

**EL**  
***BOSQUE***  
**EN EL ECUADOR**

Una visión transformada para  
el desarrollo y la conservación

Gerardo Barrantes  
Henry Chaves  
Marco Vinuesa

## Índice de contenidos

Prólogo.....	4
I. Introducción .....	5
II. Capital natural del Ecuador .....	6
III. El bosque, importante capital natural del Ecuador .....	7
IV. El bosque y el cambio de uso del suelo .....	9
V. El bosque y la vulnerabilidad frente a los desastres naturales .....	10
VI. Representatividad ecosistémica en el Ecuador y su importancia para la conservación .....	12
VII. El bosque y la economía del Ecuador .....	13
7.1. Bienes y servicios ambientales en el Ecuador: Una alternativa en la optimización de bosque .....	13
7.2. Industria forestal y el consumo de madera .....	14
7.2.1. Plantaciones forestales .....	15
7.2.2. Oferta disponible de madera para la industria forestal del Ecuador .....	15
7.2.3. Ingresos económicos por el aprovechamiento de madera del bosque nativo .....	17
7.2.4. El bosque y el producto interno bruto (PIB) .....	18
7.3. Contribución del bosque en la demanda energética del Ecuador .....	19
7.4. El recurso hídrico como servicio ambiental del bosque .....	20
7.5. Fijación de carbono como servicio ambiental del bosque .....	20
7.6. Belleza escénica del bosque como insumo básico al ecoturismo .....	21
7.7. El aporte del bosque el plantas medicinales .....	21
Aportes del bosque en función de otros productos no maderables en el Ecuador .....	22
7.8. El bosque y la generación de ingresos para investigación en biodiversidad .....	22
VIII. Importancia social del bosque en el Ecuador .....	23
IX. La deforestación en el Ecuador .....	24
9.1. La tasa de deforestación .....	24
9.2. Estimación de la deforestación .....	24
9.2.1. Estimación de la deforestación en función de volumen .....	25
9.2.2. Estimación de la deforestación en función de la superficie .....	26
9.3. Causas de la deforestación .....	26
Referencias bibliográficas y anexos .....	30

BASES PARA LA FORMULACION DE UNA POLÍTICA FORESTAL DE LARGO PLAZO .....	33
I. Ajustes al marco legal e institucional para una política Estatal de manejo Sustentable del bosque en el Ecuador .....	33
1.1. Ordenamiento legal e institucional .....	33
1.2. Consideración de los valores ambientales .....	34
1.3. Contabilidad y reconocimiento de servicios ambientales .....	34
1.4. Generación de datos y coordinación .....	34
1.5. Monitoreo y seguimiento .....	35
1.6. Actividad humana y deforestación .....	35
1.7. Relictos de bosque, una forma de conservación .....	35
1.8. Incentivos y conservación .....	35
1.9. Manejo forestal sustentable .....	36
1.10. Participación ciudadana .....	36
1.11. Presión sobre el bosque y cambio de uso .....	36
1.12. Ordenamiento territorial forestal .....	36
1.13. Administración forestal .....	37
1.14. Responsabilidad compartida .....	37
1.15. Fomento a las plantaciones .....	37
1.16. Evaluación de impactos ambientales .....	37
1.17. Alternativas energéticas; ciencia y tecnología .....	37
1.18. Certificación forestal .....	38
1.19. Fondo Nacional Forestal y conservación .....	38
II. Conclusiones generales.....	38
III. Recomendaciones .....	40
3.1. Propuesta general de política estatal para el manejo Sostenible del bosque .....	40
3.1.1. Recuperación de cobertura boscosa en suelos de aptitud forestal .....	41
3.1.2. Mantenimiento de la cobertura actual del bosque .....	41
3.1.3. Disminución de la tasa de deforestación .....	41
3.1.4. Aumento en la tasa de eficiencia industrial de la madera .....	42
3.1.5. Incremento del valor agregado del bosque .....	42
3.1.6. Marco legal e institucional en la aplicación de la Política Estatal de manejo sostenible del bosque .....	42

## Prólogo

"El bosque en el Ecuador: una visión transformada para el desarrollo y la conservación", es un estudio que tiene por objeto crear una línea base ambiental, social y económica sobre los bosques del Ecuador. La falta de información consistente, no ha posibilitado disponer de una política forestal estatal debidamente sustentada, que precautele la existencia, y el valor intrínseco del bosque y su diversidad biológica y cultural.

Este documento constituye un esfuerzo de sistematización de la información secundaria existente en el país; no pretende crear un diagnóstico actualizado de la situación del bosque, sino compilar y dar coherencia a los datos disponibles, identificando tendencias que provoquen actitudes propositivas, orientadas a su conservación. Adicionalmente, evidencia las potencialidades sociales, económicas y ambientales, con las cuales el bosque contribuye al desarrollo del país; por lo tanto debe ser analizado e interpretado de acuerdo a esta perspectiva.

El presente estudio es un aporte de la Corporación de Manejo Forestal Sustentable, COMAFORS, a la sociedad ecuatoriana, para un mayor conocimiento e interés sobre la importancia y el potencial de este invaluable recurso natural.

El documento es el fruto de un proceso ampliamente participativo, iniciado en el mes de septiembre del año 2.000. Más de 80 personas y alrededor de 37 instituciones participaron en 3 talleres nacionales, desde la formulación de la metodología hasta la edición final del estudio. Las instituciones participantes, representan a los principales actores relacionados con el bosque en el Ecuador (ONG's, industria forestal, universidades, comunidades, organizaciones gubernamentales, consejos provinciales, municipalidades, etc).

Es importante reconocer el valioso aporte de todos quienes han contribuido al proceso de realización de este estudio: en el análisis y formulación del documento, los doctores Gerardo Barrantes y Henry Chávez del Instituto de Políticas de Sostenibilidad de Costa Rica, y el ingeniero Marco Vinuesa R del Ecuador; en la revisión el doctor Carlos Guerra, ingeniera Mónica Sánchez y Sra. Gabriela Intriago de la COMAFORS; la Fundación Futuro Latinoamericano y los miembros del Consejo de Seguimiento; y, a todas las personas e instituciones participantes de los talleres de análisis y discusión del documento, por su decidida colaboración y compromiso.

Conviene relevar que el Proyecto Política Forestal de la GTZ, y la COMAFORS proporcionaron el soporte económico y técnico para la elaboración del estudio.

Hacemos votos para que este documento promueva el interés y despierte la conciencia ciudadana sobre los bosques. Que sea una herramienta para la formulación de una política forestal estatal de largo plazo, orientada hacia la conservación de los recursos naturales y sus componentes biológicos, sociales y económicos; y, fomente todos los bienes y servicios ambientales que nos provee el bosque en un marco de sustentabilidad.

Xavier Bustamante Barriga  
**DIRECTOR EJECUTIVO COMAFORS**

## I. Introducción

El Ecuador continental, en sus 24,66 millones de ha. contiene 25 de las 32 Zonas de Vida según la Clasificación de Zonas de Vida y Formaciones Vegetales de Holdridge. La diversidad de ecosistemas va desde glaciares volcánicos hasta bosques húmedos tropicales, por lo que se considera uno de los países de alta variación biogeográfica en el concierto mundial. La existencia de ecosistemas de espacios reducidos determina que el país mantenga el mayor número de plantas por unidad de área. En 1 Km<sup>2</sup> de bosque húmedo tropical se encontraron 1.250 especies de plantas pertenecientes a 136 familias diferentes (Buitrón 1.999). Una descripción de la alta diversidad en el Ecuador menciona que en el país existe más de 16 mil especies agrupadas en 273 familias de plantas vasculares (Peter Moller - Susana León, 1.999), 1.200 especies de helechos y 3.251 de orquídeas. Además, se han registrado 369 especies de mamíferos, 1.616 de aves, 394 de reptiles y 415 de anfibios.

Esa amplia riqueza natural es la base en la que se ha sustentado el desarrollo social y económico del Ecuador. Por lo tanto, es evidente la necesidad de conservar esa riqueza y promover un uso sustentable de la misma, garantizando de esta forma la satisfacción de las necesidades de las futuras generaciones.

La búsqueda y el alcance de un modelo de desarrollo socio-económico y cultural, en

armonía con la naturaleza, es un propósito de la sociedad ecuatoriana. Un modelo de desarrollo equilibrado y sostenible implica, necesariamente, la atención de aspectos claves que en la actualidad se han empezado a reconocer; quizá el más importante es la aceptación generalizada de que el capital natural, además de proporcionar materias primas, constituye una fuente de bienestar y seguridad para la población. Esta relación intrínseca entre la calidad ambiental, la disponibilidad de recursos y el bienestar de los pueblos justifica el esfuerzo social para identificar los fines y replantear los lineamientos para el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales.

En el aprovechamiento del capital natural se debe maximizar el bienestar, procurando minimizar los impactos negativos que las actividades humanas tienen sobre el ambiente, con el fin de conservar los recursos naturales. La optimización del capital natural depende, sustancialmente, de la disponibilidad de: (i) información confiable, actualizada y consistente al alcance de los actores relacionados directa o indirectamente con el manejo de los recursos naturales; (ii) marco jurídico e institucional compatible con el desarrollo sustentable; y, (iii) la definición de un conjunto de políticas y de los respectivos instrumentos que no solo atiendan lo económico y social, sino que integren los aspectos ambientales.

## II. Capital Natural del Ecuador

Se entiende por capital aquello que integra la infraestructura económica y social desarrollada a lo largo del tiempo. La riqueza de una nación ha estado directamente relacionada con la abundancia o escasez de este tipo de capital y, por lo tanto, las políticas de desarrollo han estado determinadas fundamentalmente por la infraestructura económica y social.

En fechas recientes, el concepto de capital se ha ampliado para reconocer que los recursos naturales son un capital social que interviene de manera decisiva en el concepto de desarrollo. Tal y como lo señala Azqueta y Ferreiro (1.994), cualquier recurso natural (renovable o no renovable) es ante todo un activo para la sociedad y su valor depende de la forma en que pueda ser utilizado para la producción de bienes y servicios, y de la importancia que tengan esos bienes y servicios en la provisión de bienestar. Por esto, frecuentemente se habla de los términos capital artificial (hecho por el hombre) y capital natural. Más aún, surge el concepto de capital humano para expresar la riqueza de un país en función del conocimiento, aspecto clave en la formulación de estrategias de desarrollo de largo plazo.

Partiendo del concepto de capital antes señalado, se puede aseverar que el Ecuador es un país de gran riqueza, al poseer una de las tasas más altas de biodiversidad en el mundo, abundantes recursos hídricos, importantes superficies de bosques, suelos altamente productivos, recursos no renovables como el petróleo y los distintos minerales, etc. Por tanto, al optimizar el aprovechamiento racional del capital natural, se pueden mejorar en el corto, mediano y largo plazo, los niveles de bienestar de la población.

Por consiguiente, el Ecuador es un país que puede optar por un desarrollo que garantice la equidad social, la rentabilidad económica y la sustentabilidad ambiental. El esfuerzo que el país hace en la actualidad se orienta hacia ese desarrollo factible, para lo cual requiere ampliar su ámbito de acción en los componentes técnico, legal, institucional y político, enfatizando la necesidad de generar información suficiente, a fin de fortalecer la formulación de estrategias y la toma de decisiones.

### III. El bosque, importante capital natural del Ecuador

La concepción tradicional de bosque nativo como proveedor de madera y su valoración a través de los inventarios forestales, debe ser ampliada a una definición que integre al bosque como un ecosistema interrelacionador de un sinnúmero de factores todavía no bien conocidos.

