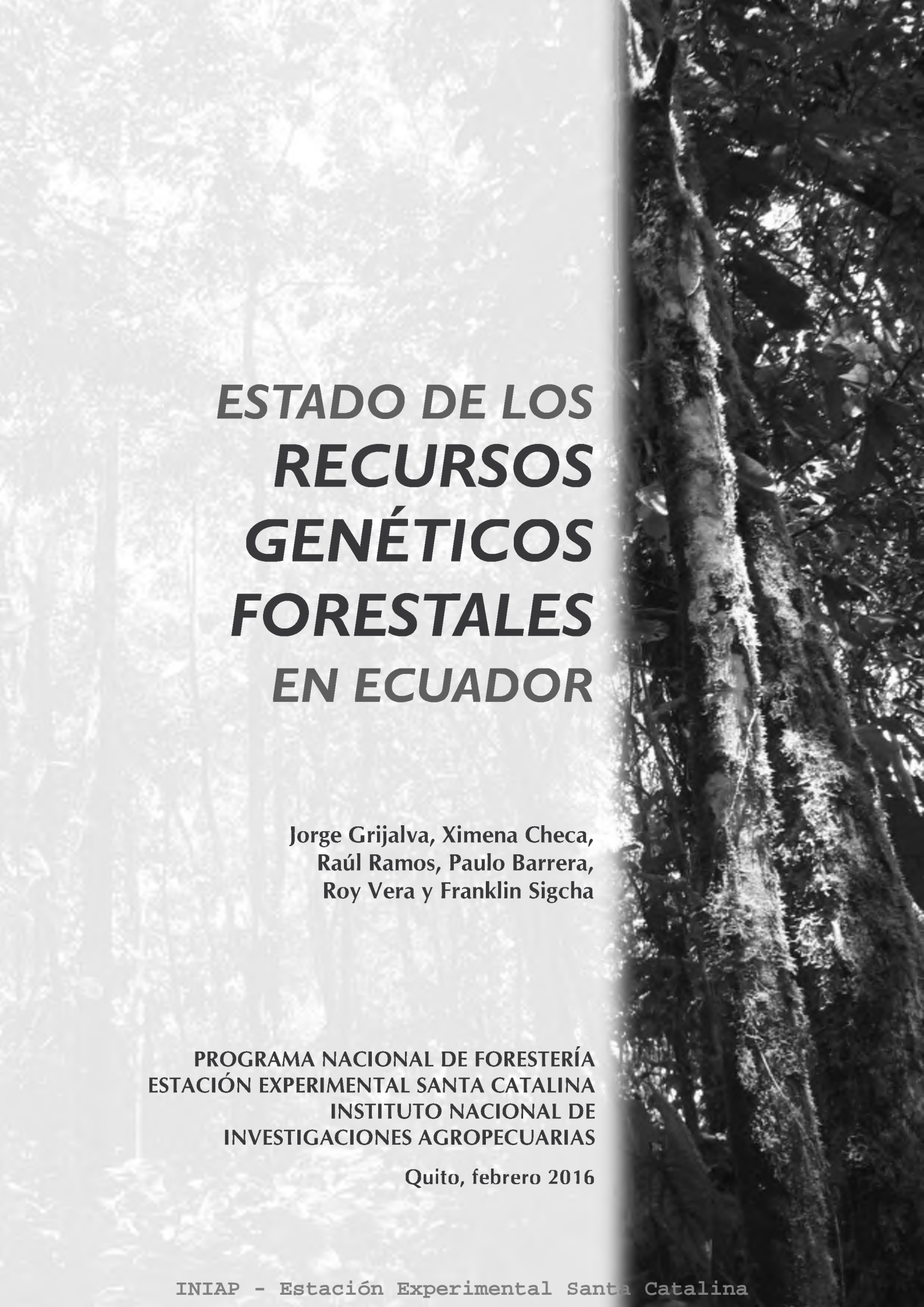


ESTADO DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES EN ECUADOR



**PROGRAMA NACIONAL DE FORESTERÍA
ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**



ESTADO DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES EN ECUADOR

**Jorge Grijalva, Ximena Checa,
Raúl Ramos, Paulo Barrera,
Roy Vera y Franklin Sigcha**

**PROGRAMA NACIONAL DE FORESTERÍA
ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
INSTITUTO NACIONAL DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**

Quito, febrero 2016

Estado de los Recursos Genéticos Forestales del Ecuador

© Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias

Autores:

Jorge Grijalva, Ximena Checa, Raúl Ramos,
Paulo Barrera, Roy Vera y Franklin Sigcha

Revisión técnica:

Comité de publicaciones de la Estación Experimental Santa Catalina:
Ings. David Galarza, Iván Reinoso y Ricardo Limongi.

Diseño y diagramación: NINA Comunicaciones, (5932) 2526924, Quito, Ecuador

Registro ISBN: 978-9942-21-166-8

Primera edición: 1300 ejemplares

Febrero 2016

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias

Estación Experimental Santa Catalina

Panamericana Sur km 1. Quito, Ecuador

Casilla 17-01-340

Telf.-fax: + 593-2 3 006 022

E-mail: iniap@iniap.gob.ec

Web: www.iniap.gob.ec

Esta obra debe citarse así: Grijalva, J., X. Checa, R. Ramos, P. Barrera R. Vera y F. Sigcha. 2015. Estado de los Recursos Genéticos Forestales en Ecuador. Programa Nacional de Forestería del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito-Ecuador. 100 p. Publicación Miscelánea No. 424.

Esta obra fue financiada por el INIAP, en el marco de las iniciativas del Programa Nacional de Forestería. Los criterios expresados en este documento son de entera responsabilidad de los editores, y no necesariamente representan la opinión de las instituciones involucradas, ni de otras organizaciones o personas participantes o mencionadas en esta publicación.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	4
SECCIÓN I. Resumen ejecutivo	5
SECCIÓN II. Introducción del país al Sector Forestal	6
SECCIÓN III.	
CAPÍTULO 1. Estado actual de la diversidad de los Recursos Genéticos Forestales.	17
CAPÍTULO 2. Estado de la Conservación Genética <i>In Situ</i>	30
CAPÍTULO 3. Estado de la Conservación Genética <i>Ex Situ</i>	36
CAPÍTULO 4. Estado del uso y ordenación sostenible de los Recursos Genéticos Forestales.	45
CAPÍTULO 5. Estado de los programas, la investigación, la educación, la capacitación y la legislación en el país.	52
CAPÍTULO 6. Situación de la colaboración regional e internacional.	63
CAPÍTULO 7. Acceso a los Recursos Genéticos Forestales y distribución de los beneficios producidos por su uso.	67
CAPÍTULO 8. Contribución de los Recursos Genéticos Forestales a la Seguridad Alimentaria, la Reducción de la Pobreza y el Desarrollo Sostenible.	74
Bibliografía	78
Anexos	86

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestros reconocimientos a todas las personas e instituciones que hicieron posible desarrollar la investigación y documentar el *Primer Informe País sobre la situación de los recursos genéticos forestales en el Ecuador*, documento que sirvió de base para elaborar esta publicación. A su vez, los informes regionales en escala global, contribuyeron a preparar el primer informe del Estado de los Recursos Genéticos Forestales en el Mundo, logrado por la FAO en 2013.

En primer lugar, nuestra constancia de gratitud al INIAP, particularmente al Dr. Julio César Delgado Arce, por su respaldo para preparar el Informe País y al Dr. Juan Manuel Domínguez Andrade, actual Director General del INIAP, por la apertura y autorización para realizar esta publicación.

Al Comité de Publicaciones de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP conformado por el Director de la Estación, Ing. Agr. M.Sc. David Galarza, Ing. Agr. M.Sc. Iván Reinoso e Ing. Agr. M.Sc. Ricardo Limongi, quienes conformaron el tribunal de revisores del documento.

A las múltiples instituciones de educación superior, empresas privadas, organismos gubernamentales y no gubernamentales, quienes brindaron apertura para acceder a información sobre las actividades que ejecutan sobre evaluación de recursos forestales.

Al doctor Oudara Souvannavong de la FAO, quien coordinó el proceso de preparación de *Informes País* en América Latina y el Caribe, así como la movilización del *Punto Focal* para participar en varios eventos con el objetivo de conocer el marco referencial y las directrices de investigación.

A los compañeros de equipo del INIAP para preparar el *informe País*: Ximena Checa, Raúl Ramos y Paulo Barrera, por su apoyo desde los primeros momentos y, particularmente, por sus contribuciones especializadas durante el trabajo de investigación y documentación. Recientemente, a los Ings. Roy Vera y Franklin Sigcha, técnicos del Programa Nacional de Forestería, por sus aportes en la verificación y validación de la información recogida en cada capítulo.

Finalmente, la investigación en que se basa esta publicación, no habría sido posible sin las tempranas directrices del Comité Forestal de la FAO-Roma y el aval del Sistema de Naciones Unidas del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración del Ecuador.

Los Autores

SECCIÓN I

RESUMEN EJECUTIVO

Los recursos genéticos, incluidos los recursos forestales, son los activos más valiosos que disponen los diferentes países. La diversidad genética aporta con la base fundamental para la evolución de las especies arbóreas y para sus adaptaciones a los cambios. Por ello, la conservación de los recursos genéticos forestales es vital, ya que éstos son un recurso único e insustituible para el futuro. De igual manera, la ordenación de los recursos genéticos forestales puede ser eficaz solo si se trata como elemento integrador de la ordenación forestal sostenible; las preocupaciones sobre la conservación deberían integrarse en programas amplios de desarrollo nacional y local, incluyendo los programas forestales nacionales, los planes de desarrollo rural y las estrategias de reducción de la pobreza que promueven la cooperación entre sectores. Sin embargo, en la actualidad, la disponibilidad de información específica sobre la situación y las tendencias de los recursos genéticos forestales es insuficiente e inadecuada. En ese contexto, la presente publicación es un instrumento útil para mejorar la comprensión de los recursos genéticos forestales del país, y propiciar a múltiples interesados a reflexionar sobre la situación de esos recursos, sobre lo que se ha logrado hasta ahora y lo que queda por hacer a fin de procurar la conservación y uso sostenible.

Esta publicación aporta a las prioridades y necesidades de múltiples factores relacionados con el sector forestal nacional, cuyos beneficios pueden ser expresados a continuación: i) evaluar la situación y tendencias de los recursos genéticos forestales a nivel nacional, ii) brindar pautas para mejorar la contribución de los recursos genéticos forestales a la seguridad alimentaria y al desarrollo rural, incrementando la comprensión de los usos actuales y potenciales, y iii) contribuir a la determinación de las prioridades y necesidades de conservación, uso sostenible y ordenación de los recursos genéticos forestales. Para el efecto, el documento evalúa detenida y exhaustivamente el estado de los recursos genéticos forestales y sus funciones en los sistemas de producción, incluyendo la biodiversidad asociada y los factores que impulsan los cambios; la situación actual y la forma de mejorar la contribución de los recursos genéticos forestales al desarrollo forestal sostenible, y a la agricultura y la alimentación; identificando oportunidades, obstáculos y estrategias. Finalmente, describe las necesidades y prioridades para la creación de capacidades que permita la conservación, el uso sostenible y el desarrollo de los recursos genéticos forestales. ***El Estado de los Recursos Genéticos Forestales en el Ecuador*** aporta información sobre el estado y tendencias, identifica necesidades, deficiencias y prioridades como base para elaborar un marco de acción a nivel nacional.

SECCIÓN II

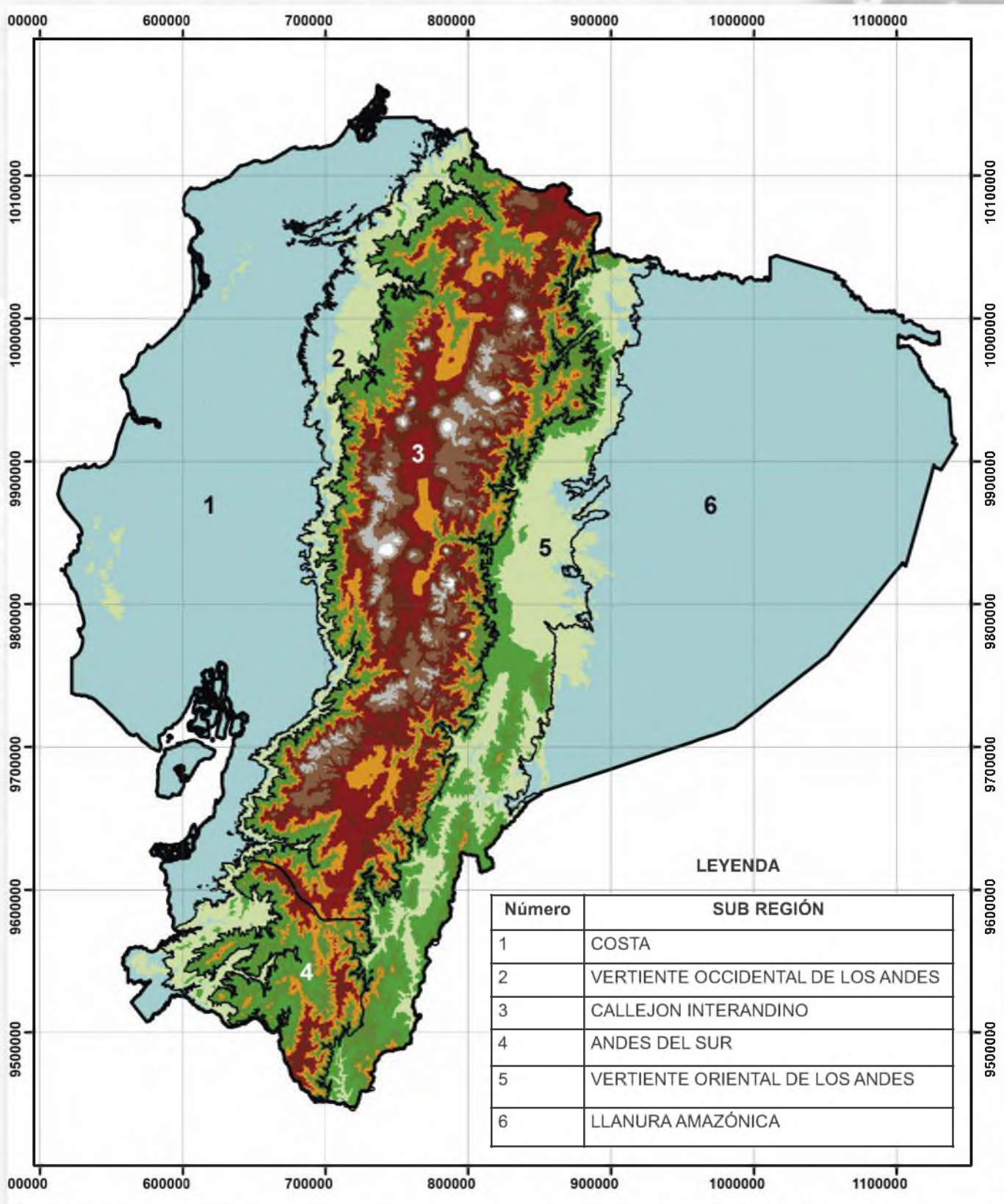
INTRODUCCIÓN AL PAÍS AL SECTOR FORESTAL

1.1 GEOGRAFÍA, POBLACIÓN, CLIMA Y BIODIVERSIDAD

1.1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA, TERRITORIO Y REGIONES NATURALES

El Ecuador se localiza en el extremo occidental de América del Sur, limita al norte con Colombia, al sur y este con Perú, y al oeste con el Océano Pacífico. Las coordenadas geográficas corresponden a 1°27'06" latitud norte, 5°0'56" latitud sur; entre las longitudes 75°11'49" y 81°0'40" oeste. Por su parte, la Región Insular o Archipiélago de Galápagos está situada entre 1°75'0" latitud norte; 1°20'0" latitud sur; entre las longitudes 89°15'0" y 92°0'0" oeste (Instituto Geográfico Militar, 1999). Cubre una superficie total de 256.370 km², de los cuales 246.876 km² constituyen el territorio continental distribuido de la siguiente manera: la Costa 67.062 km², la Sierra 64.201 km² y el Oriente o Amazonía 115.613 km². La región Insular o Galápagos abarca 8.010 km² y finalmente 200 millas náuticas (371 km²) corresponden al mar territorial y zonas contiguas.

El Ecuador está dividido en cuatro regiones geográficas: Región Pacífica o Costa, Región Andina o Sierra, Región Amazónica u Oriente y Región Insular o Archipiélago de Galápagos (Mapa 1). La Cordillera de los Andes divide al Ecuador continental en tres regiones geográficas bien definidas: La Región Pacífica o Costa de entre 100 y 200 Km. de ancho, con una superficie relativamente plana y con pequeñas cadenas montañosas; la Región Andina o Sierra que incluye las áreas ubicadas sobre los 1.300 msnm hasta la cúspide de las montañas o el límite nival, tanto de la cordillera oriental como de la occidental, presenta dos cadenas montañosas que corren paralelas de norte a sur y encierran depresiones intermedias de aproximadamente 40 Km. de ancho, en las que se forman valles separados por cadenas transversales denominadas nudos; la Región Amazónica u Oriente corresponde a los territorios ubicados por debajo de los 1.300 msnm en las estribaciones orientales de los Andes, incluyendo todas las cordilleras y tierras bajas hacia el este del límite anotado, y constituye la porción occidental de la cuenca amazónica. Adicionalmente, se suma la región insular o Archipiélago de Galápagos, situada en la línea equinoccial a 965 Km del continente, su origen es volcánico y su gradiente altitudinal va desde el nivel del mar hasta los 1.689 m de altitud.



Mapa 1. Mapa de subregiones naturales del Ecuador

Fuente: Ministerio del Ambiente, 2011a.

1.1.2 POBLACIÓN

De acuerdo a la información del último censo realizado por INEC en 2010 (INEC, 2010), la población del Ecuador asciende a 14.483.499 habitantes. La población urbana y rural representa el 62,8% y 37,2%, respectivamente. En la Sierra y Costa, se concentran la mayor proporción de la población; alrededor del 71% de la población total se define como mestiza y el restante 39% se define equitativamente entre población montubia, afro-ecuatoriana, indígena y blanca.

1.1.3 CLIMA

El clima del Ecuador varía en relación a la topografía y a la temperatura de las corrientes marinas adyacentes. En el norte de la Costa, la precipitación puede superar los 6000 mm por año, debido a la influencia de la corriente cálida de El Niño. En contraste, la precipitación anual en el sur occidente tan solo alcanza los 355 mm, a consecuencia de la corriente fría de Humboldt. La temperatura media mensual en la Costa es de 27°C, con pequeñas variaciones estacionales. En la Sierra, la estación lluviosa empieza normalmente en octubre y finaliza en mayo, con una precipitación promedio de 1500 mm por año. En esta región, la fluctuación diaria de temperatura puede superar los 20°C, especialmente en los páramos. La precipitación en la región amazónica varía entre 2000 y 5000 mm por año, sin existir una verdadera estación seca. La temperatura es relativamente uniforme, con un promedio anual de 24°C. El clima en las Islas Galápagos se caracteriza por la presencia de dos estaciones: una caliente y lluviosa que se prolonga de enero a mayo y una estación más fría con una leve precipitación el resto del año.

1.1.4. BIODIVERSIDAD

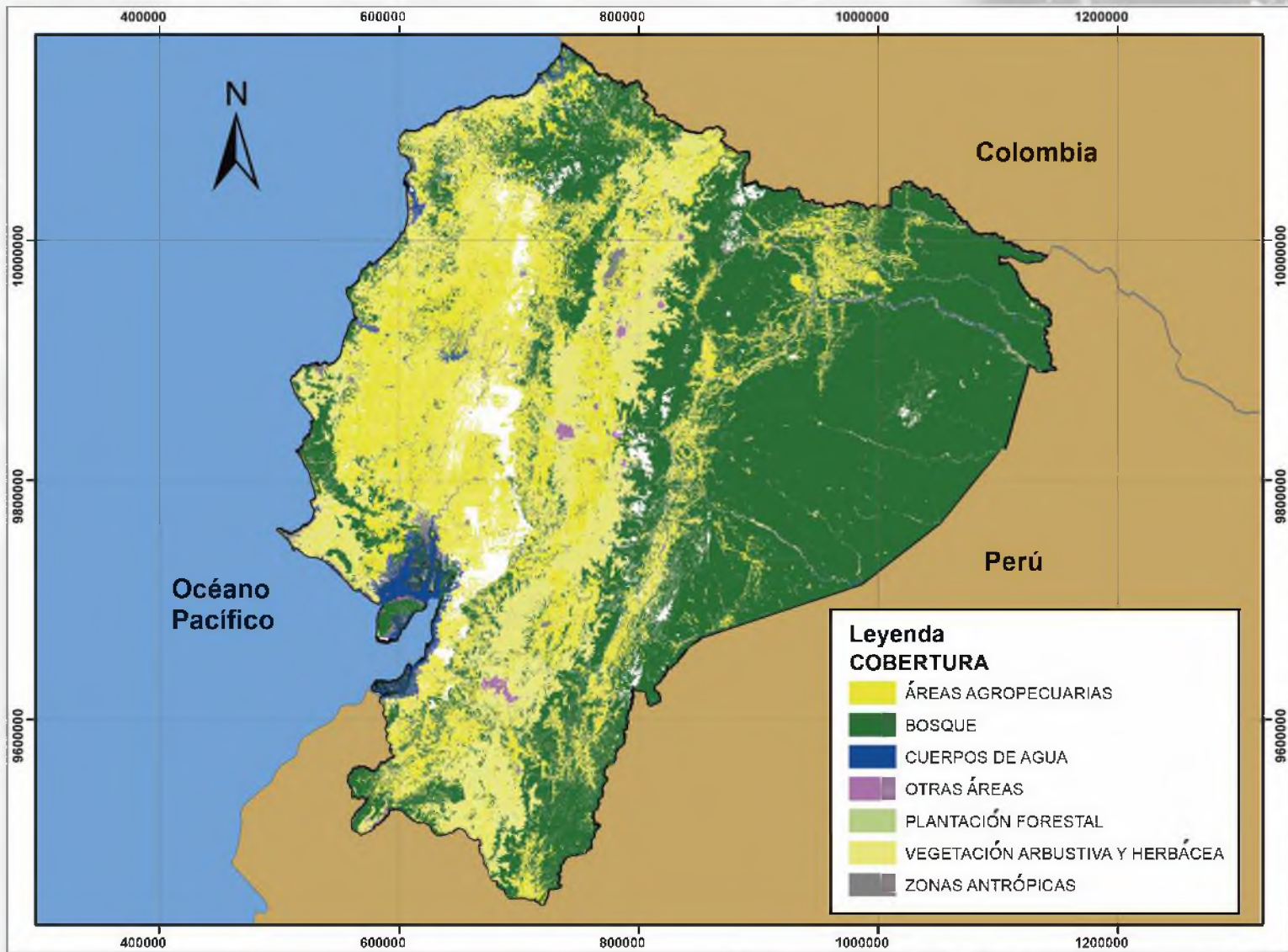
A pesar de su extensión relativamente pequeña, el Ecuador es considerado como uno de los países más ricos en diversidad de especies y ecosistemas en todo el mundo. La abundancia de formas de vida es indicativo de la existencia de una extraordinaria variedad de hábitats y ecosistemas y del enorme potencial para generar bienes y servicios, ingresos económicos para el Estado y bienestar para la población, a partir del uso racional de los recursos naturales. Por tanto, la biodiversidad es uno de los mayores capitales con que cuenta el país. La ubicación del Ecuador en la zona tropical, las corrientes marinas frías y cálidas que bañan sus costas, la gradiente altitudinal creada por la cordillera de Los Andes y la diversidad geológica, originan una importante diversidad en la tipología de la vegetación (De la Torre *et al.*, 2008 citado por Añazco 2010 *et al.*; Vallejo *et al.*, 2007; Ministerio del Ambiente *et al.*, 2001). La flora comprende aproximadamente 22 a 25 mil especies de plantas vasculares, siendo los bosques húmedos tropicales del noroccidente del Ecuador entre los más diversos del mundo, como lo demuestra el registro de más de 1 250 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 136 familias en menos de 1 km² en el Centro Científico de Río Palenque, uno de los últimos reductos del bosque tropical primario en la provincia de Los Ríos (Estrella *et al.*, 1995). Al igual que en el caso de la flora, la diversidad en especies animales en el Ecuador también es extraordinaria. El número de vertebrados que incluye peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos sobrepasa la cifra de 3.500, de los cuales 1.600 son aves, con un alto porcentaje de endemismo. Estos atributos han justificado la inclusión del Ecuador en el pequeño grupo de países mega diversos del mundo (Vallejo *et al.*, 2007).

1.2. USO DEL SUELO Y TENENCIA DE BOSQUES

El uso del suelo en el Ecuador, varía considerablemente entre regiones. La Sierra andina y el Litoral son regiones donde ocurre un mayor uso agropecuario del te-

El número de vertebrados que incluye peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos sobrepasa la cifra de 3.500, de los cuales 1.600 son aves, con un alto porcentaje de endemismo. Estos atributos han justificado la inclusión del Ecuador en el pequeño grupo de países mega diversos del mundo...

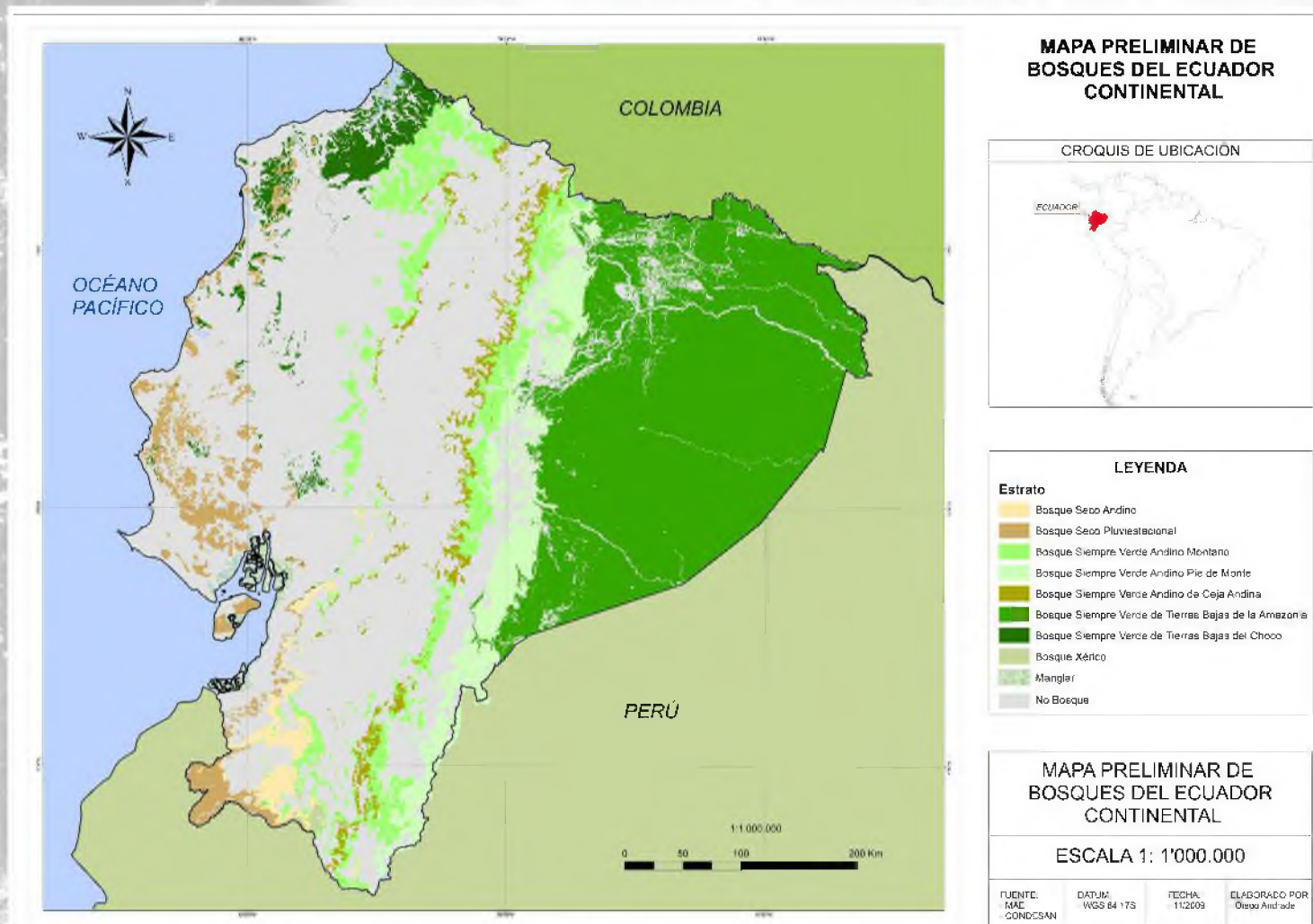
ritorio, en tanto que en la Amazonía domina la aptitud boscosa, aunque se evidencia una conversión progresiva del bosque hacia usos agropecuarios sobre todo en la franja de Pie de Monte (Mapa 2).



Mapa 2. Uso actual del suelo en Ecuador, 2008

Fuente: MAE, 2011a.

En relación con la tenencia de bosques, en base de la reciente información proporcionada por el MAE a través del mapa histórico de deforestación, la superficie cubierta con bosques en Ecuador, es de alrededor de 9.599.687,7 hectáreas. Más del 73% son bosques húmedos (Añazco *et al.*, 2010) (Mapa 3).



Mapa 3. Mapa forestal del Ecuador.

Fuente: CLIRSEN 2000 citado por FAO, 2009a.

1.3. BREVE ANÁLISIS DEL SECTOR FORESTAL.

Datos del año 2004 (Mentefactura *et al.*, 2007) revelan que la participación de este sector al PIB ha evolucionado desde el 2,4% en el año 1993 hasta el 2,7% en el 2004, con una cifra máxima de 3,1% en el año 2000. Entre 2006 y 2007, el aporte fue de 2,3% del PIB (Carrión y Chfú, 2011). Esas cifras indican que la importancia del sector en la economía nacional ha decaído a partir del año 2000. Comparativamente, el PIB del sector forestal representa apenas el 0,35% del correspondiente al sector agrícola, aunque si se consideran todos los bienes y servicios ambientales, incluyendo biodiversidad, secuestro de carbono y fuentes de agua; actualmente el aporte de los bosques superaría los \$US 600 millones/año, equivalente al 3,2 % del PIB nacional (Cuadro 1).

Cuadro 1. Indicadores del sector forestal, año 2004

Indicador	Unidad de medida	Valor
PIB del sector (1)	USD	11.015,09
% PIB del sector con respecto al total	%	2,7
Empleo generado por el sector (2)	%	0,94
Extracción de plantaciones forestales	m ²	2.200.000
Extracción de bosque nativo aprovechable	m ³	3.860.000
Extracción por hectárea de plantación	m ³ /ha	13,17
Extracción por hectárea de bosque nativo	m ³ /ha	1,14

(1) Expresado en USD del año 2000.

(2) Valor que no incluye a los trabajadores de los subsectores silvícola y de producción de madera, contabilizados en el sector agrícola.

Fuente: Información del Proyecto Control Forestal del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE, 2003), COMAFORS/IPS (2001) en Romero (2001), y Banco Central del Ecuador (2006).

De las 9.599.678,7 hectáreas de bosques que posee el Ecuador (34,7% de la superficie nacional), los bosques naturales constituyen el 98,5% en tanto que las plantaciones no superan el 1,5% restante del patrimonio forestal. Estas cifras sumadas y comparadas con el uso potencial, sugieren que en el país existe un déficit de cobertura forestal de aproximadamente 2,0 a 2,5 millones de hectáreas (Cuadro 2).

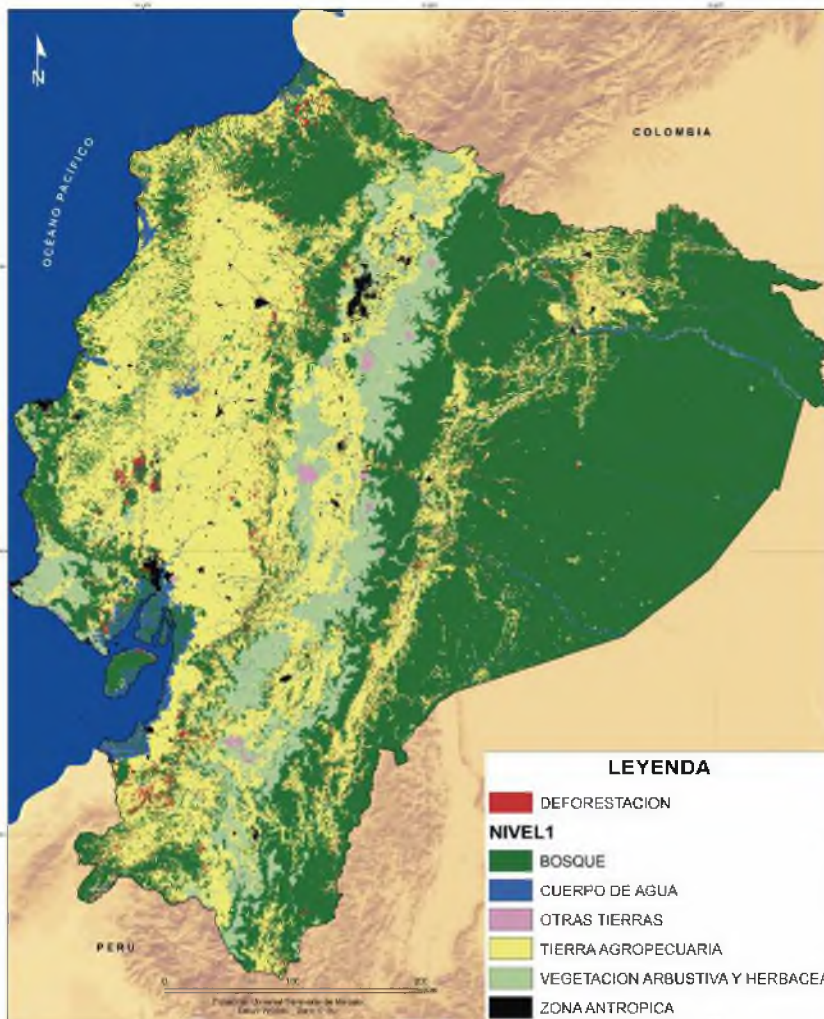
Cuadro 2. Tenencia de bosques por categoría de uso en Ecuador, 2004

Categoría de uso	Superficie (x 1000 ha)	% superficie de bosques	% superficie del país
Bosque en áreas protegidas	3.297	37,00	12,86
Bosque y vegetación protectores	2.453	27,53	9,60
Bosques con potencial productivo	3.000	33,66	11,70
Bosques plantados	160	1,79	0,62
TOTAL	8.847	100	34,78
Tierras para reforestación	2.030	22,0	7,92

Fuente: MAE, Dirección Nacional Forestal. OIMT, 2004.

Tasa de deforestación

La tasa de deforestación a nivel nacional para el período 1990 – 2000 fue del –0,71%, que corresponde a 89.944 ha/año, mientras que para el período 2000 – 2008 se redujo a –0,66%, que corresponde a 77.647 ha/año que se convirtieron de bosques naturales a otros tipos de uso y cobertura (MAE 2012. Línea Base de Deforestación del Ecuador Continental). Esas cifras que se pueden apreciar en el Mapa 4 y Cuadro 3.



ESCALA DE TRABAJO: 1:100.000
UNIDAD DE MONITOREO DEL PATRIMONIO NATURAL

Mapa 4. Mapa de deforestación en el Ecuador

Fuente: MAE, 2012.

Cuadro 3. Tasa anual de deforestación en seis regiones al nivel nacional. (Datos expresados en hectáreas por año).

Región	Deforestación anual promedio 1990-2000 (ha/año)	Deforestación anual promedio 2000-2008 (ha/año)
Amazonía	17614.6	19778.0
Vertiente Oriental Andina	12089.9	-1161.0
Vertiente Occidental Andina	7735.6	7574.8
Valles interandinos	3783.7	5123.3
Costa	27192.6	13439.9
Andes del Sur	5914.4	17008.9
Nivel Nacional	74330.9	61764.5

Fuente: MAE, 2011a.

* Valores negativos representan cambios de otras coberturas de suelo hacia bosque.

Es importante resaltar que estos datos pueden cambiar debido a que los mapas se encuentran en un proceso de mejoramiento continuo, el cual permitirá cubrir los vacíos de información por cobertura de nubes y además un mejor detalle en el mapa, utilizando otras fuentes de imágenes como por ejemplo RADAR.

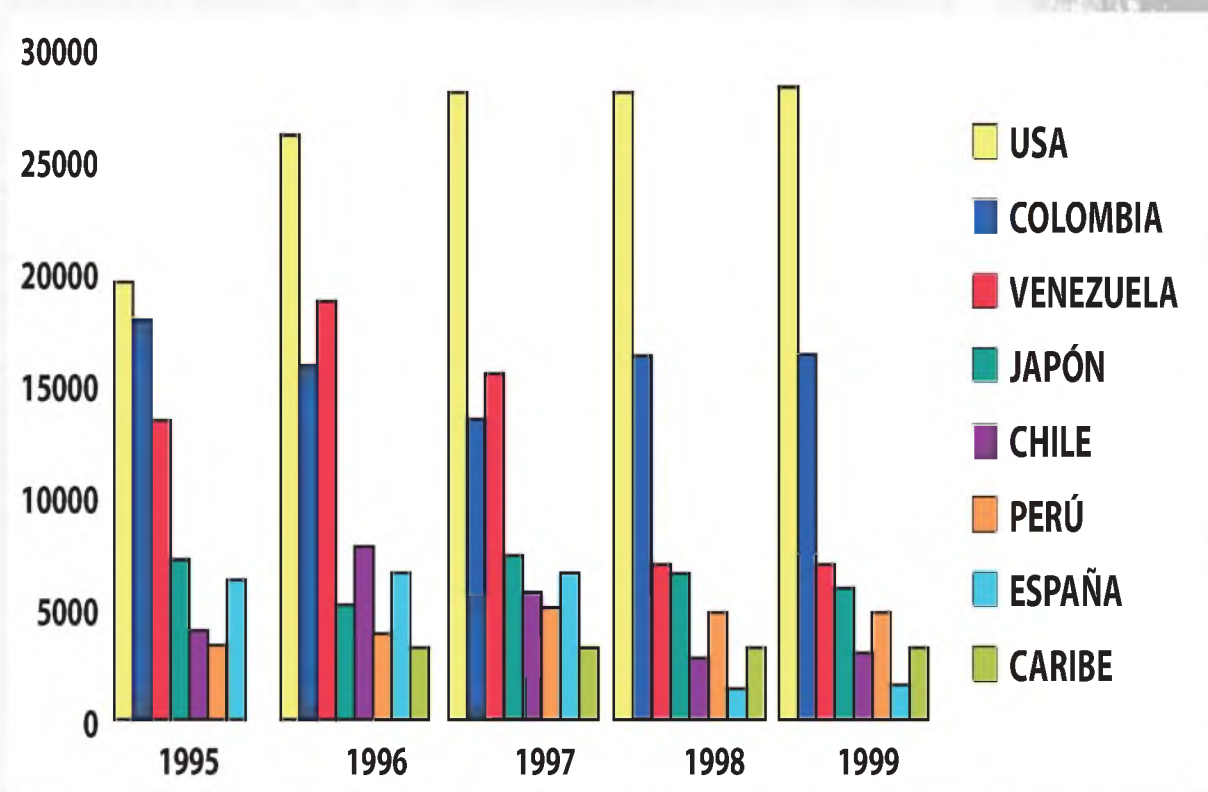
Otros indicadores que dan cuenta del fenómeno de deforestación en el país están en la provincia de Esmeraldas donde se han perdido más de 700.000 has. de bosques nativos desde 1960 (Larrea, 2006). En Cotopaxi, se ha calculado la pérdida de 2.860 has. anuales de bosques (Maldonado *et al.*, 2006). La *Coordinadora Nacional de Defensa del Manglar (2005)*, revela que el 70% de las zonas de manglar y áreas salinas desaparecieron entre 1969 y 1999. Las provincias que mayor pérdida de manglar han sufrido son: Manabí con el 85% de su superficie y El Oro con el 46%, aunque la provincia del Guayas arroja una reducción de 19.856 has y El Oro 16.175 has de manglares.

Balanza comercial del sector

En los últimos años, el Ecuador ha experimentado una gran evolución en la explotación maderera, que ofrece una excelente perspectiva como fuente de ingresos para la nación. De hecho, según las estadísticas del MAE, para el período 2007-2010, de la madera autorizada para aprovechamiento, el 58,5% correspondió a plantaciones forestales, el 14,1% a bosques naturales y el 35,7% a árboles regenerados naturalmente en cultivos o potreros y a árboles relictos (Palacios y Quiroz, 2012).