El bosque es uno de los recursos naturales más importantes con que cuenta el Ecuador para su desarrollo; constituye una unidad ecosistémica formada por árboles, arbustos y demás especies vegetales y animales resultado de un proceso ecológico espontáneo que interrelaciona otros recursos como el agua, la biodiversidad, el suelo, el aire, el paisaje, etc.

Una de las principales preocupaciones en relación con el capital forestal es determinar, de manera precisa, la superficie de cobertura forestal con la que cuenta el Ecuador. Según Wunder (2.001), varios estudios estiman una cobertura que va de 11,14 a 15,6 millones de ha. de bosque. Estas estimaciones sugieren que el país mantiene aproximadamente el 45% de su superficie bajo cubierta forestal. Sin embargo, es necesario realizar un análisis preciso sobre la superficie con bosque y su distribución, de tal manera que sirva de insumo real para la formulación de políticas de manejo forestal sustentable.

El Mapa de Uso y Cobertura de 1.990 muestra que el Ecuador dispone de una cobertura natural de 13,60 millones de ha, es decir, 55,16% de la superficie total del país. Esta cobertura incluye 43,32% (10,69 millones ha) de formaciones arbóreas, 5,28% (1,3 millones ha) de páramo y 6,56% (1,62 millones ha) de formaciones arbustivas. Toda esta vegetación natural representa beneficios sociales y ambientales indispensables para la formulación de políticas de manejo sustentable de los bosques. De acuerdo con el uso potencial del suelo, en el Ecuador la superficie con aptitud forestal es de 13,98 millones ha, que equivale al 56,70% de la superficie total del país. Esta superficie difiere en 3,29 millones ha con respecto a la disponibilidad de cobertura forestal en 1.990, lo que indica una sub-utilización del suelo.

La posibilidad de usar el suelo de acuerdo a la aptitud depende del ordenamiento y la planificación del territorio, que debe conjugarse con las políticas de desarrollo que el país implemente, en relación con el aprovechamiento del bosque. Una consecuencia de la planificación inadecuada del uso del territorio es la fragmentación de la cobertura forestal.

Un ecosistema fragmentado en su estructura y composición es más susceptible a ser convertido al uso agrícola y vulnerable a las distorsiones externas; por consiguiente, es de menor valor social, económico y ambiental para el Ecuador. Es importante implementar una política de ordenamiento territorial que sea efectiva e incorpore mecanismos que promuevan el manejo sustentable del bosque, consoliden el sistema de áreas protegidas, incentiven la conservación de áreas privadas cubiertas con bosque, y amplíen la gama de bienes y servicios aprovechables en términos económicos, incentivando la productividad de los suelos de aptitud agrícola.

El nivel de fragmentación de la cobertura forestal de la Costa, la Sierra y el Oriente se muestra en el **Mapa 1**. El ritmo de aprovechamiento forestal y la explotación irracional del recurso favorecen aún más la fragmentación y fragilidad de la cobertura forestal. Por lo tanto, se prevé que en el mediano plazo exista una escasez crítica en el abastecimiento de madera en lo que se refiere a volumen y calidad. Adicionalmente, el crecimiento del mercado nacional e internacional de madera supone un aumento de la presión sobre los bosques nativos, situación que puede devenir en su agotamiento, si no se establecen las políticas apropiadas de manejo sustentable de los bosques, y se promueven cambios tecnológicos que incrementen la eficiencia en la transformación de la madera.

Como un primer esfuerzo de ordenamiento territorial para evitar el deterioro del bosque, el Estado Ecuatoriano ha establecido un **Sistema Nacional de Áreas Protegidas, de bosque protector y de bosque**

**productor.** Según el Mapa de Uso y Cobertura de 1.990, de los 10,69 millones ha de cobertura forestal en el Ecuador, 3,19 millones ha son bosques de protección y 7,45 millones ha son bosques de producción. Sin embargo, el área de protección total es de 5,34 millones ha, de las cuales 2,15 millones ha no cuentan con cobertura boscosa en 1.990 (Mapa 1).

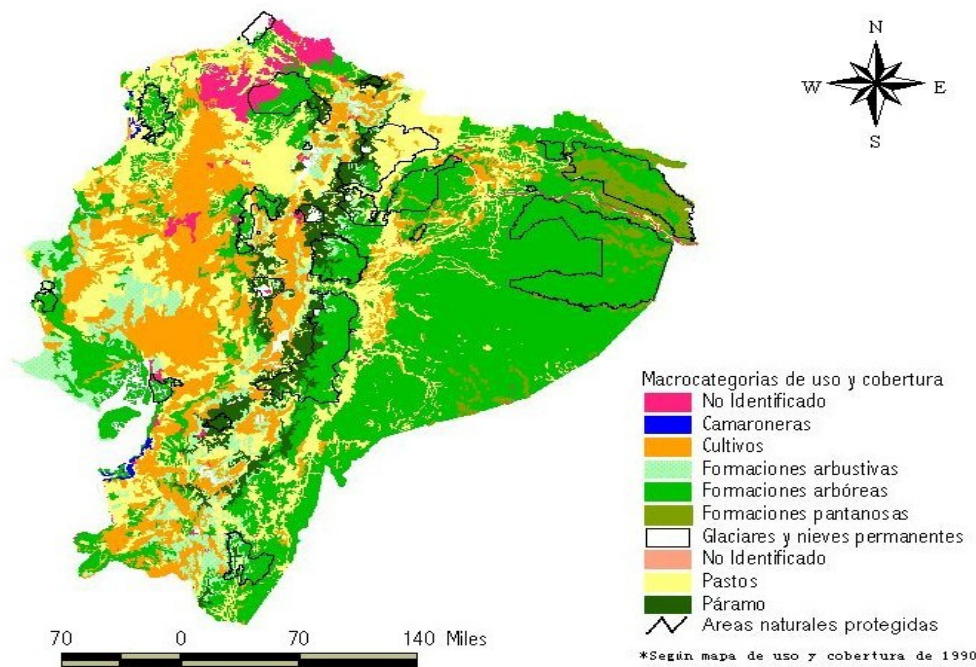
**El Sistema Nacional de Áreas Protegidas** del Ecuador, sin incluir Galápagos, representa el 16,04% del territorio nacional (CIAM – Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2.000); en la Costa existen 5 áreas protegidas, con una superficie de 434.564 ha (6,45% de la extensión territorial de la región); en la Sierra 12 áreas protegidas, con una superficie de 596.908 ha (9,45% del área de la región); y en la región oriental 11 áreas protegidas con una extensión de 2.854.917 ha (24,6% del área de la región).

En cuanto a **los bosques de producción**, el Ecuador podría contar con 8,65 millones de ha de acuerdo con el uso potencial del suelo. Esta superficie se distribuye en dos grandes grupos: aquella ubicada en suelos de aptitud forestal con 5,26 millones ha, que debe contar con criterios de manejo forestal sustentable; y la superficie de producción forestal potencial representada por suelos de aptitud agropecuaria-forestal con 3,38 millones ha.

Según el análisis del mapa de uso potencial de 1.990, la mayor extensión de cobertura vegetal con aptitud forestal, se ubica en la región oriental (**Mapa 2**), constituyéndose en el corto, mediano y largo plazo, en una reserva forestal capaz de abastecer la oferta ecuatoriana de madera para el mercado nacional e internacional. Estos bosques representan cerca del 21% del territorio nacional y en ellos se ubican las áreas protegidas más extensas y con mayor biodiversidad del Ecuador.

**El área de protección** puede considerarse como un activo fijo del cual solo se puede aprovechar el flujo de servicios ambientales como: regulación del ciclo hídrico, belleza escénica, protección de la biodiversidad, mitigación de gases de efecto invernadero, entre otros. **El área de producción** representa un activo fijo mientras se aprovechan sus servicios ambientales como si esta fuera una área protegida, y un activo de corto plazo (inventario) si se la aprovecha con fines maderables o para cubrir la demanda de leña y carbón. Ante esta situación, es clara la necesidad de considerar el valor del bosque en función de la diversidad de bienes y servicios que de él se derivan. Por lo tanto, se hace imprescindible la permanente actualización de la información sobre la cobertura forestal.

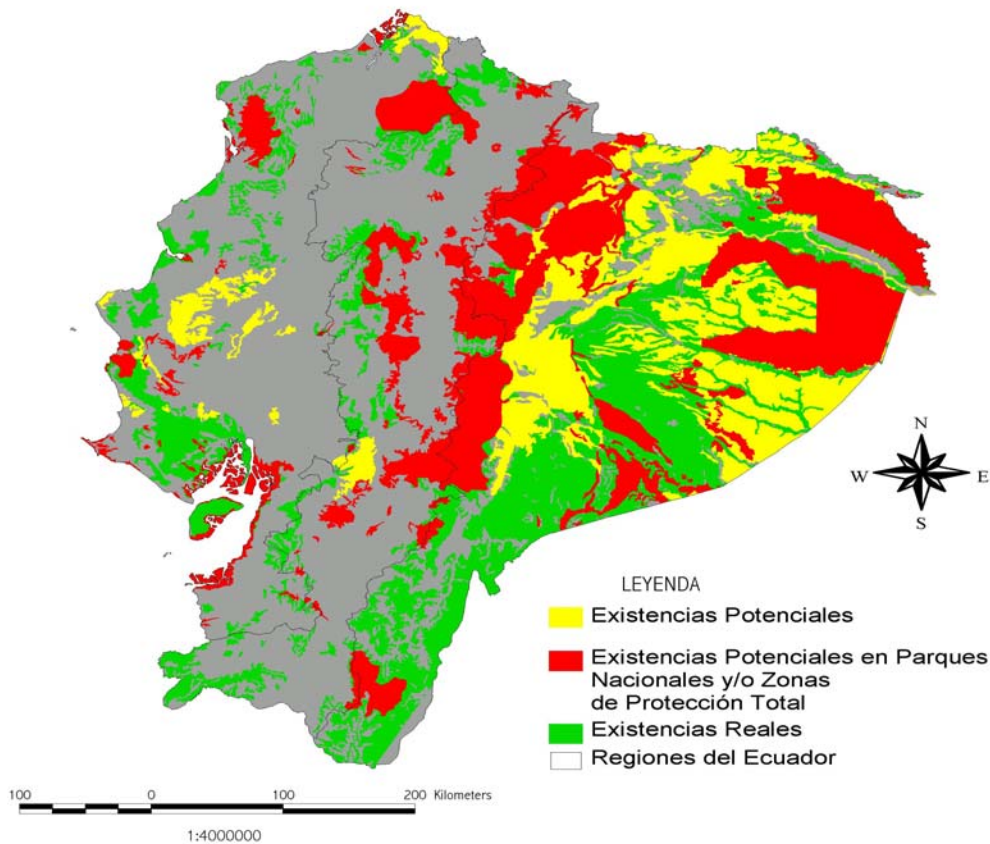
**Mapa 1.** Cobertura forestal en el Ecuador según el mapa de uso y cobertura de 1990





**Mapa 2.** Cobertura forestal en el Ecuador (según el mapa de uso potencial)





#### IV. El bosque y el cambio de uso del suelo

El cambio de uso del suelo constituye una de las principales preocupaciones en el sector forestal ecuatoriano, debido a la presión que ejerce sobre los bosques nativos y, en cierta forma, explica el proceso de deforestación del país, por lo que su análisis reviste especial importancia en el desarrollo socio-económico del Ecuador. Su magnitud y distribución reflejan la ausencia de políticas de ordenamiento territorial que orienten el desarrollo de actividades productivas, tomando en consideración la capacidad de uso del suelo. Esta es una de las razones fundamentales por la que existen 3,29 millones ha. sin cobertura forestal en suelos de aptitud forestal, que ameritan ser consideradas para optimizar la oferta forestal.