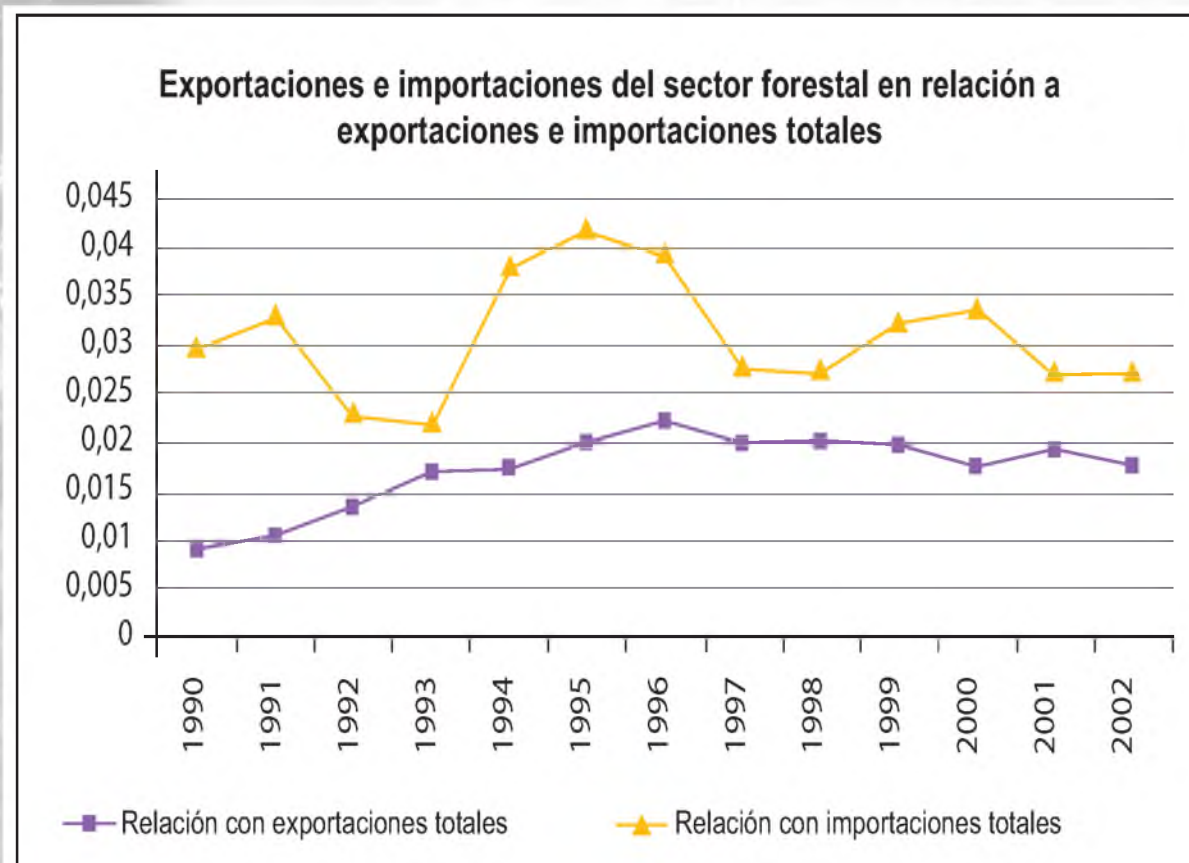
Ecuador exporta principalmente a EE.UU., Colombia y Venezuela. El promedio de las exportaciones en el período 1.995 a 2.000 fue de alrededor de US\$ 100 millones distribuidas en 30% a madera bruta y astillas, 27% a tableros contrachapados, 19% a la madera de balsa, 5% a tableros aglomerados, 4% a tableros de fibra, 3% a molduras, 3% a chapas; a muebles 2%, y las demás manufacturas de madera el 7% restante (Rizzo, 2000) (Figura 1). Las importaciones derivaron de madera y carbón vegetal, pasta de madera, papel y carbón, y muebles (Banco Central del Ecuador, 2002).

Figura 1. Exportaciones por país de destino (Dólares USD\$)



Fuente: ALMA; 1999.

Figura 2. Balance de importaciones y exportaciones del sector forestal



Fuente: Banco Central del Ecuador, 2002.

Sin embargo, tal como se muestra en la figura 2, la balanza comercial del sector forestal en el período de 1990 - 2002, muestra que las exportaciones no sobrepasan el 2.2% y las importaciones el 4.2% del total de importaciones y exportaciones, cifras que reflejan su bajo aporte a la economía del país.

Aporte del subsector a la generación de empleo

El sector forestal, madera y muebles generan alrededor de 235.000 puestos de trabajo directo (OIMT, 2004) (5,5 % de la población económicamente activa) y miles de puestos adicionales indirectos, (2,75% de la PEA para el año 2003). La gran importancia del sector es que gran parte de este empleo es generado a nivel rural y en ciudades pequeñas donde se concentra mucha actividad artesanal. Los mencionados puestos de trabajo se dividen a su vez entre la gran industria (7.500 personas), la pequeña y mediana industria (74.000 personas) y carpinteros y artesanos de la madera (96.000 personas). Es importante destacar que en labores de forestación y reforestación, incluido la producción de planta, laboran unos 2.500 trabajadores y en las actividades de apeo, troceado, aserrado y extracción manual laboran aproximadamente otras 20.000 personas.

La situación institucional del sector forestal

Tradicionalmente, el rol institucional asociado a este sector ha recaído en la poca capacidad de sus instituciones para enfrentar los altos índices de deforestación, movilización y comercio ilegal de madera; sobre todo durante los años ochenta e inicios de los noventa, las políticas forestales del Ecuador contenían una visión estatista y centralizada del control y un escaso fomento de iniciativas orientadas hacia el manejo sostenible de los recursos forestales. Esta situación, sumada a la

La gran importancia del sector es que gran parte de este empleo es generado a nivel rural y en ciudades pequeñas donde se concentra mucha actividad artesanal.

entonces predominante política de desarrollo agrario y colonización, hicieron que el Ecuador sea uno de los países de la región que más ha deforestado su territorio en los últimos cincuenta años.

A inicios de la década de los noventa, se buscan implementar importantes cambios; entre éstos se formula el Plan de Acción Forestal Nacional (PAFE) y se crea un Consejo Interinstitucional de Coordinación (1994). Posteriormente se destaca la “Política Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre del Ecuador” (1995). En ese entonces se creó, como autoridad forestal, al Instituto Ecuatoriano Forestal de Áreas Naturales y Vida Silvestre INEFAN, adscrito al Ministerio de Agricultura, el cual se caracterizó por una débil gestión administrativa y un escaso apoyo del Estado a la gestión forestal y terminó fusionada al Ministerio del Ambiente en 1999.


En el año 2000 surge la Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador como parte de un nuevo modelo de gobernanza forestal (MAE, 2011 b). Ese modelo en proceso de implementación se basa en cinco elementos fundamentales: 1) mejorar la eficiencia del sistema de administración y control forestal para incrementar el comercio legal de productos forestales; 2) fortalecer los sistemas de incentivos para el manejo forestal sustentable y la conservación de los bosques; 3) generar información que facilite la toma de decisiones de manera oportuna; 4) promover procesos de reforestación de áreas degradadas y de protección; y, 5) implementar procesos de investigación, capacitación y difusión. Todo esto dentro de un marco legal armonizado con otras leyes y políticas públicas que permitan instaurar una nueva institucionalidad forestal en el país y que conlleve al aseguramiento de la provisión de los bienes y servicios ambientales, la conservación de la biodiversidad y una distribución más equitativa de los beneficios económicos obtenidos de la actividad forestal entre los pequeños productores y actores vinculados a la actividad forestal.

Paralelamente, en el 2003 se inició en el país un proceso tendiente a cumplir con la obligación establecida en la Ley Forestal, relacionada con la formulación del Plan Nacional de Forestación y Reforestación – PNFR. Este Programa, actualmente bajo responsabilidad del MAE, prevé la forestación o reforestación de un millón de hectáreas, en un periodo de 20 años, mediante tres programas:

- 1) 750 mil ha. de plantaciones con fines industriales;
- 2) 150 mil ha. para forestería social y agroforestería; y,
- 3) 100 mil ha. para recuperación, conservación y protección.

Recientemente, mediante Acuerdo Ministerial 281 de 29 de julio de 2011, se crea la Subsecretaría de Producción Forestal, dependiente del MAGAP, cuya misión consiste en normar el desarrollo forestal productivo, a través de tres estrategias vinculadas con las políticas sectoriales del MAGAP:

- 1) la elaboración de la Política, Norma Técnica y Administrativa, manuales y procedimientos para la implementación, seguimiento, manejo, evaluación, aprovechamiento y seguridad jurídica de plantaciones forestales productivas;
- 2) legalizar la transferencia de las competencias forestales productivas entre el MAE y MAGAP (D.E. 931); y,
- 3) revisar y proponer una reforma a la Ley Forestal amparada en la Constitución y competencias del MAGAP. En enero de 2013, la Subsecretaría de Producción Forestal, lanzó el “Programa de Incentivos para la Reforestación con Fines Comerciales” (MAGAP, 2013). Este programa considera, en una primera etapa, el pago de incentivos a personas naturales y jurídicas que lo demanden y tengan



operaciones comerciales de mediana y gran escala, equivalentes al 75% del costo del establecimiento y de mantenimiento de la plantación durante los primeros cuatro años. El programa tiene la meta de reforestar 120.000 ha. en cinco años y el flujo de recursos estimado para ese objetivo es de \$323 millones en un plazo de ocho años. Los objetivos específicos del Programa consisten en:

- (i) Generar materia prima para el abastecimiento de la industria de la madera;
- (ii) Contribuir al cambio de la matriz productiva del país a través del desarrollo de nuevas industrias que permitan producir localmente una serie de productos forestales que actualmente se importan;
- (iii) Fomentar las exportaciones de productos con mayor valor agregado;
- (iv) Aportar a la reducción de la tala indiscriminada del bosque nativo; y, finalmente,
- (v) Incorporar tierras con vocación forestal al sector productivo del país.

SECCIÓN III

CAPÍTULO 1

ESTADO ACTUAL DE LA DIVERSIDAD DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

La mayor parte de la diversidad biológica agrícola se encuentra en las zonas tropicales y subtropicales; esto es, en países en desarrollo como el Ecuador. Sin embargo de la importancia vital que tienen los Recursos Genéticos Forestales (RGF) para la supervivencia humana, éstos se están perdiendo a una velocidad alarmante debido a la falta de incentivos para su desarrollo y conservación (Tapia *et al.*, 2008; FAO, 2010; Bioversity Internacional - LAFORGEN, 2008). En el Ecuador, el conocimiento de los RGF aún es precario e insuficiente, aunque creciente, y son escasos los estudios y las instituciones que realizan actividades para protección, conservación y uso sostenible de recursos genéticos forestales. Los RGF son componentes estratégicos de la biodiversidad y su diversidad genética proporciona la base fundamental para la evolución de las especies y para la adaptación al cambio; por lo tanto, conservar los RGFs es vital ya que contribuyen al mantenimiento de los sistemas socioeconómicos y al desarrollo sostenible (FAO, 2005; CBD, 2001).

1.1 EL ESTADO DE LA DIVERSIDAD EN Y ENTRE ESPECIES

La diversidad biológica forestal encierra una variedad de vida dentro de los bosques en tres niveles: ecosistemas forestales, especies vegetales y animales que conviven y los genes que en ellas se encuentran. Entre las especies vegetales se encuentran hongos, musgos, epífitas, parásitas, trepadoras, hierbas, arbustos y árboles que se relacionan entre sí (Anexo 2). Entre las especies animales presentes en los bosques se encuentran principalmente insectos, aves, peces, reptiles, batracios y mamíferos que integran la cadena alimenticia que se inicia con los vegetales (Añazco *et al.*, 2010). Las características del trópico, unidas a la presencia de la Cordillera de los Andes y a la existencia de las dos corrientes marinas, han multiplicado las posibilidades altitudinales y climáticas de desarrollo de ecosistemas en el Ecuador y han provocado el desarrollo de una singular riqueza vegetal y animal (Vázquez *et al.*, 1997).

Los Andes del Sur del país son una muestra relevante; los bosques montañosos relictos han sido recientemente reconocidos como uno de los más importantes centros de diversidad florística del mundo, con un enorme endemismo y como *hot spots* en relación con su prioridad de conservación (Myers *et al.*, 2000 citado por Richter *et al.*, 2005), es así que esta zona constituye uno de los pocos lugares del planeta donde aún es posible descubrir y describir plantas vasculares nuevas para la ciencia (Weigend, 2002 citado por Richter *et al.*, 2005). La confluencia de elementos provenientes del norte como del sur, la diversidad de hábitat así como la historia geo-

lógica, parecen ser los factores más importantes que contribuyen a esta enorme diversificación, alto número de taxa endémicos y cambio genético rápido (Richter et al., 2005).

1.1.1 ECOSISTEMAS FORESTALES DEL ECUADOR

De acuerdo con la clasificación más actualizada propuesto por Sierra (1999), los grandes ecosistemas forestales del Ecuador pueden ser clasificados en las siguientes categorías: manglar, bosques, matorral, espinar, sabana y páramo (Cuadro 4).

Cuadro 4. Ecosistemas Forestales y principales especies forestales del Ecuador.

Ecosistema Forestal	Especies representativas/dominantes
Manglar	<i>Rhizophora mangle</i> , <i>Rhizophora harrisonii</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Tillandsia usneoides</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Avicennia germinans</i> y <i>Guzmania monostachia</i> .
Bosque siempre verde inundable de tierras bajas	Coco (<i>Otoba gordonifolia</i>), tangaré (<i>Carapa guianensis</i>), nato (<i>Mora megistosperma</i>), guaba (<i>Inga punctata</i>) y jagua (<i>Genipa americana</i>).
Bosque siempre verde de tierras bajas	Chanul (<i>Humiriastrum procerum</i>), sande (<i>Brosimum utile</i>) por el mayor uso por la industria maderera; guaripito (<i>Nactandra guaripito</i>) y especies que proveen de productos forestales no madereros como tagua (<i>Phytelephas aequatorialis</i>), pushihua (<i>Iriartea deltoidea</i>) y bejuco de mimbre (<i>Heteropsis ecuadorensis</i>), entre otras.
Bosque siempre verde de tierras bajas inundable por aguas blancas	Forman los bosques amazónicos, en las orillas de los grandes ríos se forman varios estratos horizontales de vegetación en diferentes estadios de sucesión.
Bosque siempre verde de tierras bajas inundable por aguas negras	La especie más conspicua del dosel es <i>Macrobium acaciifolium</i> .
Bosque inundable de palmas de tierras bajas	Palma morete (<i>Mauritia flexuosa</i>),
Bosque siempre verde piemontano	Tagua (<i>Phytelephas aequatorialis</i>), rampira o paja toquilla (<i>Carludovica palmata</i>), guato (<i>Erithryna edulis</i>) y guadúa (<i>Guadua angustifolia</i>).
Bosque siempre verde montano bajo	<i>Cedrela odorata</i> , <i>Podocarpus sprucei</i> y <i>Hieronyma macrocarpa</i> .
Bosque siempre verde montano alto	Yagual (varias especies de <i>Polylepis</i>), quishuar (<i>Buddleja incana</i> y <i>B. pichinchensis</i>), sacha capulí (<i>Vallea stipularis</i>) y cascarilla (<i>Cinchona officinalis</i>), entre otras (Loján 1992).
Bosque de neblina montano	Especies de uso múltiple: Aliso (<i>Alnus acuminata</i>) y guato (<i>Erithryna edulis</i>). Otras maderas duras preciosas como cedro (<i>Cedrela montana</i>), nogal (<i>Juglans neotropica</i>), sarar (varias especies de <i>Weinmannia</i>), motilón (<i>Hieronyma macrocarpa</i>) y colca (varias especies de <i>Miconia</i>).
Bosque de neblina montano bajo	Especies características son: <i>Hedyosmum sprucei</i> , <i>Alchornea glandulosa</i> , <i>Columnea medicinalis</i> , <i>Beilschmiedia alloiophylla</i> y <i>Symplocos ecuadorensis</i> .
Bosque semi deciduo de tierras bajas	Las especies características son <i>Tabebuia chrysantha</i> , <i>T. billbergii</i> , <i>Ceiba trichistandra</i> , <i>C. pentandra</i> , <i>Triplaris cumingiana</i> , <i>Trema micrantha</i> y <i>Pithecellobium excelsum</i> .
Bosque semi deciduo piemontano	Las especies de estos bosques son <i>Cedrela odorata</i> , <i>Trema micrantha</i> , <i>Triplaris cumingiana</i> , <i>Coccoloba mollis</i> , <i>Gallesia integrifolia</i> , <i>Malmea lucida</i> , <i>Cynometra bauhinifolia</i> y <i>Eugenia</i> sp.

Ecosistema Forestal	Especies representativas/dominantes
Bosque semi deciduo montano bajo	Especies características: <i>Cecropia litoralis</i> , <i>Siparuna eggersii</i> , <i>Aiphanes grandis</i> , <i>Anthurium ovatifolium</i> , <i>Pleurothyrium obovatum</i> , <i>Brugmansia versicolor</i> y <i>Carapa megistocarpa</i> , entre otras.
Bosque deciduo de tierras bajas	Hay especies maderables como los guayacanes (<i>Tabebuia billbergii</i> y <i>T. chrysantha</i>) y el almendro (<i>Geoffroea spinosa</i>), ambas amenazadas por la explotación excesiva (Morochó y Romero 2003). <i>Prosopis juliflora</i> produce frutos que sirven de alimento para el ganado, y otras como <i>Guazuma ulmifolia</i> .
Matorral	<p>Matorral húmedo montano: Las especies de esta formación tienen las características de ofrecer usos múltiples como aliso (<i>Alnus acuminata</i>), guato (<i>Erithryna edulis</i>), nogal (<i>Juglans neotropica</i>), colca (<i>Miconia crocea</i>) y cucharillo (<i>Oreocallis grandiflora</i>).</p> <p>Matorral húmedo montano bajo: Las especies característica de este bosque son <i>Asplundia helicotracha</i>, <i>Asplundia schizotepala</i>, <i>Ternstroemia</i> sp., <i>Bonnetia paniculata</i> y <i>Dacryodes</i> sp., entre otras.</p> <p>Matorral seco litoral y matorral seco de tierras bajas: entre las especies que se encuentran <i>Cordia lutea</i>, <i>Bursera graveolens</i>, <i>Croton rivinifolius</i> y <i>Vasconcellea parviflora</i>, entre otras.</p> <p>Matorral seco montano: las especies características son <i>Oreopanax rosei</i>, <i>Mimosa quitensis</i>, <i>Acacia macracantha</i>, <i>Caesalpinia spinosa</i> y <i>Spondias mombin</i>.</p>
Espinares	Espinar litoral, ubicado cerca del mar: <i>Hylocereus polyrhizus</i> , <i>Armatocereus cartwrightianus</i> y <i>Cereus diffusus</i> . Espinar seco montano, se encuentra en los valles interandinos: <i>Acacia macracantha</i> , <i>Capparis flexuosa</i> y <i>Eriotheca ruizii</i> , entre otras.
Sabana	Algunas de las especies arbóreas que habitan este ecosistema son: <i>Eriotheca ruizii</i> , <i>Pseudobombax millei</i> y <i>Cochlospermum vitifolium</i> .
Páramo	Especies leñosas como: <i>Polylepis incana</i> , <i>Polylepis lanuginosa</i> , <i>Hesperomeles obtusifolia</i> y <i>Chuquiraga jussieui</i> , entre otras.

Fuente: Sierra 1999.

1.1.2 ESTUDIOS DE VARIACIÓN INTER-ESPECÍFICA

Son escasos los estudios sobre variación inter-específica en el país. El laboratorio de biotecnología de la PUCE condujo estudios para analizar el linaje y determinar la diversidad inter-específica de *Polylepis* spp. Igualmente, la Universidad Particular de Loja dispone de información sobre variación de las poblaciones naturales de varias procedencias de balsa *Ochroma pyramidale* (Iglesias, et al., 2008). Recientemente, Segovia (2010) determinó el número base de cromosomas para cada especie del género *Polylepis* en áreas altoandinas del país, mediante el conteo de la cantidad de estructuras microscópicas del núcleo de las células que determinan las características de la especie y sus particularidades como individuo (planta), lo cual varía de una especie a otra de *Polylepis*, e incluso, entre plantas de la misma especie.

Algunas empresas privadas como la Fundación Forestal Juan Manuel Durini, Expoforestal, Acosa, Plantabal, Reybanpac y Profafor llevan ensayos de progenies; sin embargo, la información generada no es de libre disponibilidad o fácilmente accesible.

Son escasos los estudios sobre variación inter-específica en el país.

1.2. VALOR PRINCIPAL DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

1.2.1 ESPECIES FORESTALES CON MAYOR USO

Dentro de los ecosistemas descritos en el Cuadro 4, se encuentran especies forestales de importancia económica que son aprovechadas constantemente (Anexo 3). Al menos 750 especies forestales son aprovechadas anualmente, un 48 % para obtención de Productos Forestales No Maderables (PFNM), 45 % para productos forestales maderables (PFM) y 7 % para leña (Añazco et al., 2004; Vigilancia Verde 2006; Ministerio del Ambiente, 2010 citados por Añazco et al 2010).

Las diez principales especies utilizadas con valor maderable autorizadas por el Ministerio del Ambiente desde enero de 2008 a diciembre 2009 son las siguientes:

Especies nativas: balsa (*Ochroma pyramidalis*), laurel (*Cordia alliodora*), pigüe (*Pollalesta discolor*), sande (*Brosimum utile*), y chalviande (*Virola sebifera*).

Especies exóticas: eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pino (*Pinus radiata* y *P. patula*), pachaco (*Schizolobium parahybum*), teca (*Tectona grandis*) y melina (*Gmelina arborea*).

Para fines de obtención de leña, en la Sierra son 17 especies de importancia; entre ellas las más importantes son: el eucalipto *Eucalyptus globulus*, la chilca *Baccharis polyantha* y el quishuar *Buddleja incana*. Para la elaboración de carbón se utilizan el arrayán (algunas especies de *Myrcianthes* y el chachacomo *Escallonia myrtilloides*, entre otras. En la Amazonía y la Costa, la leña se obtiene del bosque nativo y de sistemas agroforestales de especies como los guabos del género *Inga*, el café *Coffea arabica* y el pomarroso *Syzygium jambos*. De manera particular en el bosque seco tropical, las especies más utilizadas son: el faique *Acacia macracantha* y el algarrobo *Prosopis juliflora*, que se encuentran en ecosistemas nativos y en sistemas agroforestales (Añazco et al., 2010).

Los PFNM comerciales exportables según Añazco et al., (2010) provienen principalmente de las siguientes especies: tagua *Phytelephas aequatorialis*, piquigua *Evodiantus funifer*, sangre de drago *Croton lechleri* y fibra de la palma *Aphandra natalia*.

Para fines de repoblación forestal, MAE ratifica que, históricamente, las especies exóticas más utilizadas utilizadas son: *Pinus radiata*, *P. Patula*; *Eucaliptus globulus*, *E. Grandis*, *E. saligna*; *Tectona grandis*; *Terminalia ivorensis* y *Gmelina arborea*. De otra parte, las especies nativas mayormente utilizadas están representadas por *Alnus acuminata*, *Cordia alliodora*, *Ochroma piramidalis*, *Cedrelinga cateniformis*, *Cedrela odorata*.

1.2.2 USOS AMBIENTALES DE LAS PLANTAS FORESTALES

Las plantas que tienen un uso ambiental son aquellas que proporcionan bienes y servicios al ser humano y cumplen además, con varias funciones ecológicas, ya sea dentro de bosques naturales, plantaciones forestales o sistemas agroforestales (Añazco 2008). El conocimiento sobre el uso ambiental de las especies vegetales se ha generado, principalmente, a partir de las estrategias de supervivencia de varias comunidades indígenas y campesinas, del comercio, del turismo y, en menor grado, por razones científicas (Mondragón & Smith, 1997). La Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador describe las especies vegetales con usos ambientales en siete categorías (Cuadro 5), a partir de especímenes de herbario y publicaciones etnobotánicas (Añazco, 2008).

Al menos 750 especies forestales son aprovechadas anualmente, un 48 % para obtención de Productos Forestales No Maderables (PFNM), 45 % para productos forestales maderables (PFM) y 7 % para leña...

Cuadro 5. Usos medioambientales de las especies forestales y especies utilizadas.

Uso medioambiental	Especies forestales utilizadas
Cercas, barreras y soportes	Yagual, pantsa o yuwall (<i>Polylepis incana</i> , <i>P. sericea</i> , <i>P. weberbaueri</i>), kishwar (<i>Buddleja incana</i> , <i>B. pichinchensis</i>), piquil (<i>Gynoxys hallii</i>), especies del género <i>Baccharis</i> , conocida como chilca. La familia Euphorbiaceae es la que más registros en este uso presenta como el lechero (<i>Euphorbia laurifolia</i>), piñon (<i>Jatropha curcas</i>) y el nacedero rojo (<i>Euphorbia cotinifolia</i>). Porotón (<i>Erythrina edulis</i>).
Controladoras de erosión	Guadua (<i>Guadua angustifolia</i>), kishwar (<i>Buddleja incana</i>) o el pantsa (<i>Polylepis incana</i>)
Refugios y sombra	Géneros <i>Inga</i> y <i>Erythrina</i> sombra para beneficiar diferentes cultivos. El café (<i>Coffea arabica</i>) y el cacao (<i>Theobroma cacao</i>), por ejemplo, se cultivan deliberadamente bajo una sombra parcial, samán (<i>Samanea saman</i>), algarrobo (<i>Prosopis juliflora</i>), cedro macho (<i>Cedrela odorata</i>).
Integradoras de sistemas agroforestales	Los géneros más representativos por el número de registros son <i>Euphorbia</i> , <i>Baccharis</i> , <i>Buddleja</i> , <i>Polylepis</i> y <i>Alnus</i> . Amazonía y la Costa, donde los géneros de mayor representatividad son <i>Inga</i> , <i>Barnadesia</i> , <i>Erythrina</i> , <i>Jatropha</i> y <i>Spondias</i> . Bosques secos de la Costa y la Sierra, siendo el género <i>Pithecellobium</i> el que presenta la mayor cantidad de registros.
Regeneradoras de vegetación	Algarrobo (<i>Prosopis pallida</i> , <i>P. juliflora</i>), guaba (<i>Inga manabienensis</i> , <i>I. striata</i> , <i>I. spectabilis</i>), leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i> , <i>L. trichodes</i>), porotillo (<i>Pithecellobium excelsum</i>), amarillo (<i>Centrolobium ochroxylum</i>), bálsamo (<i>Myroxylon balsamum</i>) y guarango (<i>Mimosa quitensis</i>). En los bosques húmedos tropicales de la Amazonía y la Costa se desarrollan dos especies y un género de esta familia: mata ratón (<i>Gliricidia sepium</i>), tomalón (<i>Desmodium intortum</i>) y el género <i>Mucuna</i> . La familia de las Ericaceae registra seis especies andinas: joyapa (<i>Bejaria aestuans</i>), payana (<i>Bejaria resinosa</i>), mote pelado (<i>Gaultheria erecta</i> , <i>G. reticulata</i>), joyapa blanca (<i>Macleania salapa</i>) y mortiño (<i>Vaccinium floribundum</i>).
Mejoradoras de suelos y fertilizantes	Los géneros más destacados de las leguminosas son <i>Erythrina</i> , <i>Inga</i> y <i>Acacia</i> ; mientras que los géneros de las no leguminosas que crecen en la región andina son <i>Alnus</i> y <i>Morella</i> .
Indicadoras	Se presentan siete especies que son reconocidas como indicadoras: añalque (<i>Coccoloba ruiziana</i>) que son indicadores hídricos ya que se hallan en sitios donde por lo general se encuentran acuíferos cercanos a la superficie; isu (<i>Dalea carthagenensis</i>), que constituyen indicadores edáficos; y rompe olla (<i>Maytenus octogona</i>) que es un indicador bioclimático de los bosques secos de la Costa y la Sierra.

Fuente: Añazco, 2008.

1.2.3 PRINCIPALES ESPECIES FORESTALES CONSIDERADAS AMENAZADAS EN EL PAÍS

La explotación forestal no sostenible, la tala ilegal de madera y un limitado control forestal técnico y sistemático, constituyen las mayores amenazas que enfrentan los bosques nativos del Ecuador, ocasionando la destrucción del hábitat de muchas especies de flora y fauna silvestres, la alteración del régimen hídrico y la pérdida de bienes y servicios ambientales que contribuyen al cambio climático (Presidencia de la República, 2007).

La explotación forestal no sostenible, la tala ilegal de madera y un limitado control forestal técnico y sistemático, constituyen las mayores amenazas que enfrentan los bosques nativos del Ecuador...

MAE considera la veda de mediano plazo para las especies caoba *Swietenia macrophylla* y cedro *Cedrela odorata*, entendiéndose como tal la prohibición a la corta de árboles de las referidas especies, mediante Acuerdo Ministerial No. 167, publicado en el Registro Oficial N° 18 del 8 de febrero de 2007 y la veda total de corto plazo de seis meses para las especies forestales del bosque nativo, entendiéndose como tal la prohibición a la corta y aprovechamiento de árboles, la movilización y comercialización de productos forestales maderables de las siguientes especies forestales: Ceibo *Ceiba pentandra*; Anime, Copal *Dacryodes peruviana*, Sande *Brosimum utile*; Coco, Chalviande Sangre o Doncel *Virola sebifera*, Sacha membrillo *Virola spp*, Guarango *Acacia glomerosa*; Cuángare, sangre de gallina *Otoba spp.*, Canelo *Persea spp.*; Mascarey, motilón *Hyeronima alchorneoides*; Tangaré, Figueroa *Carapa guianensis*, Zapote *Matisia cordata*, Matapalo *Ficus spp*, Jigua *Ocotea spp.*; Jigua, canelo o copal *Nectandra spp/Ocotea sp.*; en base del Decreto publicado en el Registro Oficial N° 115 (Presidencia de la República, 2007).

“Actualmente las especies maderables chanul *Humiriastrum diguense* y guayacán *Tabebuia chrysantha* solamente pueden aprovecharse siempre y cuando alcancen de 40 a 60 cm de DAP” (Comunicación personal MAE-Control Forestal, 22.03.2011).

Normas técnicas forestales

Las Normas Técnicas Forestales, establecen especies de aprovechamiento condicionado (Tabla 1): la Norma 039 relativa al manejo forestal sustentable para aprovechamiento de madera en bosque húmedo.

Tabla 1. Especies de aprovechamiento condicionado, según la Norma técnica N° 039.

Nombre común oficial	Nombre científico
Arrayán	Todas las especies de <i>Myrcianthes</i>
Cedrillo	<i>Cabralea canjerana</i>
Cedro andino	<i>Cedrela montana</i>
Cedro blanco	<i>Cedrela odorata</i>
Cedrillo	Todas las especies de <i>Ruagea</i>
Bálsamo, chaquito	<i>Myroxylum balsamum</i>
Bateacaspi	<i>Cabralea canjerana</i>
Caoba	<i>Caryodaphnopsis theobromifolia</i>
Caoba de Quevedo, cacadillo	<i>Swietenia macrophylla</i>
Ahuano	<i>Platymiscium pinnatum</i>
Caoba esmeraldeña, almendro	<i>Platymiscium stipulare</i>
Cedro	<i>Cedrela spp.</i>
Chanul	<i>Humiriastrum procerum</i>
Chanul del oriente	<i>Humiriastrum spp.</i>
Cucharillo	<i>Talauma spp.</i>
Cuero de Sapo	<i>Ochromadendron (ge.nov.ined.)</i>
Guadaripo	<i>Nectandra guararipo</i>
Guayacán	<i>Tabebuia spp.</i>
Guayacán pechiche, guayacán, huambula	<i>Minuartia guianensis</i>
Moral bobo, pituca	<i>Clarisia racemosa</i>
Moral fino	<i>Maclura tinctoria</i>
Pilche de Oriente	<i>Vantanea spp.</i>
Romerillo, sinsin, olivo	todas las especies de la familia Podocarpaceae
Salero	<i>Lecythis ampla</i>
Yumbingue, Roble	<i>Terminalia amazonia</i>

Fuente: Ministerio del Ambiente. 2011c. Normativa forestal Bosque húmedo.

De igual manera, la Norma Técnica N° 128 del MAE, establece normas para el manejo sustentable de los bosques andinos, de acuerdo al siguiente detalle (Tabla 2):

Tabla 2. Especies de aprovechamiento condicionado para un manejo sustentable del Bosque Andino, según la Norma Técnica N° 128.

Nombre común oficial	Nombre científico
Arrayán	Todas las especies de <i>Myrcianthes</i>
Cedrillo	<i>Cabralea canjerana</i>
Cedro andino	<i>Cedrela montana</i>
Cedro blanco	<i>Cedrela odorata</i>
Cedrillo	Todas las especies de <i>Ruagea</i>
Colorado manzano	<i>Guarea kunthiana</i>
Duco	<i>Clusia</i> spp.
Encino	Todas las especies de <i>Weinmannia</i>
Guandera	<i>Clusia flaviflora</i> , <i>C. multiflora</i>
Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i> subs. <i>meridionalis</i>
Maco maco, tupial	<i>Myrsine coriácea</i>
Motilón	<i>Hyeronima macrocarpa</i> , <i>Hyeronima</i> spp.
Naranjillo	<i>Styloceras laurifolia</i>
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>
Romerillo, Olivo, Sisín	Todas las especies de Podocarpaceae
Sacha capulí	<i>Vallea stipularis</i>
Trapiche colorado	<i>Mauria heterophylla</i>
Yagual	Todas las especies de <i>Polylepis</i>

Fuente: Ministerio del Ambiente. 2011d. Normativa Forestal Bosque Andino. Aporte Ing. Gustavo Galindo, funcionario MAE.

1.2.4 ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES RESPECTO A LAS ESPECIES FORESTALES EN EL PAÍS

Áreas geográficas prioritarias para la conservación de la diversidad biológica

La escasa información detallada sobre el estado de la diversidad biológica no impide señalar ciertas áreas que –por su estado de peligro–, merecen una atención especial y cuya flora debe ser inventariada como una prioridad debido a sus características de alta diversidad, alto nivel de endemismo e inminente riesgo de destrucción. Hasta 1987, se identificaron 22 “centros de diversidad de plantas” seleccionados por su importancia biológica tanto como por su peligro de mantenimiento; cinco de ellas están en Ecuador (UICN y WWF, 1987): los bosques húmedos de las tierras bajas de la Costa, la Reserva Ecológica Cayambe-Coca, el Parque Nacional Machalilla, el parque Nacional Yasuní y los bosques amazónicos (Ecuador-Perú).

Ulloa et al., 1995 identifican y proponen la conservación urgente de “seis ecosistemas frágiles”:

- Los bosques húmedos de la Costa.
- Los remanentes de bosque seco.
- Los manglares.
- Los bosques andinos.
- Los bosques amazónicos.
- Las Islas Galápagos.

De acuerdo con MAE et al., (2001), tres ecosistemas terrestres están en peligro crítico debido a que han perdido más del 75% de su cobertura original: el bosque siempreverde de tierras bajas de la Costa, el bosque semideciduo de tierras bajas de la Costa y el matorral húmedo de los Andes del norte y centro.

De acuerdo con MAE et al., (2001), tres ecosistemas terrestres están en peligro crítico debido a que han perdido más del 75% de su cobertura original: el bosque siempreverde de tierras bajas de la Costa, el bosque semideciduo de tierras bajas de la Costa y el matorral húmedo de los Andes del norte y centro. Los ecosistemas frágiles que requieren protección son: El bosque deciduo de tierras bajas, el bosque semideciduo piemontano de la Costa, el bosque siempreverde piemontano de la Costa y el bosque siempreverde piemontano de la cordillera de la Costa. De estos ecosistemas quedan 31, 42, 37 y 40%, respectivamente y se estima que han perdido cerca del 70% de su cobertura original, incluyendo algunas fracciones dentro del SNAP (Anexo 4).

La Evaluación Nacional Forestal y el Mapa Histórico de Deforestación en el Ecuador

La Dirección Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente del Ecuador y la FAO, ejecutan dos proyectos relevantes: El proyecto Evaluación Nacional Forestal (ENF) que busca caracterizar los recursos forestales del país y determinar los contenidos de carbono por tipo de bosque, entre otras variables de análisis, y el proyecto Mapa Histórico de Deforestación (MHD) que determina la tasa de deforestación histórica y actual en el Ecuador a través de un análisis multi-temporal en tres períodos 1990-2000-2008. Adicionalmente, se han iniciado otras dos iniciativas: la primera es el Escenario de Referencia de Emisiones de Deforestación (ERED) que busca determinar la línea base de emisiones de GEI causadas por la deforestación de los bosques y determinar si es pertinente las proyecciones futuras de emisiones asociadas a esta actividad a nivel nacional; y la segunda, es el Sistema de Monitoreo de GEI con características MRV (Medición, Reporte y Verificación) que servirá para evaluar las emisiones y remociones del GEI asociadas a los procesos de cambio de uso de suelo en el sector forestal (MAE, 2011e).

Defensa de las Especies Amenazadas

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres -CITES-, adoptada el 3 de marzo de 1973 se encarga de prevenir, regular, controlar y sancionar el comercio internacional de las especies que se encuentran amenazadas o en vías de extinción. El Ecuador suscribió la Convención el 12 de diciembre de 1974 mediante Decreto Ejecutivo No. 77 de 27 de enero de 1975, entrando en vigencia el 1° de julio de 1975.

En ese marco, América Latina y el Caribe examinaron problemas comunes y estrategias, donde Ecuador presentó posiciones sobre el comercio de la caoba y cedro, mediante la I Reunión Regional de la Convención CITES, reunida en Quito en 2000 y la 14ª Reunión de la Conferencia de las Partes (COP14) de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre -CITES-, en La Haya, 2007 (Ministerio de Relaciones Exteriores 2009-2010).

Otros mecanismos para establecer prioridades respecto a las especies forestales en el país son las Normas Técnicas Forestales, reguladas por el Ministerio del Ambiente como Autoridad Ambiental Nacional, mismas que se citan a continuación:

- Norma 037 de procedimiento administrativo para autorización de aprovechamiento y corte de madera.
- Norma 038 relativa al sistema de regencia forestal.
- Norma 039 sobre manejo forestal sustentable para aprovechamiento de madera en bosque húmedo.

- Norma 040 para el aprovechamiento de madera en bosques cultivados y de árboles en sistemas agroforestales.
- Norma 244 para el aprovechamiento forestal sustentable del bosque seco.
- Norma 128 para el manejo sustentable de bosques andinos.
- Norma 265 sobre procedimiento para adjudicación de tierras del patrimonio forestal del Estado, Bosques y vegetación protectores.

Por otro lado, la priorización de las especies forestales dependerá de los fines u objetivos para los cuales dicha especie o especies serán utilizadas dentro de programas de reforestación, investigación, conservación, agroforestería, producción, entre otros. Sin embargo, los objetivos deberían apuntar a las líneas estratégicas en materia de recursos genéticos forestales, su uso sostenible y conservación. En el Anexo 5, se presenta un ejercicio respecto a la priorización de especies forestales por parte de algunas instituciones.

1.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA FORESTAL EN EL PAÍS

1.3.1 PRINCIPALES CAUSAS PARA LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

La biodiversidad se está perdiendo en el mundo y en el Ecuador, debido principalmente a cuatro causas: la destrucción de los hábitats naturales (deforestación), la introducción de especies exóticas, la contaminación y el calentamiento global (Estrella et al., 2005; Vázquez et al, 1997).

A pesar de la alta diversidad específica del país, es uno de los temas menos descritos e investigados a nivel nacional. Los estudios al respecto se han centrado básicamente en las variedades de plantas cultivadas con el fin de rescatar de la extinción a variedades valiosas y mejorar las características de producción; pero muy poco se ha logrado en diversidad de fauna y flora silvestres provenientes de los bosques dado la insuficiente información cuantitativa y cualitativa sobre la existencia de especies y el funcionamiento de los ecosistemas (Vázquez et al, 1997).

1.3.2. PRINCIPALES AMENAZAS QUE CAUSAN LA PÉRDIDA DE LOS RECURSOS FORESTALES

Los principales factores de la pérdida de recursos genéticos forestales son: i) la alteración, fragmentación y destrucción de hábitats y ecosistemas; ii) la sobre-explotación de flora silvestre; iii) la introducción de especies exóticas; iv) la contaminación ambiental; v) factores socio-económicos; y vi) la escasa atención que recibe el tema. La deforestación progresiva es consecuencia de acciones propias del uso forestal destructivo (Vázquez et al., 1997).

Otros factores asociados pueden ser la inseguridad en la tenencia de la tierra, la apropiación indebida de parcelas, los usos no forestales de rendimiento inmediato tales como la agricultura y ganadería extensivas; la pesca y caza furtivas, los incendios, las carreteras y acueductos; la explotación petrolera y minera, la subvaloración del recurso maderero, el desperdicio de materia prima, el inadecuado uso y manejo de los bosques naturales y la insuficiente reforestación, entre otras variables, impulsan la ocupación de áreas de aptitud forestal y presionan sobre la integridad de los bosques. Existen igualmente deficiencias en la planificación sectorial, una falta de políticas de concertación y una insuficiente capacidad ejecutora de la entidad encargada del tema forestal para resolver eficazmente todos los problemas relativos a los bosques y su conservación (CAAM, 1995).

La biodiversidad se está perdiendo en el mundo y en el Ecuador, debido principalmente a cuatro causas: la destrucción de los hábitats naturales (deforestación), la introducción de especies exóticas, la contaminación y el calentamiento global...

Durante la explotación forestal, los procesos de extracción masiva, destructiva y no sostenible, disminuyen violentamente la variabilidad de los elementos de los bosques. En seguida, el desperdicio durante la acción de aprovechamiento provoca una mayor explotación para satisfacer la demanda. Finalmente, durante la comercialización, el precio del producto incentiva a una tala masiva y descontrolada (Vázquez et al., 1997).

En la Sierra, la mala utilización de los ecosistemas naturales ha sido práctica común en los paisajes humanizados, incluso antes de la colonización europea (Sarmiento, 1995), aunque los procesos de deforestación se intensificaron con la llegada de los españoles, debido a la mayor demanda de madera para la construcción de casas y de leña para cocinar y para la calefacción. Posiblemente la recolección de leña sea la principal causa de extinción de algunas comunidades de árboles y arbustos (Ellenberg, citado por Ulloa y Jorgensen, 1995). Actualmente, los recursos de combustible vegetal son muy escasos y no cubren las necesidades de la población, al punto de situar los valles interandinos entre las seis zonas con mayor déficit de este tipo de combustible en el mundo. La quema es otro factor que afecta a los bosques y parece ser el principal factor en la actual distribución de los pajonales del páramo (Ulloa y Jorgensen, 1995).

Finalmente, las actividades forestales provocan constantes conflictos con demandas sociales y legales de comunidades indígenas, afro-ecuatorianas, campesinas y de organizaciones ambientalistas, que demandan la adopción de efectivos mecanismos de control y sanción a la tala indiscriminada (Lara, 2002).

1.3.3. HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS NORMATIVOS QUE SE UTILIZAN EN EL PAÍS PARA AFRONTAR LA PÉRDIDA GENÉTICA Y LA VULNERABILIDAD

La Decisión 391 del 2 de julio de 1996, Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos Comunidad Andina, ratificada por el Ecuador, obliga al país a reglamentar el acceso a los Recursos Genéticos y sus productos derivados en los países miembros y reconoce la necesidad de que cada país establezca internamente un reglamento que acople la norma andina al régimen nacional (MAE, 2011f). Otro instrumento representa la Resolución 414, de 22 de julio de 1996, que norma la Adopción del Modelo referencial de solicitud de acceso a recursos genéticos en el Acuerdo de Cartagena.

Sin embargo de que Ecuador reconoce la importancia de evaluar la erosión y vulnerabilidad genéticas, las metodologías para realizar estos estudios apenas se están diseñando. El Sistema de Alerta Temprana (WIEWS) de la FAO, es considerado como un instrumento importante para evaluar la erosión genética, pero lastimosamente es poco utilizado en los diferentes países, sobre todo países en desarrollo. Por ello, la creación de la Comisión de Recursos Genéticos y la puesta en marcha de Grupos Nacionales de Trabajo en Biodiversidad, pueden representar los mecanismos más acertados para contribuir en este tema.

1.3.4. PRIORIDADES DEL PAÍS PARA MEJORAR LA RESPUESTA Y EL SEGUIMIENTO DE LA PÉRDIDA GENÉTICA Y VULNERABILIDAD

La política forestal del Ecuador se orienta por los principios internacionales sobre bosques y programas forestales, cumpliendo los compromisos adoptados en la Cumbre de Río de 1992. Así, ha promovido la Estrategia de Desarrollo Forestal Sostenible para el Ecuador que marca el inicio de un proceso de cambio en el manejo y conservación de los recursos naturales y contribuye a fortalecer la política forestal, con la contribución de varias iniciativas conexas como la Política Forestal y de Áreas

Naturales y Vida Silvestre del Ecuador, anteproyecto de Ley Forestal, así como otras políticas y estrategias para el manejo y conservación de áreas protegidas y la vida silvestre, siendo la más importante la Estrategia Nacional para la Conservación de la Biodiversidad, política de aprovechamiento sustentable de ecosistemas andinos del Ecuador, Plan Nacional de Forestación y Reforestación, y las Normas de Manejo Forestal Sustentable expresadas en párrafos anteriores.

La Estrategia de Desarrollo Forestal Sostenible, como mecanismo de apoyo a la política forestal, comprende el diseño y aplicación de programas y acciones orientados hacia una mejor valoración de los bosques y de los servicios ambientales que éstos proveen, hacia la implementación del manejo sustentable del bosque nativo y de un sistema transparente de control; hacia el fomento de la forestación en tierras descubiertas de vegetación y a la incorporación de las comunidades locales en la gestión corresponsable y democrática de los recursos naturales. Para ello, es preciso implementar reformas institucionales que permitan transformar la gestión forestal, que fomenten la inversión y la conformación de alianzas estratégicas entre el sector privado, el no-gubernamental y el comunitario.

1.4 NECESIDADES Y PRIORIDADES FUTURAS

1.4.1 PRIORIDADES PARA MEJORAR EL CONOCIMIENTO DEL ESTADO DE LA DIVERSIDAD DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES, INCLUIDA LA BIODIVERSIDAD ASOCIADA

Uno de los problemas principales que enfrentan los RGF es la escasez de investigación sobre el manejo del Patrimonio Genético Forestal que asegure su sostenibilidad mediante la conservación de fuentes de semillas para cubrir las demandas crecientes de conservación para proporcionar beneficios ambientales y sociales en el Ecuador. Para resolver eso, es urgente evaluar los Recursos Genéticos Forestales *ex situ* e *in situ*, para obtener material forestal de reproducción para desarrollar programas de forestación y reforestación en el Ecuador, involucrando diferentes grupos de interés (MAE, 2002; Grijalva, 2010; Bioversity Internacional/LAFORGEN, 2008).

La Red sobre Recursos Genéticos Forestales en América Latina (LAFORGEN) constituida por instituciones y expertos forestales recomienda a los países de América Latina dar prioridad a la investigación sobre los siguientes ámbitos y prioridades:

- (i) Desarrollo de indicadores de la diversidad, erosión y la vulnerabilidad genética forestal.
- (ii) Conocimiento de la diversidad genética de las especies tropicales en los bosques naturales.
- (iii) Nuevas tecnologías para respaldar la conservación de los recursos genéticos forestales.
- (iv) Utilización y transferencia de los RGFs.
- (v) Función de los RGF en la adaptación a factores bióticos, abióticos, con especial atención al cambio climático.
- (vi) Los RGF en relación con la bio-energía.
- (vii) Utilización de los RGF en el desarrollo descentralizado para mitigación de la pobreza y mejoramiento de los medios de subsistencia.

... es preciso implementar reformas institucionales que permitan transformar la gestión forestal, que fomenten la inversión y la conformación de alianzas estratégicas entre el sector privado, el no-gubernamental y el comunitario.

Hay consenso sobre la importancia y necesidad de disponer a nivel nacional de sistemas eficientes e integrados sobre conservación, manejo y uso de recursos genéticos en general. En la actualidad se cuenta únicamente con dos Informe País de 1996 y 2007 sobre Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura (Tapia et al., 2008).

1.4.2. NECESIDADES DE CREACIÓN DE CAPACIDAD PARA MEJORAR LAS EVALUACIONES DEL ESTADO DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES, ASÍ COMO LAS FORMAS DE EVALUAR MEJOR LA PÉRDIDA GENÉTICA Y ENTENDER SUS CAUSAS

El Sistema de Información Forestal (MRV). Para la implementación de un Mecanismo REDD+ es preciso crear un sistema único de contabilidad y reporte de emisiones reducidas, basado en la implementación de un sistema de MRV al nivel nacional. Este componente se apoya en dos proyectos: la Evaluación Forestal Nacional y el Mapa Histórico de Deforestación; y en dos proyectos futuros: el Escenario de Referencia de Emisiones por Deforestación y el desarrollo de un Sistema de Monitoreo de GEI para el sector forestal con características MRV (MAE, 2011e).

La implementación de los **Mecanismos de Facilitación de información** (CHM por su nombre en inglés), pretenden recopilar, procesar y distribuir información sobre las especies, los ecosistemas, las amenazas y alternativas de desarrollo más amigable con la naturaleza. Un ejemplo en la región sur del Ecuador da cuenta de DarwinNet: *el Mecanismo de Facilitación de Información de los Bosques Secos de Ecuador y Perú*, el cual apoya un adecuado manejo de los bosques secos (DarwinNet, 2005; Darwin Net, 2011).

El MAE ha puesto a disposición del público y sociedad civil en general, el Sistema Informático de Administración y Control Forestal (SAF) mediante el portal web del MAE www.ambiente.gob.ec para brindar una gama de servicios asociados al aprovechamiento forestal del país.

El Informe de Transparencia y Acceso a la Información del sector Forestal ecuatoriano (Banda – Cruz et al., 2011) con apoyo de Global Witness y el Fondo Mundial para la Transparencia, es otro espacio para brindar un servicio de acceso y disponibilidad de la información al público y sociedad civil, sobre el ámbito forestal en apoyo a la necesidad de establecer sistemas de gobernanza forestal participativos e incluyentes.

1.4.3. VALORACIÓN DE LOS PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS Y LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

Los recursos genéticos forestales dentro de los ecosistemas forestales son proveedores de una gran variedad de bienes y servicios a más del aporte económico que generan, entre éstos están los productos forestales no madereros (PFNM), el servicio ambiental “fuente de agua”, el potencial que tienen los RGF en el tema de secuestro o fijación de carbono, turismo y otros bienes y servicios que los bosques y los ecosistemas forestales ofrecen y que tienen un valor importante, entre los que están el control de inundaciones y deslaves, la conservación del suelo, la protección y conservación de la biodiversidad, la investigación y la recreación y belleza escénica (Burneo, 2004, citado por Añazco et al., 2010).

Visto la importancia de los servicios ambientales que pueden proveer tanto los ecosistemas como los recursos genéticos forestales, en el país existe información diseminada en varios portales, en su mayoría de la sociedad civil o de gobiernos locales, pero muy poca información en los portales de las instituciones públicas

Para la implementación de un Mecanismo REDD+ es preciso crear un sistema único de contabilidad y reporte de emisiones reducidas, basado en la implementación de un sistema de MRV al nivel nacional.

nacionales. Hay esquemas de pago de servicios ambientales, principalmente en gobiernos locales, de los cuales la población no ha sido informada ampliamente. Este es el caso del FONAG - Fondo del Agua para Quito, donde el pago por servicio ambiental es parte de la tarifa de consumo de agua potable de cada habitante del Distrito Metropolitano de Quito (FONAG, 2011). Aún así, la ciudad no conoce la existencia de este esquema.

La vigencia del artículo 74 de la Constitución del Ecuador manifiesta que: “los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado”, para cuyo efecto, en las Estrategias Específicas para la Valoración de los Bosques Nativos y Plantaciones Forestales que procura el MAE, se está iniciando la discusión sobre la normativa necesaria para regular los servicios ambientales de los bosques y sus recursos.

1.4.4. NIVEL DE PERCEPCIÓN RESPECTO A LA IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

Cada día cobra mayor importancia colectiva sobre la necesidad de manejar los bosques bajo un enfoque ecosistémico, valorando otros usos alternativos que consideren mercados emergentes para productos forestales y no forestales provenientes de bosques manejados sustentablemente, mercados nacionales e internacionales para la venta de servicios ambientales como la captación de agua y la captura de CO₂. Esos mercados abren oportunidades para potenciar la percepción sobre el valor económico del bosque nativo en pie para beneficio de las comunidades locales.

En este contexto, a nivel político se impulsa la Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador, iniciativa que pone énfasis en los siguientes aspectos: (i) Disminución de la pérdida de los bosques nativos mediante la reducción de las presiones locales y trans-sectoriales potenciando las oportunidades e incentivando acciones tales como el establecimiento de sistemas agroforestales; (ii) sustitución de las actividades degradativas por otras más rentables y de menor impacto; (iii) perfeccionando los sistemas de información, seguimiento y control de actividades ilegales; (iv) promoviendo el adecuado cumplimiento de los estudios de impacto y planes de manejo; (v) manejando adecuadamente los conflictos de tenencia de la tierra; (vi) potenciando el valor de los bosques en pie, procurando eliminar las distorsiones del mercado que hacen que el bosque y sus productos aparezcan como poco competitivos frente a otras actividades productivas; (vii) restaurando las tierras de aptitud forestal sin bosque, para lo cual se apoyarán en los programas de reforestación con especies nativas tanto con fines productivos como de protección (MAE y FAO, 2011).

En la población rural, las comunidades indígenas y campesinas usan los PFNM como principales fuentes de alimentos y de empleo, medicinas, saborizantes, tintes, colorantes, fibras, forrajes, abonos, energía, aceites, resinas, gomas, juguetes, materiales de construcción y usos en ritos religiosos y espirituales, lo cual les brinda un valor no monetario.

En el sector industrial existen varios subsectores – farmacéutico, cosmetológico, alimenticio, medicinal y agropecuario, entre otros – que utilizan los PFNM como sus principales fuentes de materias primas (Añazco et al., 2010).

Cada día cobra mayor importancia colectiva sobre la necesidad de manejar los bosques bajo un enfoque ecosistémico, valorando otros usos alternativos que consideren mercados emergentes para productos forestales y no forestales provenientes de bosques manejados sustentablemente...

CAPÍTULO 2

ESTADO DE LA CONSERVACIÓN GENÉTICA *In situ*

Los RGF están disponibles en la naturaleza, especialmente en las áreas silvestres protegidas, que constituyen las más importantes reservas de RGF *in situ*. En muchos casos, la conservación de los RGF depende, en gran medida, de las decisiones que tomen los gobiernos en relación a la creación de áreas protegidas para salvaguardar ecosistemas que se encuentren amenazados, ecosistemas frágiles o simplemente representativos de ciertos tipos de flora y fauna silvestre. El porcentaje del territorio protegido por los países de la región es muy variable y no existen antecedentes como para definir cuál debe ser la proporción ideal de áreas protegidas en cada país. En 2009, por ejemplo, los países amazónicos habían dotado de alguna categoría de protección legal al 11,4% (887 540 km²) del total de sus territorios con cobertura de bosques tropicales (7 783 345 km²) (Bioversity Internacional-LAFORGEN, 2008).

Categorías del Sistema

Nacional de Áreas

Protegidas: parques

nacionales, reserva

ecológica,

refugio de vida

silvestre,

reservas

biológicas, área

nacional de

recreación,

reserva de

producción de

fauna y área de

caza y pesca.

No obstante la conservación de las áreas silvestres protegidas, algunos países, entre ellos el Ecuador, aún adolecen de problemas y carencias que obstaculizan una adecuada gestión de los RGF. El fortalecimiento de las administraciones, la expedición de leyes y la armonización sectorial, son los desafíos de las autoridades ambientales. Asimismo, se requiere fortalecer la gestión de la información y conocimiento sobre la diversidad genética de las especies, su distribución y estructura. De la misma forma, los bosques naturales de producción representan una de las más importantes provisiones de RGF y su gestión sostenible exige el apoyo y acción de los gobiernos para que se asegure el mantenimiento de la diversidad y los procesos genéticos de las especies (FAO, 2009 a; FAO, 2009 b).

2.1. ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN *In situ*

2.1.1. CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN *In situ* ESTABLECIDAS EN EL ECUADOR

2.1.1.1. Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Las áreas naturales del patrimonio del Estado están distribuidas en las cuatro regiones naturales del Ecuador, ordenadas en las siguientes categorías: parques nacionales, reserva ecológica, refugio de vida silvestre, reservas biológicas, área nacional de recreación, reserva de producción de fauna y área de caza y pesca (Fondo Ambiental s/f., Ley Forestal codificada, 2004). Así, el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas SNAP, está conformado por 11 parques nacionales, 4 reservas biológicas, 9 reservas ecológicas, 1 reserva geobotánica, 4 reservas de producción faunísticas, 10 refugios de vida silvestre, 4 áreas nacionales de recreación, 1 parque binacional y 2 reservas marinas (Anexos 6 y 7). Las 45 áreas protegidas cubren una superficie terrestre de 5.046.960,63 hectáreas correspon-

diendo al 19,67% del territorio nacional y una superficie marina (R. Biológica Marina Galápagos, y Galera San Francisco) de 12.749,182 hectáreas (Galindo, 2011).

El SNAP representa la mejor estrategia de conservación *in situ* de los recursos forestales (Añazco, 2003). El SNAP se integra por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado; su rectoría y regulación es ejercida por el Estado, (Asamblea Nacional Constituyente, 2008: Art.405).

2.1.1.2. Los Bosques y Vegetación Protectores

De conformidad con la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre codificada de 2004, los bosques y vegetación protectores (BVPs) son aquellas formaciones vegetales naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas de dominio público o privado, localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que, por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para agricultura o la ganadería. Las funciones principales de los bosques protectores son: la conservación del suelo y la vida silvestre, control de fenómenos pluviales torrenciales, preservación de cuencas, protección del equilibrio del medio ambiente. A nivel de país, existen 232 áreas dentro de 210 de Bosques y Vegetación Protectores, con una superficie de 2.332.609,19 hectáreas. En la Costa son 64 BVPs con una superficie de 431.617,68 hectáreas, en el Oriente 38 BVPs con una superficie de 772.302,31 hectáreas y en la Sierra 108 con 1.128.689,20 hectáreas de superficie (Galindo, 2011).

2.1.1.3. Bosques nativos de producción permanente

De acuerdo con la misma Ley Forestal codificada de 2004, un bosque nativo es un ecosistema arbóreo, primario o secundario, regenerado por sucesión natural que se caracteriza por la presencia de árboles de diferentes especies nativas, edades y portes variados, con uno o varios estratos (MAE, Ac. Min No. 039 – 2004) (MAE, 2011c). El aprovechamiento de madera en bosques nativos de producción permanente se halla regulado por elementos técnicos que incluyen un plan de manejo integral mediante zonificación de uso, definición de zonas de protección permanente, proporción máxima permitida del área basal del bosque original, diámetros mínimos de corta de los árboles para las diferentes especies forestales, listado de especies de aprovechamiento condicionado, según la abundancia; elementos que en conjunto propician el aprovechamiento forestal sustentable garantizando la conservación *in situ* de las especies menos abundantes.

2.1.1.4. Otras áreas de conservación voluntaria

● El Programa Socio Bosque

En el marco del nuevo Modelo de Gobernanza Forestal, el Ministerio del Ambiente está implementando desde 2008 el Programa Socio Bosque (PSB) con el objetivo de conservar más de 3,6 millones de hectáreas de bosques nativos, páramos u otras formaciones vegetales nativas en el Ecuador, con la participación de 500.000 a 1` 500.000 beneficiarios (Acuerdo Ministerial N° 115). El PSB constituye la implementación de una política de incentivos para la conservación (MAE, 2011e).

● Corporación Red de Bosques Privados del Ecuador

La Red ha sido una de las iniciativas más importantes de conservación privada del Ecuador y fue creada mediante Acuerdo Ministerial N° 141 del 25 de abril de 2006. La conforman instituciones y profesionales, campesinos, hacendados y comunidades rurales, propietarios de reservas de diferente extensión y con diferentes objetivos y manejo: mantener sus bosques intactos para asegurar la permanencia de bosques productores de agua y la representatividad de ecosistemas excepcionales, desarrollar

experiencias productivas como el ecoturismo y extractivas con criterios de sustentabilidad y realizar restauración del paisaje. A través de la Red también se promueven talleres, seminarios, intercambios, encuentros y la participación en la revisión y discusión de leyes y propuestas emanadas de los organismos estatales que tienen relación con la protección y valoración de los recursos naturales y de la biodiversidad (MAE, 2009).

● **Fuentes semilleras como mecanismo de conservación *in situ***

Las acciones de conservación genética *in situ* a través de fuentes semilleras están encaminadas a preservar los relictos de bosques nativos mediante la selección de fuentes semilleras para la producción y procesamiento de semillas; además constituyen alternativas de aprovechamiento del bosque y fomentan el uso de semillas de calidad (Fundación Ecológica Arco Iris y Ecopar, 2002).

La fundación EcoPar ha seleccionado un total de 20 fuentes semilleras en los bosques andinos de la Sierra de Ecuador (Ordoñez *et al.*, 2004; Fundación Arco iris y Ecopar, 2002), la Asociación de Agrónomos Indígenas de Cañar (AAIC), 13 fuentes semilleras de especies nativas de la provincia del Cañar, y la Fundación Ecológica Arco Iris, 14 fuentes semilleras de especies nativas en Loja.

Otros ejemplos igualmente meritorios son aquellos del Municipio de Quito que ha identificado y caracterizado 28 fuentes semilleras y ha desarrollado 20 protocolos para recolección, tratamiento, análisis y almacenamiento de semillas, y el Programa de Forestería del INIAP que promueve la búsqueda de fuentes semilleras para varias especies forestales en los Andes, Litoral y Amazonía (INIAP, 2011). Finalmente, Solidaridad Internacional (2011) ha instalado 33 fuentes semilleras de 18 especies forestales en la provincia de Orellana en la Amazonía ecuatoriana (Anexo 8).

2.1.2. ORDENACIÓN FORESTAL SOSTENIBLE O GESTIÓN DEL ECOSISTEMA PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES EN Y FUERA DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS

El Ministerio del Ambiente es la institución encargada de la ordenación forestal sostenible en el país y por tanto diseña las políticas forestales, coordina las estrategias, proyectos y programas para el cuidado de los ecosistemas y el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales; implementa, da seguimiento y evalúa el Sistema Nacional de Control Forestal; propone y define normas para el aprovechamiento forestal sustentable de acuerdo al tipo de bosque y ecosistema. Entre esas normas se citan a: Norma para el manejo forestal sustentable para aprovechamiento de madera en Bosque Húmedo; Norma para el manejo forestal sustentable del Bosque Seco; Norma para el manejo sustentable de los Bosques Andinos; Norma para el aprovechamiento de madera en bosques cultivados y de árboles en Sistemas Agroforestales (Añazco 2009).

La Secretaría Nacional de Planificación del Desarrollo (SENPLADES) conduce la planificación, seguimiento y evaluación de la ordenación forestal sostenible (Añazco, 2009). En el marco del principio de subsidiariedad establecido por la Constitución y desarrollado en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), se privilegia la gestión del Patrimonio Forestal por parte de los gobiernos más cercanos a la población y los bosques naturales, con el fin de mejorar su calidad y eficacia, así como de lograr un mayor grado de democratización y control social. En este sentido, es importante la definición de estos procesos en función de las capacidades demostradas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs), de manera que puedan convertirse en las instituciones locales de apoyo a la gestión forestal sustentable (MAE, 2011g).

2.2. PRINCIPALES LIMITACIONES PARA MEJORAR LA CONSERVACIÓN *In situ* EN EL PAÍS

El SNAP enfrenta amenazas constantes que ponen en peligro esta estrategia de conservación *in situ* (Añazco, 2003). Los bosques protectores no cuentan con planes de manejo que garanticen la permanencia del recurso; de los 232 BVP's solamente 63 cuentan con este documento de gestión. La inseguridad jurídica respecto a la propiedad de la tierras cubiertas con bosques, afecta la integridad de los mismos (Galindo, 2011).

Adicionalmente, la falta de vinculación de las investigaciones que se realizan *in situ* con las necesidades de manejo, la diversidad biológica aún no es reconocida como un recurso estratégico para el desarrollo sustentable; se carece de un marco político, legal y específico que regule de manera integral el SNAP. La limitada capacidad de gestión de la Autoridad Ambiental Nacional, insuficientes instrumentos para generar y gestionar recursos financieros orientados a la sostenibilidad financiera del SNAP y los bajos niveles de participación de actores sociales e institucionales, entre otras limitaciones que se describen en el Anexo 9, sintetizan los principales problemas del SNAP (Ministerio del Ambiente, 2006a).

2.3. PRIORIDADES PARA FUTURAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN *In situ*

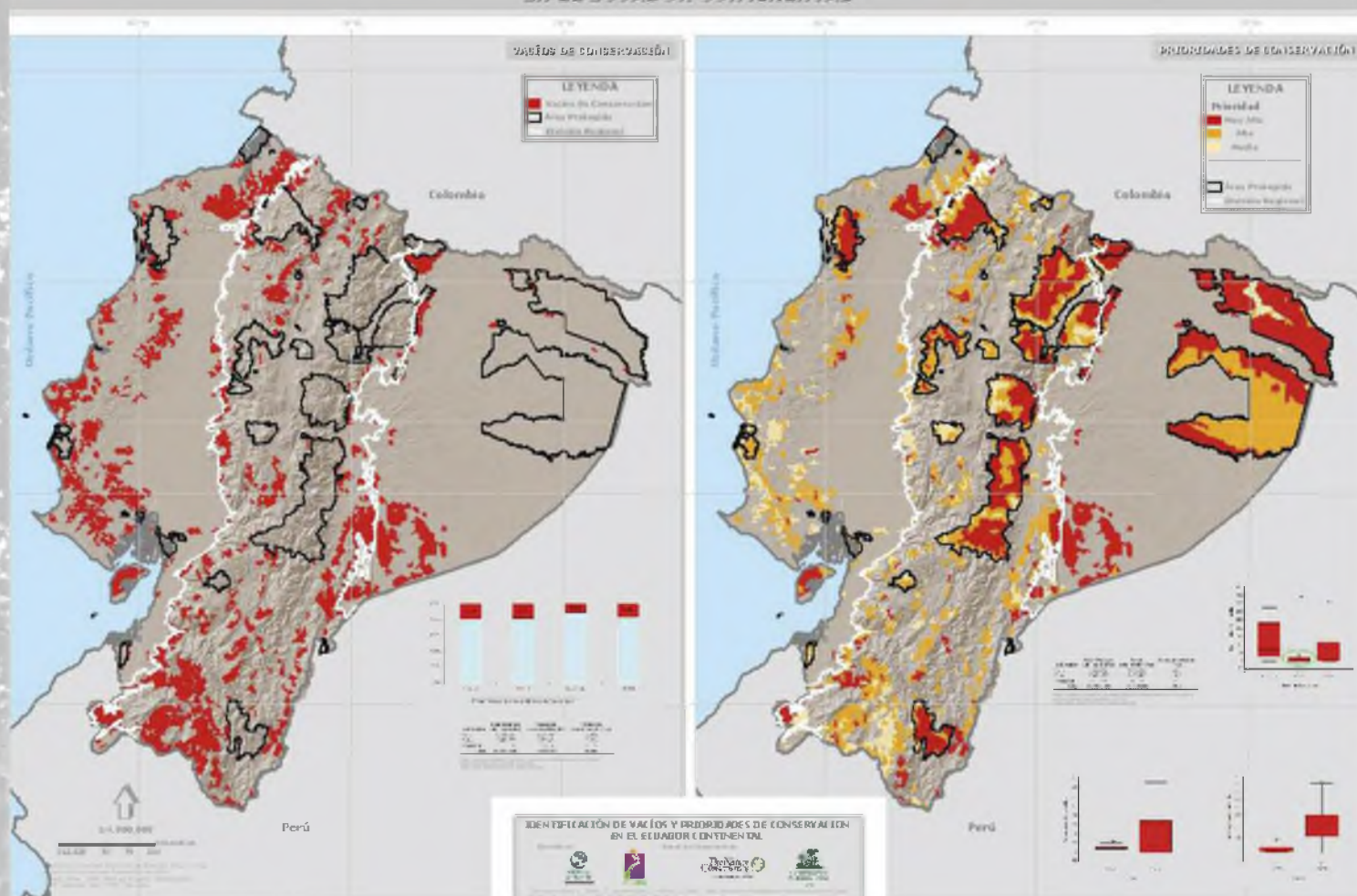
De acuerdo a la SENPLADES (2009), más de la mitad de la superficie nacional tiene cobertura natural¹ y aunque existen áreas con categorías de conservación al ser parte del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), es deber del Estado conservar "todas" las áreas naturales terrestres y marinas que aún existen en el territorio nacional.

Por otra parte, según el estudio de Identificación de Vacíos y Prioridades de Conservación (IVPC) para la Biodiversidad en el Ecuador Continental, aunque más del 16% del territorio continental se encuentra dentro del SNAP, los indicadores de la biodiversidad (especies y sistemas ecológicos) muestran algunos vacíos de conservación (Cuesta *et al.*, 2006). En la Costa, en los bosques siempreverdes de la porción oriental de la provincia de Esmeraldas, el área de colinas bajas al nororiente de Manabí y los bosques deciduos en la porción occidental de Guayas y Manabí. En la Sierra, en las vertientes exteriores de los Andes occidentales en las provincias de Bolívar, Pichincha e Imbabura y en las vertientes interiores de los Andes orientales en Carchi e Imbabura. En el sur de la Sierra, que incluyen los contrafuertes de los Andes occidentales en El Oro y Loja y los bosques pluviales asociados con las cordilleras sub-andinas orientales en Zamora Chinchipe y Morona Santiago. Finalmente, en la Amazonía norte entre la Reserva Ecológica Cayambe-Coca y la Reserva Ecológica Cofán-Bermejo y en la periferia nororiental del Parque Nacional Sumaco-Napo Galeras y, en el sur de la Amazonía, en el valle de esparcimiento del Pastaza (Mapa 5).

¹ Las áreas de cobertura de vegetación natural constituyen el 52% del territorio ecuatoriano de los cuales un 17% están conformados por el SNAP y bloques protectores dentro del PANE (MCPNC, 2009 citado por SENPLADES 2009).

El SNAP enfrenta amenazas constantes que ponen en peligro esta estrategia de conservación in situ (Añazco, 2003). Los bosques protectores no cuentan con planes de manejo que garanticen la permanencia del recurso; de los 232 BVP's solamente 63 cuentan con este documento de gestión.

IDENTIFICACIÓN DE VACÍOS Y PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN EN EL ECUADOR CONTINENTAL



Mapa 5. Identificación de vacíos y prioridades de conservación en el Ecuador Continental.

Fuente: Cuesta et al., 2006.

2.4. NECESIDADES Y PRIORIDADES DE CREACIÓN DE CAPACIDAD PARA LAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN *In situ*

De acuerdo con el estudio Identificación de Vacíos y Prioridades de Conservación para la Biodiversidad Terrestre en el Ecuador Continental (Cuesta et al., 2006), es urgente llenar algunos de los siguientes vacíos de información en el país: contar con un mapa actualizado de sistemas ecológicos respaldado con bases de datos georeferenciadas de inventarios florísticos, información cartográfica actualizada, información climática actualizada, un sistema de información relativa a las especies endémicas y amenazadas de los diferentes grupos taxonómicos del Ecuador.

Por otra parte, es primordial incorporar estrategias dirigidas a otros aliados estratégicos, entre estos, los gobiernos autónomos, los territorios indígenas, bosques protectores y propietarios privados. Estos actores permitirían diseñar escenarios de conservación que fortalezcan al SNAP y la conservación de la biodiversidad (Cuesta et al., 2006).

2.5 FOROS DEL NIVEL NACIONAL/REGIONAL PARA PROMOVER LA CONSERVACIÓN FORESTAL *In situ*

Pocos eventos han sido promovidos a nivel nacional en torno a la conservación forestal *in situ* en el Ecuador. En 2010, la FAO promovió el taller regional “Estado Mundial de los Recursos Genéticos Forestales” en cuyo ámbito se conoció el Informe COFLAC de los RGF para la región Amazónica y se desarrolló la III Reunión LAFORGEN, con el propósito de aportar a la iniciativa FAO para evaluar el Estado Mundial de los RGF, comprender mejor el proceso de desarrollo de los reportes nacionales, contribuir al informe de COFLAC sobre los recursos genéticos forestales en la cuenca Amazónica, como documento insumo para el Estado Mundial de los RGF. Otra iniciativa reciente es el VIII Simposio Internacional de Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe (SIRGEALC), realizado a fines de 2011 en Quito.

2.6. USO Y TRANSFERENCIA DE GERMOPLASMA

Una medida de conservación *in situ* de los recursos genéticos forestales debería ser mantener la enorme riqueza etnobotánica que encierran los bosques para beneficio de las comunidades locales, entre esos, el uso y transferencia de germoplasma por parte de las poblaciones locales, al ser su refugio y fuente de productos florísticos y faunísticos y en donde se desarrolla su cultura y sabiduría (Palacios, 2005).

En la Amazonía, las chakras nativas kichwas y las Ajas de las comunidades shuar son sistemas agrícolas tradicionalmente ligados con la propia supervivencia de los pueblos y la conservación de sus recursos naturales, por lo tanto, son excelentes estrategias de conservación *in situ* de la biodiversidad forestal (Arévalo, 2009; Fundación Natura, 2010; Grijalva, *et al.*, 2011; Fundación Natura, 2011). Por su parte, en la sierra muchas de las especies forestales nativas que utilizan las comunidades se encuentran confinadas a vivir en espacios reducidos y aislados en bosques relictos, aspectos que posiblemente imposibilitan la regeneración natural y la continuidad de los procesos ecológicos (Fundación Ecológica Arco Iris *et al.*, 2002). Por otro lado, para conservar la agro-biodiversidad, en la estrategia de conservación *in situ*, se identifican fincas y agricultores donde esta diversidad es manejada y mantenida por la gente local. En este ámbito es posible desarrollar acciones conservacionistas tales como ferias de diversidad, restitución de variedades (la devolución de materiales a los agricultores desde los bancos de genes), monitoreos y estudios de erosión y flujo de semillas, etc., (Estrella *et al.*, 2005) y selección de fuentes semilleras.

Una medida de conservación in situ de los recursos genéticos forestales debería ser mantener la enorme riqueza etnobotánica que encierran los bosques ... por parte de las poblaciones locales, al ser su refugio y fuente de productos florísticos y faunísticos y en donde se desarrolla su cultura y sabiduría..,

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) es la institución pública más representativa en cuanto a conservación de especies y número de accesiones conservadas en bancos de germoplasma...

CAPÍTULO 3

ESTADO DE LA CONSERVACIÓN GENÉTICA *Ex situ*

3.1. ESPECIES FORESTALES COMPRENDIDAS EN LOS PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN *Ex situ*

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) es la institución pública más representativa en cuanto a conservación de especies y número de accesiones conservadas en bancos de germoplasma (Consortio GTZ/FUNDECO/IE, 2001). Liderado por el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF), el Banco Nacional de Germoplasma del INIAP es el mayor banco de carácter nacional y conserva alrededor de 18000 accesiones provenientes de colectas, intercambio y custodia para diferentes usuarios, incluyendo; agricultores, fitomejoradores, agroindustria y científicos (Tapia et al., 2008, DENAREF, 2011).

Existen además otras instituciones que mantienen colecciones de trabajo; la finalidad no es la conservación por sí misma, sino que los germoplasmas tienen una dinámica de utilización a corto plazo y es lo que justifica su mantenimiento y la formación de colecciones (Consortio GTZ/FUNDECO/IE, 2001).

Banco de germoplasma del DENAREF (Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos) –INIAP.

Cuadro 6. Especies forestales y número de accesiones conservadas en el DENAREF – INIAP.

Especies	Nombre común (inglés)/(español)	# Accesiones
<i>Acacia ampliceps</i>	Salt wattle /mimosa	1
<i>Acacia aneura</i>	Mulga	1
<i>Acacia auriculiformis</i>	Northern black wattle	1
<i>Acacia dealbata</i>	Silver wattle	2
<i>Acacia holosericea</i>		1
<i>Acacia mangium</i>		1
<i>Acacia mearnsii</i>	Black wattle	2
<i>Acacia melanoxylon</i>	Black wood	1
<i>Acacia murrayana</i>		1
<i>Acacia pendula</i>	Myall acacia	1
<i>Acacia pruinocarpa</i>		1
<i>Acacia saligna</i>	Golden-wreath-wattle	1
<i>Acacia sp.</i>		1
		14
<i>Albizia guachapele</i>	Mimosa	1
<i>Atriplex amnicola</i>	Orache	1
<i>Atriplex lentiformis</i>		1
<i>Atriplex nummutalaria</i>	Giant saltbush	1
<i>Atriplex undulata</i>		1
		4

Especies	Nombre común (inglés)/(español)	Número de Accesiones
<i>Bombacopsis quinatum</i>		1
<i>Caesalpinea inostachys</i>		1
<i>Cassia sturtii</i>	Golden shower /Caña fistula	1
<i>Cassia fistula</i>		1
<i>Cassia siamea</i>		1
		3
<i>Casuarina obesa</i>		1
<i>Cedrela odorata</i>	Barbados cedar /Cedro	1
<i>Ceratostema alatatum</i>		1
<i>Ceratostema siliqua</i>		1
		2
<i>Cordia alliodora</i>	Cypre/Laurel	1
<i>Coriaria thymifolia</i>		1
<i>Croton</i> spp.	Croton	1
<i>Derris elliptica</i>	Derris	1
<i>Diphisa robinooides</i>		1
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>		1
<i>Erythrina amazónica</i>	Coral-bean	1
<i>Erythrina berteroa</i>	Coraltree	1
<i>Erythrina fusca</i>	/Pito, Palo Santo, Poró gigante	1
<i>Erythrina poeppigiana</i>		1
<i>Erythrina</i> sp.		2
		6
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Murray red gum / Eucalipto común	2
<i>Eucalyptus coccifera</i>		1
<i>Eucalyptus dalrympleana</i>		1
<i>Eucalyptus deglupta</i>	Deglupta	1
<i>Eucalyptus delegatensis</i>	Alpine-ash	1
<i>Eucalyptus globulus</i>	Blue gum	2
<i>Eucalyptus gunii</i>	Cider gum	2
<i>Eucalyptus johnstonii</i>	Johston's gum	1
<i>Eucalyptus nitens</i>	Shining gum	1
<i>Eucalyptus obliqua</i>	Messmate	1
<i>Eucalyptus ovata</i>		1
<i>Eucalyptus pauciflora</i>	Snow gum	1
<i>Eucalyptus pulchella</i>		1
<i>Eucalyptus rubida</i>	Clandle bark	1
<i>Eucalyptus saligna</i>	Sydney blue gum	1
<i>Eucalyptus urnigera</i>	Um-gum	1
<i>Eucalyptus viminalis</i>	Mannagum	1
		20
<i>Ficus</i> sp.	Fig / Higo	2
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Honey locust / Acacia	1
<i>Gliricidia sepium</i>	Nicaraguan cocoa shade / Mata ratón	1
<i>Gonzalagunia</i> sp.		1
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Bastard cedar / Guácimo	1
<i>Inga</i> sp.	Ice-cream-bean	3
<i>Leucaena diversifolia</i>	Leucaena,	1
<i>Leucaena leucocephala</i>	horse tamarind / Tamarindo silvestre	3
		4
<i>Mimosa scabrella</i>	Abaracaatinga (Port.)	1
<i>Pithecellobium</i> sp.	Blackbead / Huamúchil	1
<i>Pouroma bicolor</i>	Pouroma / Sacha uvillas	1
<i>Rheedia magnifolia</i>		1
<i>Schizolobium parahyba</i>	Brazilian firetree	1
<i>Semanea saman</i>		1
<i>Sesbania sesban</i>	Sesban	3
<i>Swietenia macrophylla</i>	Mahogani	1
<i>Tubebuia rosea</i>		1
<i>Ziziphus</i> sp.	Jujube	1

Fuente: Tapia, et al., 2008. Estado de los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación en Ecuador.

Banco de Germoplasma de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)

Desde 2005, el Banco de Germoplasma de la UTPL aporta a la conservación de la flora silvestre del sur de Ecuador, bajo la acreditación del Ministerio del Ambiente según Acuerdo Ministerial N° 003 correspondiente a la Norma de Semillas Forestales para la certificación de semillas forestales. Actualmente en forma de **semillas** se encuentran conservadas a bajas temperaturas, más de 150 especies con varias accesiones, entre esas familias se citan las siguientes: Bignoniaceae, Bombacaceae, Caesalpinaceae, Fabaceae, Sapindaceae y Orchidaceae, propias de los bosques del sur del país. El propósito de ese Banco de germoplasma, es conservar especies vegetales de interés comestible, medicinal y forestal y mantener colecciones genéticamente viables y representativas de material vegetativo de la flora endémica y con uso potencial de la región sur del Ecuador (UTPL, 2010).

Cuadro 7. Especies forestales y número de accesiones almacenadas en el Banco de Germoplasma de la UTPL.