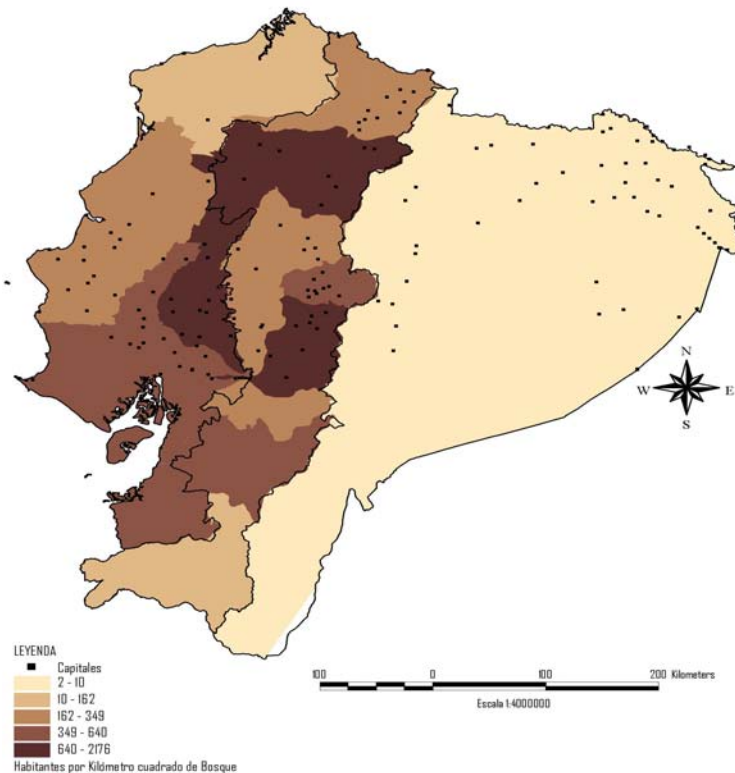
El Mapa de Uso y Cobertura de Suelo de 1.990 reporta 9,79 millones ha. destinadas al uso agrícola, equivalentes a 39,78% del territorio nacional, del cual 21,32% son pastos y 18,15% son cultivos. La comparación de estos datos con los del mapa de frontera agrícola de Rodrigo Sierra de 1.996, proporciona una aproximación de los posibles cambios ocurridos en el período 1990-1996, correspondientes a un incremento de tierras de uso agrícola de 237.841 ha., con un promedio de 39.640 ha / año. Es necesario realizar un estudio específico que determine con mayor precisión la magnitud del cambio de uso de suelo.

Uno de los aspectos que inciden significativamente en la expansión de la frontera agrícola es el de la distribución demográfica. El Ecuador para 1990 tenía una densidad poblacional nacional de 48,8 habitantes por Km<sup>2</sup>. No obstante, algunas provincias presentan altos índices poblacionales, lo cual determina una mayor presión sobre los bos-

ques no solo por la expansión de la frontera agrícola, sino también por otros problemas colaterales como la contaminación, la extracción de productos forestales, el crecimiento urbano, etc. Como se puede obser-

var en el **Mapa 3** existe una relación inversa entre la densidad poblacional y la cobertura forestal. Es decir, entre más población menos superficie boscosa.

**Mapa 3.** Densidad de población en relación a la disponibilidad de cobertura forestal en el Ecuador (basado en el mapa de uso y cobertura 1990)



## V. El bosque y la vulnerabilidad frente a los desastres naturales

Muchas de las zonas de importancia forestal en el Ecuador coinciden con áreas propensas a desastres naturales, por lo que conviene valorar la importancia de la cobertura boscosa en el incremento o disminución de los niveles de amenaza y riesgo.

Los desastres naturales están estrechamente relacionados con la falta de planificación y las vulnerabilidades ocasionadas por la degradación de los recursos naturales. Un mejor conocimiento de los primeros es

un elemento fundamental para reducir los riesgos.

Existen en el Ecuador aproximadamente 4.851 Km<sup>2</sup> (2% del territorio nacional) correspondientes a zonas de muy alto riesgo ante eventos naturales, tales como deslizamientos y derrumbes (principalmente en la Cordillera de los Andes y la Costa Norte), provocados por fenómenos hidrológicos extremos (Fenómeno del Niño). Estas zonas se caracterizan por la presencia de pendien-

tes pronunciadas, un proceso agresivo de cambio de uso del suelo y altos niveles de precipitación, factores que propician un in-

cremento en la frecuencia e intensidad de los desastres naturales, con las consiguientes pérdidas socio-económicas para el país.

**Cuadro 5.1. Desastres naturales (1)**

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>	<b>Extensión (Km2)</b>	<b>Extensión (%)</b>
Muy Alto Riesgo	Zonas expuestas a muy altos riesgos por la combinación de eventos como deslizamientos y derrumbes, actividad volcánica, inundaciones provocadas por las lluvias torrenciales y por el advenimiento del fenómeno del niño, taponamiento de drenajes y/o lahares.	4.851,52	1,97
Alto Riesgo	Zonas expuestas a altos riesgos por la combinación de eventos como deslizamientos y derrumbes, inundaciones provocadas por las lluvias torrenciales, taponamiento de drenajes y/o lahares.	92.886,46	37,66
Moderado Riesgo	Zonas expuestas a riesgos moderados efectos como soliflucción, inundaciones provocadas por las lluvias torrenciales, taponamiento de drenajes y/o lahares.	10.290,49	4,17
Bajo Riesgo	Zonas poco propensas a eventos naturales catastróficos.	138.616,21	56,20
<b>Total</b>		<b>246.646,68</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Mapa de inundaciones, riesgos volcánicos, erosión. CIAM, Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2000

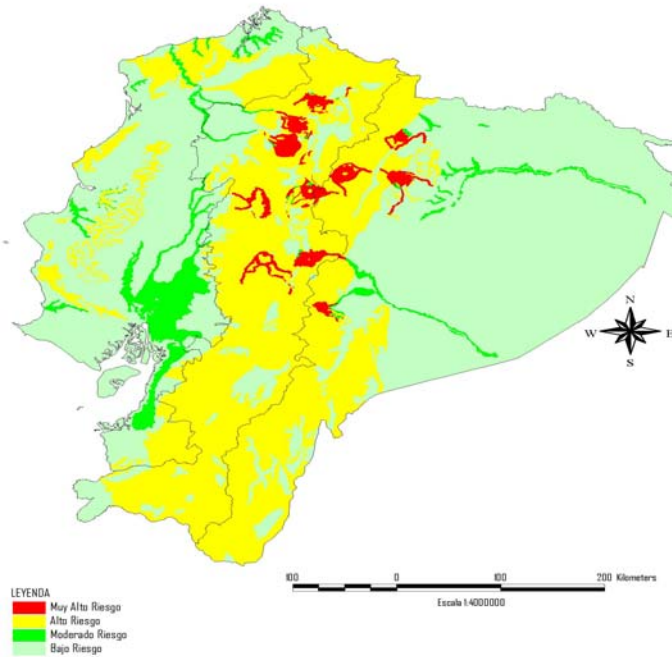
(1) No se incluye actividad sísmica, huracanes, sequías, nevadas

Un 38 % del territorio nacional (92.866,46 Km2) presenta altos riesgos por la combinación de eventos tales como: deslizamientos, derrumbes, taponamientos de drenajes y/o lahares, muchos de los cuales se encuentran en zonas de apertura de abanicos aluviales y son más evidentes en zonas de uso agropecuario y con topografía irregular. Algunas de las zonas en categorías de muy

alto a alto riesgo de amenaza por desastres naturales son coincidentes con suelos de aptitud forestal (**Mapa 4**).

Entre los bienes y servicios que ofrece el bosque, debe valorarse su acción de mitigación ante los riesgos naturales y/o antrópicos. 1.133,23 Km2 de bosque en el Ecuador, ubicados en zonas de alto riesgo, deben ser manejados con ese propósito.

**Mapa 4.** Zonificación de los sitios de alto riesgo ante desastres naturales en el Ecuador



## VI. Representatividad ecosistémica en el Ecuador y su importancia para la conservación

La importancia de la conservación de los ecosistemas forestales radica en buena parte en mantener las relaciones y asociaciones entre la flora y la fauna que habitan en una misma zona natural; por esta razón resulta importante conocer la distribución y abundancia de los ecosistemas presentes en el Ecuador, como una medida para determinar y cuantificar la riqueza potencial del país en términos ecológicos. Según el **Mapa 5**, el Ecuador tiene cerca de tres millones de hectáreas entre media y alta representatividad ecosistémica, (Cuadro 6.1.) lo que refuerza el criterio generalizado de que el país es uno de lo más ricos en biodiversidad.

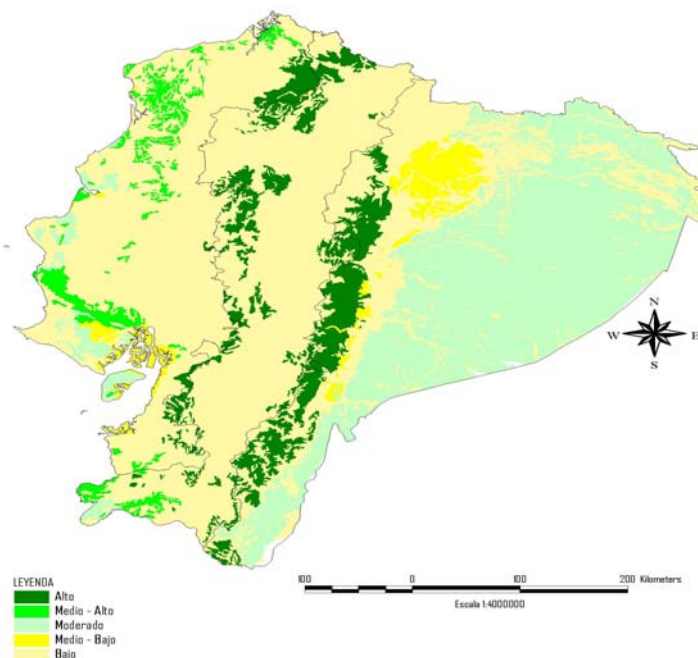
**Cuadro 6.1** Representatividad ecosistémica para las formaciones boscosas de aptitud forestal en el Ecuador.

Categoría	Observaciones	Extensión (Km2)
Alto	Alta representatividad de ecosistemas, muy ricos en paisaje y biodiversos, importantes para la conservación, muy variados en clima y topografía.	21.139,05
Medio – Alto	De moderada a alta representación de eco-sistemas, muy ricos en paisaje y biodiversos.	7.748,38
Moderado	Medianamente representativo de ecosistemas, muy ricos en paisaje y biodiversos.	69.328,33
Medio – Bajo	De moderado a bajo en representatividad de ecosistemas, probablemente con endemismos en ecosistemas áridos, por lo que se debería aumentar la información existente.	8.198,48
Bajo	Baja representatividad de ecosistemas, probablemente con altos índices de endemismo en ecosistemas áridos y costeros, por lo que se debería aumentar la información existente.	140.232,43
Total		246.646,60

Si se compara la distribución de ecosistemas ricos en biodiversidad con la distribución de cobertura forestal, se evidencia que gran parte de estos ecosistemas han sido

deforestados; esto denota que es necesario aplicar en esos casos, las medidas orientadas a la conservación de la biodiversidad.

**Mapa 5.** Representatividad ecosistémica de las formaciones boscosas de aptitud forestal en el Ecuador



## **VII. El bosque y la economía del Ecuador**

Es indiscutible la importancia del capital forestal en la economía de un país, a través de la provisión de bienes tales como: madera, productos medicinales, plantas ornamentales, artesanías, etc; y de servicios como: la regulación del ciclo hídrico, la mitigación de gases de efecto invernadero, la belleza escénica, la investigación científica, etc. Por lo tanto, se debe profundizar sobre el conocimiento de los distintos bienes y servicios que los bosques ofrecen a la sociedad, tanto en el ámbito del consumo directo como en la producción de bienes y servicios derivados.