Especie	Nº de accesiones almacenadas	Especie	Nº de accesiones almacenadas
<i>Acacia sp</i>	2	<i>Acacia macrantha</i>	1
<i>Alnus acuminata</i>	2	<i>Guazuma ulmifolia</i>	3
<i>Albizia multiflora</i>	2	<i>Geoffroea Spinosa</i>	2
<i>Bursera graveolens</i>	1	<i>Gaultheria erecta</i>	1
<i>Caesalpinia glabrata</i>	2	<i>Gallesia integrifolia</i>	1
<i>Caesalpinia spinosa</i>	7	<i>Heliocarpus americanus</i>	1
<i>Caesalpinia sp.</i>	2	<i>Láfoensia acuminata</i>	1
<i>Cavanillesia plataniforme</i>	1	<i>Jacaranda copaia</i>	1
<i>Capparis petiolaris</i>	1	<i>Helyocarpus americanus</i>	2
<i>Capparis flexuosa</i>	1	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	2
<i>Ceiba trichistandra</i>	3	<i>Myrsine sodiroana</i>	1
<i>Ceiba pentandra</i>	1	<i>Myrsine andina</i>	3
<i>Cedrela montana</i>	1	<i>Myrica pubesens</i>	3
<i>Cedrela sp.</i>	1	<i>Ochroma pyramidale</i>	2
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	2	<i>Piscidia carthagenensis</i>	4
<i>Coccoloba ruiziana</i>	1	<i>Piptocoma discolor</i>	1
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	2	<i>Prosopis juliflora</i>	1
<i>Cordia macrocephala</i>	1	<i>Senna spectabilis</i>	1
<i>Cordia lutea</i>	1	<i>Senna mollisima</i>	1
<i>Chionanthus pubescens</i>	2	<i>Senna sp.</i>	1
<i>Delonix regia</i>	1	<i>Sapindus saponaria</i>	3
<i>Delostoma loxensis</i>	2	<i>Simira equadorensis</i>	2
<i>Eriotheca ruizii</i>	2	<i>Tabebuia chrysantha</i>	2
<i>Erythrina smithiana</i>	2	<i>Tecoma stans</i>	2
<i>Erythrina velutina</i>	1	<i>Triplaris cumingiana</i>	4
		<i>Viburnum triphyllum</i>	1
		<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	1

Fuente: Romero, J. 2011. Banco de Germoplasma del Instituto de Ecología de la UTPL.

Actualmente, la UTPL desarrolla dos proyectos en convenio con el Royal Botanic Gardens, Kew de Inglaterra para rescatar el conocimiento tradicional como herramienta de conservación de los remanentes boscosos y sistemas agro-diversos de la región sur del Ecuador (CITTES, 2011), y para almacenar semillas de orquídeas para el desarrollo sustentable. Al nivel internacional, mantiene relaciones con el Banco de Germoplasma de la Universidad Politécnica de Madrid, quien brinda apoyo en técnicas de laboratorio para la conservación a largo plazo, determinación de calidad de semillas, establecimiento de parámetros para propagación y con fines de intercambio de semillas (UTPL, 2010).

Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ).

Posee una “Colección de 50 especies arbóreas tropicales”, establecida en la Finca Experimental “La Represa” a cargo de la Unidad de Investigación Tecnológica y Científica (UICYT) de la UTEQ, con el fin de fomentar su conservación y evaluar su crecimiento y fenología (Cuadro 8) (Suatunce *et al.*, 2009; UTEQ, 2011).

Cuadro 8. Especies forestales de la colección de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

PRIMERA FASE	SEGUNDA FASE	TERCERA FASE	CUARTA FASE
<i>Anacardium exelsum</i> (Marañón)	<i>Sapindus saponaria</i> (Jaboncillo)	<i>Cinometra bauhiniifolia</i> (Cocobolo)	<i>Nectandra spp.</i> (Jigua canelo) <i>Albizia guachapele</i>
(Guachapelí)	<i>Triplaris cumingiana</i> (Fernansánchez)	<i>Tabebuia guayacan</i> (Guayacán negro)	<i>Myroxylum balsamum</i> (Sándalo) <i>Tabebuia pentaphylla</i>
(Roble)	<i>Cordia macrantha</i> (Laurel prieto)	<i>Clorophora tinctoria</i> (Moral fino)	<i>Zanthoxylum tachuelo</i> (Tachuelo) <i>Ocotea floribunda</i>
(Cedro)	<i>Artocarpus altilis</i> (Fruta de pan)	<i>Licania arborea</i> (Guayjí)	<i>Carapa guianensis</i> (Tangare) <i>Cordia alliodora</i>
(Laurel blanco)	<i>Ochroma lagopus</i> (Balsa)	<i>Rollinia mucosa</i> (Anona)	<i>Erythrina poeppigeana</i> (Bombón) <i>Colubrina arborescens</i>
(Caoba de montaña)	<i>Cordia eriostigma</i> (Tutumbe)	<i>Cananga odorata</i> (Cananga)	<i>Simira ecuadorensis</i> (Colorado) <i>Leucaena leucocephala</i>
(Leucaena)	<i>Cybistax donnel-smithii</i> (Guayacán blanco)	<i>Pithecellobium sp.</i>	<i>Swietenia macrophilla</i> (Caoba) <i>Gmelina arborea</i>
(Melina)	<i>Centrolobium paraense</i> (Amarillo)	<i>Apeiba aspera</i> (Peine de mono)	<i>Gliricidia sepium</i> (Matarratón) <i>Vitex gigantea</i>
(Pechiche)	<i>Matisia cordata</i> (Zapote)	<i>Cassia fistula</i> (Caña fistula)	<i>Talisia setigera</i> (Cebo de mico) <i>Sikingia stanleyi</i>
(Manglillo)	<i>Inga spectabilis</i> (Guabo de machete)	<i>Brownea herthae</i> (Clavellino)	<i>Erythrina smithiana</i> (Caraca)

Fuente: Suatunce *et al.*, 2009.

Fundación “Desde el Surco”

Como parte del proyecto “Determinación del potencial agroindustrial y fomento de la forestación productiva con base en guarango (*Caesalpinia spinosa* Kutnze), para la cuenca media del río Guayllabamba, Fase I, se dispone de 46 colectas de germoplasma, procedentes de los relictos de bosque seco y de sistemas agroforestales. Existe un duplicado de esta colección en forma de semilla, identificado y conservado en el DENAREF-INIAP. Esta misma colección, reproducida en vivero, fue plantada bajo la modalidad de arboreto en dos sitios de la Sierra: la Granja Experimental Tunshi de la Escuela Politécnica del Chimborazo (ESPOCH) y los predios de la Hacienda Verde, en Alchipichi, provincia de Pichincha (Nieto et al., 2011a; Nieto et al., 2011b).

Existen otras instituciones relacionadas con el mantenimiento de las colecciones *ex situ* en el país: la ESPE con *Polylepis microphylla* y plantas leñosas del páramo, la ESPOCH con especies forrajeras altoandinas, la UTEQ con *Theobroma cacao*, *Phaseolus vulgaris*, pastos y forrajes, la UTA con Caricáceas Andinas y Frutales nativos de *Passiflora*, UNL con *Carica*, *Vasconcella*, *Solanum quitoense*, *Capsicum*, *Annona cherimola*, *Solanum lycopersicum* (*silv*), *Phaseolus* sp (Tapia et al., 2008). Se presume que los germoplasmas que mantienen estas instituciones son colecciones de trabajo y no bancos de germoplasma propiamente dichos (Consortio GTZ/FUN-DECO/IE, 2001).

3.2. CAPACIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CONSERVACIÓN *Ex situ* (LABORATORIOS, BANCOS DE GERMOPLASMA, OTROS)

En los últimos 15 años se han incorporado bancos de germoplasma de varias universidades públicas y privadas (Tapia et al., 2008). La infraestructura del Banco de Germoplasma del DENAREF, incluye dos cámaras a -15 °C (banco base) para semillas ortodoxas, un banco activo a 2 °C para semillas recalcitrantes, un banco *in vitro* con 683 accesiones. La UNL dispone de un banco de germoplasma en donde existen facilidades para almacenar semillas a mediano plazo.

En el cuadro 9 se muestran algunas facilidades de almacenamiento de semillas de los diferentes bancos de germoplasma en el país.

Cuadro 9. Facilidades de almacenamiento de semillas y características técnicas.

Banco	Facilidades	Temperatura °C		Humedad		Contenido de humedad		Área total (m ²)	Volumen total (m ³)
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.		
INIAP	Largo plazo	-15	-10			5	7		66
INIAP	Med. plazo	6	8			5	7		41
INIAP	<i>In vitro</i>	16	18					15	
UTPL	Med. plazo	6	8					20	
FCA-UNL	Med. plazo	4	6					10	24
ESPE	<i>In vitro</i>	21	25	50	60				
ESPE	Crio conserv.	-20	-80	10	100				
ESPE	Corto plazo	15	28	5	20				
UTEQ	Campo	22	30	61	98				
UTA	Med. plazo	4						12	

Fuente: Tapia et al., 2008.

3.3. RODALES Y ARBORETOS PARA LA CONSERVACIÓN *Ex situ* ESTABLECIDOS EN EL PAÍS

La Universidad Nacional de Loja estableció, en 2007, un rodal de romerillos en el Jardín Botánico “Reinaldo Espinosa”, considerando que esta especie es emblemática del sur del Ecuador y en su hábitat natural enfrenta graves presiones debido a la calidad de su madera, lo que ha mermado su población. En el rodal se plantaron dos especies, *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb y *Podocarpus sprucei* Parl. El área del rodal es de aproximadamente 5000 m² y la especie que evidencia mejor crecimiento es *P. sprucei* (Aguirre et al., 2009). Adicionalmente, estableció un arboreto de plantas nativas arbóreas recolectadas de las provincias de Loja y Zamora Chinchipe. Entre las familias plantadas constan: Myrtaceae, Araliaceae, Clusiaceae, Chloranthaceae, Cyatheaceae, Actinidiaceae, Asteraceae, Clethraceae, Gunneraceae (Aguirre et al., 2009).

La Fundación “Desde el Surco” junto con la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH, estableció bajo la modalidad de arboreto, una colección no exhaustiva de 46 colectas de germoplasma de guarango (*Caesalpineia spinosa* Kutnze); este arboreto se encuentra en Tunshi, en la Granja Experimental de la ESPOCH (Nieto et al., 2011b).

3.4. JARDINES BOTÁNICOS ESTABLECIDOS EN EL PAÍS

En el país existe la Red de Jardines Botánicos del Ecuador, reconocida y aprobada legalmente por el Ministerio del Ambiente en enero de 2002 (Universidad Técnica de Manabí, 2010), cuyos objetivos consisten en: (i) Promover la conservación de las plantas originarias del Ecuador y propender al rescate de las especies vegetales en peligro de extinción; (ii) Fortalecer a las instituciones existentes y estimular la creación de nuevos jardines botánicos y reservas *in situ* y *ex situ* en distintas zonas del país, de manera que sus colecciones se constituyan en reservorios de germoplasma de cada región; (iii) Incentivar el cultivo de plantas silvestres de interés económico actual y/o potencial; (iv) Promover y contribuir a la educación ambiental mediante programas de difusión y capacitación (Cuadro 10).

Cuadro 10. Jardines Botánicos del Ecuador.

Jardín Botánico	Año de fundación /creación	Ubicación
Jardín Botánico de la Universidad Técnica de Manabí	1993	Portoviejo-Manabí
Jardín Botánico de Quito	1989	Quito-Pichincha
Jardín Botánico de Guayaquil	1979	Guayaquil-Guayas
Jardín Botánico “Reinaldo Espinosa”	1949	Loja-Loja
Jardín Botánico “Padre Julio Marrero”	1999	Santo Domingo de los Tsáchilas
Jardín Botánico Tropical de la Universidad Luis Vargas Torres	-	Esmeraldas-Esmeraldas
Parque Etnobotánico “OMAERE”	1993	Puyo-Ecuador

Fuente: Universidad Técnica de Manabí, 2010.

De estos centros, tan solo tres han sido reconocidos como jardines botánicos: OMAERE (en el Puyo), el Jardín Botánico Tropical de la Universidad Luis Vargas Torres (en Esmeraldas) y el Jardín Botánico de Cerro Blanco (en Guayaquil). De éstos, dos realizan investigación; dos tienen un programa de conservación; dos reciben turismo y todos tienen programas educativos (MAE et al., 2001).

Otros jardines botánicos no identificados o aún no reconocidos en el país tienen potencial para educación y turismo, siempre y cuando armonicen con los lineamientos de la estrategia de conservación de los jardines botánicos formulada por la asociación denominada Botanic Gardens Conservation International (BGCI), la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés) (ECOLAP, 1998. Citado por MAE et al., 2001).

La Red de Jardines Botánicos del Ecuador requiere ser fortalecida para cumplir con sus objetivos, que agrupe de manera efectiva a todos los jardines botánicos que la forman y congregue a los que aún están fuera, solamente así pueden ser parte de una estrategia efectiva de conservación *ex situ* de los recursos genéticos vegetales.

La misión del DENAREF es realizar esfuerzos a nivel nacional para evitar la erosión genética y cultural de numerosas especies en vías de extinción, mediante la colecta, conservación, manejo integral y uso sostenible de la diversidad agrícola del país utilizando estrategias *ex situ* e *in situ*.

3.6. MEDIDAS QUE SE UTILIZAN PARA PROMOVER LA CONSERVACIÓN *Ex situ*

Las siguientes recomendaciones formuladas por el Ministerio del Ambiente (Ministerio de Medio Ambiente, 1999b. Citado por Ministerio del Ambiente et al., 2001) son interesantes de anotar para promover la conservación *ex situ*:

- La conservación *ex situ* debe realizarse particularmente en el caso de las especies amenazadas, sobre todo cuando existe el riesgo fundamentado de que sus poblaciones no son viables en el medio natural.
- La recolección de individuos para la realización de programas *ex situ* no debe perjudicar, a largo plazo, la existencia de poblaciones viables en condiciones naturales.
- El mantenimiento de individuos o poblaciones de vida silvestre en condiciones *ex situ* debe estar a cargo de personal calificado.
- La cría y mantenimiento de elementos de la vida silvestre con fines comerciales o de consumo es aceptable en el caso de especies que no están catalogadas como amenazadas.
- La cría y mantenimiento de elementos de la vida silvestre con fines comerciales, de producción o de consumo pueden ser complementarios a la conservación, siempre que ayude a valorizar la vida silvestre y a crear interés en la conservación, como un mecanismo para aliviar la presión sobre las especies que se encuentran en estado silvestre.
- La extracción de elementos de la vida silvestre para programas de cría en cautiverio con fines comerciales debe ser sometida a estrictos controles y, en ningún momento, puede perjudicar la existencia de las poblaciones naturales. Los individuos capturados no deben ser comercializados o destinados para el consumo para evitar confusiones sobre su origen.
- El Estado procurará crear centros de tenencia y manejo *ex situ* para que alberguen especies con fines de conservación, investigación, producción y que hayan sido legalmente constituidos.

El Ministerio del Ambiente tiene bajo su jurisdicción todo lo relativo a la administración, manejo y conservación de los recursos naturales, actúa como Punto Focal del Convenio sobre la Diversidad Biológica y, por lo tanto, coordina todos los asuntos relativos a la biodiversidad. Tiene competencia directa sobre la conservación *in situ* a través de la administración del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y de la protección de especies silvestres. En los propósitos de conservación *ex situ*, el MAE interviene en la utilización de los recursos biológicos, investigación y educación y la evaluación y reducción de impactos sobre la biodiversidad. Por último, es miembro del Comité Nacional de Recursos Genéticos (CNRG) (Consortio GTZ/FUNDECO/IE, 2001).

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) cuenta con el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF) y, más recientemente, con el Departamento Nacional de Biotecnología. La misión del DENAREF es realizar esfuerzos a nivel nacional para evitar la erosión genética y cultural de numerosas especies en vías de extinción, mediante la colecta, conservación, manejo integral y uso sostenible de la diversidad agrícola del país utilizando estrategias *ex situ* e *in situ*. Por su parte, el Departamento de Biotecnología, mantiene laboratorios de biología molecular y cultivo de tejidos con el objetivo de caracterizar molecularmente la diversidad biológica de germoplasma y patógenos mediante plataformas de genotipaje con tecnología de punta, y la prestación de servicios en técnicas de cultivos de tejidos y propagación masiva de plantas (DENAREF, 2011; Morillo, *et al.*, 2009).

3.7. PRINCIPALES LIMITACIONES PARA MEJORAR LA CONSERVACIÓN *Ex situ* EN EL PAÍS

Los limitantes para la conservación *ex situ* de las especies de flora y fauna silvestre de los recursos genéticos y de colecciones de microorganismos en los países de la subregión andina se pueden resumir en cuatro categorías (Consortio GTZ/FUNDECO/IE, 2001):

- **Físicas:** Relacionadas a limitantes en cuanto a infraestructura, falta de equipos.
- **Técnicas:** Falta de información sobre biodiversidad; se carece de inventarios completos, cobertura geográfica reducida, falta de coordinación interinstitucional, falta de sistematización de la información y experiencias exitosas, escases de personal especializado.
- **Económicas:** Falta de financiamiento a largo plazo, presupuestos deficitarios.
- **Políticas:** Falta de objetivos definidos, especialmente en vida silvestre, bajo estatus de la vida silvestre, bajos niveles de uso, ausencia de continuidad en las acciones de conservación, estrategias institucionales a largo plazo no bien definidas.

De entre esas limitantes, quizá una de las más importantes es la falta de continuidad en las acciones de conservación, en gran parte debido a la inestabilidad del recurso humano dedicado a esta actividad, tal como mencionan los centros de producción de flora silvestre, la falta de financiamiento a largo plazo, sumadas a las deficiencias en infraestructura y escasez de personal especializado (Consortio GTZ/FUNDECO/IE, 2001).

El Banco Nacional de Germoplasma del INIAP coordinado por el DENAREF, se mantiene gracias al aporte del Estado y la cooperación internacional, pero sus recursos son limitados si se toma en cuenta el volumen de actividades. Similar si-

El Banco Nacional de Germoplasma del INIAP coordinado por el DENAREF, se mantiene gracias al aporte del Estado y la cooperación internacional, pero sus recursos son limitados si se toma en cuenta el volumen de actividades.

tuación viven otros centros de conservación *ex situ*, situación que afecta los objetivos de conservación a largo plazo (Consortio GTZ/FUNDECO/IE, 2001).

3.8. NECESIDADES Y PRIORIDADES DE CREACIÓN DE CAPACIDAD PARA LAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN *Ex situ*

En el Taller Regional de Conservación *ex situ* (Consortio GTZ/FUNDECO/IE 2001), realizado en la ciudad de Quito del 29 al 31 de mayo de 2001, se plantearon objetivos estratégicos que hacen referencia a la optimización del manejo y uso de los recursos conservados en instalaciones *ex situ*, la generación y gestión del conocimiento, el fortalecimiento de la participación de la sociedad, el desarrollo de políticas regionales de conservación *ex situ*, y el fortalecimiento de las capacidades regionales de conservación. Adicionalmente, se priorizaron las siguientes acciones dentro de la estrategia regional:

- Participación activa de pueblos indígenas y comunidades locales en la conservación *ex situ*,
- Inventario y caracterización de grupos priorizados a ser conservados en instalaciones *ex situ*,
- Formación y capacitación de recursos humanos,
- Conformación y funcionamiento de redes regionales de conservación *ex situ*,
- Integración de la conservación *ex situ* en todas las políticas regionales de desarrollo. Fortalecer la capacidad regional de negociación,
- Integrar la conservación *ex situ* a la conservación de especies amenazadas.

Fruto de esas deliberaciones, es evidente la importancia de mantener una relación estrecha entre Conservación *ex situ* y Conservación *in situ*, al igual que la necesidad de contar con redes regionales de información sobre los centros de conservación *ex situ* y de priorizar la formación y capacitación de recursos humanos (Consortio GTZ/FUNDECO/IE, 2001).

Por otra parte, en base del Taller de Consulta a Expertos en Recursos Genéticos Forestales, conducido por el Programa de Forestería del INIAP en la preparación del *Informe País* sobre Recursos Genéticos Forestales, en la ciudad de Tena en el mes de noviembre 2011, surgió la necesidad de desarrollar mecanismos que faciliten el intercambio de germoplasma, el establecimiento de compromisos de difusión de resultados que cada institución obtiene y posee y el fortalecimiento integral de los bancos de germoplasma y laboratorios existentes.

CAPÍTULO 4

ESTADO DEL USO Y ORDENACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

4.1. LOS PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO Y SU IMPLEMENTACIÓN

El mejoramiento genético forestal en el país aún es incipiente y a pesar del potencial forestal que tenemos, muchas plantaciones forestales y sistemas agroforestales se han realizado con material genético importado, desconociendo, en parte, su procedencia u origen; esto significa que proviene de lugares con condiciones medio-ambientales totalmente diferentes a la realidad ecológica del país. En ciertos casos, los programas de reforestación se realizaron con material recolectado localmente proveniente de fuentes semilleras que no presentan características de superioridad fenotípica y menos aún genotípica, lo que condujo al establecimiento de plantaciones de baja calidad. El rendimiento de las plantaciones forestales con especies exóticas ha demostrado, muchas veces, resultados dudosos, reflejados en una baja producción frente a otras experiencias de países vecinos (Añazco, 2003).

A pesar de la inexistencia en el país de un Programa de Mejoramiento Genético bien estructurado, existen iniciativas de la empresa privada orientadas a dar respuesta a necesidades específicas de mercados particulares para especies determinadas. De otra parte, algunos centros de educación superior han conducido estudios puntuales de investigación, pero están lejos de sustentar y responder a un plan nacional de mejoramiento genético forestal.

En la década del 90, el ex INEFAN con el apoyo de PROFAFOR-Face, COSUDE, FOSEFOR y ECOPAR, iniciaron acciones pioneras sobre Mejoramiento Genético Forestal en la Región Interandina del Ecuador, con el propósito de identificar, evaluar y mejorar la calidad de las principales especies forestales nativas y exóticas utilizadas en la región andina (Ministerio del Ambiente *et al.*, 1999). Fruto de esos trabajos, se logró información proveniente de la experiencia de campesinos y campesinas respecto a varias especies forestales nativas promisorias, incluyendo los rangos altitudinales, fenología, principales usos y las características de las siguientes especies: cedro (*Cedrela montana*), aliso (*Alnus acuminata*), pumamaqui (*Oreopanax spp.*), sacha capulí (*Vallea stipularis*), yagual (*Polylepis spp.*), quishuar (*Buddleja spp.*), rosas (*Gaiadendrun punctatum*), pujín (*Hesperomeles spp.*) (Ministerio del Ambiente *et al.*, 1999).

De igual manera, durante el periodo 1993-1999 se seleccionaron árboles con características fenotípicas sobresalientes en plantaciones de pino (*Pinus radiata*,

El rendimiento de las plantaciones forestales con especies exóticas ha demostrado, muchas veces, resultados dudosos, reflejados en una baja producción frente a otras experiencias de países vecinos...

Pinus pátula) y eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Posteriormente, se condujeron ensayos de progenies, huertos clonales (Estevez, 2001) y se estudiaron métodos de injerto en *Pinus radiata* utilizando púas de árboles seleccionados con la finalidad de conservar el material genético de cada árbol superior (Ruiz, 2000).

4.1.1. ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS QUE ACTUALMENTE SON OBJETO DE PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO

Entre las empresas privadas que cuentan con programas de mejoramiento genético, se citan a EUCAPACIFIC (Eucalyptus Pacífico S.A.) para la producción de pulpa de eucalipto, ENDESA BOTROSA en Acacia (*Acacia mangium*), Batea caspi (*Cabralea cangreana*), chuncho (*Cedrelinga cateniformis*), laurel (*Cordia alliodora*), eucalipto (*Eucalyptus* spp.), jacaranda (*Jacarandá copaia*), guarango (*Parkia multijuga*), pachaco (*Schyzolobium* spp.), teca (*Tectona grandis*), castaño (*Terminalia* spp.), virola (*Virola* spp), *Vochysia* sp., entre otras especies con aptitud maderera. Esta última empresa estableció plantaciones clonales de laurel (ENDESA-BOTROSA, 2011), en tanto que PLANTABAL S.A. en balsa (*Ochroma pyramidale*). Sin embargo, los protocolos, metodologías y resultados sobre el comportamiento de procedencias y la diversidad del germoplasma utilizados, no son de libre acceso.

En cuanto a los centros de educación superior, la Universidad Estatal de Quevedo con el Gobierno Provincial de Los Ríos y la empresa Plantabal S.A. impulsaron un programa de mejoramiento del cultivo de balsa, que contempla estudios anatómicos, dendrológicos y morfológicos; así como su distribución a nivel nacional, el manejo forestal, mejoramiento genético, usos y comercialización e impactos ambientales, sociales y económicos (UTEQ, 2011). Por otra parte, la Universidad Estatal del Sur de Manabí ejecutó un proyecto de mejoramiento de balsa y laurel para el fomento de plantaciones en la zona sur de Manabí, cuyos resultados se reflejan en la definición de zonas de procedencia, la distribución natural de las especies consideradas, identificación de productores de semilla, en base del análisis de variables dasométricas y de calidad y de huertos semilleros clonales (Cantos et al., S.f.).

El INIAP, a través del Programa Nacional de Forestería conduce varias investigaciones en especies forestales nativas, desarrollando actividades de recolección, manejo, evaluación agronómica y caracterización molecular de especies forestales nativas, desarrollando actividades de recolección, manejo, evaluación agronómica y caracterización molecular de especies maderables amenazadas ...

El INIAP, a través del Programa Nacional de Forestería conduce varias investigaciones en especies forestales nativas, desarrollando actividades de recolección, manejo, evaluación agronómica y caracterización molecular de especies maderables amenazadas de la eco región bosque seco como moral fino, *Chlorophora tinctoria* (86 individuos), bálsamo *Myroxylon peruiferum* (95 individuos) y amarillo de guayaquil, *Centrolobium ochroxylum* (348 individuos), material que se encuentra en bancos de germoplasma en las estaciones experimentales Litoral Sur, Portoviejo, Pichilingue y en la Granja Experimental El Almendral del INIAP. Entre estas investigaciones se destaca el estudio sobre amarillo de guayaquil (*Centrolobium ochroxylum*), especie de uso múltiple de los bosques secos del Ecuador, obteniendo información sobre las características morfológicas y reproductivas de la especie, requerimientos ambientales, multiplicación, establecimiento y silvicultura en general y la variabilidad genética de 71 accesiones colectadas en cinco provincias del Ecuador, consolidando, de esta forma, información relevante para futuros programas de mejoramiento genético (Limongi et al., 2011).

4.1.2. MANEJO Y CONSERVACIÓN DE FUENTES SEMILLERAS

Bancos clonales

Una de las pocas iniciativas relativas al manejo de bancos clonales es aquella de Expoforestal Industrial S.A., empresa chilena que desde 1992 exporta subproduc-

El INIAP, a través del Programa Nacional de Forestería conduce varias investigaciones en especies forestales nativas, desarrollando actividades de recolección, manejo, evaluación agronómica y caracterización molecular de especies maderables amenazadas ...

tos de eucalipto *Eucaliptus urograndis* desde el Ecuador, para lo cual conduce un moderno vivero forestal con capacidad para 5 millones de plantas, ubicado en la ciudad de La Concordia en el trópico húmedo del litoral. Las plantas son producidas a partir de semillas certificadas provenientes del CATIE en Costa Rica y SEMICOL, entre otras fuentes (EXPOFORESTAL 2011).

Jardines clonales

En marzo de 2000, Profafor-Face estableció un **jardín clonal** de la especie *Polylepis racemosa* en la parroquia Toacaso del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. El material proviene de árboles seleccionados en el departamento de Cajamarca, Perú.

En 1999, la DINICE realizó en la región interandina, injertos de árboles seleccionados de *Pinus radiata* proveniente de 42 árboles plus y estableció un jardín clonal utilizando 10 rametos por clon en 42 parcelas en el centro forestal Luciano Andrade Marín (hoy, Parque Recreativo Forestal "Luciano Andrade Marín") en la parroquia Conocoto, cantón Quito de la provincia de Pichincha (Ordoñez et al., 2004). En el mismo año y lugar, estableció un jardín clonal con la recolección de las semillas y estacas de 31 árboles seleccionados de *Alnus acuminata*, con la finalidad de incrementar áreas productoras de semilla, pero tales iniciativas dejaron de prosperar hace varios años.

La Estación Experimental Santo Domingo del INIAP y el CIRAD introdujeron 33 clones americanos y asiáticos de caucho (*Hevea brasiliensis*), y establecieron un jardín clonal de colección. En 18 de estos materiales se evalúa su comportamiento agronómico y resistencia/tolerancia a *Microcyclus ulei* en Campos Clonales a Gran Escala en varias zonas agroclimáticas del Ecuador: 1) la Estación Experimental Santo Domingo del INIAP considerada como zona de alta incidencia de *M. ulei* por presentar condiciones de alta humedad relativa y precipitación, condiciones favorables para el desarrollo del hongo; y 2) en la Estación Tropical Pichilingue del INIAP considerada como zona de escape al hongo, caracterizada por presentar una marcada época seca. Hasta el momento se han seleccionado 4 materiales para la zona de alta incidencia y 2 clones para la zona de escape, que presentan resistencia o tolerancia al ataque del patógeno y un buen comportamiento agronómico de los materiales comerciales sembrados. Esos materiales actualmente han sido establecidos en jardines clonales de multiplicación para asegurar la disponibilidad de semilla para fomento del cultivo en el país (Cevallos et al., 2010; Rivano et al., 2010).

4.1.3. NÚMERO Y CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE BANCO DE GENES

El Programa de Forestería del INIAP posee tres bancos genéticos en ecosistemas de bosque seco. Esos bancos están compuestos de 205 accesiones de amarillo de Guayaquil *Centrolobium Ochroxylum*, 35 accesiones de bálsamo *Myroxylum peruiferum* y 40 accesiones de moral fino *Maclura tinctoria*. En este mismo ecosistema, el INIAP cuenta con introducciones de algunas procedencias de algarrobo negro *Prosopis affinis*, 10 de algarrobo amarillo *Prosopis pallida* y 10 de caoba *Swietenia macrophylla*. Adicionalmente posee, en ese banco genético, varias accesiones/entradas de otras especies propias de bosque seco, entre ellas, de cedro *Cedrela odorata*, caoba del carmen *Platynicum pynatum*, fernán sánchez *Triplaris cumingiana*, guachapelí prieto *Pseudasamanea guachapele*, guayacán sabanero *Tabebuia billbergii*, laurel *Cordia alliodora*, samán *Samanea saman*, gmelina *Gmelina arborea*, pechiche *Vitex gigantea*, ébano *Zizihpus Thyrsiflora*. En estos bancos se evalúan las características morfológicas y se dispone de un banco de datos forestales sobre esas especies (Limongi, et al., 2011; INIAP, 2011).

La Fundación “Desde el Surco” dispone de un banco de germoplasma de la variabilidad de 46 colectas de poblaciones de guarango o tara (*Caesalpinia spinosa*) de la Sierra, un duplicado en el Banco Nacional de Germoplasma del DENAREF en el INIAP y dos arboretos plantados en Chimborazo y Pichincha, en donde se ha conducido un proceso de caracterización molecular (Nieto et al., 2011b).

EL DENAREF del INIAP dispone de un limitado número de accesiones de especies forestales en su banco de recursos genéticos en la Estación Experimental Santa Catalina; entre esas cabe mencionar a la acacia *Acacia sp.*, *Albizia guachapele*, *Atriplex sp.*, *Bombacopsis quinatum*, *Caesalpineia inostachys*, *Cassia sp.*, *Casuarina obesa*, *Cedrela odorata*, *ceratostema spp.*, *Cordia alliodora*, *Coriaria thymifolia*, *Crotón spp.*, *Derris elliptica*, *Diphisa robinoides*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Erythrina sp.*, *Eucalyptus sp.* (Tapia et al., 2008).

4.1.4. EL ESTADO DE USO Y TRANSFERENCIA DE GERMOPLASMA

El uso y transferencia de germoplasma en el país no está bien articulada y menos aún calificada; algunas personas naturales y/o jurídicas utilizan protocolos para la adquisición y venta de germoplasma seleccionado de procedencias conocidas (comunicación personal de G. Galindo y L. Prado, noviembre 2011), como es el caso de PROFAFOR, que es una empresa privada que comercializa semillas certificadas de procedencia conocida con la finalidad de garantizar plantaciones forestales de alta calidad, la cual proviene mayoritariamente del CATIE en Costa Rica y del Semillero de Colombia (PROFAFOR, 2011).

Al nivel nacional, existen limitados procesos organizativos que estimulan la tecnificación y regulación del uso de germoplasma forestal; ... probablemente la principal estrategia para ingresar en el mercado de semillas es la organización de los actores ...

Al nivel nacional, existen limitados procesos organizativos que estimulan la tecnificación y regulación del uso de germoplasma forestal; por este motivo, probablemente la principal estrategia para ingresar en el mercado de semillas es la organización de los actores con la finalidad de estandarizar los procesos técnicos de producción y manejo, disponer de semillas en forma continua, diversificar y ampliar la oferta, facilitar la adquisición de semillas de calidad a los demandantes y definir costos y precios de venta basados en la calidad de las semillas (Prado et al., 2010).

Por otro lado, la Norma de Semillas Forestales del Ecuador, vigente desde febrero de 2004, es un instrumento que orienta y reglamenta el uso y comercio de semillas en el país (Samaniego et al., 2011).

En general, la venta de semillas y plántulas de especies forestales en el país se realiza por parte de empresas privadas, fundaciones y centros de investigación, que de una u otra forma, cuentan con información de procedencias, protocolos de adquisición y/o recolección de germoplasma, infraestructura y procesos de multiplicación. Sin embargo, también existen centros informales de multiplicación y venta de germoplasma forestal que no cuentan con la información, protocolos e infraestructura necesaria que garantice la calidad del material vegetal. Como se evidencia, existe una gestión activa respecto al uso y transferencia de germoplasma en el país; no obstante, este debe ser regulado adecuadamente por las entidades del Estado, en este caso, el Ministerio del Ambiente promueve el “Registro Nacional de Actividades Económicas Forestales” en donde, entre varios actores y actividades, deben inscribirse los establecimientos de producción de plantas forestales.

Por su parte, Agrocalidad ha iniciado un subproceso de control de material propagativo que pretende garantizar la calidad física, fisiológica, genética y fitosanitaria de semillas y material de propagación vegetativa que se comercializa en el país, promoviendo sistemas integrados de gestión de calidad en su cadena productiva, controlando, además, los procesos de producción (Agrocalidad, 2012).

4.1.5. ESTADO DEL ACCESO Y LA DISTRIBUCIÓN DE BENEFICIOS DEL GERMOPLASMA

El Ecuador suscribió la Decisión 391 de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) sobre acceso a los recursos genéticos en 1977 y el TIRFAA (2004). Sin embargo, no se ha concedido ningún contrato de acceso bajo este amparo. En la Estrategia Nacional de Biodiversidad se considera el desarrollo de una política sobre pueblos indígenas y biodiversidad y se plantea la participación de las poblaciones y las normativas que promuevan la protección de conocimientos tradicionales.

No obstante los avances importantes en la política forestal que muestra el país, varios obstáculos son importantes mencionar que deben ser resueltos en relación con la Decisión 391 de la CAN: ejecución del reglamento, debilidad institucional, sobre todo de la autoridad competente que revela la inexistencia de inventarios o registros de recursos genéticos forestales, escasos recursos económicos para aplicar la normativa vigente, falta de personal capacitado en el ámbito de acceso a recursos genéticos forestales, conciencia colectiva aún por fortalecerse en torno a la importancia de los recursos genéticos en general, y deficiente control de los recursos genéticos forestales (Tapia, *et al.*, 2008).

Por su parte, en el marco del TIRFAA se aprobó el acuerdo normalizado de transferencia de materiales dentro del Sistema Multilateral de Acceso en 2007, lográndose importantes avances a nivel mundial. En el Ecuador, se ha conseguido intercambios específicos en rubros agrícolas pero no en el ámbito forestal.

En el marco de TIRFAA, los países desarrollados no han concretado aportes significativos voluntarios a las estrategias de financiamiento, como resultado del acceso y menos aún acuerdo alguno para aplicar derechos del agricultor y la distribución justa y equitativa de los beneficios del germoplasma conservado en sus territorios. Al respecto, las poblaciones indígenas manifiestan que los beneficios pueden dirigirse a:

- Seguridad jurídica de sus tierras.
- Conservar sus prácticas ancestrales de conservación, uso y aprovechamiento de la biodiversidad que poseen.
- Fortalecer sus organizaciones.
- Seguridad alimentaria y salud.

La UICN menciona la necesidad de identificar técnicas y metodologías participativas donde sean involucradas poblaciones indígenas en las discusiones de acceso y distribución de beneficios y prácticas tradicionales, particularmente, la necesaria inclusión del enfoque de género en el acceso a información, gestión y relaciones de poder asociados al acceso de recursos genéticos.

4.2. SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO/DESPLIEGUE; DISPONIBILIDAD DE MATERIALES DE REPRODUCCIÓN

4.2.1. ESPECIES DE LAS CUALES SE PUEDEN PROPORCIONAR, CUANDO SE SOLICITEN, CANTIDADES DE SEMILLAS, POLEN, INJERTOS Y OTROS MATERIALES REPRODUCTIVOS

No existe un banco nacional de semillas forestales establecido oficialmente y en pleno funcionamiento. Sin embargo, muchas y diversas entidades públicas y privadas ofertan la venta de semillas y plántulas de especies forestales de procedencia

conocida. Algunos ejemplos son: la empresa privada PROFAFOR, que posee semillas de fuentes seleccionadas de las siguientes especies y que están almacenadas bajo refrigeración: pino (*Pinus radiata* y *Pinus patula*), eucalipto (*Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus saligna*), teca (*Tectona grandis*), melina (*Gmelina arborea*), caoba (*Swietenia macrophylla*), acacia japonesa (*Acacia melanoxylum*), acacia mangium (*acacia mangium*), pachaco (*Schizolobium parahybum*), balsa (*Ochroma pyramidale*) (PROFAFOR, 2011).

La Estación Experimental Pichilingue realiza la venta de semillas y plantas de algunas especies forestales como: teca (*Tectona grandis*), pachaco (*Schizolobium* spp.), amarillo (*Centrolobium ochroxylum*), gmelina (*Gmelina arborea*), caoba (*Swietenia macrophylla*), laurel (*Cordia alliodora*), samán (*Samanea saman*), balsa (*Ochroma pyramidale*). El Programa de Forestería multiplica cantidades variables de diversas especies forestales nativas para difusión en sistemas productivos locales, en la región andina: yagual (*Polylepis incana*), kishwar (*Buddleja incana*), piquil (*Gynoxis* sp.), chachacón (*Escallonia myrtilloides*), colle (*Buddleja coriácea*), entre otras; en selva alta: cedro (*Cedrela odorata*), nogal (*Juglans neotropica* Diels), aliso (*Alnus acuminata* Kunth), motilón (*Hyeronyma* sp), mus mus (*Nectandra* aff. *Membranácea*), canelo (*Ocotea* sp), entre otras más; en pie de monte amazónico: bálsamo (*Myroxilon balsamum*), caoba (*Swietenia macrophylla*), chuncho (*Cedrelinga cateniformis*), tocota (*Guarea* spp), batea caspi (*Cabralea canjerana*) entre otras.

El Municipio de Quito, a través de la Dirección de Áreas Naturales, difunde especies forestales para programas de forestación, reforestación y arborización urbana, algunas especies son: pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis*), arrayán (*Myrcianthes hallii*), algarrobo (*Prosopis pallida*), jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*), aliso (*Alnus acuminata*), guaba (*Inga insignis*), molle (*Schinus molle*), nogal, yaloman (*Delostoma integrifolium*), entre otras (Kingman et al., 2011).

4.2.3. MEDIO DE PRESENTACIÓN PÚBLICA DE LOS MATERIALES GENÉTICOS FORESTALES MEJORADOS

En la norma de semillas forestales, expedida por el Ministerio del Ambiente, en el capítulo VIII de los envases y etiquetas, constan las formas de presentación de las semillas forestales. Para la venta de la semilla de una fuente semillera registrada, los envases se etiquetarán tanto interna como externamente con la siguiente información: nombre común y científico, procedencia, peso del envase, fecha de la recolección, número del lote, nombre del recolector, peso de la semilla contenida, número de semillas por kilogramo, número de semillas viables por kilogramo. Además, deberán tener un color por categoría de acreditación. El productor de semillas forestales deberá llevar un registro y presentar informes al Director Regional Forestal (Ecuador Forestal, s.f).

4.3. NECESIDADES Y PRIORIDADES PARA MEJORAR LA ORDENACIÓN Y USO DE LOS RGF

La política forestal del Ecuador se orienta por los principios internacionales sobre bosques y programas forestales, cumpliendo los compromisos adoptados en la Cumbre de Río de 1992. Así, el Ministerio del Ambiente implementó en 2000 la denominada “Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador” (EDFSE) conforme al Programa Nacional Forestal (PNF), cuyo objetivo central fue detener la pérdida de los bosques nativos. Para cumplir ese propósito se hicieron reformas al reglamento y al marco institucional forestal, entre las cuales constan las siguientes:

No existe un banco nacional de semillas forestales establecido oficialmente y en pleno funcionamiento. Sin embargo, muchas y diversas entidades públicas y privadas ofertan la venta de semillas y plántulas de especies forestales de procedencia conocida.