Conviene relevar la importancia económica del capital forestal en el producto interno bruto, por lo tanto, no solamente interesa establecer el valor agregado directo de este capital, sino además su contribución en la generación de un valor agregado indirecto.

Desafortunadamente, las estadísticas existentes y la información disponible no posibilitan una contabilidad apropiada, que muestre la magnitud real de la contribución del bosque a la economía del Ecuador. Sin embargo, mediante un tratamiento adecuado de la información disponible, es posible efectuar algunas aproximaciones que manifiesten tal contribución.

### **7.1 Bienes y servicios ambientales en el Ecuador: una alternativa en la optimización del bosque.**

Considerar al bosque solo por la madera que ofrece, representa una sub-utilización y una sub-valoración del mismo. Existe una amplia variedad de flujo de bienes y servicios que beneficia a la sociedad y le agrega valor al bosque. Tal es el caso de la belleza escénica para la industria ecoturística; el recurso hídrico del cual se benefician todos los sectores de la economía y el sector doméstico en general; la regulación de gases de efecto invernadero que beneficia a la comunidad nacional e internacional; la conservación de suelos que mantiene su productividad y reduce riesgos; la disponibilidad de material genético (germoplasma) para la

investigación científica; la provisión de productos alimenticios y medicinales; entre otros.

La valoración económica es una de las principales dificultades en la implementación del pago por servicios ambientales. En la práctica, los servicios ambientales representan un subsidio ambiental que no está siendo incorporado ni analizado apropiadamente. Es decir, hay un beneficio económico dado por el aprovechamiento de bienes y servicios ambientales, pero no hay una consideración de los costos que le significan a la sociedad mantener ese flujo de bienes y servicios.

Este documento no pretende desarrollar metodologías de valoración económica de bienes y servicios ambientales; sin embargo, considera la diversidad de formas en que la sociedad se beneficia para destacar la importancia económica del capital forestal en el Ecuador.

El Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) no es suficiente como fuente de información para valorar la contribución del bosque en términos de los bienes y servicios; por lo tanto, se recurre a la estimación de las contribuciones analizando los precios, cantidades e ingresos asociados a los distintos usos del bosque. Esta aproximación encierra un concepto más amplio que el aporte al PIB, ya que el precio de cada producto, además de contener el valor agregado, integra el uso de los distintos recursos necesarios para generar tal producto. Por consiguiente, el precio es una variable que muestra la importancia del capital forestal en la economía.

Para este estudio se acudió a fuentes secundarias de información para estimar el valor de algunos bienes y servicios. Se sugiere desarrollar metodologías de valoración económica para bienes y servicios ambientales específicos, y promover su aplicación con el propósito de que el mercado y la sociedad en general los reconozca como tales.



## 7.2 Industria forestal y el consumo de madera

La utilización de la madera es clave para el desarrollo de la sociedad ecuatoriana. El debilitamiento del sector representa un peligro de desestabilización en la economía, debido a las interrelaciones productivas existentes y a la generación de empleo directo e indirecto.

Según FAO-INEFAN (1.995) en 1.992, la industria forestal ecuatoriana estaba compuesta por 2.203 establecimientos, con una capacidad instalada para procesar 1,6 millones de metros cúbicos por año. Del total, 26% corresponde a aserraderos, 32% a industrias de muebles y 42% a otras industrias forestales. El 98% de los aserraderos, el 96% de mueblerías y la totalidad de los depósitos están clasificados como pequeñas y medianas industrias forestales. Por lo general, la madera suministrada a la pequeña y mediana industria es de baja calidad (con defectos e imprecisiones en las dimensiones), lo que determina un enorme desperdicio de la materia prima, altos costos y baja calidad de los productos elaborados.

Uno de los factores que explica la situación descrita es el bajo nivel de las inversiones y las características de las mismas. En 1.992, la pequeña y mediana industria era responsable de 14% de la producción de muebles, 62% de la madera aserrada, 84% de parquet, 79% de molduras y 77% de productos acabados. Este nivel de participación en el mercado y las características estructurales de la pequeña industria, denota la vulnerabilidad que tiene el mercado ecuatoriano en relación con los productos de madera. Si se añade el problema de los costos de producción crecientes y los canales de comercialización deficientes, es de suponer que el mercado presente una inestabilidad y fragilidad, sin mayor posibilidad de proyectarse al exterior no solo por la calidad de sus productos, sino también por las deficiencias de gestión, carencia de recursos económicos, técnicos y humanos.

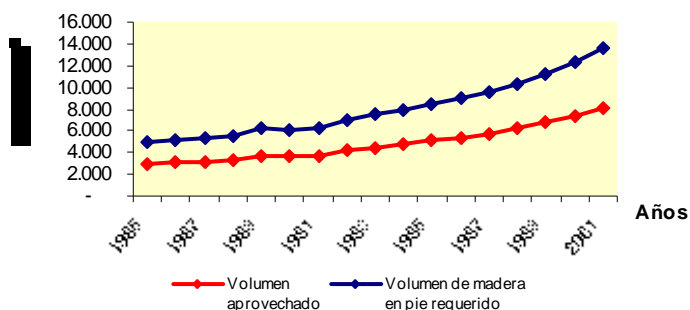
Un aspecto clave de analizar en la industria forestal es el abastecimiento de la materia prima que proviene en su mayor

parte del bosque nativo (aproximadamente 75%) y, en menor grado, pero cobrando mayor importancia, de plantaciones forestales (FAO-INEFAN, 1.995). El desarrollo de la industria forestal, consecuentemente, depende de la disponibilidad de la misma; conviene, por tanto, establecer la posibilidad, presente y futura, de un abastecimiento de materia prima basado en el manejo sustentable de los bosques nativos y el fomento a la forestación y reforestación.

Aunque las estadísticas disponibles sobre extracción de madera del bosque nativo no son confiables, los datos existentes muestran la magnitud del consumo. Según Almeida (1.995) la extracción de madera del bosque nativo para la utilización industrial, en el año 1.985, era apenas superior a los 3 millones de m<sup>3</sup>; para 1.994 la estimación era de 4,8 millones de m<sup>3</sup>, la mayor parte destinada a madera aserrada.

De acuerdo a los datos disponibles, de la proporción de madera desperdiciada en el proceso de producción se sitúa en

Fig. 7.1. Volumen de madera en pie intervenida y volumen aprovechado para el Ecuador en la industria forestal 1985-2001



alrededor de el 40%. Este indicador permite estimar el volumen de madera en pie que se requiere para abastecer a la industria forestal.

Comparando el volumen aprovechado por la industria y el volumen en pie necesario para abastecerla, se encuentra que hay una brecha sustancial (Figura 7.1). Este volumen desperdiciado, al no ser aprovechado para generar más producto

terminado, más empleo y más ingresos, representa una pérdida económica. Volumen de madera en pie intervenida y volumen aprovechado para el Ecuador en la industria forestal 1985-2001. Esto implica un cambio inevitable y urgente de tecnología que incremente los niveles de eficiencia en el aprovechamiento de la madera en la industria forestal.

### 7.2.1. Plantaciones forestales

Las plantaciones forestales en el Ecuador son el resultado de los procesos de forestación y reforestación llevados a cabo por el sector público y privado, con mayor énfasis desde la década de 1960. Existe una tendencia en el incremento de las plantaciones forestales en el Ecuador; sin embargo, estas no han logrado reemplazar al bosque nativo en el suministro de madera para satisfacer la demanda nacional e internacional. Esta tendencia es el resultado de diversas causas, entre ellas: el agotamiento progresivo del bosque nativo, el proceso de deforestación debido a la expansión agrícola y la colonización, el establecimiento de zonas de protección y los costos de aprovechamiento cada vez más altos debido al alejamiento e inaccesibilidad del bosque. Los costos tienden a crecer con la disminución de los bosques nativos productivos disponibles, lo que genera vulnerabilidad en la industria, en relación con la competitividad del sector en el comercio internacional y la globalización de los mercados.

Actualmente, las plantaciones forestales establecidas se encuentran dispersas en más de 6.000 sitios y en superficies de 13 ha promedio (FAO-INEFAN, 1.995). En total, hasta 1.995, las plantaciones establecidas contabilizaban 140.045 hectáreas (Figura 7.2), (INEFAN, 1.995), mientras el promedio del establecimiento de plantaciones en los últimos años es de 5.000 ha/año.

La política forestal nacional se orienta al incremento de las plantaciones forestales para garantizar el abastecimiento de madera al mercado local e internacional y disminuir la presión sobre los bosques nativos, fortaleciendo así el manejo forestal sustentable en el país. Sin embargo, esto

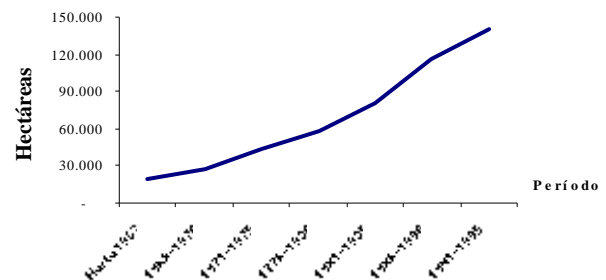
requiere de una real y eficaz política de definición y manejo de las zonas de uso forestal permanente (ZUFP).

### 7.2.2. Oferta disponible de madera para la industria forestal del Ecuador

Una de las debilidades identificadas en el sector forestal ecuatoriano, es no disponer de información confiable que posibilite planificar el manejo sustentable del bosque. Según estudios de FAO (1.985) el incremento de la masa forestal en los trópicos varía entre 0,5 a 2 m<sup>3</sup>/año. En el Ecuador, según Salazar et al. (1.998) una estimación razonable de crecimiento del bosque es un metro cúbico por hectárea año, (debido a la falta de inventarios actualizados las tasas de crecimiento de madera en pie son virtualmente desconocidas). FAO-INEFAN (1995) utiliza el dato de 1,13 m<sup>3</sup>/ha. para hacer una evaluación de la capacidad productiva sustentable del bosque nativo productor.

Según el Mapa de Uso y Cobertura de 1990, el área de bosque productor en el Ecuador era de 7,45 millones ha (no considera los bosques protectores). Por lo tanto, con un crecimiento promedio anual del bosque natural de 1,13 m<sup>3</sup>/ha., la capacidad de producción de dichos bosques sería de 8,42 millones m<sup>3</sup>/año. Según las estimaciones de cobertura por parte del INEFAN (1.993) basadas en los inventarios realizados, el bosque productor cubriría 5,7 millones ha (excluye bosques protectores, áreas protegidas, bosques de cordillera y

Fig. 7. 2. Evolución de las plantaciones forestales en Ecuador (1967-1991)



manglares), por tanto la capacidad de producción de madera en forma sustentable

sería de 6,44 millones m<sup>3</sup>/año.

Conviene considerar que la superficie y volúmenes indicados, disminuirían sensiblemente al aplicar las especificaciones de manejo sustentable establecidas en las Normas para el Manejo Forestal Sustentable para Aprovechamiento de Madera, expedidas mediante Acuerdo Ministerial No. 131 del Ministerio del Ambiente en diciembre del año 2000. Como es lógico pensar, para cada tipo de bosque existen limitaciones técnicas y legales para el aprovechamiento sustentable, por lo que se podría estimar que del ciento por ciento del volumen por hectárea se extraería el 60%.

Con un incremento de 1.13 m<sup>3</sup>/ha./año, si se programa un ciclo de corta de 20 años para el bosque natural, y por las condiciones del párrafo anterior el área de manejo factible se podría reducir a 60% (por especificaciones técnicas de manejo y costos). En relación con las plantaciones forestales, según FAO-INEFAN (1995) los incrementos medios giran alrededor de los 10 m<sup>3</sup>/ha./año. Sin embargo, Bouile (1993) señala que las plantaciones de pino y eucalipto tienen incrementos de 15 m<sup>3</sup>/ha./año. En el Cuadro 7.1. se ha estimado la oferta total de madera según las especificaciones consideradas.

**Cuadro 7.1.** Oferta total de madera para el Ecuador

Tipo de bosque	Área total (miles de ha.)	Área aprovechable (miles de ha.)	Rendimiento sostenible (m <sup>3</sup> /ha./año)	Oferta total sostenible (mil. m <sup>3</sup> /año)
Bosque nativo <sup>a</sup>	5.700	3.420	1.13	3.86
Plantaciones <sup>b</sup>	163	163		2.22
Pino y eucalipto	119	119	15	1.78
Otras especies	44	44	10	0.44
<b>Total</b>	<b>5.863</b>	<b>3.583</b>		<b>6.08</b>

Nota:

a/ Se consideró el inventario hecho por INEFAN (1993).

b/ De las plantaciones el 73% corresponde a pino y eucalipto.

c/ El área aprovechable corresponde al 60% del área total de bosque nativo y de 100% de plantaciones.

Como se observa el Cuadro 7.1., la oferta total disponible bajo un enfoque de manejo sustentable es de 6.08 millones de metros cúbicos por año, de los cuales 3.86 millones provienen del bosque nativo y 2.22 millones provienen de plantaciones. Este parámetro representa el máximo aprovechable por lo que es necesario revisar la demanda y compararla con la oferta disponible. Esto ayudaría a identificar si se sobreutiliza la capacidad productiva del bosque o, por el contrario, se aplica un manejo que respeta el índice de crecimiento del recurso.

Por ejemplo, comparando la oferta con la demanda dada en 1995 equivalente a 5.09 millones m<sup>3</sup>, resulta en un superávit de

oferta de un millón m<sup>3</sup>/año, sin incluir el volumen de madera desperdiciada en el

bosque por el mal aprovechamiento del recurso. Si se incluye el volumen de madera que se desperdicia en el proceso de extracción de trozas, estimado en 40%, la demanda real que debe compararse con la oferta disponible considerando el nivel de consumo de 1995 es de 8.5 millones m<sup>3</sup>. En estas condiciones se tendría un déficit de 2.44 millones m<sup>3</sup> bajo un enfoque de manejo sustentable del recurso forestal.

Si la estrategia para cubrir el déficit es a través de plantaciones forestales, el país debería contar con 159,387 hectáreas adicionales en el caso de incrementos de 15 m<sup>3</sup>/ha/año o 239,081 hectáreas en caso de incrementos de 10 m<sup>3</sup>/ha/año. Al ritmo de

establecimiento de plantaciones de 1,995 estimado en 11,872 ha, se requieren entre 13 y 20 años para alcanzar el área estimada de plantaciones adicionales que necesita el país en el abastecimiento de la industria forestal. Si se acelera el ritmo de plantaciones a 20,000 ha/año el tiempo estimado sería de 8 a 12 años aproximadamente.

Un factor adicional a considerar es el requerimiento de madera para el abastecimiento de energía. Dado que la mayor parte proviene del bosque nativo (93% según FAO-INEFAN, 1995), la presión sobre el bosque se acrecienta. Por ejemplo, para los niveles de consumo de leña estimado en 1995 (4.63 millones m<sup>3</sup> según Almeida 1995), es necesario disponer de 30,867 ha considerando una productividad de 150 m<sup>3</sup>/ha. Sin embargo, si sólo se obtiene el crecimiento natural del bosque (1.13 m<sup>3</sup>/ha/año), la superficie necesaria para el abastecimiento se incrementa a 4.1 millones ha.

En conclusión, según las estimaciones anteriores, el Ecuador puede estar en una situación crítica en cuanto al abastecimiento de madera para la industria y para el consumo de leña. Bajo el comportamiento actual, se requiere incrementar el porcentaje de aprovechamiento, mejorar el índice de eficiencia en la transformación industrial de la madera, acelerar el proceso de

sustitución de la energía de leña y, en general, promover el uso racional de los recursos y aumentar la concienciación para disminuir al mínimo los desperdicios.

También se considera urgente la definición e implementación de una estrategia de desarrollo del sector capaz de sostener los niveles de demanda creciente disminuyendo paulatinamente el aprovechamiento del bosque nativo que no es productor.

### 7.2.3. Ingresos económicos por el aprovechamiento de madera del bosque nativo

La madera tiene diferentes usos y en los procesos de producción genera un valor agregado adicional, por lo que se contabilizan como aporte del bosque. Según la información disponible (cuadro 7.2 y anexo 1), la industria forestal utilizó 2.83 millones de m<sup>3</sup>, lo que generó \$287.48 millones. De este total, \$119.52 millones corresponden a transacciones en trozas y \$167.96 millones como valor agregado en los productos terminados.

**Cuadro 7.2.** Ingresos económicos en el aprovechamiento de la madera por la industria forestal del Ecuador (millones US\$)

Industria	Trozas	Productos terminados	Total
Grande	16.06	53.12	69.18
Pequeña y mediana	85.91	81.49	167.4
Construcción, pallets y otros.	17.55	33.35	50.9
<b>Total</b>	<b>119.52</b>	<b>167.96</b>	<b>287.48</b>

Con relación a la estructura productiva, la gran industria generó \$69.18 millones, la pequeña industria y la artesanía generaron un ingreso total de \$167.4 millones y la construcción, pallets y otros \$50.9 millones.

Esta composición muestra la importancia relativa que tiene la pequeña y mediana industria en la generación de ingresos por el aprovechamiento forestal en el Ecuador.

Es necesario señalar que hay un porcentaje muy importante de la extracción de madera que no se incorpora en las estadísticas debido a su trasiego ilegal.

Esta situación hace ver que el bosque contribuye menos a la economía, cuando en realidad hay muchos actores en el mercado informal de la madera. Lo anterior refleja la necesidad de ampliar y mejorar el control en el aprovechamiento y la movilización de la madera y con ello las estadísticas de extracción de la madera proveniente del bosque nativo.

Incorporando al cálculo económico el volumen de desperdicios ocasionados en el proceso de transformación industrial de la madera, y utilizando el precio final del producto, se tiene que el Ecuador deja de percibir \$338.03 millones, asumiendo un potencial 100% en el índice de aprovechamiento.

El ingreso generado por los productos maderables del bosque se expone en el Anexo 2.

#### 7.2.4. El bosque y el producto interno bruto (PIB)

El SCN ha considerado el aporte del bosque como el valor agregado de la industria forestal; esta consideración no es real ya que, primero, no refleja los encadenamientos sectoriales generados por la industria forestal y, segundo, no toma en cuenta otros aportes del bosque a la economía o, por lo menos, no los hace explícitos. Por lo tanto, el aporte de la industria forestal al PIB no es un buen

indicador para valorar la importancia de los bosques en el Ecuador.

Las estadísticas en el SCN del Banco Central del Ecuador, cuantifican el aporte sostenido del sector forestal al PIB en 1,9%, del cual 1,1% corresponde a la producción anual bruta de madera (silvicultura y tala) y el 0,8% a la producción maderera industrial. Eso significa que en el año 2.000 el aporte fue de \$146,47 millones y \$106,53 millones respectivamente, para un total de \$253 millones.

Por otro lado, el sector forestal tiene un aporte significativo en el nivel de empleo del Ecuador; se ha estimado que este genera aproximadamente 200 mil empleos directos, es decir, 8,4% de la población económicamente activa (PEA), distribuidos en artesanía 73.440; y, en la industria forestal y maderera 126.268. Además, el sector genera cerca de 35.000 empleos indirectos, contribuyendo con un total de empleos directos e indirectos de 234.708.

Aunque aquí no se especifica el tipo de empleo que genera, sí existe evidencia de que la industria basa gran parte de su fuerza laboral en los estratos medio y bajo de la población. Esto implica que un desequilibrio pronunciado en la dinámica normal de la industria forestal podría tener importantes consecuencias negativas tanto en el nivel como en el tipo de empleo.

Por otro lado es necesario considerar que en el intercambio comercial de productos forestales con el resto del mundo, el Ecuador presenta un balance negativo (Exportaciones – Importaciones) de \$59,92 millones para el año 1.998 (Cuadro 7.3.).

**Cuadro 7.3.** Balanza comercial en el sector forestal del Ecuador 1.995-1.998

Años	Madera, Manufactura de Maderas	Muebles	Pasta de Madera	Papel y Cartón	Total
1995	71,176	(2,862)	(14,135)	(141,894)	(87,715)
1996	93,425	(4,611)	(7,991)	(117,356)	(36,533)
1997	96,364	(4,448)	(7,317)	(108,005)	(23,406)
1998	74,644	(4,789)	(8,090)	(121,686)	(59,921)

Fuente: Instituto de Políticas para la Sostenibilidad de Costa Rica (IPS), 2.001

El período 1.995–1.998 muestra una brecha comercial negativa importante (Figura 7.3). Esta brecha está explicada fundamentalmente por la importación de papel y cartón, que es la más significativa para el sector en términos de consumo.

Como se observa en el gráfico, se identifican tres fases. La primera, de 1.995 a 1.997 en la cual se produjo un crecimiento acelerado de las exportaciones y, a la vez, una disminución en las importaciones. Sin embargo, para 1.997-1.998 dicho comportamiento cambia sustancialmente, generando una brecha comercial negativa marcada para el sector forestal del Ecuador.

Al analizar el comportamiento de las exportaciones y las importaciones, se identifican dos productos de gran importancia: la madera, y la manufactura de madera, papel y cartón. Se observa una balanza positiva del primer producto, mientras que para el segundo se presenta una balanza significativamente negativa.

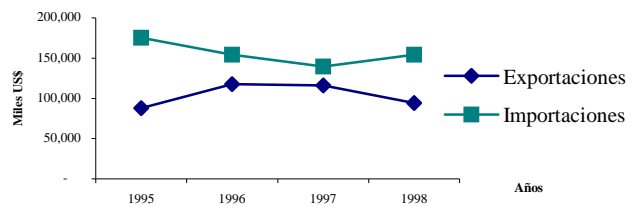
De acuerdo a los indicadores antes señalados, es importante para el Ecuador desarrollar el mercado de trozas procedentes de plantaciones. Por consiguiente, resulta obvia la necesidad de sustituir la utilización de pulpa y papel importadas por producción nacional., siempre que las ventajas competitivas lo permitan.

### 7.3. Contribución del bosque en la demanda energética del Ecuador

La biomasa como combustible, en especial la leña, es una importante fuente de energía en el Ecuador. Hasta 1,997, la leña tenía una participación de 30% en el consumo total de energía. Sin embargo, en 1,994 ese porcentaje disminuyó a 16.1%, con un crecimiento estimado de 2.3% para el período 1,990-1004 (FAO-INEFAN, 1,995).

La misma fuente menciona que la leña es recolectada por el consumidor, y su consumo está asociado a los estratos pobres de la población rural y urbana. En 1,981 el 76% de la población rural usó la leña colectada en las áreas cercanas a los

Gráfico 7.3. Balanza comercial del sector maderero en Ecuador 1995 - 1998



hogares, y el 24% restante por compra. Además se señala que, el 8% de la energía primaria total producida en el país corresponde a leña y es usada por 47% de la población del país.