- Expedición de normas para el aprovechamiento forestal sustentable con indicadores de sustentabilidad diferenciadas por cada ecosistema.
- Creación del Sistema Nacional de Control Forestal (SNTCF), con el cual se establecieron los mecanismos: vigilancia verde, regencia forestal y supervisión forestal.
- Establecimiento del Sistema de Administración y Control Forestal (SAF).
- Como parte de una carta de acuerdo firmada entre FAO y MAE, en 2005 se realizó la primera evaluación y actualización de la EDFSE y en enero de 2012, una segunda evaluación con varios actores para dar respuesta al siguiente objetivo: *“En el marco de decisiones consensuadas, promover y coordinar la implementación de la política forestal dirigida a lograr el desarrollo sustentable de los recursos del país, integrando al sector forestal a otros actores productivos directos e indirectos y reducir la pobreza”*.

El desarrollo de una buena gobernanza forestal es una prioridad nacional, especialmente en áreas con mosaicos forestales, de uso de la tierra y condiciones de vida diversos. Incluye no solamente un conjunto de leyes y normativas, sino también incorporar la importancia de los ámbitos sociales, organizativos y culturales que determinan la forma en que los recursos naturales y culturales son gestionados y normados por la sociedad civil.

La ampliación de capacidades en temas relacionados con los recursos forestales y los bosques es otra necesidad imperante, además del apoyo de la ciencia e investigación como factor de éxito, esta última que contribuya a la toma de decisiones de actores del quehacer científico y político y cuyos resultados rescaten el desarrollo de métodos para valorar servicios ambientales a nivel comunitario e integrar a las comunidades locales en los esfuerzos de conservación.

La política forestal del Ecuador se orienta por los principios internacionales sobre bosques y programas forestales, cumpliendo los compromisos adoptados en la Cumbre de Río de 1992.

Agro-biotecnología Ecuador (ABT-Ecuador) es una plataforma creada con el propósito de vincular al sector académico, público y privado. Busca ser un medio para compartir y difundir información para el público en general, generar mapas de actores, recursos y servicios disponibles, prevenir la duplicación de esfuerzos y explorar sinergias entre actores.

CAPÍTULO 5

ESTADO DE LOS PROGRAMAS, LA INVESTIGACIÓN, LA EDUCACIÓN, LA CAPACITACIÓN Y LA LEGISLACIÓN EN EL PAÍS

5.1. LOS PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO Y SU IMPLEMENTACIÓN

5.1.1. PRINCIPALES INSTITUCIONES QUE PARTICIPAN ACTIVAMENTE EN ACTIVIDADES DE CAMPO Y LABORATORIO EN MATERIA DE CONSERVACIÓN DE LOS RGF

Algunos organismos que desarrollan actividades de mejoramiento genético forestal en el país son:

- Fundación Forestal Juan Manuel Durini conduce ensayos de procedencia en las siguientes especies: laurel (*Cordia Alliodora*), teca (*Tectona grandis*), fernán sanchez (*Triplaris guayaquilensis*), *Terminalia* sp. y pachaco (*Schizolobium parahybum*).
- Expoforestal conduce ensayos de procedencia y de progenie y mantiene jardines clonales para la multiplicación de eucalipto *Eucalyptus urograndis*.
- ACOSA ejecuta ensayos de procedencia y progenie de pino *Pinus* y mantiene un huerto semillero de polinización abierta de *Pinus patula*.
- PLANTABAL conduce ensayos de procedencia y progenie de balsa *Ochroma pyramidale*.
- REYBANPAC posee un arboreto de moral fino *Chlorophora tinctoria* L. Gaud y otras especies nativas.
- PROFAFOR mantiene un jardín clonal de yagual *Polylepis racemosa* en el vivero Los Yaguales de la parroquia Toacaso, provincia de Cotopaxi.

Agro-biotecnología en especies forestales

Agro-biotecnología Ecuador (ABT-Ecuador) es una plataforma creada con el propósito de vincular al sector académico, público y privado. Busca ser un medio para compartir y difundir información para el público en general, generar mapas de actores, recursos y servicios disponibles, prevenir la duplicación de esfuerzos y explorar sinergias entre actores. En el **cuadro 11** se describen las instituciones que trabajan con especies forestales utilizando agro-biotecnología.

Cuadro 11. Instituciones que trabajan con especies forestales utilizando agro-biotecnología.

Institución	Tipo de agro-biotecnología
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)	Micropropagación, microsátélites, cultivos celulares y tejidos, marcadores moleculares, clonación, secuenciación, AFLPs, ISSRs, RAPDs, cultivo de anteras y microesporas, irradiación, erradicación de virus (Morillo et al., 2009).
Bonanza por la Vida	Micropropagación de especies para conservación y comercialización: orquídeas, plantas medicinales y forestales.
Empresa Municipal de Movilidad y Obras Públicas de Quito – EMOPQ	Micropropagación e inducción a embriogénesis somática en especies forestales, ornamentales y palmeras nativas
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – ESPOCH - Centro Bioforestal	Determinación de fuentes semilleras y protocolos de micropropagación de especies forestales.
Escuela Superior Politécnica del Ejército - ESPE - Cultivo de Tejidos Vegetales	Micropropagación de polylepis, tomate de árbol, ornamentales, frutales y forestales, rescate de embriones en cítricos y forestales, conservación de germoplasma <i>in vitro</i> de forestales en peligro de extinción.
Escuela Superior Politécnica del Ejército - ESPE- Laboratorio de Biotecnología Vegetal	Caracterización molecular de polylepis, tomate (<i>Cyphomandra betacea</i>) y piñón (<i>Jatropha curcas</i>) (ISSRs, SCARs).
Fundación Forestal Juan Manuel Durini	Micropropagación y rescate de embriones de pachaco (<i>Schyzolobium</i> spp.), teca (<i>Tectona grandis</i>), laurel (<i>Cordia alliodora</i>), jacarandá (<i>Jacarandá copaia</i>), <i>Terminalia</i> sp., <i>Pinus</i> .
Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Laboratorio de Biotecnología Vegetal	Caracterización molecular y técnicas de diagnóstico (AFLP) de guarango (<i>Caesalpinia espinosa</i>).
Universidad Central del Ecuador - Laboratorio de Biotecnología Vegetal – CADET	Rescate de embriones en arupo (<i>Chionanthus pubescens</i>), propagación <i>in vitro</i> de especies forestales nativas: algarrobo (<i>Acacia macrantha</i>), arrayán (<i>Myrcianthes hallii</i>) y yagual (<i>Polylepis incana</i>).
Universidad Nacional de Loja, Centro de Biotecnología - Cultivo de Tejidos, Biología Molecular	Propagación “in vitro” de plantas maderables
Universidad Técnica Estatal de Quevedo - Laboratorio de Biotecnología	Micropropagación de bambú (<i>Guadua angustifolia</i>), sangre de drago (<i>Croton lechleri</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>), caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>), chanul (<i>Humiria procera</i>), teca (<i>Tectona grandis</i>) (Mayek, et al., 2009).
Universidad Técnica Particular de Loja - Laboratorio de Fisiología Vegetal	Micropropagación de especies forestales
Universidad Técnica Particular de Loja - Laboratorio de Fisiología Vegetal	Conservación in vitro de cascarilla (<i>Cinchona</i> spp.)
Universidad Técnica del Norte - Laboratorio de Biotecnología de la FICAYA	Rescate de embriones en nogal (<i>Juglans neotropica</i>).
Universidad del Azuay - Laboratorio de Micropropagación	Micropropagación de orquídeas, plantas medicinales y forestales

Fuente: IICA 2009.

Instituciones del sector público relacionadas con el sector forestal

De acuerdo al Informe de transparencia y acceso a la información del sector forestal (Banda-Cruz *et al.*, 2011) las instituciones públicas relacionadas con este sector son responsables de la información forestal y su difusión, siendo las más importantes las siguientes: marco legal forestal, tenencia y uso de la tierra, asignación de permisos, derechos de uso, licencias, operaciones de tala, otras operaciones (extractivas) forestales, servicios ambientales, servicios culturales, aplicación de la ley forestal, actividades extra-sectoriales que afectan a los bosques, publicaciones, inversión fiscal ambiental, entre otras responsabilidades.

Así, las instituciones públicas relacionadas con el sector forestal son: Servicio de Rentas Internas (SRI), Defensoría del Pueblo, Banco Central del Ecuador, Ministerio de Finanzas, Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico (ECORAE), Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME), Ministerio Coordinador de Patrimonio, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), Ministerio del Ambiente, Consorcio de Consejos Provinciales del Ecuador (CONCOPE). INIAP a través del Programa Nacional de Forestería y el Departamento Nacional de Biotecnología, recientemente creados.

Instituciones que participan en actividades de conservación de los recursos genéticos forestales

En el siguiente cuadro, se presentan algunas instituciones que trabajan en materia de conservación de los recursos genéticos forestales.

Cuadro 12. Instituciones que ejecutan actividades de conservación de recursos genéticos forestales.

Institución	Actividad
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)	Evaluación de RGFs, usos en sistemas agroforestales, recolección, multiplicación de especies forestales, evaluación de especies maderables amenazadas en bosque seco (INIAP, Programa Nacional de Forestería, 2006). Igualmente, el DENAREF en el ámbito de conservación <i>in vitro</i> de germoplasma (Tapia <i>et al.</i> , 2008).
Fundación para la Cooperación Solidaridad Internacional (SI)	Desde 1997, promueve un Modelo de Gestión Forestal en Orellana-Amazonia para la generación de incentivos forestales para el aprovechamiento del bosque, articulación de actores públicos y privados vinculados al sector forestal y maderero, generación de instrumentos y herramientas para mejorar la gestión administrativa de los gobiernos locales en el tema de gestión forestal, ambiente y manejo de recursos naturales, desarrollo de cadenas de producción y comercialización de semillas forestales, propagación de especies forestales nativas en viveros y generación de información forestal (Solidaridad Internacional, 2011).
Naturaleza & Cultura Internacional	Impulsa un programa de conservación de ecosistemas boscosos del sur: bosques secos tumbesinos, bosques nublados andinos, bosques de la amazonía alta. Investiga procesos dinámicos, estructura, diversidad, modeliza con uso de SIG, usos potenciales (Kiss <i>et al.</i> , 2008).
Fundación Ecológica Arco Iris	Ejecuta programas de conservación en la amazonia y los andes del sur, bosques occidentales y manglares a través de la investigación y manejo de información biológica, ecológica y social, fortalecimiento de las organizaciones locales, gestión para el establecimiento de áreas de conservación, ordenamiento territorial con enfoque de conservación, entre otros (Fundación Ecológica Arco Iris, 2011).

Institución	Actividad
Fundación Jatun Sacha	Desarrolla actividades de conservación de la diversidad biológica y cultural de los ecosistemas boscosos y acuáticos a través de diferentes modelos de conservación privada y proyectos de investigación y productivos (Fundación Jatun Sacha, 2011). Efectúa investigación en las áreas de florística, silvicultura, ecología de bosques tropicales y manejo forestal sustentable.
Corporación de Manejo Forestal Sustentable (COMAFORS)	Impulsa y contribuye a la creación, reforma y aprobación de leyes y mecanismos que favorecen el manejo forestal sustentable del Ecuador a través de la gestión conjunta con instituciones afines públicas y privadas. Ejecución de proyectos y programas de investigación y planificación en el sector forestal y gestión ambiental de los recursos naturales (Comafors, 2011).
Coordinadora Ecuatoriana de organizaciones para la Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente (CEDENMA)	Es una agrupación con representación política para la expresión u opinión colectiva del conjunto de organizaciones No-Gubernamentales ecuatorianas ambientalistas, cuyo fin es la conservación de la naturaleza, la protección del ambiente y la promoción y consecución del desarrollo sustentable. Cuenta con el Grupo de Trabajo – Bosques (GT-B). (CEDENMA, 2011).

Otras instituciones involucradas directa o indirectamente en la conservación de RGFs son: Corporación de Bosques Privados del Ecuador - Red de Bosques, Eco-Ciencia (Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos), ECOPAR (Corporación para la Investigación, Capacitación y Apoyo Técnico para el Manejo Sustentable de los Ecosistemas Tropicales), Fundación Maquipucuna, Fundación Natura, Fundación Pro Bosque, RAFE (Red Agro-Forestal Ecuatoriana), Sociedad Ecuatoriana de Derecho Forestal y Ambiental (SEDEFA), entre otras.

5.2. REDES NACIONALES

En el país, no existen redes nacionales para la gestión de RGF. Sin embargo, en el documento de evaluación² de la Estrategia de Desarrollo Forestal Sustentable (EDFS) para el período 2000-2005 y en el borrador del Plan de Acción de la Dirección Nacional Forestal (DNF), se menciona la creación de un Comité Permanente de Apoyo a la Gestión Forestal (CPAGF), mismo que no se ha constituido formalmente; sin embargo, se reúne una o dos veces al año por convocatoria del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) para tratar diferentes temas en el marco del Mecanismo de los Programas Forestales Nacionales de la FAO. La última reunión del Comité fue en marzo de 2011³. El Comité está conformado por el Comité Ecuatoriano de Defensa de la Naturaleza y del Medio Ambiente (CEDENMA), el Colegio Nacional de Ingenieros Forestales (CONIFOR), la Corporación de Manejo Forestal Sustentable (COMAFORS), el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) y el MAE. La Dirección Nacional Forestal ha preparado un borrador de acuerdo ministerial, en el cual, se establecen las reglas de funcionamiento, como un organismo de asesoramiento y no de toma decisiones (Palacios *et al.*, 2011).

La conformación de comités y redes en primera instancia a nivel local (a través de los GADs), regional y finalmente que tengan participación a nivel nacional para la gestión de los RGF es de suma importancia, ya que en una sociedad atomizada, en donde cada uno de los actores trabaja por sus intereses particulares y muchas veces

2 El documento de evaluación de la EDFs para el período 2000-2005, no es un documento terminado.

3 Comunicación personal de G. Galindo, DNF-MAE. Octubre 2011.

duplicando esfuerzos y recursos, es necesaria la creación de una cultura participativa, implantando procesos de concienciación que permitan a los actores sociales, públicos y privados combinar los objetivos nacionales con el interés particular. Dichos procesos deben ser propiciados en un inicio por el Estado (Palacios et al., 2011).

5.3. INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

5.3.1. INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN FORESTAL

Durante la primera mitad de la década pasada y de acuerdo al informe presentado por la Misión de Diagnóstico del sector forestal en Ecuador al Consejo Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT) en 2004, en el país no existía una política que fomente e incentive la investigación y desarrollo del sector forestal. Por tal razón, las iniciativas se concentraron en algunas instituciones privadas y algunos centros de educación superior. Adicionalmente, las áreas de I&D eran definidas según el interés de la cooperación internacional, muchas veces no compatibles con las prioridades del sector forestal y tampoco existían mecanismos de transferencia de tecnología (OIMT, 2004).

Recientemente, la Estrategia de Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador, propuesta en un taller con múltiples actores en febrero 2011, contempla una de las prioridades *“Formulación de una estrategia de investigación, capacitación, extensión y difusión forestal; con la participación del sector”*. Esta iniciativa aún debe ser objeto de discusión de un amplio público antes de su aprobación (Palacios et al., 2011).

Ese panorama no ha variado mucho en los últimos años ya que no existen lineamientos nacionales claros en materia de conservación de RGFs. De manera general, la investigación forestal del país es reducida y limitada a contados centros de educación superior y muy recientemente al INIAP a través del Programa Nacional de Forestería. El mayor esfuerzo parece provenir de la empresa privada, tal es el caso de la Fundación Forestal Juan Manuel Durini, Fundación Jatun Sacha, Fundación Natura, Programa FACE de Forestación en Ecuador (PROFAFOR), Corporación de Manejo Forestal Sustentable (COMAFORS) (MAE, 2006b).

Por otro lado, el Plan Nacional de Forestación y Reforestación (PNFR) a cargo del MAE, propone la creación del Consejo Nacional de Capacitación e Investigación Forestal de Ecuador -CONACIFE- y el desarrollo e implementación de una estrategia de investigación y preparación de recursos humanos, pero aún no termina de ponerse en marcha. Las líneas estratégicas de investigación dan énfasis a la silvicultura, manejo forestal, mejoramiento ambiental y tecnología forestal (MAE, 2006b).

En el ámbito de la capacitación, la Dirección Nacional Forestal del MAE, ha desarrollado una serie de eventos para sus servidores (empleados y técnicos contratados como verificadores y especialistas forestales), en donde se han incluido temas de gestión administrativa, legal, pero muy poco en torno al tema para el manejo de bosques naturales y plantaciones. El MAGAP, a pesar de la creación de PROFORESTAL, carece de un programa bien estructurado, sistemático y sostenido para la capacitación, tanto en bosques naturales como en bosques plantados (Palacios et al., 2011).

5.3.2. EDUCACIÓN

La educación superior en Ecuador se compone de 14 programas dedicados a ciencias forestales, de los cuales nueve corresponden a ingeniería forestal. A pesar de

Recientemente, la Estrategia de Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador, propuesta en un taller con múltiples actores en febrero 2011, contempla una de las prioridades “Formulación de una estrategia de investigación, capacitación, extensión y difusión forestal; con la participación del sector”.

que las universidades pasan por dificultades de infraestructura, recursos humanos y financieros, se puede decir, de manera general, que poseen una estructura organizacional y física, más o menos adecuada a las exigencias para la formación y capacitación forestal del nivel superior (MAE, 2006b).

Los programas de educación superior son variables, algunos enfocados más al área ambiental y otros con mayor énfasis al aspecto tecnológico. Sin embargo, no se ha logrado un perfil de profesionales con un entendimiento global de la forestería, donde lo social se conjuga con la biodiversidad (MAE, 2006b); además, se requiere una mayor coordinación a nivel nacional para que los centros educativos orienten programas de enseñanza de acuerdo a las necesidades reales, tanto en número de profesionales que requiere el país como en las materias básicas de acuerdo con la localidad (Añazco et al., 2010). Asimismo, la formación universitaria orienta a los nuevos graduados a buscar empleo y no a generar fuentes de empleo.

Las universidades integran a los estudiantes a los proyectos de investigación forestal, fundamentalmente mediante la realización de tesis de pregrado. Existen ocho universidades que poseen la carrera de Ingeniería Forestal en el país: Universidad Agraria del Ecuador, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Universidad Técnica del Norte, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Universidad Nacional de Loja, Universidad Técnica de Esmeraldas "Luis Vargas Torres" y la Universidad Particular SEK. Cabe mencionar que, aunque pocas cuentan con la carrera de Ingeniería Forestal, otras cuentan con carreras afines, aprovechando sus laboratorios de biotecnología, fisiología vegetal, centros anexos de investigación vegetal, viveros, bancos de germoplasma. Tales son los casos de la Universidad Central del Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Escuela Politécnica del Ejército, Universidad Técnica Particular de Loja, las cuales conducen investigaciones de tesis de pregrado con estudios en viveros forestales, fenología, propagación, control fitosanitario, fertilización, variabilidad genética y filogenia, dasonometría, caracterización de especies y sistemas agroforestales, multiplicación *in vitro*, conservación de germoplasma forestal y estudios ecológicos (Cuadro 13).

Cuadro 13. Centros de educación superior y principales actividades de investigación en especies forestales.

Centros de educación superior	Principales actividades
Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ)	Caracterización genética de teca <i>Tectona grandis</i> L. F., biofísica, fitopatología, propagación <i>in vitro</i> de moral fino <i>Chlorophora tinctoria</i> L. Gaud, teca (<i>Tectona grandis</i> L. F. y fernán sanchez <i>Triplaris guayaquilensis</i> , análisis estructurales de bosques, estudios dendrológicos en varias especies forestales, análisis de RAPDs en pachaco <i>Schizolobium parahybum</i> para diferentes procedencias (Saucedo et al., 2009, Mayek et al., 2009).
Universidad Nacional de Loja (UNL)	Patrones de comportamiento de especies forestales, manejo de plantaciones forestales y agroforestales, inventarios forestales, ensayos tecnológicos de la madera, estudios de zonificación, selección y recolección de semillas; producción de plantas, establecimiento de plantaciones, manejo silvicultural, propagación biotecnológica de especies forestales (UNL, 2010).
Universidad Estatal del sur de Manabí	Estudios en balsa <i>Ochroma pyramidale</i> y laurel (<i>Cordia alliodora</i> (ruiz & pav. oken), definición de zonas de procedencia, distribución natural de especies, análisis dasonométricos y de calidad y huertos semilleros clonales (Cantos et al., s.f.).

Centro de educación superior	Principales actividades
Universidad Técnica del Norte (UTN)	Propagación vegetativa <i>in vitro</i> de especies forestales, evaluación de fuentes semilleras, estudios dendrológicos y fenológicos, análisis de procedencias, fertilizaciones, cuantificación de biomasa, sistemas agroforestales, estudios de regeneración natural, manejo silvicultural (UTN, 2005).
Escuela Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)	Estudios de diversidad, composición y estructura florística, planes de manejo y conservación, estudios dendrológicos y fenológicos, propagación vegetativa, zonificación forestal, inventarios forestales, fertilizaciones, multiplicación <i>in vitro</i> , evaluación de sistemas de cosecha (ESPOCH, 2012).
Laboratorio de Biotecnología Vegetal de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE)	En guarango <i>Caesalpinia spinosa</i> conducen estudios de variabilidad genética, contenido de taninos (Narváez <i>et al.</i> , 2009), Filogenia del género <i>Polylepis</i> mediante PCR-RFLP, relaciones genéticas basadas en marcadores moleculares, taxonomía, distribución y estado de conservación (Narváez, 2004), estudios de variación genética regional y procedencia de la balsa <i>Ochroma</i> sp, escala de adaptación genética y ambiental, variación cloroplástica.
Departamento de Ciencias de la Vida, área de Biotecnología de la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE)	Estudios en el género <i>Polylepis</i> , genética poblacional de <i>Polylepis pauta</i> y <i>P. incana</i> , metodología para el conteo cromosómico, hibridación e implicaciones para el manejo y conservación (Quijia <i>et al.</i> , 2010a y 2010b).
Instituto de Ecología de la Universidad Técnica Particular de Loja	Biología reproductiva, diversidad genética, distribución espacial y adaptación de poblaciones de <i>Cinchona officinalis</i> y <i>Vasconcellea stipulata</i> (Espinosa, 2011), caracterización y monitoreo de la distribución y demografía de poblaciones de especies claves, conservación en el banco de germoplasma, caracterización genética de proteínas para procesos fisiológicos de conservación <i>ex situ</i> (Espinosa, 2011; CITTES, 2011).
Universidad Central del Ecuador Laboratorio de Biotecnología Vegetal	Rescate de embriones en arupo (<i>Chionanthus pubescens</i>), propagación <i>in vitro</i> de especies forestales nativa: algarrobo (<i>Acacia macrantha</i>), arrayán (<i>Myrcianthes hallii</i>) y yagual (<i>Polylepis incana</i>), multiplicación de plantas en vivero, estudios en sistemas agroforestales.

5.4. LEGISLACIÓN NACIONAL

En la Constitución del Ecuador (Asamblea Constituyente, 2008), la Sección segunda referente a Biodiversidad menciona:

El Art. 400 del capítulo de la Biodiversidad y Recursos Naturales:

“El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad inter-generacional.

Se declarará de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la diversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país”.

El Art. 401 de la misma Constitución:

“Se declara al Ecuador libre de cultivos y semillas transgénicas. Excepcionalmente, y solo en caso de interés nacional debidamente fundamentado por la Presidencia de la República y aprobado por la Asamblea Nacional, se podrán introducir semillas y cultivos genéticamente modificados. El Estado regulará bajo estrictas normas de bioseguridad, el uso y desarrollo de biotecnología

moderna y sus productos, así como su experimentación, uso y comercialización. Se prohíbe la aplicación de biotecnologías riesgosas o experimentales”.

EL artículo 8 de La Ley Orgánica de Soberanía Alimentaria (Comisión Legislativa y de Fiscalización, 2009), expresa:

“El Estado, así como las personas y las colectividades, promoverán y protegerán el uso, conservación, calificación e intercambio de toda semilla nativa. Las actividades de producción, certificación, procesamiento y comercialización de semillas para fomento de la agrobiodiversidad se regulará en la ley correspondiente.

El germoplasma, las semillas, plantas nativas y los conocimientos ancestrales asociadas a éstas constituyen patrimonio del pueblo ecuatoriano, consecuentemente no serán objeto de apropiación bajo la forma de patentes u otras modalidades de propiedad intelectual, de conformidad con el art. 402 de la Constitución Política”.

En 1982 se promulga la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre aún en vigencia, la cual otorga un pleno control al Estado sobre la regulación, tenencia y aprovechamiento de los recursos forestales. Sobre la base de la recaudación de los impuestos por el aprovechamiento forestal, la ley obliga al gobierno a encargarse de la gestión forestal nacional incluyendo la reposición del recurso forestal (FAO, 2009a).

La codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre otorga al MAE la autoridad para precautelarse el manejo sustentable de los recursos forestales del Ecuador. El libro tercero del texto unificado de legislación forestal secundaria y las normas vigentes para el manejo forestal sustentable 139, 038, 039, 040; son los instrumentos que emplea el MAE para regular las actividades forestales en búsqueda del aprovechamiento ordenado del recurso forestal sin poner en riesgo las funciones del bosque, generando así bienes y servicios a largo plazo.

EL art. 53 de la Ley Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (Comisión de Legislación y Codificación, 2004) manifiesta:

“Créase bajo la dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería (hoy Ministerio del Ambiente) el Programa de Semillas Forestales, como órgano técnico administrativo encargado de la promoción y formación de viveros y huertos semilleros; del acopio, conservación y suministro de semillas certificadas a precios de costo; y las demás actividades que le fije el reglamento.

Iguals actividades podrá cumplir la empresa privada bajo control ministerial”.

Bajo la ley y como normativa secundaria mediante la Norma 003 con Registro Oficial 269 de 16 de enero de 2004 fue promulgada la Norma de Semillas Forestales, la cual otorga las siguientes categorías a las fuentes semilleras:

- a) Huerto semillero comprobado.
- b) Huerto semillero no comprobado.
- c) Rodales semilleros.
- d) Fuente semillera seleccionada.
- e) Fuente semillera identificada.

La Política Ambiental Nacional dispone *usar eficientemente los recursos estratégicos para el desarrollo sustentable: aire, agua, suelo, biodiversidad y patrimonio genético* (Galindo, 2011).

5.4.1. OBSTÁCULOS PARA ELABORAR LEYES Y REGLAMENTOS PERTINENTES A LOS RGF

Los problemas de la legislación forestal sugeridos por Rivera (2010) pueden ser pertinentes a los recursos genéticos forestales:

- Marco jurídico confuso.
- Dispersión de normas.
- Definiciones ambiguas.
- Mala utilización de terminología jurídica.
- Contradicción en tipificación de infracciones y penas.
- No involucra a todos los actores.
- No es acorde al tiempo y realidad del lugar de aplicación.
- Sanciones pecuniarias irrisorias o no legalmente establecidas.
- Procedimientos administrativos complejos para productores forestales.
- Falta de incentivos a sectores sociales.
- No se articula con las disposiciones legales del marco jurídico del país.
- Inadecuados procedimientos de juzgamiento que no cumplen los principios de intermediación, celeridad y eficacia.
- Falta de articulación con leyes civiles, penales.
- Inaplicabilidad del proceso de descentralización de competencias del Ministerio del Ambiente por los vacíos y contradicciones legales.

5.5. TRATADOS, ACUERDOS O CONVENIOS SUSCRITOS POR EL PAÍS PARA LA CONSERVACIÓN Y ORDENAMIENTO DE LOS RGF

- Convenio 169 de la OIT.
- Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).
- Decisión 391 de la CAM.
- Convenio Internacional de las Maderas Tropicales (CIMT) (Trámite de firma).

5.5. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

En el Ecuador, el acceso a la información pública ambiental y dentro de ésta, la información del sector forestal, está garantizado por la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LOTAIP) desde 2004 (Muñoz, 2009 citado por Banda-Cruz *et al.*, 2011). Estas garantías están expresadas en la Constitución de 2008 y en diferentes cuerpos de la normativa ambiental como el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (2003). Sin embargo, la LOTAIP no ha sido utilizada suficientemente por las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) intere-

sadas en el manejo forestal sostenible, quienes rara vez solicitan información forestal a través de los canales oficiales. En este sentido, vale rescatar lo bien señalado en el informe publicado de transparencia y acceso a la información del sector forestal ecuatoriano 2010 (Banda - Cruz *et al.*, 2011) respecto al acceso a la información específica del sector forestal:

La información del sector forestal es escasa y diseminada entre varias instituciones públicas que no comparten un banco de datos consolidado para la gestión integral del patrimonio forestal.

La información existente es mayoritariamente de carácter técnico o legal y es casi inexistente la información en lenguaje de amplia difusión, incluyendo los idiomas indígenas. Al respecto, el Programa Nacional de Forestería del INIAP, publica sus resultados en lenguaje kichwa.

Existe poca información cartográfica de acceso libre que permita entender mejor el estado de los bosques, la situación de la tenencia de la tierra y el impacto de las actividades extra sectoriales.

5.5.1. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN APOYO AL USO SOSTENIBLE, EL DESARROLLO Y LA CONSERVACIÓN DE LOS RGF

El Sistema Nacional de Administración y Control Forestal establecido por el Ministerio del Ambiente en junio de 2007, tiene la finalidad de registrar la información forestal respecto a licencias de aprovechamiento forestal, volumen autorizado y aprovechado por especie, lugar de aprovechamiento, seguimiento, guías de circulación forestal (Galindo, 2011).

Por otro lado, siendo un grave problema la falta de información técnica, así como la escasa cooperación entre científicos y autoridades en temas relacionados con el ambiente y biodiversidad, se han creado los **Mecanismos de Facilitación de información** (CHM por su nombre en inglés), los cuales pretenden recopilar, procesar y distribuir información sobre las especies, los ecosistemas, las amenazas y alternativas de desarrollo más amigable con la naturaleza.

En apoyo a esta última iniciativa, se destaca en **DarwinNet: Un Mecanismo de Facilitación de Información de los Bosques Secos de Ecuador y Perú**, el cual pretende apoyar un adecuado manejo de los bosques secos que son una de las áreas más ricas en diversidad biológica de nivel mundial, pero en peligro de extinción (DarwinNet, 2005).

5.5.2. NECESIDADES Y PRIORIDADES PARA MEJORAR LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA LOS RGF

Del análisis de transparencia y acceso a la información del sector forestal ecuatoriano (Banda Cruz, *et al.*, 2011), se destacan las siguientes necesidades atinentes a varios niveles de decisión y la sociedad civil en general:

- *Para la autoridad forestal y otras agencias gubernamentales:* Integrar la información existente sobre bosques remanentes, servicios ecosistémicos y culturales y las obras de infraestructura planificadas desde el gobierno central y los gobiernos seccionales e información de aprovechamiento; territorializar toda esa información es fundamental para auspiciar procesos de control local sobre los recursos forestales, presentar la información de forma sencilla de manera que facilite el diálogo entre las autoridades locales y los ciudadanos para una mejor gestión forestal, publicar y difundir las listas de infractores y compartir

Para mejorar los sistemas de gestión de la información para los RGF se deben tomar en cuenta los siguientes ámbitos:

- a) Las autoridades forestales y otras agencias gubernamentales.*
- b) Las organizaciones de la sociedad civil.*
- c) El sector privado.*

y publicitar las necesidades de información, de manera que permita que las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC's) y el sector privado identifiquen campos en los que pueden proveer información y fortalecer a la autoridad forestal.

- *Para las Organizaciones de la Sociedad Civil:* Ejercer una demanda permanente de información forestal, veraz y verificable, presionar a las autoridades a generar los mecanismos institucionales que generen esa información y mejoren la transparencia de la misma, reintegrar grupos de veedurías y participación ciudadana que realicen ejercicios de transparencia, crear bancos de información y transparentarlos para que sean accesible a un amplio público, integrar de mejor forma al sector privado en la captura y generación de información y, es imperativo que las OSC's y la autoridad forestal interactúen y promuevan diálogos que permitan demostrar al sector privado que el transparentar la información, es beneficioso para todo el sector.
- *Para el sector privado:* Publicar información actualizada de su participación en la economía; la difusión ampliada de esa información les permite mostrar de mejor manera su peso en la economía nacional y fortalece el diálogo informado con otros actores. El hecho de explorar la implementación de acuerdos voluntarios de transparencia y difusión de información relacionada con sus actividades con énfasis territorial, puede ayudar al establecimiento de mejores relaciones comunitarias.

5.6. SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA

5.6.1. PROGRAMAS DE SENSIBILIZACIÓN SOBRE LOS RGF

El Ministerio del Ambiente ha venido ejecutando campañas de sensibilización a la población ecuatoriana sobre la importancia de proteger el medio ambiente, conservar y manejar sosteniblemente los recursos naturales. Por otra parte, el Programa Nacional de Forestería del INIAP ha promovido varios eventos de difusión *multi-actor* para promover sistemas sostenibles de uso de la tierra, mediante la investigación y difusión de tecnologías forestales y agroforestales que contribuyan a revertir la degradación del suelo, conservar los recursos naturales y al bienestar de las poblaciones vulnerables en los Andes, Amazonía y Litoral (INIAP, 2011).

Sin embargo, por la misma complejidad del tema sobre conservación y uso sostenible de recursos genéticos forestales, es necesario fortalecer y/o desarrollar mecanismos modernos que faciliten la sensibilización del público en todos los niveles y generaciones; por ejemplo, mediante los programas de educación ambiental en el marco de las mallas curriculares de las entidades de educación, eventos masivos de difusión y participación ciudadana tal como fue la campaña Yasuní 2011 para fortalecer la capacidad de incidencia de los/as jóvenes y organizaciones de jóvenes en la construcción de políticas públicas, la vigilancia por el ejercicio de derechos y la plena participación en procesos de capacitación, investigación y divulgación, alrededor de la conservación del patrimonio natural y cultural.

CAPÍTULO 6

SITUACIÓN DE LA COLABORACIÓN REGIONAL E INTERNACIONAL

6.1. REDES INTERNACIONALES

6.1.1. BASES DE DATOS REGIONALES, SUBREGIONALES O REDES TEMÁTICAS SOBRE RGF EN QUE HA PARTICIPADO EL PAÍS EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS Y LOS BENEFICIOS OBTENIDOS

Cuadro 14. *Redes temáticas sobre RGF.*

Red	Objetivos, beneficios
LAFORGEN (<i>Red Latinoamericana de Recursos Genéticos Forestales</i>)	Es una red para promover el uso y la conservación de la diversidad genética forestal en América Latina (LAFORGEN), analiza impactos de uso sobre diversidad genética. Los miembros de la Red se benefician de procesos de capacitación e intercambio de conocimientos (LAFORGEN, 2011).
TROPIGEN (<i>Red para el Manejo y conservación de los Recursos Genéticos de los Trópicos Suramericanos</i>)	Esta Red forma parte de PROCITROPICOS; promueve la conservación y el uso sostenible de los recursos fitogenéticos en los trópicos suramericanos. Se han priorizado especies frutales y forestales, entre esas, <i>Bactris</i> , <i>Theobroma</i> , <i>Ananas</i> , <i>Carica</i> , <i>Persea</i> , <i>Eugenia</i> , a través de eventos de capacitación y entrenamiento (Da Fonseca <i>et al.</i> , 2006).
PROCITROPICOS (<i>Programa Cooperativo de Investigación, Desarrollo e Innovación Agrícola para los Trópicos Suramericanos</i>)	Este Programa tiene la misión de promover acciones conjuntas y coordinadas en investigación, desarrollo tecnológico e innovación, para contribuir a mejorar la cooperación horizontal entre los países y promover el desarrollo sostenible del espacio rural de los trópicos suramericanos (Amazonía, sabanas y pie de monte). Funciona mediante sub-redes orientadas al intercambio y difusión de información y conocimientos (PROCITROPICOS, 2011).
Consortio Internacional Iniciativa Amazónica para la Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Naturales en la Amazonía (IA).	Es un consorcio multidisciplinario internacional, creado para ayudar a prevenir, revertir y reducir la degradación ambiental y mejorar las condiciones de vida en áreas naturales de la Amazonía. Esta iniciativa propone beneficios derivados de programas en colaboración para promover sistemas de uso sostenible de tierras en la región (Consortio Internacional Iniciativa Amazónica, 2009).
REDARFIT (<i>Red Andina de Recursos Fitogenéticos</i>)	Tiene el propósito de integrar estrategias para el mejoramiento de la conservación, uso sostenible y valoración de los recursos fitogenéticos en la región andina de Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú.

Red	Objetivos, beneficios
COFLAC (Comisión Forestal para América Latina y el Caribe)	Es un foro para analizar asuntos forestales regionales de importancia y para el intercambio de conocimientos y experiencias. Constituye un mecanismo para fortalecer la cooperación de las oficinas regionales y la sede de FAO con los países de la región en asuntos forestales (FAO, 2012).
Proyecto "Desarrollo Sostenible del Medio Rural y Conservación de la Biodiversidad en la Reservas de Biosfera de la Amazonía"	Proyecto aprobado en el IV Encuentro Internacional de las Reservas de Biosfera de la Amazonía en abril 2012. Trata de recopilar información de diez Reservas de Biosfera de la Amazonía de seis países, cuya sede es el Núcleo de Altos Estudios Amazónicos de la Universidad Federal de Pará, para la elaboración de un banco de datos de esas reservas en Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil.

6.1.2 NECESIDADES Y PRIORIDADES DEL PAÍS PARA CREAR O FORTALECER REDES INTERNACIONALES PARA LOS RGF Y PROMOVER UNA FUTURA COLABORACIÓN

Uno de los desafíos para las redes es articular conservación y desarrollo, a fin de que respondan a las prioridades de un amplio espectro de actores y decisores. Esas redes deben priorizar acciones de interés; entre esas:

- Compilar y sistematizar información para cuantificar el estado real de los RGFs.
- Crear y mantener un mecanismo permanente de transferencia de información.
- Promover la formación metodológica e intercambio de conocimientos.
- Fortalecer la institucionalidad local.

Sin embargo, hay limitaciones para una efectiva participación del país en las redes regionales e internacionales sobre RGFs, sobre todo la escasez de recursos económicos y la necesidad de observar una normativa del nivel político en materia de intercambio de germoplasma. De igual manera, la vida de una Red depende de la participación activa de sus miembros, pero siempre surge el tema económico como el gran limitante para que los países se beneficien de manera sostenida de los avances de otro país.

En el Ecuador, la Comisión de la Biodiversidad de la Asamblea Nacional puede ser un vehículo útil para apoyar la misión de las redes y para conectar la capacidad técnica con el quehacer político en el país (Ramírez, 2008). Una prioridad para el país constituye la Evaluación Nacional Forestal (MAE y FAO, 2010), la cual exige integrar la información en un proceso sistemático que permita registrar, integrar, organizar, actualizar y difundir la información relacionada con los recursos forestales. Eso se puede lograr a través del establecimiento de un Sistema Nacional de Información Forestal, iniciativa ya en curso en el país, a la que redes tales como LAFORGEN y TROPIGEN, entre otras, pueden aportar significativamente.

6.1.3 PROGRAMAS INTERNACIONALES PARA LOS RGF QUE HAN SIDO MÁS POSITIVOS PARA EL PAÍS Y SEÑALAR LOS MOTIVOS

Organizaciones internacionales

De acuerdo a un estudio realizado por la OIMT (Meza, 1998b citado por OIMT, s.f.) en el sector forestal ecuatoriano se ejecutaban 30 proyectos con asistencia internacional. Se estima que las organizaciones internacionales participan técnica y económicamente en el 40% de los proyectos en ejecución en el sector forestal.

Por el número de proyectos forestales que ejecutan, son importantes las siguientes organizaciones internacionales:

- Sociedad Alemana de Cooperación Técnica – GTZ ahora Cooperación Alemana al Desarrollo – GIZ.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN.
- Organización de la ONU para la Agricultura y la Alimentación – FAO.
- Programa de la ONU para el Desarrollo – PNUD.
- Programa del Medio Ambiente del Banco Mundial – GEF.
- Banco Interamericano de Desarrollo – BID.
- Centro Internacional de Investigación en Agroforestería-ICRAF.
- Centro Internacional de Investigación Forestal-CIFOR.
- Centro Internacional de Investigación Agropecuaria para el Desarrollo – CIRAD.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – IICA.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza –CATIE.

De acuerdo a OIMT, las organizaciones internacionales apoyan principalmente en el desarrollo de proyectos en las siguientes líneas estratégicas de acción: Manejo Forestal Sustentable del Bosque Nativo y Biodiversidad, Forestación y Reforestación, y Desarrollo Forestal Comunitario. Los recursos utilizados para ejecutar proyectos forestales en esas líneas estratégicas, representan más del 93% del aporte financiero internacional.

El programa regional FOSEFOR con participación de Ecuador, Bolivia y Perú (Inter-cooperation COSUDE), brindó soporte en el tema de semillas forestales, capacitación, financiamiento para la elaboración de las normas semillas forestales para cada país (homologación de las normas), estableció un programa de RGFs para especies forestales nativas andinas que comparten en común estos países, equipamiento y transferencia de tecnología para los centros semilleros.

En cooperación con la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT), el Ecuador participa desde 2006 en los siguientes proyectos con apoyo de Japón y los Estados Unidos: Establecimiento de un Sistema Nacional de Estadísticas Forestales y Comercialización de Madera, Proyecto Demostrativo de Restauración y Manejo Sostenible Multipropósito del Ecosistema de Manglar en la Costa Ecuatoriana y el anteproyecto PPD 59/02 Rev.2 (F) sobre la conservación y manejo de recursos genéticos en los bosques tropicales naturales del Ecuador (Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración, 2009-2010).

El programa Manejo Forestal Sostenible en la Región Andina liderado por el IICA y financiado por el Gobierno de Finlandia, tiene por objetivo contribuir al desarrollo sostenible de la región andina, mediante el co-financiamiento de proyectos en el tema de manejo forestal sustentable (IICA, 2012).

Adicionalmente, el Ecuador ha participado en acciones conjuntas con varias organizaciones como la UICN Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Implementación de los regímenes de Acceso a Recursos Genéticos y Distribución de Beneficios en América Latina y el Caribe, implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), a través de su Oficina Regional para América Latina y el Caribe (ORPALC) y cuenta con el apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) (UICN, 2011). El CIFOR, uno de los centros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), ha apoyado varios estudios e investigaciones relacionadas con deforestación, mecanismos de pagos por servicios ambientales, mitigación del cambio climático a través de la reforestación (CIFOR, 2011).

6.2. ACUERDOS INTERNACIONALES

Los acuerdos, tratados o convenios comerciales internacionales que el país ha firmado en los últimos 10 años pertinentes al uso sostenible, el desarrollo y la conservación de los RGF. Se detallan a continuación:

Cuadro 15. Convenios internacionales suscritos por el país.

Convenio	Breve descripción
Convenio Internacional de las Maderas Tropicales. *04.04.1994	El Ecuador se compromete para el año 2000 a que las exportaciones de maderas tropicales y los productos de estas maderas provengan de recursos forestales ordenados de forma sostenible (MAE, 2011c).
Convenio sobre la Diversidad Biológica (Río de Janeiro, junio de 1992)	Este Convenio propone la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante el acceso adecuado a esos recursos, la transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a las tecnologías, así como la financiación apropiada (MAE, 2011h).
Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica (Montreal, 2000).	El objetivo del Protocolo es garantizar un nivel adecuado de protección en la transferencia, manipulación y utilización segura de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo en cuenta los riesgos para la salud humana sobre todo de los movimientos transfronterizos (MAE, 2011i).
Convención sobre Patrimonio Mundial de la UNESCO (*16.06.1975)	Se conformó la red Nacional de Reservas de Biosfera, definición actual de los límites del Parque Nacional Sangay, envío de informe del estado de conservación del Parque Nacional Galápagos.
Convenio Internacional de Lucha Contra la Desertificación (*06.09.1995)	Como parte de la Iniciativa Bio-comercio entre CORPEI, EcoCiencia y el Ministerio del Ambiente, se realizó un estudio de las cadenas productivas en zonas degradadas en Loja, Chimborazo y Manabí, logrando identificarse dos especies de importancia: algarrobo (<i>Prosopis</i> sp.) y guarango (<i>Caesalpinia spinosa</i>).
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres-CITES- (*07.01.1975)	La Constitución establece disposiciones para el cumplimiento de los convenios internacionales ratificados por Ecuador, disposiciones recogidas en la Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. El libro IV del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS) contiene disposiciones específicas en referencia a CITES. La Dirección Nacional Forestal tiene responsabilidad sobre las especies maderables caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>) y cedro (<i>Cedrela</i> sp.).
Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático CMNUCC o UNFCCC (*04.10.1994)	Entró en vigencia en 1994, cuyo objetivo fundamental es "lograr la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático".
Tratado de Cooperación Amazónica (03.07.1978)	Realiza esfuerzos y acciones conjuntas para promover el desarrollo armónico de los territorios amazónicos, por medio de la conservación y uso racional de los recursos naturales con resultados equitativos y mutuamente provechosos (OTCA, 2011).
Convenio IICA-MAGAP Proforestal. Recursos Naturales	Proyecto piloto de "Viveros Forestales comunitarios – VFC en la provincia de Santa Elena" con el objetivo de contribuir a la ejecución de la estrategia de desarrollo forestal mediante la implementación de viveros forestales comunitarios (IICA, 2011).
Declaración Cuenta Atrás 2010	Ecuador forma parte de la red activa de miembros cuyo objetivo es llamar la atención del público sobre el desafío de conservar la biodiversidad para el 2010 y promover y apoyar la implementación de compromisos existentes en este tema (UICN, 2011).

* Fecha de ratificación. Fuente: Ministerio del Ambiente, 2010a. Cuarto Informe CBD.

CAPÍTULO 7

ACCESO A LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES Y DISTRIBUCIÓN DE LOS BENEFICIOS PRODUCIDOS POR SU USO

7.1. ACCESO A LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

7.1.1. Acuerdos, convenios internacionales pertinentes al acceso, transferencia y distribución de los beneficios del uso de los RGF

Ecuador ha suscrito y ratificado diversos e importantes convenios ambientales internacionales; entre ellos, el Convenio sobre Diversidad Biológica suscrito en 1992 y ratificado en 1993, el Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Convenio de Lucha contra la Desertificación y la Agenda 21, entre otros. Adicionalmente, ratificó el Protocolo de Kyoto en diciembre de 1999 y el Protocolo de Bioseguridad en mayo de 2000 (MAE, 2001).

En varios foros de negociación, Ecuador participa en el desarrollo de posiciones conjuntas en grupos regionales, como la Comunidad Andina de Naciones, dentro de los países miembros del Tratado de Cooperación Amazónica, del Grupo Latinoamericano y del Caribe (GRULAC), del Grupo G77 más China y los Países Megadiversos. Desde el año 2000, es miembro pleno de la Comisión de Desarrollo Sustentable de Naciones Unidas y comparte la preocupación sobre la necesidad de establecer sinergias entre estos instrumentos de gran importancia para la definición e implementación de políticas ambientales en el país (MAE, 2001).

La Declaración del Milenio de 2000 compromete al país en su Objetivo 7, Meta 9 "Integrar los principios del desarrollo sostenible en las políticas nacionales y revertir la pérdida de recursos naturales y ambientales". La Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino, adoptada por la Decisión 523 de la Comunidad Andina en julio de 2002, destaca también la importancia de adelantar programas y proyectos de investigación y desarrollo relacionados con iniciativas de conservación y manejo adecuado de la biodiversidad (MAE, 2001).

En respuesta a ese marco político internacional, Ecuador ha formulado un conjunto de políticas y normas de importancia capital para la conservación de la biodiversidad, entre ellas: la nueva Constitución del Ecuador en 2008; el Plan Nacional del Buen Vivir; la Ley de Gestión Ambiental del Ecuador (1999); la Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Ecuador (MAE, 2000); Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador (MAE, 2000, actualizada en el 2005 y sometida a discusión en 2012); la Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador, 2001-2010 (MAE, 2001); la Estrategia de Cambio Climático (2006); el Plan Nacional de Forestación y Reforestación (2006) (MAE, 2001); el Código Orgánico de Orga-

nización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) y, más recientemente, la propuesta de Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento Agroecológico (2012).

7.1.2. CREACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN Y POLÍTICAS NACIONALES PARA DAR ACCESO A LOS RGF EN EL PAÍS Y PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS BENEFICIOS PRODUCIDOS POR SU USO

El proceso de diálogo nacional realizado en Ecuador en el año 1999-2000 originó la Estrategia para el Desarrollo Forestal Sostenido, reconocida como el Programa Forestal Nacional (PFN) el cual estableció el ajuste del marco legal como el punto de partida de la nueva gestión forestal.

Para implementar las nuevas políticas forestales del país se realizaron reformas sustanciales al Reglamento de Aplicación de la Ley Forestal vigente, incorporando en el marco legal del sector los siguientes elementos en la nueva política forestal: *i)* el ordenamiento territorial como actividad preliminar al aprovechamiento forestal; *ii)* el manejo forestal sostenido (Criterios e Indicadores); *iii)* el involucramiento de la sociedad civil organizada en las actividades de control forestal; y, *iv)* la declaratoria del bosque nativo como un ecosistema vulnerable sujeto de intervención única y exclusivamente a través del manejo forestal sostenido bajo los siguientes criterios: sostenibilidad de la producción, mantenimiento de la cobertura boscosa, conservación de la biodiversidad, corresponsabilidad en el manejo y reducción de impactos ambientales y sociales negativos (FAO, 2009a).

La Gobernanza Forestal en el Ecuador (2011) constituye un nuevo modelo propuesto en proceso de implementación por parte del Ministerio del Ambiente, se enfoca en el trabajo sobre cinco elementos: *i)* mejorar la eficiencia del sistema de administración y control forestal para incrementar el comercio legal de productos forestales; *ii)* fortalecer los sistemas de incentivos para el manejo forestal sustentable y la conservación de los bosques; *iii)* generar información que facilite la toma de decisiones de manera oportuna; *iv)* promover procesos de reforestación de áreas degradadas y de protección; y *v)* implementar procesos de investigación, capacitación y difusión (MAE, 2011b).

7.1.3. ACCESO A LOS RGF

Respecto al acceso que se tiene a los recursos genéticos forestales tanto en el bosque como en plantaciones forestales y/o agroforestales, para su manejo y aprovechamiento, el Régimen Forestal del Ecuador ha elaborado las normas forestales en las que se determinan los aspectos técnicos y administrativos para aprovechar los productos maderables y no maderables de las diferentes formaciones boscosas. En cuanto a los aspectos administrativos, el Ministerio del Ambiente expidió en diciembre de 2009 el Acuerdo Ministerial N° 139, con las normas de procedimientos administrativos que regulan el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables de acuerdo a su origen (Tabla 3); para los productos forestales diferentes de la madera deben elaborarse planes y programas de aprovechamiento y corta, según sea el caso.

La Gobernanza Forestal en el Ecuador (2011) constituye un nuevo modelo propuesto en proceso de implementación por parte del Ministerio del Ambiente, se enfoca en el trabajo sobre cinco elementos...

Tabla 3. Clasificación de Programas de Aprovechamiento y Corta por tipo de Formación Vegetal.

BOSQUE NATIVO O NATURAL (húmedo, andino y seco)	BOSQUES CULTIVADOS (Plantaciones forestales)	SISTEMAS AGROFORESTALES (árboles plantados y árboles de la regeneración natural en cultivos)	FORMACIONES PIONERAS
<p>PAFSI: Programa de Aprovechamiento Forestal Simplificado.</p> <p>PAFSU: Programa de Aprovechamiento Forestal Sustentable.</p> <p>PCZCL: Programa de Corta para Zona de Conversión Legal.</p>	<p>PCPF: Programa de Corta para Plantaciones Forestales.</p> <p>PCAP: Programa de Corta para Árboles Plantados.</p>	<p>PCRNC: Programa de Corta de Árboles de Regeneración Natural de Cultivos.</p> <p>PCAR: Programa de Corta de Árboles Relictos.</p>	<p>PCFP: Programa de Corta de Formaciones Pioneras.</p> <p>Formularios para corta de Pigüe.</p> <p>Formularios para la corta de Balsa.</p>

Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2010b.

7.2. DISTRIBUCIÓN DE BENEFICIOS PRODUCIDOS POR EL USO DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

7.2.1 BENEFICIOS DERIVADOS DEL USO DE LOS RGF EN EL PAÍS

El aporte del sector forestal requiere de una valoración tanto de los bienes como de los servicios que los ecosistemas forestales brindan. Lascano (2008, citado por Añazco et al., 2010) detalla la contribución económica anual del sector forestal a la economía nacional incluyendo los valores de uso directo e indirecto (provisión de insumos, función de sumidero y función recreativa y excluyendo los valores de opción y de existencia) (Cuadro 16).

Cuadro 16. Valoración de la Contribución Anual del Sector Forestal a la Economía del Ecuador.

Concepto (bien o servicio)	Valor anual (miles de USD)	Año de estimación	Fuente de la información
Turismo	83 922	2007	Hexagon (2007)
No maderables	13 047	2006	Lascano
Leña	5 785	2006	Lascano
Silvicultura más productos de madera	703 452	2007	BCE
Secuestro de carbono	1 589	2007	Lascano
Subtotal	807 795		
Agua	43 568 756	2007	Hexagon (2007)
Total	44 346 551		

Fuente: Lascano, 2008.

El aprovechamiento de los recursos forestales en el país puede dividirse en dos mercados segmentos:

- Productos maderables.
- Subproductos de la madera y no maderables.

El aporte del sector forestal requiere de una valoración tanto de los bienes como de los servicios que los ecosistemas forestales brindan.

En el año 2010 se registró la aprobación de 3.704.338,70 m³ de madera proveniente de plantaciones forestales, bosques nativos, sistemas agroforestales y regeneración natural. En relación al año 2007, desde que se cuentan estadísticas debidamente sistematizadas, se ha reflejado un incremento del 65,95%. El volumen que se incrementó a nivel nacional, se concentró principalmente en el aprovechamiento de especies de regeneración como laurel, balsa y mambla; y de bosque nativo como pichango, guabo, mambla, caucho, higuerón y copal (MAE, 2011j).

La participación en las exportaciones de subproductos del sector silvícola y productos de la madera dentro de la balanza comercial en Ecuador se distribuyen de la siguiente manera: maderas tropicales aserradas 33%, maderas contrachapadas 10%, tableros de madera 6%, maderas en bruto 6%, hojas para chapado y contrachapado 4%, maderas tropicales 2% y otros 39%. Entre los otros productos del sector se encuentran los productos de madera elaborados como artesanías, muebles y otros materiales de construcción (Añazco et al., 2010).

De acuerdo a los datos de la Dirección Nacional Forestal, durante el año 2010, se registraron alrededor de 18 000 beneficiarios del aprovechamiento de recursos forestales no maderables y diferentes de la madera que se encuentran vinculados directamente con la movilización de estos recursos. Los principales productos registrados son: hojas, carbón, resinas, ceras, cortezas, cujes, fibras, jampas, látex, latillas, latones, leña, listones, paja, palillos, picada, postes, semillas, tajadas, tapas, tiras, cañas y bejucos; entre los principales (MAE, 2011j).

Por falta de reglamentación sobre el aprovechamiento de productos forestales no maderables en el país, su registro es reciente y todavía deficiente, concentrándose en pocos productos y especies que se vienen registrando desde 2009. De los datos existentes, la tagua (*Phytelephas aequatorialis*), guadua (*Guadua angustifolia*) y pambil (*Iriarteia deltoidea*) son los que presentan mayor demanda de aprovechamiento. Además, en el último año, se han registrado nuevos productos forestales como el aceite de unguahua, corteza de balsa para sacos, uña de gato, entre otros, con volúmenes menos significativos (Tabla 4).

Tabla 4. Productos forestales no maderables 2009.

Producto	Unidad de medida	Volumen aprovechado
Tagua	Kg	4 078 767.64
Guadua	m ³	56 171.71
Pambil	m ³	16 109.44
Bambú	m ³	2 851.30
Hoja de Canela	m ³	1 280.00
Fibra	m ³	1 157.37
Chonta	m ³	646.37
Fibra de escobas	m ³	508.72
Sangre de Drago Latex	lts.	571.60
Paja Toquilla	m ³	257.00
Uña de Gato	m ³	175.60
Ungurahua Aceite	lts.	120.00
Sangre de Drago Corteza	m ³	62.60
Palma	m ³	26.08

Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2010b.

En cuanto a los subproductos de la madera como postes, leña y carbón, existe un alto uso y consumo en el país, principalmente de leña en comunidades rurales. Sin embargo, no existen reportes con cifras aproximadas del consumo a nivel nacional (MAE, 2010b).

En 2006, para estimar la demanda de leña, se utilizó un factor de 6,4m³/familia/año y estimando un número de 353.978 familias que la usan, se obtuvo un consumo nacional de 2.265.461 m³/año (Proaño 2005). Se estima que el 75% de la leña es utilizada en el área rural, un 10% en el área urbana, 3% por la demanda artesanal, 7% por la industria; para elaboración de carbón se utiliza un 5% (Romero 2001; Echeverría 2004; Proaño 2005, citados por Añazco et al., 2010).

7.2.2 QUIÉNES PARTICIPAN DE LOS BENEFICIOS DERIVADOS DEL USO DE LOS RGF EN EL PAÍS

En el sector forestal, tanto a nivel de la silvicultura como de la industrialización de la madera se encuentran actores formales e informales (Cuadro 17).

Cuadro 17. Actores que intervienen en la cadena de madera.

Actores	Silvicultura (2006)	Industrialización (2006)
Formales	94 empresas (5 empresas con el 92% de las ventas en el mercado: Plantabal, Plywood ecuatoriana, Botrosa, Inmaia S.A., Setrafor).	Proceso primario: Cinco empresas de las 91 existentes (67% del total del mercado: Aglomerados Cotopaxi, Endesa, Novopan, Balmanta, Codesa). Proceso secundario: Aprox. 93 empresas con mayor distribución de la cuota de mercado.
Informales	Participación en la corta ilegal y en la conversión de suelos para actividades agropecuarias.	Elaboración de palos de escoba, artesanías, leña y carbón.

Fuente: Añazco et al., 2010.

La generación de empleo en el sector forestal se basa en los datos del VI Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2001, que incluye la población ocupada por ramas de actividad, sexo, nivel de instrucción y área donde trabaja. Los cálculos de empleo para el año 2007 fueron proyectados, asumiendo que la producción del sector está en función del capital, trabajo y tecnología y que el sector no ha experimentado cambios tecnológicos significativos que varíen la productividad y que el capital se ha mantenido constante. Así, se evidencia que a través de los distintos eslabones de la cadena, los sectores silvícola y de producción de madera y productos de madera generaron en 2007 empleo directo para aproximadamente 107.880 personas (0,4% de la PEA). Estos datos incluyen a los trabajadores formales e informales. Sin embargo, no se identifica la existencia de trabajadores ocasionales, sobre todo en la silvicultura, que aportan a pesar de no recibir remuneración o registrar su actividad; estos trabajadores, por lo general, realizan actividades de protección, cuidado de plantaciones y tala a cambio de vivienda o alimentación; es decir, son actividades de subsistencia (Añazco et al., 2010).

En el Cuadro 18, se muestra las cifras de empleo en el sector forestal (silvicultura y madera) por área de influencia rural y urbana.

La generación de empleo en el sector forestal se basa en los datos del VI Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2001, incluye la población ocupada por ramas de actividad, sexo, nivel de instrucción y área donde trabaja.

Cuadro 18. Empleo del sector forestal – maderero, en porcentaje por área en el Ecuador (2007).

Área	Sector forestal – maderero (%)			Total sector
	Silvicultura y extracción de madera	Industrialización: Proceso primario (Obtención de maderas, tableros, chapas, etc.)	Industrialización: Proceso secundario (Materiales de construcción, muebles, artesanías).	
Rural	70,6	43,0	28,2	33,5
Urbana	29,4	57,0	71,8	66,5

Fuente: Tomado de Añazco et al., 2010.

De otra parte, es preciso analizar la situación del sector forestal informal del país, representado por todas las interacciones para el intercambio de productos forestales que se efectúan por fuera de la normativa del país, la cual es aún insuficiente para regular los mercados internos de madera, para proporcionar incentivos a los actores que operan en estos mercados y para eliminar barreras que limitan su inclusión en el sector formal. Así, en la Amazonía, se estima alrededor de 50 mil unidades productivas agropecuarias, la gran mayoría tiene en mayor o menor magnitud, remantes de bosques que podrían alcanzar 1,5 millones de hectáreas de bosques con potencial de ser aprovechados para la explotación de madera, rutina que forma parte del proceso de cambio de uso hacia distintas formas de agricultura (Arévalo, 2008). A esto habría que agregar las tierras otorgadas bajo dominio colectivo en manos de las comunidades nativas, las cuales extraen madera de una manera sistemática y ocasional (Grijalva, et al., 2010); y, finalmente, a motosierristas y jornaleros asociados, al sector de aserraderos y centros de acopio, que representan otro juego de actores de importancia.

Al final de cuentas, a pesar de las nuevas iniciativas ya en marcha de incentivos a los bosques nativos, tal es el caso de Socio-Bosque, los pequeños propietarios o finqueros todavía enfrentan barreras de entrada a los mercados, ligados a la falta de capital, la limitada información de mercado y las prácticas aplicadas por los otros actores de la cadena, entre estos, los intermediarios, transportistas-comerciantes, depósitos; quienes deciden los precios y las reglas de juego, casi siempre en perjuicio de los pequeños propietarios.

7.2.3 ESTABLECIMIENTO DE MECANISMOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE BENEFICIOS DERIVADOS DEL USO DE LOS RGF

En el marco de la Agenda Ambiental Andina, el Gobierno de Finlandia y la Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN) acordaron formular un programa regional para la Biodiversidad de la Amazonía de los Países Andinos (BioCAN). Por otra parte, la Comunidad Andina y el Comité Andino de Autoridades Ambientales (CAAAM) aprobaron en 2002, la Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino (ERB), la misma que forma el marco político de la CAN para el programa BioCAN. La ERB tiene tres ejes estratégicos: 1) conservación, 2) conocimiento, y 3) uso sostenible y distribución de beneficios; cuyos objetivos son:

1. Conservar y usar sosteniblemente ecosistemas, especies y recursos genéticos *in situ*, con acciones complementarias *ex situ*.
2. Distribuir beneficios en forma equitativa, considerando una adecuada valoración de los componentes de la biodiversidad.
3. Proteger y fortalecer los conocimientos, innovaciones y prácticas de las comunidades indígenas, afroamericanas y locales, con base en el reconocimiento de sus derechos individuales, comunitarios y colectivos.

4. Desarrollar conocimientos científicos, innovaciones y tecnologías para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, previniendo y minimizando los riesgos en el ambiente y la salud humana;
5. Lograr que las políticas sectoriales y los proyectos de desarrollo con impacto regional, incorporen la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.
6. Desarrollar la capacidad de negociación internacional en materia de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la Comunidad Andina.

El Programa BioCAN busca que las políticas regionales amazónicas ofrezcan propuestas para la implementación de herramientas de gestión de la biodiversidad que contribuyan con la agenda de desarrollo económico sostenible en la región amazónica, especialmente en lo concerniente al manejo sostenible de la biodiversidad, la distribución de los beneficios y los impactos de proyectos nacionales o regionales sobre la biodiversidad y el medio ambiente en la región amazónica (Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores, 2010).

7.2.4 IMPORTANCIA DE MANTENER O INCREMENTAR EL ACCESO A LOS RGF Y LA DISTRIBUCIÓN DE BENEFICIOS

En el artículo 16 del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) se establecen las condiciones que deben seguir todos los procesos de acceso y transferencia de tecnología en los países en desarrollo. Además, reconoce explícitamente la función que deberán desempeñar todas las categorías de tecnologías, incluyendo la biotecnología, en la conservación de la diversidad biológica y en el uso de los recursos genéticos. Entre estas categorías se encuentran: tecnologías relevantes para la conservación *in situ* y conservación *ex situ*, tecnologías pertinentes para el uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica y tecnologías para la utilización de los recursos genéticos, teniendo en cuenta que no deben causar un daño significativo al medio ambiente (Torres, 2001).

Las políticas propuestas respecto al acceso, transferencia y desarrollo de los recursos genéticos promovido por la Comunidad Andina y el BID (Torres, 2001), señalan la necesidad de establecer prioridades sobre acceso, transferencia y desarrollo tecnológico; la protección de la población y el medio ambiente; la capacitación del recurso humano; la investigación y el intercambio de información y el fortalecimiento institucional, entre otros. Igualmente, algunas de las estrategias de implementación presentadas incluyen el desarrollo de inventarios nacionales, la creación de regímenes especiales de propiedad intelectual, la difusión de tecnologías que aporten a la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica, la reestructuración institucional de acuerdo a las nuevas necesidades tecnológicas del país y la creación de incentivos para la promoción de los procesos de acceso, transferencia y desarrollo tecnológico (Torres, 2001).

Dentro de la Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador 2001-2010 (MAE, 2001), se contempla la conservación y manejo de áreas especiales y una política de incentivos apropiada que puedan constituirse en un mecanismo adicional de redistribución de beneficios, particularmente con relación a la participación de los pueblos indígenas y afro-ecuatorianos y de las comunidades locales, en la gestión descentralizada de áreas protegidas, servicios ambientales y otros.

Dentro de la Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador 2001-2010 (MAE, 2001), se contempla la conservación y manejo de áreas especiales y una política de incentivos apropiada...

CAPÍTULO 8

CONTRIBUCIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE

8.1. PRIORIDADES PARA ENTENDER LAS CONTRIBUCIONES ECONÓMICAS, SOCIALES, AMBIENTALES Y DE OTROS TIPOS DE LOS RGF PARA LOS ALIMENTOS, LA AGRICULTURA Y EL DESARROLLO FORESTAL

De acuerdo con el Cuarto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica (MAE, 2010a), 130 de las 200 parroquias más pobres se encuentran en zonas forestales; esta situación de pobreza de la mayoría de los propietarios de bosques torna más compleja la protección forestal pues, ante la falta de incentivos para la conservación, muchos de los propietarios prefieren dar otros usos a sus bosques, a pesar de que esto puede comprometer seriamente su subsistencia a largo plazo.

Por otro lado, los recursos genéticos forestales representan una oportunidad bajo un adecuado sistema de valoración y aprovechamiento de éstos y de los servicios ambientales que proveen; de esta manera, se puede beneficiar a importantes sectores de la población, sobre todo a los sectores más pobres que generalmente se encuentran más cercanos a los ecosistemas ricos en biodiversidad (MAE, 2001; MAE et al., 2011).

De acuerdo a los datos de la Dirección Nacional Forestal, durante el año 2010 se registraron alrededor de 18.000 beneficiarios del aprovechamiento de recursos forestales no maderables y diferentes de la madera que se encuentran vinculados directamente con la movilización de estos recursos. Los principales productos registrados son: hojas, carbón, resinas, ceras, cortezas, cujes, fibras, jampas, látex, latillas, latones, leña, listones, paja, palillos, picada, postes, semillas, tajadas, tapas, tiras, cañas y bejucos, entre los principales (MAE, 2011j).

De igual manera, según el II Informe Nacional de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (SENPLADES et al., 2007), las áreas protegidas actualmente representan una herramienta importante de protección del patrimonio natural del país y por lo tanto, de varias funciones ambientales necesarias para la producción y desarrollo humano, como son la protección de fuentes de agua, la generación de electricidad a través de las cuencas proveedoras del caudal de las plantas hidroeléctricas, leña, fuentes alimenticias, el acervo agrícola y el desarrollo turístico.

8.2. CONTRIBUCIONES DE LA GESTIÓN DE LOS RGF A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO EN EL PAÍS

La actual Constitución establece lineamientos para mantener, proteger y desarrollar los conocimientos colectivos: sus ciencias, tecnologías y saberes ancestrales; los re-

cursos genéticos que contienen la diversidad biológica y la agro-biodiversidad; sus medicinas y prácticas de medicina tradicional, con inclusión del derecho a recuperar, promover y proteger los lugares rituales y sagrados, así como plantas, animales, minerales y ecosistemas dentro de sus territorios; y el conocimiento de los recursos y propiedades de la fauna y la flora (MAE, 2010a).

El país ha realizado progresos respecto a la Meta 9 del Objetivo 7 del ODM (*Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente*), que trata de la incorporación de los principios de desarrollo sostenible en las políticas y programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente.

La nueva Constitución ecuatoriana incluye los derechos de la naturaleza que son pioneros en el tratamiento de temas ambientales en el mundo, y su aplicación representa un reto para la justicia ecuatoriana. Además, en el texto constitucional se incluyen derechos de tercera generación como “vivir en un ambiente sano” (artículo 76), la obligación de educar para alcanzar un ambiente sustentable (artículo 27) y varios principios ambientales como el principio de precaución (73, 313, 395), responsabilidad por daños ambientales (art. 396 y 397), consulta previa – no vinculante (398), entre otros (PNUD, 2008).

Igualmente, el Art. 14 de la Constitución reconoce “el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*”. Por otra parte, “se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados” (Nueva Constitución del Ecuador, 2010).

Sobre los derechos de la naturaleza, el Art. 71 “La naturaleza o Pachamama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos”; y el Art.72 sobre “La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas a indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados” (PNUD, 2008).

Políticas y estrategias públicas ambientales relacionadas con los Objetivos del Milenio (OMD)

Con el establecimiento de la Estrategia Nacional para el Desarrollo Forestal Sustentable en el año 2000 y la aprobación de la Nueva Constitución de la República en 2008, se dio paso a un nuevo modelo de gestión de bosques en el Ecuador, enfocado en el mantenimiento y restauración de bienes y servicios ambientales que estos proveen a las comunidades locales y sociedad en general, sin perder de vista la conservación de la biodiversidad. Ese modelo de gobernanza forestal en proceso de implementación con la conducción del MAE (MAE, 2011b) se orienta por cinco elementos claves: (i) mejorar la eficiencia del sistema de administración y control forestal para incrementar el comercio legal de productos forestales; (ii) fortalecer los sistemas de incentivos para el manejo forestal sustentable y la conservación de los bosques; (iii) generar información que facilite la toma de decisiones de manera oportuna; (iv) promover procesos de reforestación de áreas degradadas y de protección; y, (v) implementar procesos de investigación, capacitación y difusión.

Los elementos jurídicos y técnicos más importantes que guían el establecimiento de la gobernanza forestal en el país son: la Constitución de 2008, el Plan Nacional

La nueva Constitución ecuatoriana incluye los derechos de la naturaleza que son pioneros en el tratamiento de temas ambientales en el mundo, y su aplicación representa un reto para la justicia ecuatoriana.

de Buen Vivir 2009, la Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable y la Estrategia Nacional de cambio Climático. En adición, es preciso reconocer que otros elementos como la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Protegidas y Vida Silvestre y las actuales normas para la gestión forestal sostenible, son de interés para ese objetivo.

Es imperativo describir brevemente los alcances del Plan Nacional de Buen Vivir, toda vez que marcan la ruta de acción del país para articular las políticas públicas. En términos generales, el Plan establece 12 objetivos, entre los cuales el cuarto se dedica al ambiente. “Objetivo 4. Garantizar los Derechos de la Naturaleza y Promover un Ambiente Sano y Sustentable”. Dentro de ese objetivo se han definido dos políticas y tres metas relacionadas a la mitigación del cambio climático a través de la reducción de la deforestación:

- “Política 4.1. Conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre y marina, considerada como sector estratégico”.
- “Meta 4.1.1. Incrementar en cinco puntos porcentuales el área del territorio bajo conservación o manejo ambiental a 2013”.
- “Meta 4.1.3. Reducir en 30% la tasa de deforestación a 2013”.
- “Política 4.5. Fomentar la adaptación y mitigación a la variabilidad climática con énfasis en el proceso de cambio climático”.
- “Meta 4.5.1. reducir al 23% el nivel de amenaza ‘alto’ del índice de vulnerabilidad de ecosistemas a cambio climático, y el 69% el nivel de amenaza ‘medio’ para 2013.”

Los objetivos 10 y 11 del Plan Nacional de Buen Vivir también son relevantes: el primero garantiza el acceso a la participación pública y política; y el segundo, establece un sistema económico y social, solidario y sostenible, reconociendo la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades, y consideran la importancia de aspectos sociales y ambientales del sistema económico.

El MAE en el Cuarto Informe para la CDB (MAE, 2010a), menciona que algunas de las iniciativas que ejecuta el país relacionadas con la utilización sostenible de la biodiversidad, en consecuencia de los bosques, cubren varios campos: agricultura orgánica, comercio justo, turismo sostenible, productos naturales no maderables, frutas amazónicas, aviturismo, plantas medicinales, ingredientes naturales para uso cosmético, aceites esenciales de palo santo, sangre de drago, cochinillas en las tunas, servicios ambientales, mecanismos de desarrollo limpio. Todas ellas bajo el concepto de uso sustentable de la biodiversidad y los servicios que presta.

La participación de las comunidades en estos procesos ha sido importante; además, algunas de estas iniciativas han sido promovidas o apoyadas por diversas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, algunas de ellas muestran resultados promisorios —caso de turismo en comunidades—, mientras que otras requieren una rigurosa evaluación en el mediano plazo para conocer sus impactos.

El Ministerio de Turismo del Ecuador impulsa desde 2007 el Plan Estratégico de Desarrollo de Turismo Sostenible en Ecuador hacia el año 2020. En la Política 4.2. Turismo, señala *la valorización y conservación del patrimonio turístico nacional, cultural y natural, sustentado en un desarrollo equilibrado del territorio*. Se espera que la implementación de este plan aporte de manera directa a: Objetivo 1: *Erradicar la extrema pobreza y hambre*; Objetivo 3: *Promover la igualdad entre géneros y la autonomía de la mujer*; Objetivo 7: *Garantizar la sostenibilidad del ambiente*; Objetivo 8: *Fomentar una asociación mundial para el desarrollo* (MAE, 2010a).

El Programa Sociobosque es otra iniciativa del Estado para la conservación, mediante incentivos económicos a campesinos y comunidades indígenas que se comprometen voluntariamente a la conservación y protección de sus bosques nativos, páramos u otra vegetación nativa. Tienen prioridad de ingreso las áreas que cumplan con los siguientes criterios: áreas con alta amenaza de deforestación, áreas relevantes para la generación de servicios ambientales y áreas con altos niveles de pobreza. Hasta el momento, el Programa ha beneficiado aproximadamente a 30.000 personas, conservando 323.023 hectáreas de bosque, cifras que dan cuenta de una iniciativa de alta importancia para el país (MAE, 2010a).

La Iniciativa pionera Yasuní-ITT promovida por el Estado ecuatoriano, propone dejar en subsuelo, 846 millones de barriles de petróleo del bloque ITT en el Parque Yasuní, como mecanismo para evitar la emisión a la atmósfera de 407 millones de toneladas métricas de carbono, enfrentar el problema del cambio climático, preservar el lugar más biodiverso del mundo y combatir la pobreza y la exclusión social. Al respecto, el Estado propone a la comunidad internacional asumir una actitud de corresponsabilidad, aportando con, al menos, la mitad de los ingresos que el país recibiría por la explotación de esas reservas de petróleo (MAE, 2010a).

BIBLIOGRAFÍA:

1. AIMA 1999. *Indicadores Económicos del Sector Maderero*. Asociación Ecuatoriana de Industriales de la Madera. AIMA –MADEXPO 99.
2. Agrocalidad. 2012. Sanidad Vegetal. Subproceso de control de material propagativo. Consultado 16 feb. 2012. Disponible en: <http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/index.php/es/sanidad-vegetal/material-propagativo>
3. Aguirre, Z. y Gutiérrez, M. 2009. *Informe de Actividades del Proyecto: Implementación de un huerto clonal de romerillo y arboretum de plantas nativas de importancia económica en el Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa"*. Universidad Nacional de Loja. Loja, EC.
4. Añazco M., M. Morales, W., Palacios, E. Vega y A. Cuesta. 2010. *Sector Forestal Ecuatoriano: propuestas para una gestión forestal sostenible*. Serie Investigación y Sistematización No. 8. Programa Regional ECOBONA-INTERCOOPERATION. Quito, Ecuador.
5. Añazco, M. 2009. *Informe Nacional del Ecuador sobre el Estado de la Ordenación Forestal Sostenible de los Bosques Tropicales*. Ministerio del Ambiente. Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT). Quito, EC. 118 p.
6. Añazco, M. 2008. *Usos medioambientales de las plantas*. In: de la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel M., M. J. Macía & H. Balslev (eds.). *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito, EC & Aarhus, DK. 2008. p. 115–119. Disponible en: <http://www.biologia.puce.edu.ec/imagesFTP/10457.Medioambiental.pdf>
7. Añazco, M. 2003. *El desarrollo forestal comunal y la conservación de los recursos genéticos forestales: caso del Ecuador*. In: *Investigación Agraria: Sist. Recur. For.* (2003) 12 (3), 123 – 133. Disponible en: [http://www.inia.es/gcontrec/pub/123-133-\(103S\)-El_desarrol_1073301180140.pdf](http://www.inia.es/gcontrec/pub/123-133-(103S)-El_desarrol_1073301180140.pdf)
8. Arévalo, V. 2009. *Chakras, bosques y ríos. El entramado de la Biocultura amazónica*. Publicación miscelánea No 148, INIAP. Editorial Abya-Yala. Quito, Ecuador 137 p.
9. Fundación Natura. 2010. *Territorios, bosques y cultura en la cordillera del Cóndor*. Primera edición, Quito 2010.
10. Arévalo, V. 2008. *Geopolítica y transformaciones agrarias en la Amazonía. El Valle de Quijos en la Amazonia ecuatoriana*. Publicación miscelánea No 142, INIAP, Quito 102 p.
11. Asamblea Constituyente del Ecuador. 2008. *Constitución del Ecuador*. 218 p. Consultado 16 nov 2011. Disponible en línea: http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf
12. Banco Central del Ecuador, 2002. *Propuesta metodológica para la elaboración de Cuentas Provinciales del Ecuador*. 69 p.
13. Banda-Cruz, G., Charvet, E. y Vásconez, S. (2011). *Informe de transparencia y acceso a la información del sector forestal ecuatoriana 2010*. Esfera pública N° 1 Quito: Grupo FARO.
14. BIODIVERSITY INTERNATIONAL-LAFORGEN. *Latin American Forestry Genetic Resources Network*. [en línea]. 2008. <http://www.laforgen.org> [consultado 13 de noviembre del 2010].
15. CAAM. 1995. *Manual legal sobre el medio ambiente en el Ecuador*. Vol.1. pp 48-89. Quito.
16. Cantos, G. y M. Vítores. (s.f.). *Proyecto de Mejoramiento genético de *Ochroma pyramidale* (cav. Ex lamb.) Urban, *Cordia alliodora* (ruiz&pav.) oken para el fomento de plantaciones en la zona sur de Manabí*. Manabí, EC. In VI Simposio Internacional Sobre Manejo Sostenible de Recursos Forestales. Consultado 15 feb. 2011. Disponible en: http://169.158.228.3/pub_doc/FORESTALES/FAO/VI%20Simposio%20Internacional%20Sobre%20Manejo%20Sostenible%20de%20Recursos%20Forestales/PROYECTO%20DE%20MEJORAMIENTO%20GEN%20C3%89TICO%20DE%20Ochroma%20pyramidale.pdf
17. Carrión, D y Chíu M. 2011. *Documento del Programa Nacional REDD*. Sexta reunión de la Junta Normativa del Programa ONU-REDD.