Otra fuente, ESMAP/Banco Mundial-INE, en 1,993 consideró que a pesar del aumento en el uso del gas en las regiones rurales y urbanas, una gran proporción de familias rurales utilizan la leña como fuente de energía. El estudio estima que el 77% de la población rural utiliza leña como combustible y el 10% de la población urbana depende de la misma como fuente de energía, para sus actividades cotidianas. El consumo promedio de leña en el sector residencial es de 2.2 kg/persona/día (CAAM y Ministerio de Energía y Minas, 1,995) o de 1.34 m3/persona/año. En 1,994 el consumo urbano doméstico de la leña fue de 168,889 m3 mientras que para la zona rural fue de 4,708,889 m3. La información señala que en la Sierra 48.7% de las familias utilizan madera como combustible, en la Costa 26.5% y en la Amazonía 59.1%. En algunas zonas de la Costa y la Sierra existen serios problemas para el suministro de leña, debido fundamentalmente al agotamiento del recurso forestal.

Datos provistos por FAO-INEFAN (1,995) señalan que el consumo de leña en 1,990 fue de 4.82 millones de metros cúbicos y en 1,994 de 5.27. Con los datos de los años 1,990 y 1,994 es posible obtener la tasa de crecimiento en el consumo de leña, que al estar asociada con el crecimiento de la población, dicha estimación puede basarse en el crecimiento exponencial. La estimación de dicha tasa es de 2.23%.

Según la información disponible, el consumo de leña y carbón es de 4.9 millones de metros cúbicos que, a un precio de \$6.4/m<sup>3</sup> genera un ingreso de \$33.02 millones por año.

#### **7.4. El recurso hídrico como servicio ambiental del bosque**

Para establecer el aporte del bosque en cuanto al servicio ambiental hídrico en la producción de hidroenergía se utilizaron varios factores. En primer lugar se consideró, con base en Ansmann (2,000), cuántos m<sup>3</sup> de agua son necesarios para producir un Kwh, determinándose que el embalse de la laguna Micacocha tiene un volumen de 48.88 millones de m<sup>3</sup>, y la Central hidroeléctrica El Carmen una producción anual de 65.7 millones de Kwh. Relacionando estos datos se estima que se requieren 0.74 m<sup>3</sup> para producir 1 Kwh.

El consumo per capita de electricidad en el Ecuador es de aproximadamente 38 Kwh al mes, según el estudio de ESMAP (1,994); y las proyecciones de población para el año 2,000 son de 12.5 millones de habitantes. Por lo tanto, el consumo anual de electricidad del Ecuador sería de 6,218 millones de Kwh. Considerando que el 78% de la energía eléctrica del país proviene de la hidroelectricidad, el total de electricidad producida a partir del recurso hídrico es de 4,850 millones de Kwh; deduciéndose que la demanda hídrica necesaria para abastecer esta producción de hidroelectricidad sería de 3,589 millones de m<sup>3</sup> (aplicado 0.74 m<sup>3</sup>/Kwh).

Para el caso del sector residencial se hizo una estimación indirecta considerando el consumo per cápita de agua y la población total. Según Ansmann (2,000) el consumo per cápita promedio en Quito es de 7.2 m<sup>3</sup>/mes. Por lo tanto, para una población de 13.64 millones de habitantes, el consumo de agua sería de 1,178.15 millones de m<sup>3</sup> al año. Es necesario señalar que el consumo promedio en Quito no es igual al de las otras ciudades, pero representa un punto de partida para ilustrar la importancia hídrica en el abastecimiento de agua potable a la población.

De esta manera, la demanda nacional de agua estimada para el sector doméstico y de hidroenergía es de 4,767 millones de m<sup>3</sup>. Falta conocer el volumen hídrico que demandan los sectores industrial, turístico y agropecuario, debido a que no existen estimaciones ni datos disponibles, por lo que se hace necesario mejorar la información que permita inferir el consumo total hídrico en el Ecuador.

Con el fin de aproximar el aporte del bosque en la producción hídrica, se toma como referencia la valoración que hace Ansmann (2,000) en la cuenca Jatunhuaycu. El procedimiento empleado está basado en los costos de oportunidad y de mantenimiento del páramo que alimenta de agua a la cuenca. Los resultados del estudio establecen que el valor del recurso hídrico en función del bosque es de \$0.01/m<sup>3</sup>. Aunque este valor está dado para la cobertura de páramo y en la ciudad de Quito, es la referencia disponible más próxima que valora el servicio ambiental hídrico de los bosques, por lo que se la utiliza para estimar el aporte económico del bosque al recurso hídrico. Los resultados establecen que el aporte basado en la estimación del consumo nacional hídrico para generación de energía, y uso doméstico es de \$47.67 millones al año.

#### **7.5. Fijación de carbono como servicio ambiental del bosque**

Según datos del proyecto de Captación de Carbono en el Noroccidente del Ecuador, Provincia de Esmeraldas., (CARE-Ecuador, 1,998), la fijación de carbono se estima en 3 TM/ha. Por otra parte, el estudio de FESE et al. (1,991) presenta diferentes capacidades de fijación, según la productividad de cuatro bosques secundarios en la Sierra del Ecuador, donde se determinan niveles de fijación desde 1.4 a 3.5 tm/ha/año.

El precio de la fijación de carbono es de \$10/tm como límite superior mientras el límite inferior es de \$5/tm (CARE-Ecuador, 1,998). A partir de los datos de cobertura forestal del Ecuador, estimada para 1,990, de 10.69 millones de ha. Y, tomando en cuenta una fijación de 3 tm/ha/año, los ingresos potenciales estarían en un rango

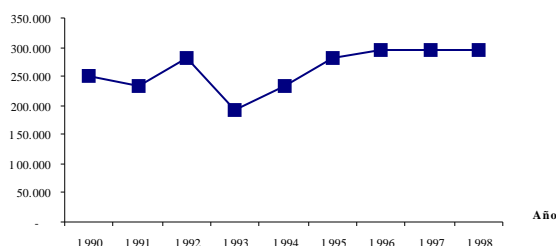


de \$16.03 a \$32.07 millones por año. Hay que reconocer que la posibilidad real de estos ingresos depende de acuerdos internacionales y de las políticas de implementación que se desarrollen en el Ecuador.

## 7.6 Belleza escénica del bosque como insumo básico al ecoturismo

Las actividades de recreación y turismo que interesan, se refieren a los bosques y tierras forestales. La recreación forestal se ha definido como, la actividad durante el tiempo de ocio que se realiza voluntariamente en un medio ambiente forestal, esto incluye caza, pesca, paseos a pie, paseos a caballo, acampada, observación de la naturaleza, ascensión de montañas, esquí, natación, etc. La actividad turística se caracteriza por su alto nivel de encadenamientos intersectoriales que estimulan la inversión en otros sectores productivos y de servicios. El turismo en el

**Fig. 7.4. Visitantes ingresados a áreas naturales del Ecuador en miles (1990-1998)**



Ecuador se ha desarrollado básicamente por la iniciativa privada, en tanto que el sector público ha participado a través de su regulación y control (CFN, 1,997).

El promedio de visita turística a las áreas naturales del Ecuador, en el período 1,990-1,998, ha sido de 229,164 turistas por año. De 1,990 a 1,993, hay un comportamiento fluctuante; sin embargo, a partir de este último año presenta una tendencia creciente sostenida en la visita de turistas a las áreas naturales protegidas del Ecuador (Figura 7.4). Es necesario incrementar los esfuerzos para aprovechar la capacidad del Ecuador en ecoturismo, dado que las tasas actuales de visita están por debajo de esa capacidad.

El ecoturismo actual en el Ecuador tiene una demanda nacional y otra internacional. De acuerdo con los registros disponibles (INEFAN, 1,995), el 71.6% son turistas nacionales y 28.4% extranjeros. Con estos datos, de los 296,645 turistas que visitaron las áreas protegidas por diferentes motivos como recreación, educación e investigación en 1,998, 65,043 corresponde a turistas extranjeros, y 164,121 nacionales.

Desafortunadamente, no se dispone de un estimado del consumo de un turista en relación con el disfrute de la naturaleza. Este debe incluir el costo por ingreso dentro del área natural, es transporte, alojamiento, comidas, otros, por lo que resulta necesario hacer el esfuerzo por contabilizar apropiadamente el gasto promedio que un turista hace por el disfrute de la naturaleza en su actividad ecoturística.

Con el fin de hacer una aproximación del aporte del ecoturismo a la economía, se ha considerado como referencia a Costa Rica donde el gasto total promedio de un turista extranjero es de \$33, mientras que para los nacionales el gasto promedio total es de \$1.7 (DeShazo y Monestel, 1,998). Al aplicar estos valores al Ecuador, se obtiene el ingreso potencial que el ecoturismo genera al país. Aplicando estos valores a los ingresos de turistas estimados, se obtendría, para 1,998, un ingreso por visitas extranjeras de \$2.15 millones y por visitas nacionales de \$279 mil, para un total de \$2.43 millones por año.

## 7.7. El aporte del bosque en plantas medicinales

En el Ecuador, las plantas medicinales se utilizan en forma de materia prima, de extractos, en forma semipurificada o en forma de sustancias químicas puras o semisintéticas. Su industrialización es cada vez mayor, pero no ha llegado a desarrollarse de manera formal, sobre todo por la falta de apoyo gubernamental. Son pocas las empresas que desarrollan esta actividad, las mismas que básicamente se dedican a envasar las plantas trituradas o en polvo (Buitrón, 1,999).



Aproximadamente se conocen 500 especies de plantas medicinales que corresponden al 2% de las existencias reales. De las 228 plantas registradas en el estudio intitulado "Uso y Comercialización de Plantas Medicinales", solo 125 son comercializadas en forma intensiva. Se estima que el 90% de las plantas medicinales, sus partes, compuestos y productos, que son vendidos en los mercados nacionales e internacionales, son productos de obtención silvestre (Buitrón, 1,999).

Los datos existentes demuestran un rápido incremento de los centros de producción, promoción y venta de productos naturales en el país. Las especies sujetas a comercialización son exportadas a precios muy bajos; los precios locales son variables (extremadamente caros o baratos) dependiendo de cada producto en particular. Los datos oficiales sobre importación y exportación de plantas medicinales y sus productos se registran bajo el arancel "los demás", categoría que agrupa a siete productos provenientes de plantas medicinales.

Debido a las diversas formas de comercialización, la variedad de precios para los productos y la falta de estadísticas sistematizadas y confiables se ha fijado como aporte del bosque, en términos de uso y comercialización de plantas medicinales, un aproximado de \$84.34 millones, que según Buitrón (1999), sería el valor estimado de exportación referencial anual. Considerando el uso interno de plantas medicinales la estimación anterior representa una subvaloración del aporte de plantas medicinales silvestres a la economía del Ecuador.

#### **7.8. Aportes del bosque en función de otros productos no maderables en el Ecuador**

La contribución potencial de los productos no maderables al desarrollo se puede definir en términos de la satisfacción de necesidades de subsistencia y de la creación de fuentes de ingresos para las comunidades. Para esto, se debe partir del supuesto de que la población local se interesa en la conservación del bosque,

siempre y cuando su aprovechamiento le represente algún beneficio. Los productos no maderables del bosque son principalmente utilizados a nivel local; no obstante, algunos de ellos son comercializados en el mercado.

Las distintas condiciones ecológicas determinan la oferta biológica sustentable de los productos no maderables del bosque. Además de las características de cada especie (cantidad por unidad de área, tasas de reproducción, etc.), el hábitat tiene un papel importante, y la destrucción de sus ecosistemas disminuye la disponibilidad de estos productos. Las áreas de alta concentración de especies endémicas en el Ecuador se ubican principalmente en la Región Oriental. Las áreas con una concentración moderada se encuentran en el noroccidente del país y en la Provincia del Guayas, conceptuándose éstas como áreas susceptible de conservación de especies.

Es importante considerar que los costos de oportunidad, secundarios a la pérdida de los recursos naturales pueden tener graves implicaciones sociales. Cuando un recurso es escaso, como por ejemplo la fauna silvestre, y su entorno natural es afectado por un cambio de uso del suelo, se producen impactos negativos en las poblaciones humanas que lo utilizan (en este caso como proteína animal).

Las condiciones económicas básicas como infraestructura, acceso a mercados, y grado de industrialización también influyen decisivamente en el aprovechamiento de los productos no maderables del bosque. Las diversas formas de aprovechamiento de los productos no maderables del bosque imposibilitan generar estadísticas históricas que reflejen la magnitud del comercio nacional. Sin embargo, existen registros de algunos productos que han tenido cierto nivel de comercialización y de los que se tienen estimaciones de ingresos y volúmenes.

Por ejemplo, la tagua generó \$2.4 millones en 1,992, a través de la exportación de 327 ton; la paja toquilla en el mismo año generó \$4.6 millones.

No se dispone de datos precisos de la totalidad de ingresos de otros productos; sin embargo, se tienen estimaciones sobre el volumen comercializado.

Algunas son: 3.57 millones de Kg de Cabuya, 27 ton. De fibra de cabuya, 5.6 millones de sacos de cabuya, 17 ton de hilos y cordeles, 11.2 millones de metros de tela de cabuya.

Se puede concluir de este análisis que existe una dinámica importante en el uso y comercialización de productos no maderables, por lo que es fundamental crear una base de datos que registre las distintas operaciones comerciales generadas en el aprovechamiento de estos productos, lo que facilitaría la formulación de estrategias de desarrollo de los mismos y favorecería, en gran medida, el desarrollo de las poblaciones de bajos ingresos que los comercializan.

#### **7.9. El bosque y la generación de ingresos para investigación en biodiversidad.**

Existe una estrecha relación entre la disponibilidad de cobertura vegetal y la conservación de la biodiversidad. Entre más cobertura, mayor es la disponibilidad de nutrientes y el mantenimiento de las condiciones bioclimáticas. Esto trae como consecuencia, mayor estabilidad de las especies que se encuentran en estos ecosistemas. Esta característica les confiere una importancia especial a los bosques en términos de ingresos económicos; así, el Ecuador recibe ingentes recursos económicos para investigación de la biodiversidad. A pesar de que no se cuenta con cifras económicas relacionadas con los proyectos ejecutados, es muy probable que anualmente se estén destinando cientos de miles de dólares para tal efecto. Además de los ingresos económicos adquiridos por este concepto, el Ecuador se beneficia por el conocimiento generado por la investigación per se.

## **VIII. Importancia social del bosque en el Ecuador**

Como se ha mencionado existe una amplia variedad de bienes y servicios que el bosque provee en beneficio de la sociedad, por el desempeño de la actividad económica que genera y por el consumo directo de los mismos. Disminuir esa gama de bienes y servicios es poner en riesgo el abastecimiento futuro de las necesidades sociales, ya que para muchos de ellos no hay sustitutos tales como: calidad y cantidad de agua, aire limpio, material genético, entre otros. Por esta razón existe la urgente necesidad de tomar medidas para aprovechar el flujo de bienes y servicios del bosque que permita conservar el capital natural.

Se mencionó en este documento que los ingresos económicos generados por el bosque se aproximan a \$ 611,44 millones/año, considerando el aprovechamiento de algunos de los bienes y servicios. La industria forestal aporta aproximadamente 235.000 empleos (directos e indirectos) que representan más del 8% de la PEA, sin contabilizar los empleos generados en otros sectores debido al encadenamiento productivo que proporciona la industria forestal. Esto evidencia la importancia del bosque como fuente de creación de empleo, y el riesgo asociado que implica la disminución progresiva de la cobertura forestal.

Una alta proporción de estos empleos está integrada por los sectores de bajos ingresos, lo que releva la alta vulnerabilidad social existente en Ecuador. Por lo tanto, es necesario consolidar las estrategias de manejo sostenible del bosque, para garantizar una mayor estabilidad en el nivel de empleo del sector forestal y en consecuencia, disminuir la vulnerabilidad socioeconómica de la población de bajos ingresos que depende directamente de la permanencia del bosque. Un movimiento económico de \$611,44 millones podría representar un aporte significativo a las finanzas fiscales del Ecuador, permitiéndole fortalecer los programas sociales del Estado en infraestructura de salud, educación, seguridad, etc. Se deben identificar las estrategias para incrementar el aprovechamiento de los bienes y servicios del bosque, lo que devendría en el incremento del ingreso al Estado y mayores posibilida-

des de inversión social en el país; para ello se requiere la expedición de un marco jurídico-institucional, que posibilite la implementación de estas estrategias y de aquellas que fomenten la conservación del capital forestal en el Ecuador.

Entre otros beneficios sociales directos del bosque, debe considerarse el flujo de materias primas para el autoconsumo; afectar esa disponibilidad significaría incurrir en importantes costos de abastecimiento para la población, tanto por el esfuerzo de obtenerlos (si quedan posibilidades cercanas de abastecimiento del producto), como por los costos de adquirirlos en el mercado (si es que se encuentra disponible). Eventualmente, las comunidades se verían obligadas a variar su dieta debido a la imposibilidad de mantener su abastecimiento tradicional.

Un beneficio importante de considerar es la protección social contra desastres. Se ha señalado que el bosque ofrece protección contra inundaciones y deslizamientos disminuyendo la vulnerabilidad social a estos fenómenos. Debido a que el Ecuador es un país altamente vulnerable, debido a sus condiciones físico geográficas, se debe promover la recuperación de áreas de alta vulnerabilidad a desastres y conservar la cobertura forestal existente. La protección de esas áreas, es una inversión social que se debe realizar.

## **IX. La deforestación en el Ecuador**

De acuerdo con la definición de la FAO, un bosque de la zona tropical es una superficie de tierra cubierta, al menos en un diez por ciento, por copas de árboles o bambúes que crecen sin estar sujetos a sistemas agrícolas. La deforestación implica una reducción de cubierta de copas hasta menos del 10 por ciento o bien, un cambio de uso de tierras.

Un área de bosque que ha sido muy dañada, como en el caso de una explotación de madera muy descuidada, pero que no se ha convertido para otro uso y continúa manteniendo un 10 por ciento como mínimo de cubierta de copas, se denomina degradada. Solo se clasifica como deforestada si está destinada para agricultura y otros usos, o si la cubierta de copas abarca menos del 10 por ciento.

La deforestación en el Ecuador es un fenómeno complejo de analizar debido a la multiplicidad de factores que la explican. Entre ellos se pueden citar los asentamientos agrícolas (alrededor del 60% de la superficie talada cada año), en segundo lugar, por la demanda de madera para uso generalizado de la población y en procesos industriales, en tercer lugar por la falta de planificación en la ejecución de obras de infraestructura (petróleo, electricidad, caminos, etc.). La deforestación puede contribuir al crecimiento económico a corto plazo y al alivio de la pobreza, pero con frecuencia a costa de otros objetivos ambientales y sociales importantes de valorar. Algunos de los costos ambientales afectan al país y otros a la comunidad internacional, por lo que deben ser considerados apropiadamente en la toma de decisiones actuales.

Tratando de precisar el concepto de deforestación, normalmente a esta se le asocia con el cambio de uso del suelo. Sin embargo, aún cuando no haya cambio de uso del suelo, la intervención en el bosque por la extracción de madera puede ocasionar alteraciones sustanciales en la composición y estructura del mismo, que rompen su capa-

bilidad de absorber las perturbaciones del entorno. Este fenómeno puede ser descrito como parte del proceso de deforestación y, por lo tanto, es correcto considerar dichas superficies alteradas como áreas deforestadas. En un sentido más estricto, cuando a un ecosistema forestal se le extrae un volumen superior al que puede reponer (crecimiento natural), se puede decir que hay deforestación. De este modo, el grado mínimo de deforestación está dado por el crecimiento natural del bosque, mientras que el cambio de uso del suelo representa el grado máximo de deforestación.

### **9.1. La tasa de deforestación**

La tasa de deforestación es un indicador de la magnitud de la pérdida del capital natural forestal. Debido a que el Ecuador no dispone de estadísticas exactas sobre la tasa de deforestación, se deben desarrollar esfuerzos para precisarla y, de esta manera, definir políticas apropiadas que permitan combatir el proceso deforestador.

Existe una diversidad de estimaciones que pretenden explicar el fenómeno de la deforestación en el Ecuador. Algunas de ellas son producto de un análisis serio pero no han recibido el apropiado seguimiento. El Cuadro 9.1. muestra la tasa de deforestación anual de acuerdo a distintas fuentes y refleja la discrepancia entre los valores.

**Cuadro 9.1.** Tasa de deforestación según diferentes estudios

Autor	Tasa de deforestación estimada (Ha/año)
FAO (1997)	189000
FAO (1993)	238000
WRI (1992)	340000
WRI (1994)	136000-340000
SUFOREN (1991)	120000
INEFAN (1995)	106000
Amelung & Diehl (1992)	306000
Cabarle et al. (1989)	341000
Sierra (1996)	15223
Fuente: Wunder (2001)	

El estudio Desarrollo Integrado de la Estructura de Comercialización de la Madera y Productos de la Madera en El Ecuador – Proyecto PD 154/91 de la OIMT / INEFAN, estableció una tasa de deforestación anual de 90.000 a 120.000 ha. sobre la base de monitoreo satelital y análisis de los inventarios forestales del Ecuador.

Varios factores pueden incidir en la disminución de la tasa de deforestación. Entre ellos, vale la pena destacar la implementación de un efectivo manejo forestal sustentable y el mejoramiento de la eficiencia en el aprovechamiento industrial de la madera, para lo cual se requiere de la participación del sector privado y del sector público. La tecnología está disponible y el acceso a ella depende en gran medida de la inversión necesaria para implementarla. Otros factores incluyen la sustitución de fuentes de energía por aquellas menos dañinas para el bosque, y el reconocimiento de la importancia ambiental y social del bosque.

No es suficiente determinar la tasa de deforestación, sino que también es relevante identificar la distribución del fenómeno y la fragilidad de los distintos ecosistemas. Esta tendencia se fundamenta en la importancia de la fragmentación para la conservación de los bosques y los ecosistemas que sustentan, analizada antes en este documento.

Si se mejora la tasa de aprovechamiento de la madera en la industria forestal, y se mantiene constante la productividad de madera por hectárea en el bosque nativo, sobre la base de criterios e indicadores de manejo forestal sustentable, la tasa de deforestación mostraría un decremento con respecto a los resultados anteriores.

## 9.2. Estimación de la deforestación

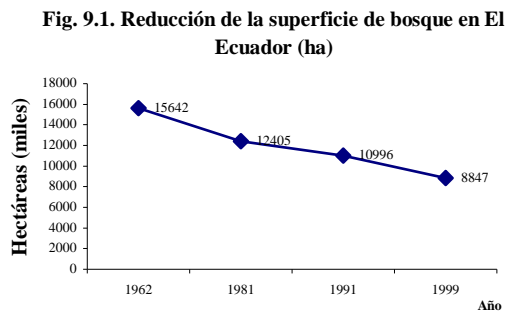
### 9.2.1. Estimación de la deforestación en función del volumen

A falta de un procedimiento para estimar la deforestación en el Ecuador, se considera apropiada la utilización de un método indirecto que relacione el volumen de madera extraída del bosque natural y la tasa de productividad de madera por hectárea. El problema con este método radica en la falta de información sobre la distribución de la deforestación y sobre las tasas de productividad maderable de los bosques. Los inventarios forestales realizados en el país permiten adoptar una cifra de productividad de 120m<sup>3</sup> de volumen en pie promedio por hectárea.