18. CBD (Convention on Biological Diversity). 2001. *Bonn Guidelines on Access to Genetic Resources and Fair and Equitable Sharing of the Benefits Arising from their Utilization*. Bonn, Germany.
19. CEDENMA (Coordinadora Ecuatoriana de organizaciones para la Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente) 2011. *Misión, Principios y Fines*. Consultado el 03 feb. 2012. Disponible en: <http://www.cedenma.org/content/mision-principios-fines>
20. Cevallos, V., Maldonado L. y Tola J. 2010. *Propuesta de Creación del Programa de Caucho*. INIAP.
21. CIFOR (Center for International Forestry Research). 2011. Online library. Consultado 3 ene. 2012. Disponible en: <http://www.cifor.org/online-library/search/sitewide-search/search/ecuador/gsearch/ecuador.html?searchtype=normal>
22. CITTES (Centros de Investigación, Transferencia de Tecnología y Extensión). 2011. *Área Biológica*. UTPL. Editorial UTPL. Loja, EC.
23. Comafors (Corporación de Manejo Forestal Sustentable). 2011. *Quiénes somos, Nuestros objetivos, Programas y proyectos, Quiénes nos apoyan*. Disponible en: <http://comafors.org/ecuador-forestal>
24. Comisión de Legislación y Codificación. 2004. *Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre*. 2004. Codificación 17, Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de septiembre del 2004. Honorable Congreso Nacional. Comisión de Legislación y Codificación. Quito, EC. Disponible en: http://www.mineriaecuador.com/Download/ley_forestal.pdf
25. Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores. 2010. Vigésimaprimer reunión del Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores. *Programa Regional de Biodiversidad en las Regiones Andino Amazónicas de los Países Miembros de la CAN "BioCAN"*. Consultado 7 oct. 2011. Disponible en: <http://www.iepi.gob.ec/pnTemp/PageMaster/z2m40ehnatxuztty0nw4byd50w2jip.pdf>
26. Consorcio GTZ/FUNDECO/IE. 2001. *CONSERVACIÓN EX SITU*. III Taller Regional CONSERVACIÓN EX SITU. Quito, Ecuador, 29 al 31 de mayo de 2001. Comunidad Andina, Banco Interamericano de Desarrollo. Convenio de Cooperación Técnica No Reembolsable ATN/JF-5887-RG. La Paz, BO. Consultado 20 abr. 2011. Disponible en <http://www.comunidadandina.org/desarrollo/dct3.PDF>
27. Consorcio Internacional Iniciativa Amazónica. 2009. *Cinco años sumando fortalezas para el desarrollo sostenible en la Amazonía*. Pará, BR. Consultado 15 dic. 2011. Disponible en: <http://www.ibcperu.org/doc/isis/12561.pdf>
28. Cuesta, F., Peralvo, M., Ganzenmüller, A., Sáenz, M., Novoa, J., Riofrío, G. y Beltrán, K. 2006. *Identificación de Vacíos y Prioridades de Conservación en el Ecuador Continental*. Ecociencia, The Nature Conservancy, Conservation International, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito, EC. Consultado 28 nov. 2011. Disponible en: http://protectedareas.info/upload/document/ecuador_terrestrial_gap_analysis.pdf
29. Da Fonseca, M., Da Silva, M. y Celso, A. 2006. *El Estado de Arte de los Recursos Genéticos en las Américas: conservación, caracterización y utilización*. PROCITROPICOS, FORAGRO, IICA. Brasília DF, Brasil. Consultado 21 de dic. 2011. Disponible en: http://www.iica.int/foragro/cd_prior/Docs/RecFitog.pdf
30. DarwinNet. 2011. *Información para la conservación de los bosques secos de Perú y Ecuador*. Sobre DarwinNet: Objetivos, ejecutores. Consultado 2 may. 2011. Disponible en: http://www.darwinnet.org/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid=162
31. Darwin-Net. 2005. *Mecanismos de facilitación de información sobre la biodiversidad Proyecto DarwinNet*. Revista Bosques...latitud cero. Año 1. N° 002: 36. Loja, EC.
32. DENAREF, 2011. Departamento Nacional de Recursos fitogenéticos: misión, visión, objetivos, actividades. Documento de difusión INIAP.
33. Ecuador forestal. S.f. *Norma de semillas forestales*. Consultado 2011. Disponible en: <http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2010/05/NORMA-DE-SEMILLAS-FORRESTALES.pdf>
34. ENDESA-BOTROSA. 2011. *Medio Ambiente: Certificación forestal, Manejo Forestal Sostenible*. Consultado 10 nov. 2011. Disponible en: http://www.endesabotrosa.com/pages/5_5_rio_pitzara.html
35. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). 2012. *Repositorio de Datos*. Facultad de Recursos Naturales. Escuela de Ingeniería Forestal. Tesis de Ingeniero Forestal. Consultado 28 abril 2011. Disponible en:

http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/298/browse?type=dateissued&sort_by=2&order=ASC&rpp=20&etal=-1&offset=20

36. Espinosa, C. 2011. *Líneas y proyectos de investigación del Instituto de Ecología de la UTPL que incluyen RGF*. (correo electrónico). Loja, EC.
37. Estevez, M. 2001. *Selección de árboles de Eucalyptus globulus, P. patula y P. radiata para mejoramiento genético en la región interandina del Ecuador*. Boletín Reporte Forestal. N° 4, septiembre 2001. PROFAFOR – Face, Ministerio del Ambiente, Proyecto ECOPAR. Quito, EC.
38. Estrella, J., Manosalvas, R., Mariaca, J. y Ribadeneira, M. 2005. *Biodiversidad y Recursos Genéticos: Una guía para su uso y acceso en el Ecuador*. EcoCiencia, INIAP, MAE y Abya Yala. Quito, EC. Disponible en: http://books.google.com/books?id=xu7v9EeVTNoC&pg=PT35&lpg=PT35&dq=conservaci%C3%B3n+in+situ+de+especies+forestales+en+ecuador&source=bl&ots=oiUHOy0BYi&sig=8Tn3kvmKPAZfZxKUN_m4INHHsm8&hl=es&ei=HyBHTaGKLNoug-QeYnYWfAg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CBgQ6AEwAA#v=onepage&q=conservaci%C3%B3n%20in%20situ%20de%20especies%20forestales%20en%20ecuador&f=false
39. Estrella, J., Muñoz, L., Tapia, C., Mazón, N. y Velásquez, J. 1995. *Informe Nacional para la Conferencia Técnica internacional de la FAO sobre Recursos Fitogenéticos*. INIAP-FAO, Quito-Ecuador.
40. FAO, 2012. Comisión Forestal para América Latina y el Caribe COFLAC. Consultado 15 de dic. 2011. Disponible en <http://www.rlc.fao.org/es/conozca-fao/organos-estatutarios/coflac/>
41. FAO, 2010. *Directrices para la preparación de Informes de los Países para la Situación de los Recursos Genéticos Forestales del mundo*. Comisión de Recursos para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Julio de 2010, 47 p.
42. FAO, 2009a. *Contribución de los Criterios e Indicadores hacia la Sostenibilidad del Manejo Forestal: el caso de Ecuador*; basado en el trabajo realizado por Alba Sarango Valverde, Consultora. Documento de Trabajo sobre Ordenación Forestal FM/38; Servicio de Desarrollo de Recursos Forestales; Dirección de Ordenación Forestal; FAO, Roma. (Inédito). Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/k4760s/k4760s00.pdf>
43. FAO. 2009 b. *Informe de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura*. 12ª reunión ordinaria, Roma 19 a 23 octubre 2009.
44. FAO. 2005. *Propuesta Nacional Agroforestal para Ecuador*, FAO-MAG-MAE-RAFE.
45. FONAG, 2011. Fondo para la Protección del Agua. www.fonag.org.ec
46. Fondo Ambiental. s.f. Áreas Protegidas en Ecuador. Disponible en: http://www.fan.org.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=4&lang=es
47. Fundación Ecológica Arco Iris. 2011. Consultado 22 jul. 2011. Disponible en <http://www.arcoiris.org.ec/>
48. Fundación Jatun Sacha. 2011. *Fundación Jatun Sacha: Aspectos generales, proyectos*. Consultado 2 may. 2011. Disponible en: http://www.jatunsacha.org/submenu1.php?id_menu=1
49. Fundación Ecológica Arco Iris, ECOPAR. 2002. *Memoria del primer taller de capacitación "Introducción al tema de las semillas forestales"*. Loja, EC.
50. Fundación Natura. 2011. *Fundación Natura: Quiénes somos, reseña histórica, proyectos y programas*. Consultado 5 may. 2011. Disponible en http://www.fnatura.org/cul_institucional.php
51. Fundación Solidaridad Internacional. 2011. Taller Intencional "Iniciativas para la construcción de un Modelo de Gestión Forestal y bosques nativos".
52. Galindo, G. 2011. *Recopilación de información Ministerio del Ambiente*. Documento no publicado.
53. Grijalva, J., Limongi, R., Arévalo, V., Vera, R., Quiroz, J., Yumbo, A., Jara, F., Sigcha, F., Riofrío, J. y Cerda, A. 2011. *Mejoramiento de Chakras, una alternativa de sistema integrado con cacao, cultivos anuales y árboles en el Alto Napo*. Boletín divulgativo No 372. Programa Nacional de Forestería del INIAP. Editorial Nina Comunicaciones, Quito-Ecuador. 28 p.
54. Grijalva, J. 2010. *Prospección de semillas de especies leñosas nativas priorizadas con potencial agroforestal en las comunidades kichwas de la provincia de Napo*. Informe técnico.
55. Grijalva, J. y Jara F. 2010. *Informe del análisis de la cadena de madera en Tena, Provincia de Napo*. Documento de trabajo, proyecto FLOAGRI.

56. Iglesias, J., Valencia, R., Buitrón, G., Pérez, A., Cevallos, D., Santiana, J. y Armijos C. 2008. *Germinación de semillas y sobrevivencia temprana de plántulas de balsa Ochroma Pyramidale: Crecen sus plántulas mejor en el suelo de origen?* Universidad Técnica particular de Loja. In XXXII Jornadas Nacionales de Biología. Loja, 20 al 22 de noviembre de 2008.
57. IICA, 2012. *Manejo Forestal Sostenible en la Región Andina*. Propuesta del programa de Manejo Forestal Sustentable. Consultado 3 ene. 2012. Disponible en: http://www.forestalsostenibleandina.net/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=13&Itemid=2&lang=es.
58. IICA (Instituto interamericano de cooperación para la Agricultura). 2011. IICA Oficina Ecuador. Recursos Naturales. Convenio IICA-MAGAP Proforestal. Consultado 20 dic. 2011. Disponible en <http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/Ecuador/Paginas/recursos01.aspx>
59. IICA, 2009. Disponible en: <http://www.iica-ecuador.org/abtecuador/html/rubros/forestales.htm> 2009
60. INEC, 2010. *Estadísticas y Censos del Ecuador*. www.inec.gob.ec
61. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). 2011. *Programa Nacional de Forestería*. Disponible en www.iniap.gob.ec
62. IUCN & WWF. 1987. *Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation*. IUCN. Richmond.
63. Kingman, P., Reyes, C. y Aguilar, S. 2011. *Experiencias en la conservación de germoplasma y cultivo de tejidos de especies forestales nativas*. In: SIRGEALC (VIII Simposio Internacional de Recursos Genéticos de América Latina y el Caribe). 2011. Resúmenes de los Trabajos presentados. Consultado 27 ene. 2012. Disponible en: http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=search&Itemid=230
64. Kiss, K. y Bräuning, A. 2008. *El bosque húmedo de montaña. Investigaciones sobre la diversidad de un ecosistema de montaña en el Sur del Ecuador*. Proyecto de la Fundación Alemana para la Investigación Científica. Unidad de investigación FOR 402. DFG, TMF y Naturaleza & Cultura Internacional. Loja, EC. 64 p
65. Latin American Forest Genetic Resources Network (LAFORGEN). 2011. Disponible en: www.laforgen.org
66. Lara, R. et al., 2002. *Plan de manejo del territorio Huaorani*. No-publicado. Quito. Proyecto CARE/SUBIR, EcoCiencia – ONHAE.
67. Larrea, C. 2006. *Hacia una historia ecológica del Ecuador*. Quito, Corporación Editora Nacional.
68. Lascano, M. 2008. *Valoración de la contribución forestal a la economía nacional, caso Ecuador*. OTCA. Ecuador.
69. *Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre*. 2004. Codificación 17, Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de septiembre del 2004. Honorable Congreso Nacional. Comisión de Legislación y Codificación. Quito, EC. Disponible en: http://www.mineriaecuador.com/Download/ley_forestal.pdf
70. Limongi, R., Guiracocha, G. y Yépez, C. 2011. *Amarillo de Guayaquil (Centrolobium ocoxylum Rose ex Rudd) especie de uso múltiple del bosque seco del Ecuador*. Boletín técnico 148. INIAP, Estaciones Experimentales del Litoral Sur & Portoviejo – MAGAP – SENESCYT. Editorial Cgraf. Manta, EC. 32.p
71. EXPOFORESTAL, 2011. *Acerca de nosotros, vivero forestal*. Consultado 7 dic. 2011. Disponible en <http://www.expoforestal.com.ec/vivero.html>
72. Maldonado, P. y Martínez, C. 2006. *La cobertura vegetal en la provincia de Cotopaxi. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador*. Quito, (CBP); EcoCiencia/HPCP.
73. Mayek, N., Nieto, J., Escobar, A., Díaz, G., Canchignia, H. y Ramos, L. 2009. *Proyecto CICYTPP0039WQ\$CON "Caracterización genética de 12 ecotipos de Tectona grandis L. f. del Litoral ecuatoriano*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Consejo Nacional de Educación Superior, Unidad de Investigación Científica y Tecnología, Laboratorio de Biotecnología, Área de Biología Molecular. Boletín Técnico N° 17. Quevedo, EC.
74. Mentefactura; ECOLEX; SLC-ECONOMETRICS. 2007. *Ecuador: Análisis Ambiental País. Informe Fase 1: Diagnóstico. Para el Banco Interamericano de Desarrollo*. Quito, EC. Disponible en: <http://www.mentefactura.com/images/pdf-publicaciones/8-analisis-ambiental-pais.pdf>
75. Ministerio del Ambiente, 2011a. *Estimación de la Tasa de Deforestación del Ecuador Continental*. Resumen. Programa Socio Bosque. Mapa de Deforestación Histórica del Ecuador

- Continental. Quito. Ecuador. Disponible en:
<http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/mponce/TasasEcuador.03.05.11.pdf> y
http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/mponce/TasasDeforestacionEcuador.Ver_03.05.11.pdf
76. Ministerio del Ambiente, 2011b. *Gobernanza forestal en el Ecuador*, 2011. Disponible en:
<http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/jgranda/Gobernanza%20Forestal.pdf>
 77. Ministerio del Ambiente. 2011c. *Normativa forestal Bosque húmedo*. Consultado 18 may. 2011. Disponible en <http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativaforestal/bhumedo.pdf>
 78. Ministerio del Ambiente. 2011d [en línea]. *Normativa forestal bosque andino*. Consultado 18 may. 2011. Disponible en <http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativaforestal/bosquesandinos.pdf>
 79. MAE, 2011e. REDD+ en Ecuador. *Una oportunidad para Mitigar el Cambio Climático y contribuir a la Gestión Sostenible de los bosques*. Quito, Ecuador. Disponible en:
<http://www.ambiente.gob.ec/?q=node/924&page=0,6>
 80. Ministerio del Ambiente. 2011f. (en línea). *Recursos genéticos*. Consultado 13 abr. 2011. Disponible en <http://www.ambiente.gob.ec/?q=node/23>
 81. Ministerio del Ambiente. 2011g. *Forestal. Ejes transversales. Descentralización*. Consultado 21 nov. 2011. Disponible en <http://www.ambiente.gob.ec/?q=node/1202>
 82. Ministerio del Ambiente. 2011h. (en línea). *Texto del Convenio de Diversidad Biológica español*. Consultado 18 may. 2011. Disponible en:
<http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/PUBLICACIONES/BIOSEGURIDAD/ConveniosTratados/TextodelConveniodeDiversidadBiologicaEspañol.pdf>
 83. Ministerio del Ambiente. 2011i. (en línea). *Texto Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica español*. Consultado 18 may. 2011. Disponible en <http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/PUBLICACIONES/BIOSEGURIDAD/ConveniosTratados/textoprotocoloEspañol.pdf>
 84. Ministerio del Ambiente. 2011j. *Aprovechamiento de Recursos Forestales en el Ecuador (período 2010) y Procesos de Infracciones y Decomisos*. MAE/ITTO. Quito, EC.
 85. MAE y FAO, 2011. *Propuesta Estrategia Nacional forestal*. Preparado por W. Palacios. Quito, enero de 2012. 24 p.
 86. Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2010a. *Cuarto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Quito, EC. Consultado 27 dic. 2011. Disponible en:
<http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/jloartefls/CUARTO%20INFORME.pdf>
 87. Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2010b. *Aprovechamiento de los Recursos Forestales en Ecuador 2007- 2009*. Quito, EC. p. 2. (Boletín). Disponible en:
<http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/mponce/aprovechamiento-recursos.pdf>
 88. Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2009. *Incorporación de Subsistemas de Áreas Protegidas Privadas, Comunitarias, Indígenas y Afroecuatorianas y de Gobiernos Seccionales al Sistema Nacional de Áreas Protegidas*. Informe Final de Consultoría. Fabara & Compañía Abogados. Programa GESOREN-GTZ. Quito.
 89. Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2006a. *Políticas y Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador 2007 - 2016*. Proyecto GEF: Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Quito, Ecuador.
 90. Ministerio del Ambiente. 2006b. *Plan Nacional de Forestación y Reforestación*. Subsecretaría de Capital Natural. Dirección Nacional Forestal. Quito, EC.
 91. Ministerio del Ambiente, 2003. *Proyecto Control Forestal del Ministerio del Ambiente del Ecuador*.
 92. Ministerio del Ambiente. 2002. *Estrategia Nacional para la Conservación de la biodiversidad*.
 93. Ministerio del Ambiente. 2001. *Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador 2001-2010*. Disponible en: <http://www.cbd.int/doc/world/ec/ec-nbsap-01-es.pdf>
 94. Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). 2001. *La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000*, editado por Carmen Josse. Quito: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN.
 95. Ministerio del Ambiente, PROFAFOR y Proyecto ECOPAR. 1999. *Proyecto de Mejoramiento Genético Forestal en la Región Interandina del Ecuador*. Taller: Caracterización campesina de árboles andinos ecuatorianos. Centro Forestal "Luciano Andrade Marín". Quito, EC. Consultado 10 jun. 2011. Disponible en:
http://www.asocam.org/biblioteca/ECOBONA_0366.pdf

96. Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración. 2009-2010. *Política Multilateral. Medio ambiente y Desarrollo Sustentable. Defensa de las Especies Amenazadas*. Consultado 14 abr. 2011. Disponible en http://www.mmrree.gob.ec/pol_exterior/ambiente_especies.asp
97. Mondragón, M.L. y R. Smith. (comp.) 1997. *Bete Quiwiguimamo: Salvando el bosque para vivir sano: Algunas plantas y árboles utilizadas por la Nacionalidad Huaorani de la Amazonia Ecuatoriana*. Quito: Abya-Yala.
98. Morillo, E., Taipe, M. y Escobar, J. 2009. *Catálogo Nacional de Laboratorios de Agrobiotecnología en el Ecuador*. Publicación Miscelánea INIAP-IIICA. Quito, 103 p.
99. Narváez, A., A. Calvo y A. Troya. 2009. "Las poblaciones naturales de la tara (*Caesalpinia spinosa*) en el Ecuador: una aproximación al conocimiento de la diversidad genética y el contenido de taninos a través de estudios moleculares y bioquímicos". Serie Investigación y Sistematización N° 7. Programa Regional ECOBONA-INTERCOOPERATION, Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE). Quito, EC.
100. Narváez, E. 2004. Los secretos del árbol de papel a la luz genética. *Revista DESAFÍO*. Julio 2004. Quito, EC. In Biodiversity reporting award 2005. Consultado 10 jun. 2011. Disponible en <http://www.biodiversityreporting.org/article.sub?docid=13137&c=Ecuador&cRef=Ecuador&year=2005&date=July%202004>
101. Nieto, C.; Hidrobo, G. 2011a. *La cadena agro-productiva del guarango (Caesalpinia spinosa Kuntze), elementos que resaltan su competitividad*. Fundación Desde el Surco, SENESCYT. Quito, EC. 46 p.
102. Nieto, C. Y Játiva, S. 2011b. *Colección, conservación y uso sustentable de germoplasma de guarango (Caesalpinia spinosa Kuntze)*. In: SIRGEALC (VIII Simposio Internacional de Recursos Genéticos de América Latina y el Caribe). 2011. Resúmenes de los Trabajos presentados. Consultado 27 ene. 2012. Disponible en:
http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=search&Itemid=230
103. OIMT (Organización Internacional de Maderas Tropicales). S.f. *Ordenamiento Territorial Forestal del Ecuador*. Documento de Proyecto. Consultado 21 dic. 2011. Disponible en: <http://www.ibcperu.org/doc/isis/8232.pdf>
104. Ordoñez, L., Cárdenas, F., Flores, F. y Prado, L. 2004. *El Mejoramiento Genético Forestal – En: Manejo de Semillas Forestales Nativas de la Sierra del Ecuador y Norte del Perú*. Corporación para la investigación, capacitación y apoyo técnico para el manejo sustentable de los ecosistemas tropicales (ECOPAR), Programa Andino de Fomento de Semillas Forestales (FOSEFOR), Samiri. Quito, EC. 14 p.
105. Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT). 2004. *Consecución del Objetivo 2000 y la Ordenación Forestal Sostenible en Ecuador*. Informe presentado al Consejo Internacional de las Maderas Tropicales por la Misión de Diagnóstico establecida conforme la Decisión 2 (XXIX). Interlaken, CH. Consultado 25 ene. 2012. Disponible en: http://www.itto.int/es/mission_reports/
106. OTCA (Organización del Tratado de Cooperación Amazónica) 2011. *Acuerdos y Programas*. Consultado 21 dic. 2011. Disponible en: <http://www.otca.org.br/ep/proyectos-programas/index.php>
107. Palacios, W. y H. Quiroz. 2012. *Sondeo de percepciones sobre la rentabilidad del aprovechamiento de madera por pequeños propietarios*. Proyecto USAID Costas y Bosques sostenibles. Quito.
108. Palacios, W., Vásquez, E., Jaramillo, N. y Robalino, M. 2011. *Evaluación de la Estrategia de Desarrollo Forestal Sustentable 2006 – 2011*. Ministerio del Ambiente del Ecuador, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 66p. Quito, EC.
109. Palacios, W. 2005. Potencial etnobotánico de los territorios indígenas en el Ecuador, en *Revista Bosques latitud cero*. N° 002, 19-21, 24, 25. Loja, EC.
110. PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2008. *Objetivo de Desarrollo del Milenio N° 7. LOGRAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE*. Boletín Informativo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en el Ecuador. N° 13. Consultado 6 ene. 2012. Disponible en: <http://www.pnud.org.ec/odm/Boletines/archivos/Boletin-13.jpg>
111. Prado L., Samaniego, C. y Ugarte-Guerra, J. 2010. *Estudio de las cadenas de abastecimiento de germoplasma forestal en Ecuador*. ICRAF Working Paper no. 115. World Agroforestry Centre (ICRAF). Lima, PE. Consultado 12 ene. 2012. Disponible en: <http://www.worldagroforestry.org/downloads/publications/PDFs/WP16813.PDF>

112. Presidencia de la República, R. 2007. *Registro Oficial N° 115* – Jueves 28 de Junio del 2007. Dado en el Palacio Nacional, en Quito, a 19 de junio del 2007. Quito, EC. Disponible en:
<http://www.cifopecuador.org/uploads/docs/Decreto%20419%20RO%20No%20115%2028-06-2007%20VEDA%20FORESTAL.pdf>
113. Proaño, D. 2005. *Estudio de tendencias y perspectivas del Sector Forestal en América Latina*. Informe Nacional Ecuador. Roma
114. PROCITROPICOS. 2011. *Antecedentes, Objetivos, Proyectos de I, I&D*: Elaborados. Consultado 13 de dic. Disponible en:
<http://www.procitropicos.org.br/portal/conteudo/item.php?itemid=893>.
115. PROFAFOR (PROGRAMA FACE DE FORESTACION DEL ECUADOR). 2011. *Productos: Semillas forestales o maderables y frutales*. Consultado 27 dic. 2011. Disponible en:
<http://www.profafor.com/portal/index.php/productos/semillas-certificadas>
116. Quijia, P., Segovia, C., Jadán, M. Y K. Proaño. 2010a. Estandarización de la metodología para el conteo cromosómico en *Polylepis incana* y *P. pauta*. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas XXXI(1-2)*: 33-49. Quito, EC.
117. Quijia, P., Segovia, C., Jadán, M. y Proaño K. 2010b. *Estudio Citogenético de las especies del género Polylepis P. incana y P. racemosa en el Ecuador*. Departamento de Ciencias de la Vida, Carrera de Ing. en Biotecnología, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí, Ecuador.
118. Ramirez, M. 2008. Redes de recursos fitogenéticos en las Américas. *Revista Recursos Naturales y Ambiente*. N° 53:85-92. Consultado 21 dic. 2011. Disponible en:
http://www.catie.ac.cr/BancoConocimiento/R/revista_rna_no53/revista_rna_no53.asp?Codioma=ESP&CodMagazin=27&CodSeccion=349&IntMenu=26&MagSigla=
119. Rizzo, P. 2000. *Situación forestal y comercial de Ecuador*.
120. Rivano, F., Martinez, M., Cevallos, V. y Cilas, C. 2010. *Assessing resistance of rubber tree clones to Microcyclus ulei in large-scale clone trials in Ecuador: a less time-consuming field method*. *Eur J Plant Pathol* (2010) 126:541–552
121. Rivera. 2010. Memorando N°. PAN-FC-2010-0071. Proyecto de Ley para la Zonificación y Ordenamiento Forestal Sostenible, con Fines de Producción de Bienes y Servicios Forestales Maderables y No Maderables, en el Territorio Ecuatoriano. Consultado 28 mar. 2011. Disponible en:
<http://www.cifopecuador.org/uploads/docs/Propuesta%20LEY%20ZONAS%20FORESTALES.pdf>
122. Romero, J. 2011. Lista de especies forestales que tiene conservado el banco de germoplasma de la UTPL en frascos herméticos y en cuartos fríos. (correo electrónico). Instituto de Ecología. Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, EC.
123. Ruiz, C. 2000. Respuesta de *Pinus radiata* D. Don. a dos métodos de injerto. Boletín Reporte Forestal. N° 3, diciembre 2000. PROFAFOR – Face, Ministerio del Ambiente, Proyecto ECOPAR. Quito, EC.
124. MAGAP, 2011. Subsecretaría de producción Forestal. Documento de la propuesta de trabajo de la Subsecretaría.
125. Tapia, C., Zambrano, E. y Montero, A. 2008. *Estado de los recursos fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación*. Publicación Miscelánea No 144. INIAP, Quito. 2008. 74 p.
126. Vázquez, M. y R. Ulloa. 1997. *Estrategia para la Conservación de la Diversidad Biológica en el Sector Forestal del Ecuador*. Proyecto FAO-Holanda “Apoyo a la Ejecución del Plan de Acción Forestal del Ecuador (PAFE)”. EcoCiencia. Quito, EC. Consultado el 10 feb. 2011. Disponible en:
http://www.flacsoandes.org/biblio/shared/biblio_view.php?bibid=6355&tab=opac.
127. Ritcher, M y Moreira-Muñoz, A. *Heterogeneidad climática y diversidad de la vegetación en el sur de Ecuador: un método de fitoindicación*. *Rev. peru biol.* [online]. ago./set 2005, vol.12, no.2 [citado 19 Mayo 2011], p.217-238. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=s1727-99332005000200007&script=sci_arttext ó <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v12n2/v12n2a07.pdf>
128. Samaniego, C. y Prado, L. 2011. *Mercado de semillas de especies forestales prioritarias de la Amazonía del Ecuador*. Versión preliminar. Cooperación Galega, Xunta de Galicia, Solidaridad Internacional. Orellana, EC
129. Sarmiento, F. 1995. *Restoration Of equatorial Andes: the challenge for conservation Of Trop-Andean landscapes in Ecuador*. En: S. Churchill,}. Luteyn 13c H. Balslev (eds.). Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. Pl' 637-651. The New York Botanical Garden. New York.

130. Saucedo, S. y Carranza, M. 2009. Laboratorio de Biotecnología. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Unidad de Investigación Científica y Tecnológica. Plegable N° 29. Quevedo, EC.
131. Segovia, C. 2010. *La desaparición de los bosques de papel en el Ecuador: la hibridización entre especies y su rol en la supervivencia de Polylepis*. Propuestas andinas Páramo.
132. SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo). 2009. *Plan Nacional para el Buen Vivir. 2009-2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural*. Quito, EC. 520 p. Actualizado 02 ago. 2010. Disponible en: http://www.senplades.gov.ec/c/document_library/get_file?uuid=5a31e2ff-5645-4027-acb8-6100b17bf049&groupId=18607
133. SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo); Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); CISMIL (Centro de Investigaciones Sociales del Milenio). 2007. II Informe Nacional de Los Objetivos de Desarrollo del Milenio – ECUADOR 2007. Alianzas para el Desarrollo. Consultado el 4 ene 2012. Disponible en: http://www.undp.org/odm/II_INFORME_NACIONAL.pdf
134. Sierra, 1999. *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental*. Proyecto INEFAN/GDF/BIRF y EcoCiencia. Quito, 144 p.
135. Suatunce, P., G. Coronel y L. García. 2009. *Crecimiento de especies arbóreas tropicales en la colección de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo*. Consultado 1 ene. 2011. Disponible en: http://www.uteq.edu.ec/revista_cyt/archivos/2009/v2_02/articulo_4.pdf
136. Torres, M. 2001. *Acceso, transferencia y desarrollo tecnológico enfocado hacia la conservación de los recursos genéticos*. Estudio Nacional. Quito, EC. Disponible en: <http://www.comunidadandina.org/BDA/docs/CAN-BIO-0003.pdf>
137. Universidad Nacional de Loja (UNL). 2010. *Plan de Estudios de Ingeniería Forestal*. ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL. COMISIÓN TÉCNICA DE EVALUACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. Consultado 1 feb. 2012. Disponible en: http://www.unl.edu.ec/agropecuaria/wp-content/uploads/2010/02/Plan_Estudios_Ing_Forestal_2010.pdf
138. Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ). 2011. *Programa de mejoramiento del cultivo de Ochroma sp. (Balsa)*. Facultad de Ciencias Ambientales. Unidad de Investigación Científica y Tecnología. Laboratorio de Biotecnología. Quevedo, EC.
139. Universidad Técnica de Manabí. 2010. *Red de Jardines Botánicos del Ecuador*. Manabí, EC.
140. Universidad Técnica del Norte (UTN). 2005. *Publicación de resúmenes de trabajos de investigación de pre – grado, como requisito para la obtención del título de Ingeniero Forestal*. Escuela de Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, EC. 1 CD – ROOM.
141. Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL). 2010. *Flora del sur de Ecuador se conserva en Banco de Germoplasma-UTPL*. Noticias. Vía Comunicaciones. Consultado 1 abr. 2011. Disponible en: <http://www.utpl.edu.ec/comunicacion/2010/02/flora-del-sur-de-ecuador-se-conserva-en-banco-de-germoplasma-utpl/#more-8540>
142. UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2011. *Ecuador cuenta con el Reglamento Nacional sobre Acceso a los Recursos Genéticos*. Consultado 3 ene. 2011. Disponible en: <http://www.iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/sudamerica/?8462/Ecuadorreglamentorecursosgeneticos>
143. ULLOA, E. & P.M.JORGENSEN. 1995. *Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador*. Abya Yala. Quito.
144. Vallejo, S., Quingaísa, E., Ortíz, P. y Vinuesa, L. 2007. *El Agro y Vida Rural en Ecuador: Comportamiento 2000-2007 y Perspectivas 2008*, IICA, Quito-Ecuador.

ANEXOS

ANEXO 1

LISTA DE PARTICIPANTES EN EL TALLER DE “CONSULTA A EXPERTOS EN RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES – INFORME PAÍS ECUADOR”

Lugar: Tena, provincia de Napo.

Fecha: 7 y 8 de noviembre del 2011.

N°	Participantes	Institución
1	Carlos Samaniego	Solidaridad Internacional
2	Diego Bastidas	PROFORESTAL
3	Efrain Freire	Museo de Ciencias Naturales – Herbario Nacional
4	Jenny Nuñez	Escuela Politécnica de Cimbrazo (ESPOCH)
5	Sheryn Barham	Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración – Naciones Unidas
6	Danilo Minga	Universidad del Azuay
7	Lenin Prado	Solidaridad Internacional
8	José Pedro Suatunce	Universidad Técnica Estatal de Quevedo
9	Enrique Nieto	Universidad Técnica Estatal de Quevedo
10	Ricardo Limongi	INIAP – Estación Experimental Portoviejo
11	Luis Fernando Jara	PROFAFOR
12	Ramiro Oviedo	MAGAP – Sub secretaria de Producción Forestal
13	Gustavo Galindo	MAE – Dirección Nacional Forestal
14	Carlos Jumbo	MAE – Dirección de Información, Seguimiento y Evaluación
15	Edgar Vasquez	Corporación de Manejo Forestal Sustentable (COMAFORS) Universidad Técnica del Norte
16	Juan Carlos Palacios	Corporación de Manejo Forestal Sustentable (COMAFORS)
17	Jorge Grijalva	INIAP – Estación Experimental Santa Catalina
18	Raul Ramos	INIAP – Estación Experimental Santa Catalina
19	Paulo Barrera	INIAP – Estación Experimental Santa Catalina
20	Ximena Checa	INIAP – Estación Experimental Santa Catalina
21	Mario Añezco	FAO
22	Luis Ordoñez	FAO
23	Mónica Galindo	FAO
24	Paulica Erazo	FAO

ANEXO 2

ECOREGIONES TERRESTRES DE ECUADOR

Ecoregión	Superficie (km ²)	Notas
1. Bosques húmedos occidentales de Ecuador	40.218	Se encuentran en Colombia y Ecuador. Bosques ricos en especies con altos niveles de endemismo local y regional. Amenazados por extracción de madera, construcción de carreteras y colonización
2. Bosques montanos del noroccidente de los Andes	52.937	Se encuentran en Colombia y Ecuador. Excepcionalmente rica en especies y alta proporción de especies endémicas locales y regionales. Amenazados por conversión a agricultura y pastizales, operaciones mineras y extracción de madera.
3. Bosques secos ecuatorianos	22.271	Se encuentran sólo en Ecuador. Tienen altos niveles de endemismo local y regional. Fuertemente amenazados por extracción de madera y sobrepastoreo.
4. Pastos inundados de Guayaquil	3.617	Se encuentran sólo en Ecuador, al este del río Daule.
5. Páramos de los Andes Norte	58.806	Se encuentran en Colombia y Ecuador. Restringidos a los altos picos; especies con particulares adaptaciones para condiciones de frío y sequedad. Amenazada por quemas, pastoreo y conversión a agricultura.
6. Bosques montanos de la Cordillera Real oriental	84.442	Se encuentran en Colombia, Perú y Ecuador. Excepcionalmente ricos en especies con una alta proporción de endemismo local y regional. Fuertemente amenazados por conversión a agricultura y pastoreo, operaciones mineras y extracción de madera.
7. Bosques húmedos del Napo	369.847	Se encuentran en Colombia, Perú y Ecuador. Contienen una de las biotas más ricas del mundo. Tienen una extraordinaria diversidad. Las operaciones petroleras y construcción de carreteras han causado degradación y fragmentación de los bosques y han facilitado la colonización.
8. Vegetación xérica de las islas Galápagos	9.122	Se encuentra sólo en Ecuador. Flora y fauna con alto grado de endemismo. Amenazada por sobrepastoreo, introducción de especies exóticas y quemas.

Fuente: Dinerstein et al., 1995 citado por Galindo 2011 MAE.

ANEXO 3

ESPECIES FORESTALES QUE SON OBJETO DE GESTIÓN ACTIVA COMERCIAL Y AMBIENTAL

Nombre Común	Nombre Científico
Chanul	<i>Humiriastrum procerum</i>
Mascarey	<i>Hyeronima alchorneoides</i>
Terminalia	<i>Terminalia oblonga</i>
Guabillo	<i>Inga spp.</i>
Madero negro, Guayacan madero	<i>Tabebuia billbergii</i>
Moral Bobo, Pituca	<i>Clarisia recemosa</i>
Mecha, variable, Jicopo	<i>Chimarrhis glabiflora</i>
Yumbinge, Roble	<i>Terminalia amazonia</i>
Caimitillo	<i>Chrysophyllum spp.</i>
Tillo, Leche café	<i>Brosimum Alicastrum</i>
Balsami, Chaquito, Chicahuina, Sandalo	<i>Myroxylon balsamum</i>
Guayacan, Huabula, Guayacan Pechiche	<i>Minquartia guianensis</i>
Guayacan	<i>Tabebuia spp.</i>
Mango	<i>Simira rubencens</i>
Fono, Guasco, Guasca, Copita	<i>Schweilera spp.</i>
Moral fino	<i>Maclura tinctoria</i>
Guayabo	<i>Psidium spp.</i>
Caimito, Yarazo	<i>Pouteria caimito</i>
Capirona, Capirona de Río	<i>Calycophyllum spruceanum</i>
Pilche del oriente	<i>Vantanea spp.</i>
Colorado manzano, Tukuta	<i>Guarea purusana</i>
Dormilón, Guarango Macho	<i>Cojoba arborea</i>
Caimito, Logma	<i>Pouteria caimito</i>
Sandillo, Guión	<i>Pseudolmedia laevigata</i>
Cuero de Sapo	<i>Parinari romeroi</i>
Barbasco	<i>Piscidia carthagenensis</i>
Amarillo lagarto	<i>Centrolobium paraense</i>
Caimitillo	<i>Chrysophyllum argenteum</i>
Guión, Pela perro, Chime rosado	<i>Pseudolmedia rigida</i>
Nogal, Castano	<i>Juglans neotropica</i>
Cucharillo	<i>Talauma dixonii</i>
Salero, Guayacan salero	<i>Lecythis ampla</i>
Wuilco	<i>Anadenanthera colubrina</i>
Caopba, Caoba Esmeraldeño, Almendro	<i>Platymiscium pinnatum</i>
Jagua	<i>Genipa americana</i>
Guachapeli	<i>Albizia guachapele</i>
Guayacan, Urcochucto	<i>Tabebuia chrysantha</i>
Mamey comestible	<i>Pouteria sapota</i>
Yarasillo	<i>Micropholis venulosa</i>
Barbasquillo	<i>Lonchocarpus araripensis</i>
Moral fino	<i>Chlorophora tinctoria</i>
Sandillo	<i>Brosimum guianense</i>
Chimi	<i>Pseudolmedia laevis</i>
Faique	<i>Acacia macracantha</i>
Caoba de Quevedo, Cacadillo	<i>Caryodaphnopsis</i>
Chaquino, Balsamo	<i>Myroxylon peruiferum</i>
Laurel Costeño	<i>Cordia alliodora</i>
Chuncho, Seique, Tsaik numi	<i>Cedrelinga cateniformis</i>
Colorado Manzano, Colorado Tucuta, Chialde grande, Piaste, Manzano, Yansao, Bombone, Coco de caña.	<i>Guarea kunthiana</i>
Tangare	<i>Carapa guianensis</i>
Tachuelo, Azafran, Limoncillo, Naranjito	<i>Zanthocylum spp.</i>
Bella María, Cedrillo, Colorado	<i>Guarea spp.</i>
Caimito, Caimitillo, Colorado	<i>Pouetria spp.</i>
Colorado Prieto, Colorado Fino	<i>Guarea macrophyla</i>
Amarillo	<i>Persea rigens</i>
Poroton, Porotillo	<i>Persea spp.</i>
Romerillo, Sinsin, Olivo, Mollon, Azuceno, pino	<i>Podocarpus spp.</i>
Albizia	<i>Albizia falcata</i>
Pechiche	<i>Vitex gigantea</i>
Pacora	<i>Cespedesia sphenoloba</i>
Cedrillo	<i>Cabrlea canjerana</i>
Lengua de Vaca. Manglillo	<i>Laguncularia racemosa</i>
Mascarey	<i>Hyeronima macrocarpa</i>

Nombre Común	Nombre Científico
Capirona, Capirona de Colina	<i>Capirona decorticans</i>
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>
Marcelo	<i>Laetia procera</i>
Tillo, Tillo Blanco, Gallinazo, Urco Shalipo	<i>Celtis schippii</i>
Guachapeli	<i>Pseudosamanea guachapele</i>
Canelo Amarillo	<i>Ocotea javitensis</i>
Chontillo, Chonta caspi, Huesillo, Piedrita	<i>Andira spp.</i>
Colorado manzano, Tukuta	<i>Guarea guidonea</i>
Chachajo	<i>Aniba perutilis</i>
Amarillo	<i>Centrolobium ochroxylum</i>
Mora	<i>Miconia prasina</i>
Caoba panelada, Pucu Muyu	<i>Trichilia pleeana</i>
Dormilón	<i>Pitcellobium arborium</i>
Colorado manzano, Tukuta	<i>Guarea gommea</i>
Maco Maco, Tupial	<i>Myrsine coriacea</i>
Motilon	<i>Hyeronima oblonga</i>
Frijolillo	<i>Casearia arborea</i>
Canelo Amarillo, Guadaripo	<i>Nectandra reticulata</i>
Payanchillo	<i>Aniba riparia</i>
Ubre de Vaca	<i>Roupala spp.</i>
Urcu Chuto, Guayacan	<i>Vitex cymosa</i>
Mani	<i>Caryodendron amazonicum</i>
Chirimoyo	<i>Guatteria spp.</i>
Pachaco, Mango Caspi, Tanken	<i>Schizolobium parahybum</i>
Sande, Sandi	<i>Brosimun utile</i>
Lechero, Sacha Caoba, Sande, Rojo, Sande Blanco, Pucunaqui Yura, Caninajin, Sande	<i>Brosimun spp.</i>
Chalviande, Coco, Brasilargo, Sacha Membrillo, Doncel, Guapa, Tsempu, Unay, Omando	<i>Virola spp.</i>
Doncel, Sangre de Gallina, Lloro Sangre, Cuangare.	<i>Otoba spp.</i>
Copal, Anime	<i>Trattinnickia glaziovii</i>
Fernán Sánchez, Muchina	<i>Triplaris guayaquilensis</i>
Mapa Palo, Higuerón, Higuerón rosado, Cauchillo, Higueroncillo, Sapote, Sapote de Montaña.	<i>Ficus spp.</i>
Copal, Anime, Pulgande	<i>Sterculia spp.</i>
Saman	<i>Trattinnickia barbouri</i>
Arenillo, Pondo	<i>Samanea saman</i>
Tamburo, Laguno, Bella María, Gomo, Juan Colorado	<i>Erisma uncinatum</i>
Sapan de paloma, Sapan	<i>Vochysia bracedinii</i>
Jigua, Canelo	<i>Trema micrantha</i>
Copal, Copalillo, Anime, Pulgande	<i>Nectandra spp.</i>
Algodón, Lano, Ceibo Rojo, Ceiba, Sumauma	<i>Dacryodes peruviana</i>
Cutanga, Tamkam, Yurutz, Torta	<i>Clorisia insignis</i>
Guarango. Yonrunta	<i>Parkia multifuga</i>
Aguacatillo, Calade, Calacoli, Caracolillo, Cedro de Montaña, Cedro	<i>Acacia glomerosa</i>
Calade, Marañón	<i>Anacardium Excelsum</i>
Canelo, Alcanfor, Jigua, Amarillo, Canelón, Canelón Blanco, Diablo Fuerte.	<i>Ocotea spp.</i>
Cutanga, Guarango, Cacepo, Tamkam Yurutz	<i>Parkia spp.</i>
Guaba, Gaubillo, Guaba de Machete	<i>Inga edulis</i>
Coco, Chalviande	<i>Virola doxinii</i>
Sangre de Gallina, Avejón, Lloro Sangre, Cuangare	<i>Otoba gordonifolia</i>
Fernán Sánchez	<i>Triplaris cuningiana</i>
Azufre, Machare	<i>Symphonia globulifera</i>
Peine de mono, Shimut, Achiotillo	<i>Apeiba aspera</i>
Manglillo, Mangle, Midal, Colorado Cueva, Bella María Blanco, Colorado balsa, Paunumi	<i>Simira cordifolia</i>
Romerillo	<i>Podocarpus oleifolius</i>
Atrabisco, Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
Carra, Guandudo, Naguare, Costilla de Vaca	<i>Huberodendron patinoi</i>
Canelo	<i>Nectandra spp.</i>
Sapote, Zapotillo	<i>Maticia cordata</i>
Coco Chalviande	<i>Virola reidii</i>

Nombre Común	Nombre Científico
Amargo, Ville, Capuli Blanco	<i>Simarouba amara</i>
Copal, Copalillo, Anime. Pulgante	<i>Dacryodes occidentalis</i>
Bella María	<i>Vochysia brachelioides</i>
Sanjo	<i>Camposperma panamensis</i>
Bajay, Maquero, Macairo, Decrillo, Capuli	<i>Huertea glandulosa</i>
Canelo café, Canelo	<i>Persea spp.</i>
Laguno	<i>Vochysia macrophylla</i>
Lambeardilla, Guaba Ardita	<i>Beilschmiedia rohliana</i>
Achotillo	<i>Sloanea fragrans</i>
Sapote cedazo, Sapote de Montaña, Sumi	<i>Sterculia spp.</i>
Matzingua, Dormilón	<i>Abarema jucumba</i>
Cuangare	<i>Otoba gracilipes</i>
Copal Blanco	<i>Protium fimbriatum</i>
Tunash, Pigue, Quinde, Winchip	<i>Piptocoma discolor</i>
Capotillo	<i>Protium spp.</i>
Pialde, Pialde macho, Change	<i>Cupania cinerea</i>
Coco, Guapa, Tsempu	<i>Virola dukey</i>
Palo de ajo, Ajo	<i>Gallesia integrifolia</i>
Coco, Guapa, Tsempu	<i>Virola flexuosa</i>
maría, Manzano, manzano Cascarillo	<i>Calopyllum brasiliense</i>
Achotillo, Lloro Sangre	<i>Vismia baccifera</i>
Chalviande, Sinchama	<i>Virola sebifera</i>
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>
Inciense	<i>Protium macrophyllum</i>
Pacche	<i>Ocotea spp.</i>
Coco, Guapa, Tsempu	<i>Virola pavonis</i>
Arabisco	<i>Jacaranda sparreri</i>
Naranjillo	<i>Styloceras laurifolia</i>
Pituca, Moral Bobo, Pitiuca, Savaleta, Sandillo	<i>Clarisia bifolia</i>
Guazimo, Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Guanabama	<i>Anona muricata</i>
Balsa. Boya, Balso Macho, Balsa Jibarra, Tecupaje	<i>Ochroma pyramidale</i>
Balsa Boya	<i>Ochroma lagopus</i>
Bombon, Mambla, Nacedero, Porotón, Palo Prieto, Espino Prieto, Pepita, Pepito	<i>Erythrina poeppigiana</i>
Ceiba, Ceibo, Buanbush, Hua Yui	<i>Ceiba pentandra</i>
Caucho	<i>Castilla elastica</i>
Damagua, Yamila, Majagua	<i>Poulsenia armata</i>
Arabisco, Garza, Jacaranda, Borrego, Rabo de Ratón, Quepajapajin, Ambatu Caspi.	<i>Jacaranda copaia</i>
Lotería, Kucha Tsempu, Urutz,	<i>Osteophloeum platyspermum</i>
Ceibo	<i>Ceiba trichistranda</i>
Uva, Uvillo, Uva de Monte	<i>Pourouma minor</i>
Ciruelo, Jovo, Ovo de Monte, Jovito	<i>Spondias mombin</i>
Guarumo, Yarumo	<i>Cecropia sciadophylla</i>
Ceibo, Ceibo Rojo	<i>Ceiba insignis</i>
Fósfor, Pumamaqui, Guarumbo, Platanillo, Lentejo, Malva	<i>Schefflera morototoni</i>
Pigue, Guasmo. Winchip	<i>Pollalesta discolor</i>
Cauchillo	<i>Sapium spp.</i>
Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i>
Barbasco, Matapes, Matapescado	<i>Sapium utile</i>
Sacha Mango	<i>Turpinea occidentalis</i>
Balsa Blanca, Damua, Zapan, Balson, Malva	<i>Heliocarpus americanus</i>
Uva	<i>Pourouma cecropiifolia</i>
Amarillo	<i>Aniba spp.</i>
Bambu Gigante	<i>Dendrocalamus asper</i>
Fruta de Pan	<i>Artocarpus altilis</i>
Achotillo, Achote, Manduro, Cachu Yura	<i>Sloanea grandiflora</i>
Caracguasca, Sapan de Paloma	<i>Trema integerrima</i>
Sauco	<i>Rollinia mucosa</i>
Ortiguillo	<i>Boehmeria caudata</i>
Sanon	<i>Apharisthmiun spp.</i>
Sangre de Drago	<i>Croton lechleri</i>
Guambo	<i>Ficus maxima</i>
Bototillo, Polo Polo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>

Fuente: Galindo, 2011. MAE.