En 1.992, el volumen de madera extraído del bosque natural fue estimado en 8,5 millones de metros cúbicos, de los cuales 2,8 millones fueron usados en la industria, y 5,7 millones como leña (FAO-INEFAN, 1.995), lo que equivale a un volumen en pie de 4,67 (2,8/0,6) millones de metros cúbicos. Por lo

tanto, en este año el volumen total necesario correspondió a aproximadamente 10,37 (4,67+5,7). Si utilizamos la cifra base de productividad de 120 m<sup>3</sup> /ha, se puede inferir que la superficie intervenida fue de 86.417 ha.

Es importante aclarar que la extracción de madera no necesariamente implica una corta total en el bosque, ni un cambio de uso del suelo. Es difícil identificar con exactitud qué proporción de la superficie intervenida es incorporada al uso agrícola.



Por lo tanto, se estima que las 39.640 ha / año, consideradas como superficie de bosque transformada al uso agrícola, están ya incluidas en las 86.417 ha. de superficie total intervenida necesarias para cubrir la demanda de madera. Esta cifra anual de defo-

### 9.3. Causas de la deforestación

De lo antes descrito se puede deducir que, de continuar la tendencia de deforestación existente desde hace cuatro décadas, expuesta en el Figura 9.1., se configura un escenario de total desaparición del recurso forestal en el cercano futuro. Ante tal situación, es lógica la necesidad de revertir esta tendencia, que representa un efecto sinérgico compuesto por los siguientes factores:

- 1) Falta de una política forestal de Estado
- 2) Debilidad institucional
- 3) Escaso control y evaluación
- 4) Expansión de la frontera agrícola
- 5) Crecimiento y dispersión demográficos

restación se puede considerar una sub-valoración, ya que no incorpora la remoción de la cobertura forestal provocada por la apertura de caminos y obra civil en general.

### 9.2.2. Estimación de la deforestación en función de la superficie

Otra forma de valorar la deforestación, es a través del establecimiento de comparaciones entre las series de datos de la reducción de la cobertura de bosque nativo con que se cuentan, que son:

- i. La elaborada por Gustavo Gortaire et. alli., 1.962, que indica una cifra de 15,64 millones de ha.
- ii. La elaborada por el Departamento de Manejo Forestal del MAG, 1.981, que da una cifra de 12,4 millones de hectáreas.
- iii. La provista por el proyecto PD/154, con una cifra de 10.99 millones de ha para el año de 1.991.
- iv. La serie propuesta por Marco. Vinueza para el 2.001, que presenta una cifra de 8,85 millones de ha.

De dichas comparaciones se puede inferir una tendencia de la reducción de la superficie de bosque nativo (Figura 9.1.).

- 6) Inequidad en la distribución de la riqueza
- 7) Subvaloración del recurso forestal
- 8) Escasa investigación forestal
- 9) Inconsulta desarrollo de la infraestructura pública
- 10) Ausencia de concienciación y capacitación en manejo de recursos naturales
- 11) Insuficiencia de coordinación institucional
- 12) Formas no sustentables de aprovechar los recursos forestales.
- 13) Falta de legalización de la tenencia de la tierra
- 14) Inafectabilidad en las tierras cubiertas con bosque
- 15) Falta de seguridad en las inversiones

Frente a esta realidad, urge la necesidad de redireccionar el futuro de nuestros bosques, para ello la sociedad civil, los decisio-

res políticos y, en general, todos los ecuatorianos deberán actuar de una forma concertada y urgente para crear un escenario en que el sector forestal, basándose en un desarrollo sustentable, se convierta en uno de los principales baluartes de la economía nacional.

## **Referencias bibliográficas y Anexos**

### **Referencias bibliográficas**

- AIMA 1999. Indicadores Económicos del Sector Maderero. Asociación Ecuatoriana de Industriales de la Madera. AIMA MADEXPO 99.
- Ansmann Till. Donde hay cobertura hay servicio. Valoración económica del servicio ambiental en la cuenca Jatunhuaycu – Antisana que alimenta el proyecto de agua potable “La MICA – Quito Sur” En Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Septiembre 2000. Quito Ecuador.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. 7 de noviembre, 1997. Subcomisión Legislativa Mixta del Medio Ambiente para la Redacción de un Texto Substitutivo del Proyecto de Ley de Biodiversidad. Ley de Biodiversidad. Ratificación del Texto Substitutivo # 2 al Proyecto de Ley de Biodiversidad. San José, Costa Rica.
- Asamblea Legislativa de la República y Gobierno de Costa Rica. 1996. Ley Forestal No. 7575. Alcance No. 21 a la Gaceta No. 72. San José, Costa Rica: 1-8.
- Azqueta, Diego y Antonio Ferreiro. 1994. Análisis económico y gestión de recursos naturales. Alianza Editorial S.A., Madrid, España.
- Barrantes, G. Y E. Castro. 1998. Valoración Económico Ecológico del Agua en Costa Rica: Internalización del Valor de los Servicios Ambientales. MINAE. Heredia, Costa Rica.
- Benitez, Hesiquio, Eduardo Vega, Arturo Peña y Sophie Avila. 1998. Aspectos económicos sobre la biodiversidad de México. WWF-CONABIO-SEMARNAP. México.
- Bouille Daniel, Guillermo Gallo, IDDE, Fundación Bariloche. Análisis de la contribución forestal a la producción de energía en América Latina. Organización de Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación. Tomo I. Marzo 1993. Roma Italia.
- Buitrón C. Ximena. 1999. Uso y comercio de plantas medicinales, situación actual y aspectos importantes para su conservación. Publicado por TRAFFIC International. Julio 1999.
- CARE-USAID. Ecuador. 1999. Estrategia para el desarrollo para el sector forestal. Políticas económicas que pueden limitar el desarrollo forestal en el Ecuador. Presentado al proyecto SUBIR de CARE-Ecuador, bajo acuerdo cooperativo con USAID - Ecuador.
- CCAD. 1998. Estado del ambiente y los recursos naturales en Centroamérica. CCAD / Banco Mundial / PNUMA / UICN / World Resources Institute / USAID / Gobierno de Suecia / MacArthur Foundation / The Ford Foundation. 1 a ed.. San José, Costa Rica.
- CONABIO-INE. 1998. Aspectos económicos sobre la biodiversidad de México. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad / Instituto Nacional de Ecología. México.
- Costanza, R., Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, Stephen F., Mónica G., Bruce H., Karin L., Shahid N., Robert O'Neill, José P., Robert R., Paul S., Marjan B. The value of the World's ecosystem services and natural capital. En *Ecological Economics*, Vol. 25, No. 1, Abril, 1998.
- Dixon, J.; R. Carpenter; L. Fallon; P. Sherman y S. Manipomoke. 1986. Economic Análisis of the Environmental Impacts of Development Projects. By The Asian Development Bank. London.
- ESMAP. Energy Sector Management Assistance Programme. Report No. 12831-Ec. Agosto 1994. Ecuador.



- FAO-INEFAN. 1995. Estrategia del PAFE para el desarrollo sustentable de la industria forestal. Diagnóstico del sector forestal del Ecuador. Documento trabajo. Quito, Ecuador.
- Fournier Luis. 1993. Recursos Naturales. Editorial EUNED, San José, Costa Rica.
- García, Randall. 1999. Informe Anual INBio.
- García. 1999.
- Glowka Lyle, F. Burhenne y H. Synge. 1996. Guía del convenio sobre la diversidad biológica. UICN.
- Gómez, Gonzalo. 1996. Algunos productos no maderables del bosque húmedo tropical – provincia de Sucumbíos. Programa forestal Sucumbíos. –PROFORS-. Lago Agrio.
- IICA. 1993. La cumbre de la tierra: visiones diferentes. Consejo de la tierra e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica.
- INEFAN – OIMT Estrategia para la industria sostenible de la madera en el Ecuador. Resumen del informe final. Mayo 1994.
- INEFAN – OIMT. 1993. Desarrollo integrado de la estructura de comercialización de la madera y productos de la madera en el Ecuador. Informe de la fase de pre-diagnóstico. Proyecto PD 154/91 Rev. 2. Febrero 1993. Quito Ecuador.
- INEFAN. 1995. Política forestal y de áreas naturales y vida silvestre del Ecuador. Lineamientos, Estrategias y Acciones. Quito, Ecuador.
- INEFAN. SF. Principales estadísticas forestales del Ecuador de 1995. Quito, Ecuador.
- Jan FESE, Nikolai Aguirre, Chémel Paladines, Robert Hfstede y Jan Sevink. La productividad de cuatro bosques secundarios en la Sierra del Ecuador. Proyecto ECOPAR. Febrero 1999.
- Jiménez, Elidí y Sarita Rigg, 1997. Impacto del procesamiento Industrial del Café (Coffea Arabica) en las aguas superficiales: Estudio de caso en la provincia de Heredia. Lic, Tesis. Escuela de Economía, Heredia UNA. Costa Rica.
- Magurran. 1988.
- Ministerio de agricultura y ganadería. 1995. Plan de acción forestal del Ecuador. República del Ecuador.
- Narváz Black, Alfonso. Estudio del ecoturismo en el Ecuador, Sugerencia de planeación y estudios. Corporación Financiera Nacional. Octubre 1997. Quito Ecuador.
- OECD. 1996. Saving Ecological Diversity: Economic Incentives. París, Francia.
- Panayotuo, T. 1994. Ecología, medio ambiente y desarrollo. Debate crecimiento vrs conservación. México; Ediciones Gernika.
- Pascó-Font, Alberto. 1994. Valorización de los recursos naturales y políticas para la promoción del desarrollo sostenible de la Amazonía. En Memoria del Seminario-Taller "Biodiversidad y desarrollo sostenible de la Amazonía en una economía de mercado". Editor José M. Toledo. 11-15 de octubre de 1994. Perú.
- Proyecto Estado de la Nación. 1997. Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible: Un Análisis Amplio y Objetivo de la Costa Rica que tenemos a partir de los indicadores más actuales. EDITORAMA S.A. San José, Costa Rica.

- Real López, Byron, Marcela Enríquez. 1995. Manual de procedimiento forestal. Volumen 1.. Editorial CORDAVI, INEFAN, PPF. Ecuador.
- Reid W., Sarah Laird, Carrie Meyer, Rodrigo Gámez, Ana Sittenfeld, Daniel Jazen, Michael Gollin y Calestous Juma. 1994. La prospección de la Biodiversidad: El Uso de los Recursos Genéticos para el Desarrollo Sostenible. Primera Edición. INBio. San José, Costa Rica.
- Repetto, R., 1992. Accounting for Environmental Assets. Scientific American (June).
- Salazar, Pablo, Douglas Southgate, Carlos Camacho, Rigoberto Stewart, Paulo Barreto y María Arguello. 1998. Distorsiones en el mercado forestal en el Ecuador. Estudio realizado para USAID/Quito. Auspiciado por Midwest Universities Consortium For International Activities, INC.
- Subsecretaría Forestal. 1991. Plan de acción forestal para el Ecuador, Resumen ejecutivo.
- Tabilo-Valdivieso, Elier, 1996. Ecología Espacial de los humedales de Costa Rica, Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe, Universidad Nacional.
- Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y Banco Interamericano de Desarrollo. 1993. Parques y Progreso: Áreas protegidas y Desarrollo Económico en América Latina y el Caribe. Washington, D.C., USA. Editor: Valerie Barzetti.
- Vinueza, Marco. 2001. La deforestación en el Ecuador (