ANEXO 4

PORCENTAJE FUERA DEL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (SNAP) DE LOS ECOSISTEMAS EN PELIGRO Y FRÁGILES

Ecosistema	Estado de conservación	Porcentaje fuera del SNAP
Bosque siempreverde de tierras bajas de la Costa	Peligro ^a	89,61
Bosque semidecuido de tierras bajas de la Costa		96,58
Matorral húmedo de los Andes del norte y centro		98,92
Estuarios de los ríos Chone, Muisne y Cojimies		100 ^c
Bosque decuido de tierras bajas	Frágil ^b	98,58
Bosque semidecuido piemontano de la Costa		-
Bosque siempreverde piemontano de la Costa		69,88
Bosque siempreverde piemontano de la cordillera de la Costa		75,97

Fuente: Sierra et al., 1999 citado por MAE (s.f.)

^a Ecosistemas que han perdido más del 75% de su área original.

^b Ecosistemas que han perdido entre 60% y 75% de su área original.

^c Si bien los manglares de estos estuarios no son parte del SNAP, todos los manglares son considerados bosques protectores.

ANEXO 5

LISTADO DE ESPECIES FORESTALES PRIORITARIAS QUE CONSTAN DENTRO DE LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN, CONSERVACIÓN Y/O REFORESTACIÓN DE ALGUNAS INSTITUCIONES EN EL ECUADOR

Nombre vulgar	Nombre científico	Instituciones que realizan acciones en especies forestales
Valle de Quijos		
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	INIAP /S.I.
Nogal	<i>Juglans neotropica Diels</i>	INIAP / proyecto transfer/IMQ
Porotón	<i>Erythrina edulis</i>	INIAP
Guaba	<i>Inga spp</i>	INIAP
Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	INIAP / Proyecto Transfer/S.I
Motilón	<i>Hyeronyma sp</i>	INIAP
Mus mus	<i>Nectandra aff. Membranácea</i>	INIAP
Canelo	<i>Ocotea sp</i>	INIAP /S.I
Tilo	<i>Sambucus nigra</i>	INIAP
Quiebra barriga		INIAP
Morera	<i>Morus insignis Bureau</i>	INIAP
Choto	<i>Citharexylum montanum var.chimborazense Moldenk</i>	INIAP
Guaba silvestre	<i>Inga striata Benth</i>	INIAP
Guabilla	<i>Inga marginata Willd</i>	INIAP/PROFORESTAL
Aliso	<i>Alnus acuminata Kunth</i>	INIAP /IMQ
Cantón Tena		
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	INIAP /S.I./PROFORESTAL
Bálsamo	<i>Myroxylon balsamum</i>	INIAP/PROFORESTAL
Batea Caspi	<i>Cabralea canjerana</i>	INIAP

Nombre vulgar	Nombre científico	Instituciones que realizan acciones en especies forestales
Chuncho	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	INIAP /S.I./PROFORESTAL
Tocota	<i>Guarea spp</i>	INIAP
Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i>	INIAP
sangre de gallina	<i>Otoba spp</i>	INIAP
Andes		
Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	INIAP /IMQ
Chacha-coma	<i>Escallonia tortuosa</i>	INIAP
Yagual	<i>Polylepis incana</i>	INIAP
Pumamaqui	<i>Oreopanax sp</i>	INIAP/Proyecto Transfer/IMQ/PROFORESTAL
Arrayán	<i>Mircyanthes sp</i>	INIAP
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	INIAP /Proyecto Transfer/IMQ
Tilo	<i>Sambucus nigra</i>	INIAP
Lupino	<i>Genista monspessulana</i>	INIAP
Piquil	<i>Ginoxis sp</i>	INIAP
Haya	<i>Fagus americana</i>	INIAP
Malva roja	<i>Lavatera assurgentiflora</i>	INIAP
Mil mil	<i>Senna multiglandulosa</i>	INIAP
Llin llin	<i>Senna sp.</i>	INIAP
Litoral seco		
Balsamo	<i>M. peruiferum</i>	INIAP /PROFORESTAL
Moral fino	<i>C. tinctoria</i>	INIAP
Amarillo Guayaquil	<i>C. ochroxylum</i>	INIAP
Chanul	<i>Humiria procera</i>	INIAP
Algarrobo negro	<i>Prosopis affinis</i>	INIAP
Algarrobo amarillo	<i>Prosopis pallida</i>	INIAP
Guayacán de montaña	<i>Tabebuia chrysantha</i>	INIAP
Guachapelí prieto	<i>Pseudasamanea guachapele</i>	INIAP
Fernández	<i>Triplaris cumingiana</i>	INIAP/ PROFORESTAL
Ebano	<i>Ziziphus thirsifolia</i>	INIAP
Dormilon	<i>Pithecelobium arboreum</i>	INIAP
Cocobolo	<i>Cynometra baunifolia</i>	INIAP
Castaño	<i>Terminalia valverdeae</i>	INIAP
Cascol	<i>Caesalpinia coriaria</i>	INIAP
Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i>	INIAP
caobilla	<i>Caraca guianensis</i>	INIAP
Caoba del Carmen	<i>Platymiciun pinnatum</i>	INIAP
Tangare	<i>Carapa guianensis</i>	INIAP
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	INIAP
Seca	<i>Geoffroea spinosa</i>	INIAP
Saman	<i>Samanea saman</i>	INIAP
Roble de sabana	<i>Tabebuia rosea</i>	INIAP
Palo de vaca	<i>Alseis eggertii</i>	INIAP
Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i>	INIAP
Naranjillo	<i>Aspidosperma spp</i>	INIAP
Laurel blanco	<i>Cordia macrantha</i>	INIAP
Jigua prieta	<i>Nectandra spp</i>	INIAP
Jagua	<i>Genipa americana</i>	INIAP
Guarango	<i>Caesalpinia spinosa</i>	INIAP /IMQ
Guayacán Venezolano	<i>Tabebuia spp</i>	INIAP
Guayacán sabanero	<i>Tabebuia billbergii</i>	INIAP
Cantón Palora		
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	INIAP/Proyecto Transfer/S.I./PROFORESTAL
Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i>	INIAP/Proyecto Transfer/S.I./PROFORESTAL

Nombre vulgar	Nombre científico	Instituciones que realizan acciones en especies forestales
Provincia de Loja		
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	Proyecto Transfer
Balsa	<i>Heliocarpus americanus</i>	Proyecto Transfer
Guararo	<i>Lafoensia acuminata</i>	Proyecto Transfer
Romerillo	<i>Podocarpus sprucei</i>	Proyecto Transfer
Romerillo	<i>Podocarpus laurifolius</i>	Proyecto Transfer
Arabisco	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Proyecto Transfer
Roblon	<i>Triplaris cumingiana</i>	Proyecto Transfer
Provincia de Orellana		
Arenillo	<i>Erisma uncinatum</i>	S.I
Colorado manzano	<i>Guarea kunthiana</i>	S.I
Colorado	<i>Guarea gomma</i>	S.I
Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	S.I
Canelo yema de huevo	<i>Aniba panurensis</i>	S.I
Caimito	<i>Pouteria baehniiana</i>	S.I
Tachuelo	<i>Zanthoxylum spp</i>	S.I
Copal	<i>Trattinnickia glaziovii</i>	S.I
Sapote	<i>Sterculia sp.</i>	S.I
Tamburo	<i>Vochysia leguiana</i>	S.I
Guarango	<i>Parkia multijuga</i>	S.I
Moral	<i>Claricia racemosa</i>	S.I
Municipio de Quito		
Molle	<i>Schinus molle</i>	I.M.Q
Motilón	<i>Hyeronyma macrocarpa</i>	I.M.Q
	<i>Delostoma lorensis</i>	I.M.Q
Cultivo in vitro		
Araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	I.M.Q
Magnolia	<i>Magnolia grandiflora</i>	I.M.Q
Coco cumbi	<i>Parajubeae cocoides</i>	I.M.Q
Palma de cera	<i>Ceroxylon sp</i>	I.M.Q
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	I.M.Q
Romerillo	<i>Podocarpus oleifolius</i>	I.M.Q
Guarango	<i>Caesalpinia spinosa</i>	I.M.Q
Arupo	<i>Chionanthus pubescens v. Kunth</i>	I.M.Q
Molle	<i>Schinus molle</i>	I.M.Q
Laurel de cera	<i>Myrica pubescens</i>	I.M.Q
Nogal	<i>Juglans neotropica Diels</i>	I.M.Q
Polilepis	<i>Polylepis incana</i>	I.M.Q
Guanto	<i>Bruqmansia sp</i>	I.M.Q
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	I.M.Q
Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	I.M.Q
Jigueron	<i>Aegiphila femuginea</i>	I.M.Q
Cholan	<i>Tecoma stans</i>	I.M.Q
Yaloman	<i>Delostoma integrifolium</i>	I.M.Q
Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	I.M.Q

Fuente: Programa Nacional de Forestería – INIAP 2011.

ANEXO 6

PATRIMONIO DE ÁREAS NATURALES DEL ESTADO (PANE)

N°	Categoría de manejo	Definición. Objetivos de conservación	Nombre	Superficie		TOTAL ha
				Terrestre ha	Marina ha	
1	PARQUE NACIONAL	Áreas extensas con: Uno o varios ecosistemas, comprendidos dentro de un mínimo de 10.000 hectáreas. Diversidad de especies de flora y fauna, rasgos geológicos y hábitat de importancia para la ciencia, la educación y la recreación. Mantenimiento del área en su condición natural, para la preservación de los rasgos ecológicos, estéticos y culturales, siendo prohibida cualquier explotación u ocupación. Objetivos de conservación: 1,3,4,5,8,10.	CAJAS	28.808	0	28.808
2			COTOPAXI	33.393	0	33.393
3			GALAPAGOS	693.700	0	693.700
4			LLANGANATES	219.707	0	219.707
5			MACHALILLA	56.184	0	56.184
6			PODOCARPUS	146.280	0	146.280
7			SANGAY	517.765	0	517.765
8			SUMACO	205.249	0	205.249
9			YASUNI	982.000	0	982.000
10			YACURI	43.090,6	0	43.091
11			CAYAMBE COCA	403.103	0	403.103
12	RESERVA BIOLÓGICA	Áreas de extensión variable, que se hallan en cualquiera de los ámbitos, terrestre o acuático, destinadas a la preservación de la vida silvestre. Sus objetivos están orientados a la conservación de los procesos naturales, haciendo posible la ejecución de investigación científica, educación y conservación de los recursos genéticos. Objetivos de conservación: 1, 3,8.	LIMONCOCHA	4.613	0	4.613
13			CERRO PLATEADO	26.114,5	0	26.114,5
14			EL CONDOR	2.440	0	2.440
15			EL QUIMI	9.071	0	9.071
16	RESERVA ECOLÓGICA	Es un área de por lo menos 10.000 hectáreas, que tiene las siguientes características: Uno o más ecosistemas con especies de flora y fauna silvestres importantes, amenazadas de extinción, para lo cual se prohíbe cualquier tipo de explotación u ocupación. Formaciones geológicas singulares en áreas naturales o parcialmente alteradas. Objetivos de conservación: 1, 3, 4.	ANTISANA	120.000	0	120.000
17			ARENILLAS	17.082	0	17.082
18			EL ANGEL	15.715	0	15.715
19			CAYAPAS-MATAJE	51.300	0	51.300
20			COFAN BERMEJO	55.451	0	55.451
21			COTACACHI CAYAPAS	243.638	0	243.638
22			LOS ILINIZAS	149.900	0	149.900
23			MACHE CHINDUL	119.172	0	119.172
24	MANGLAREAS CHURUTE	50.068	0	50.068		
25	RESERVA GEBOTANICA	Ni la Ley Forestal ni el TULAS ofrecen una definición.	PULULAHUA	3.383	0	3.383
26	ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN	Superficie de 1.000 hectáreas o más en la que existen fundamentalmente bellezas escénicas, recursos turísticos o de recreación en ambiente natural, fácilmente accesibles desde centros poblados. Objetivos de conservación: 4, 10.	EL BOLICHE	400	0	400
27			PARQUE-LAGO	2.283	0	2.283
28			SAMANES	380	0	380
29			ISLA SANTAY	2.214	0	2.214

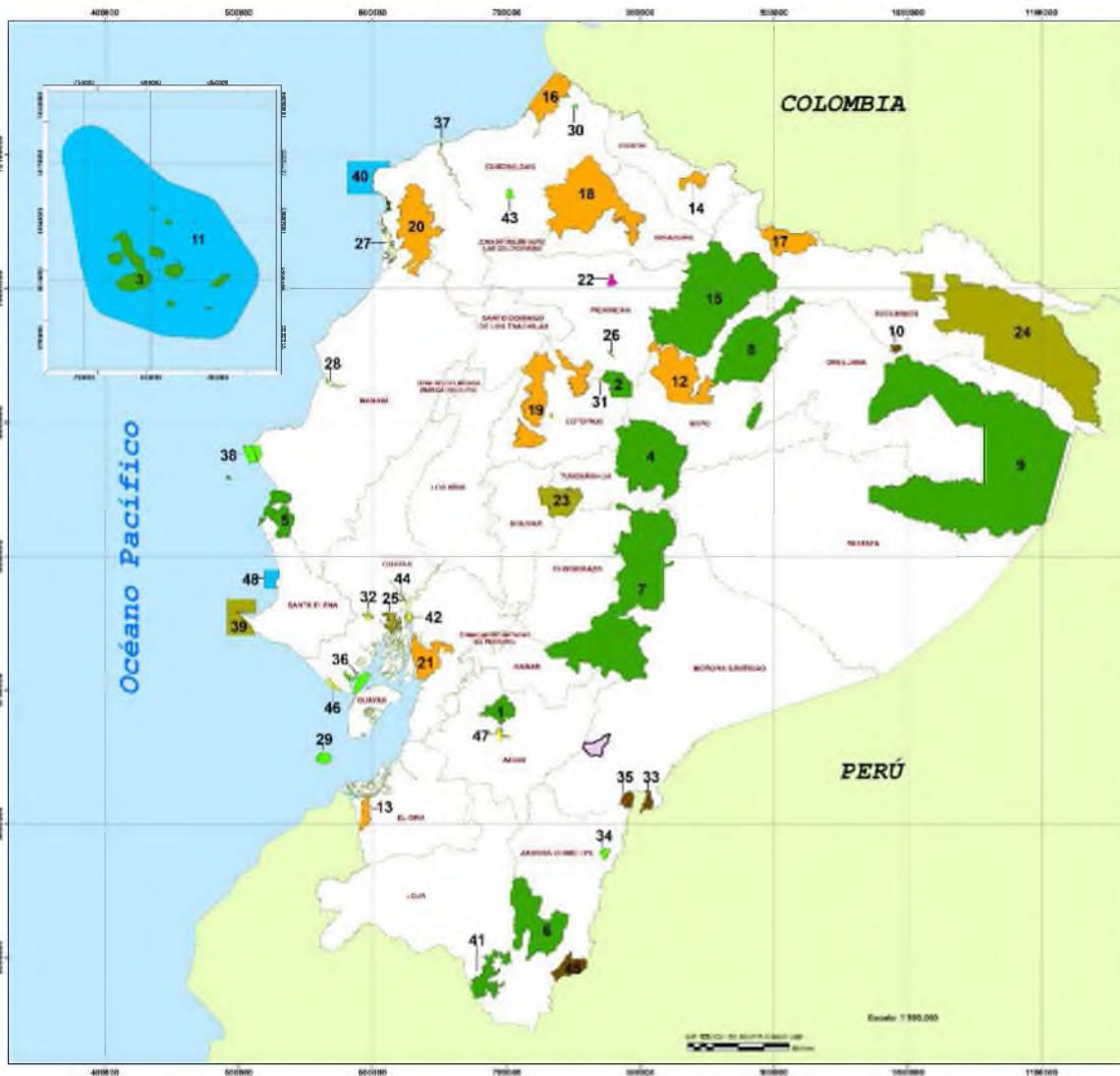
N°	Categoría de manejo	Definición. Objetivos de conservación	Nombre	Superficie		TOTAL ha
				Terrestre ha	Marina ha	
30	REFUGIO DE VIDA SILVESTRE	Area indispensable para garantizar la existencia de la vida silvestre, residente o migratoria, con fines científicos, educativos y recreativos. Objetivos de conservación: 1, 3, 8, 10.	PASOCHOA	500	0	500
31			MANGLARES ESTUARIO RIO MUISNE	3.173	0	3.173
32			ISLA CORAZON	700	0	700
33			ISLA SANTA CLARA	5	0	5
34			LA CHIQUITA	809	0	809
35			EL PAMBILAR	3.123,2	0	3.123,2
36			EL ZARZA	3.643	0	3.643
37			MANGLARES EL MORRO	10.030	0	10.030
38			MANGLARES ESTUARIO RIO ESMERALDAS	242	0	242
39			MARINO COSTERO PACO-CHE	5.044	8.586	13.630
40	RESERVA MARINA	Es un área marina que incluye la columna de agua, fondo marino y subsuelo que contiene predominantemente sistemas naturales no modificados que es objeto de actividades de manejo para garantizar la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica a largo plazo, al mismo tiempo de proporcionar un flujo sostenible de productos naturales, servicios y usos para beneficio de la comunidad.	RESERVA MARINA GALERA SAN FRANCISCO		54.604	54.604
41			BIOLOGICA DE GALAPAGOS		14.110.000	14.110.000
42	RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA	Ni la Ley Forestal ni el TULAS ofrecen una definición.	CHIMBORAZO	58.560	0	58.560
43			CUYABENO	603.380	0	603.380
44			MANGLARES EL SALADO	5.217	0	5.217
45			MARINO COSTERA PUNTILLA STA. ELENA	177	47.278	47.455
Objetivos de conservación, palabras clave: 1: Protección de ecosistemas 2: Protección de fuentes de agua 3: Protección de especies 4: Manejo de recursos naturales 5: Manejo de recursos culturales 6: Restauración de ecosistemas 7: Recuperación de especies 8: Facilitación de investigación 9: Bienes y servicios ambientales 10: Brindar alternativas de turismo 11: Brindar oportunidades de manejo de vida silvestre			Subtotal SUPERFICIE TERRESTRE del SNAP	4.897.108		
			Subtotal SUPERFICIE MARINA del SNAP		14.220.468	
			SUPERFICIE TOTAL del SNAP			19.117.576
			Porcentaje de superficie del SNAP en relación a la SUPERFICIE DEL TERRITORIO NACIONAL (25'637.000 ha)	19		

Fuente: Dirección Nacional de Biodiversidad – Ministerio del Ambiente 2011. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/jloartefls/CUADRO%20PANE.pdf> y Ley Forestal (1981) citado por REGAL – ECOLEX en Ministerio del Ambiente del Ecuador 2006a. Elaboración: PNF-INIAP 2011.

ANEXO 7

MAPA DEL PATRIMONIO DE ÁREAS NATURALES DEL ESTADO (PANE).

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS



LEYENDA	
1. Parque Nacional, Cajas	25. Refugio de Vida Silvestre, Tinajas
2. Parque Nacional, Cisneros	26. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
3. Parque Nacional, Ciénaga	27. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
4. Parque Nacional, Ciénaga	28. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
5. Parque Nacional, Ciénaga	29. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
6. Parque Nacional, Ciénaga	30. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
7. Parque Nacional, Ciénaga	31. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
8. Parque Nacional, Ciénaga	32. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
9. Parque Nacional, Ciénaga	33. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
10. Parque Nacional, Ciénaga	34. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
11. Reserva Ecológica, Amalá	35. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
12. Reserva Ecológica, Amalá	36. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
13. Reserva Ecológica, Amalá	37. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
14. Reserva Ecológica, Amalá	38. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
15. Parque Nacional, Ciénaga	39. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
16. Reserva Ecológica, Amalá	40. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
17. Reserva Ecológica, Amalá	41. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
18. Reserva Ecológica, Amalá	42. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
19. Reserva Ecológica, Amalá	43. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
20. Reserva Ecológica, Amalá	44. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
21. Reserva Ecológica, Amalá	45. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
22. Reserva Ecológica, Amalá	46. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
23. Reserva Ecológica, Amalá	47. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
24. Reserva Ecológica, Amalá	48. Refugio de Vida Silvestre, Mijanguezas
25. Reserva Ecológica, Amalá	

MINISTERIO DEL AMBIENTE
www.ambiente.gov.ec

MAPA DE SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (SNAP)

DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

FUENTES DE INFORMACIÓN: - Ministerio del Ambiente Ecuador (2013) - Instituto Nacional de Estadística y Censos Ecuador (2010) - Instituto Nacional de Estadística y Censos IPEC 2010. - Información geográfica: Sistema Nacional de Información Geográfica.	COORDINACIÓN: - W.C.S. 04 / Proccesor LFM-175
ESCALA DE APROXIMACIÓN: 1:1.000.000	FECHA: ENERO 2013

ANEXO 8

FUENTES SEMILLERAS IDENTIFICADAS POR ALGUNAS INSTITUCIONES

Institución	Especie		Provincia
	Nombre común	Nombre científico	
EcoPar	Chachacoma	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Imbabura, Napo, Chimborazo, Azuay
	Sacha capulí	<i>Vallea stipularis</i>	Azuay, Chimborazo
	Pujín	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Chimborazo, Carchi
	Laurel de cera	<i>Myrica pubescens</i>	Imbabura, Cañar
	Motilón silvestre	<i>Freziera canescens</i>	Carchi, Imbabura
	Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	Chimborazo
	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Carchi, Napo
	Yagual	<i>Polylepis incana</i>	Pichincha
Asociación de Agrónomos Indígenas de Cañar (AAIC)	Podocarpus	<i>Podocarpus</i> sp.	Cañar, sitios: Carbonería, Chacapata
	Pumamaqui	<i>Oreopanax</i> sp.	Cañar, sitios: Chacapata, Altar Urco
	Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	Cañar, sitio Chacapata
	Yagual	<i>Polylepis incana</i>	Cañar, bosque Porubín
	Duco	<i>Clusia</i> sp.	Cañar, sitio Carbonería
	Arrayán	<i>Eugenia</i> sp.	Cañar, sitio Altar Urco
	Yalomán	<i>Delostoma</i> sp.	Cañar, sitio Carbonería
	Guzmán	<i>Vervesina</i> sp.	Cañar, sitio Cungapite
	Piquil	<i>Gynoxys</i> sp.	Cañar, sitio Cungapite
	Sarar	<i>Weinmannia</i> sp.	Cañar, sitio Cungapite
	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Cañar, sitio Bolsillo
Fundación Ecológica Arco Iris	Almizcle	<i>Clethra fimbriata</i>	Loja, sitios: Loja, Catamayo, Uritusinga
	Cedro	<i>Cedrela montana</i>	Loja, sitios: Catamayo, Uritusinga
	Laurel de cera	<i>Myrica pubescens</i>	Loja, sitios: Catamayo, Uritusinga
	Fresno	<i>Tecoma stans</i>	Loja, sitios: Catamayo, Uritusinga
	Arrayán	<i>Eugenia</i> sp.	Loja, sitios: Catamayo, Uritusinga
	Negrillo	<i>Ilex</i> sp.	Loja, sitios: Loja, Uritusinga
	Canelo	<i>Ocotea</i> sp.	Loja, sitios: Loja, Uritusinga
	Tarume	<i>Hyeronima macrocarpa</i>	Loja, sitios: Loja, Uritusinga
	Duco	<i>Clusia</i> sp.	Loja, sitios: Loja, Uritusinga
Achiotillo	<i>Clethra revoluta</i>	Loja, sitios: Loja, Uritusinga	
Municipio Metropolitano de Quito – Dirección de Áreas Naturales	Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	Chimborazo, sitio Trigoloma
	Pumamaqui	<i>Oreopanax</i> sp.	Carchi, sitio Monte verde
	Molle	<i>Schynus molle</i>	Carchi, sitios: Tumbatu, Trigoloma
	Motilón	<i>Heronima macrocarpa</i>	Carchi, sitio Lajas. Chimborazo, sitio Guaro Grande
	Yalomán	<i>Delostoma lorensis</i>	Pichincha, sitio Parque Metropolitano
	Cedro	<i>Cedrela montana</i>	Pichincha, sitio Yunguilla
	Guarango	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Carchi, sitio El Guabo
	Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	Cañar, sitio Patococha. Cotopaxi, sitio Huagrahuasi
	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Cotopaxi, sitio Huagrahuasi
Laurel de cera	<i>Myrica pubesens</i>	Napo, sitio Los laureles	

Institución	Especie		Provincia
	Nombre común	Nombre científico	
Solidaridad Internacional	Copal	<i>Trattinnickia glaziovii</i>	Orellana, sitios: Taracoa, Los Laureles, El Dorado
	Moral	<i>Chlorophora tinctoria</i>	Orellana, sitios: Las Canelas, Atahualpa, El Dorado
	Caimito	<i>Pouteria baehniiana</i>	Orellana, sitios: Las Canelas, El Dorado
	Colorado	<i>Guarea gomma</i>	Orellana, sitios: Atahualpa, El Dorado
	Sapote	<i>Sterculia sp</i>	Orellana, sitios: Cotapino, Las Canelas, Atahualpa, El Dorado
	Chuncho	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Orellana, sitios: Las Canelas, Atahualpa, Taracoa, El Dorado
	Arenillo	<i>Erisma uncinatum</i>	Orellana, sitios: Atahualpa, El Dorado
	Colorado manzano	<i>Guarea kunthiana</i>	Orellana, sitios: Las Canelas, Atahualpa
	Guarango	<i>Parkia multijuga</i>	Orellana, sitios: Cotapino, Las Canelas, El Dorado
	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	Orellana, sitios: El Dorado
	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Orellana, sitios: Los Laureles, El Dorado
	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Orellana, sitios: El Dorado
	Tachuelo	<i>Zanthoxylum spp</i>	Orellana, sitios: El Dorado
	Canelo yema de huevo	<i>Aniba panurensis</i>	Orellana, sitios: Taracoa, Los Laureles, El Dorado
	Tamburo	<i>Vochysia leguiana</i>	Orellana, sitios: El Dorado
*INIAP (Programa Nacional de Forestería)	cedro	<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz	Napo, sitio Chonta Loma, Sardinas
	Choto	<i>Citharexylum montanum</i> var. <i>chimborazense</i> Moldenke	Napo, sitio: Sardinas, Yaucana
	Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	Napo, sitio: Sardinas, Yaucana
	Guabilla	<i>Inga marginata</i> Willd	Napo, sitio: Sardinas
	Poroton	<i>Erythrina schimpffii</i> Diels	Napo, sitio: Sardinas
	Guaba Macheton	<i>Inga sp</i>	Napo, sitio: Sardinas
	Nogal	<i>Juglans neotropica</i> Diels	Napo, sitios: Cuyuja- San Victor, Molana
	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Napo, sitios: Cuyuja.
	Mus mus	<i>Nectandra aff. Membranácea</i>	Napo, sitio: Tres Cruces - El Chaco
	Canelo - Aguacatillo	<i>Ocotea sp</i>	Napo, sitio: Tres Cruces - El Chaco
	mil-mil	<i>Senna multiglandulosa</i>	Chimborazo, sitio: Casha uku
	lupina	<i>Genista monspessulana</i> L.A.S.	Chimborazo, sitio: Pisicaz
	Chachacoma	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Chimborazo, sitio: UCASAJ
	Colle	<i>Buddleja coriacea</i>	Chimborazo, sitio: UCASAJ, Chorrera
	Piquil	<i>Gynoxis sp.</i>	Chimborazo, sitio: Quebrada Chorrera, Cuartel de los Incas
	Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	Chimborazo, sitio: Chorrera, Sta. Isabel, Hda. Sta. Lucía.
	Yagual	<i>Polylepis incana</i>	Chimborazo, sitio: Pulingui, Pasguazo.
	Tilo	<i>Sambucus nigra</i>	Chimborazo, sitio: Sta. Marta
	Malva roja	<i>Lavatera assurgentiflora</i>	Chimborazo, sitio: Sta. Marta
	Doncel	<i>Virola spp.</i>	Napo, sitios: Bosques Jatun Sacha y Campo Cocha
Chuncho	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Napo, sitios: Bosques Jatun Sacha y Campo Cocha	
Caoba, ahuano	<i>Sweitenia macrophylla</i>	Napo, sitio: Bosque Campo Cocha	
Tocota, Manzana colorada	<i>Guarea spp</i>	Napo, sitio: Bosque Campo Cocha	

Fuente: Ordoñez et al., 2004, Solidaridad Internacional, Kingman et al., 2011, PNF – INIAP.

ANEXO 9

SÍNTESIS DE LA PROBLEMÁTICA DEL MANEJO DEL SNAP

Problemas	Situación actual
1. Varios ecosistemas de alta prioridad para la conservación no están incluidos en el SNAP.	Algunos ecosistemas marinos, dulceacuícolas, marino costeros y terrestres, entre los que se incluyen áreas cubiertas por bosques protectores, zonas de regulación hídrica y sitios de conectividad biológica no están adecuadamente representados en el SNAP. Actualmente la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre no permiten la inclusión en el SNAP de iniciativas de conservación privada, comunitaria y de gobiernos seccionales.
2. La mayoría de investigaciones que se realiza en las áreas protegidas del SNAP no está vinculada con las necesidades de manejo, no permite evaluar el cumplimiento de los objetivos de conservación ni contribuye a la toma de decisiones.	La mayoría de investigaciones no han respondido a las prioridades de manejo del área y no proporcionan información para la toma de decisiones. La mayoría de ejercicios de evaluación de la efectividad de manejo de las áreas protegidas han estado enfocados a medir el cumplimiento de los insumos. Pocas áreas protegidas monitorean y evalúan el estado de conservación de la biodiversidad y el nivel de amenaza hacia los recursos y por tanto el nivel de cumplimiento de los objetivos de conservación. La información biológica, ecológica, cultural y socioeconómica que posee la Autoridad Ambiental Nacional, se encuentra desactualizada, no sistematizada ni disponible, lo cual limita su utilidad para la toma de decisiones.
3. No se dispone de un Plan Estratégico del SNAP actualizado y socializado que oriente las decisiones de políticas en los próximos años.	Las actividades de las instancias responsables de la administración y manejo de las áreas protegidas se desarrollan sobre una lógica operativa. Si bien existe visión, políticas y estrategias, estas no son de largo plazo.
4. La diversidad biológica aún no es reconocida como un recurso estratégico para el desarrollo sustentable.	La mayoría de la población no reconoce que la diversidad biológica puede favorecer su bienestar presente y futuro. El Estado, por su parte, no ha interiorizado el valor de los servicios ambientales en sus decisiones de políticas.
5. Se carece de un marco político y legal específico que regule de manera integral el SNAP.	Las políticas del SNAP no han sido definidas de forma oficial o se hallan dispersas en diversos instrumentos. Esto incide en: 1) una falta de eficacia jurídica, ya que la mayoría de las políticas existentes no se concretan en instrumentos vinculantes; 2) una alta generalidad en sus "mandatos", lo cual dificulta su implementación práctica; y 3) un generalizado incumplimiento de las mismas. Aún no se cuenta con normativa específica que regule de manera integral al SNAP y brinde respuestas a los vacíos existentes.
6. Existen conflictos de tenencia de la tierra en áreas protegidas del PANE.	La Ley Forestal prohíbe todo derecho real sobre el patrimonio de áreas naturales protegidas, disponiendo por tanto que sean de exclusiva propiedad del Estado en calidad de bienes nacionales de uso público. En la práctica, la implementación de esta disposición ha representado conflictos para la gestión de las áreas protegidas.

Problemas	Situación actual
7. Limitada capacidad de gestión de la Autoridad Ambiental Nacional para un manejo administrativo integral del SNAP.	La actual instancia que administra el SNAP, específicamente el Patrimonio Nacional de Áreas Naturales Protegidas, no es funcional a las demandas de consolidación y fortalecimiento del SNAP por el bajo número de personal, escasos recursos económicos y materiales y la falta de articulación en la planificación de las áreas protegidas entre las diferentes instancias del Ministerio del Ambiente.
8. Insuficientes instrumentos para generar y gestionar recursos financieros orientados a la sostenibilidad financiera del SNAP.	<p>Los instrumentos existentes carecen de sustento técnico para su aplicación. En muchos casos, los valores están desactualizados.</p> <p>Los recursos económicos que generan las áreas protegidas no pueden ser utilizados directamente por el MAE, sino que forman parte del Presupuesto General del Estado.</p> <p>No existe una reglamentación para la orientación de las inversiones ni para un desarrollo administrativo, financiero y desconcentrado de las áreas protegidas.</p> <p>Solo algunas áreas protegidas subvencionan al SNAP, disminuyendo las posibilidades de reinversión de un porcentaje de sus ingresos.</p> <p>Las categorías de ingreso a las que da paso el TULAS todavía no generan ingresos por autogestión.</p> <p>Un bajo porcentaje de los recursos que se obtienen llegan a invertirse en las prioridades establecidas en cada área protegida.</p>
9. Falta de decisión política para el cumplimiento de la normativa técnica y legal vigente respecto al aprovechamiento de los recursos naturales dentro del SNAP.	<p>Existen concesiones petroleras, mineras y megaproyectos dentro de áreas protegidas y zonas de amortiguamiento que han sido autorizadas sin respetar o tomar en cuenta los criterios de conservación de la diversidad biológica que rigen en las áreas protegidas.</p> <p>Existe falta de coordinación entre las instituciones del Estado encargadas de la gestión de recursos naturales.</p>
10. Bajo nivel de participación de actores sociales e institucionales en el manejo de las áreas protegidas.	<p>La Ley Forestal orienta el manejo de las áreas protegidas hacia la preservación de los recursos naturales, con una limitada participación de la población.</p> <p>El MAE ha utilizado varios y diversos instrumentos para involucrar a los actores sociales en el manejo de las áreas protegidas, como los comités de gestión y convenios con diferentes actores. Sin embargo, todavía no existe una política oficial de participación social en el manejo del SNAP.</p> <p>Gran parte de la población que vive al interior de áreas protegidas o en sus zonas de amortiguamiento ha visto afectadas sus actividades productivas, muchas de ellas no sustentables.</p>
11. No existe reconocimiento por parte de las autoridades y la población en general de los servicios ambientales que generan las áreas protegidas.	<p>Existe limitada información y difusión sobre la valoración económica de los servicios ambientales que prestan las áreas protegidas.</p> <p>Todavía prevalece la visión de que los recursos naturales son inagotables, lo cual explica la existencia de una percepción poco favorable para el pago de los servicios ambientales que generan las áreas protegidas.</p> <p>Los sectores sociales que se han favorecido de los bienes y servicios ambientales generados por las áreas protegidas no siempre han reconocido su valor económico ni han contribuido al financiamiento para su conservación.</p>



Colaboradores:



Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura



Ministerio
de Agricultura, Ganadería,
Acuicultura y Pesca



Ministerio
del Ambiente



Ministerio
de Relaciones Exteriores,
Comercio e Integración



Secretaría de
Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación



Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias

Estación Experimental Santa Catalina

Panamericana Sur km 1. Quito, Ecuador

Casilla 17-01-340

Tel.-fax: + 593-2 3 006 022

E-mail: iniap@iniap.gob.ec

Web: www.iniap.gob.ec

ISBN 978-9942-21-166-8

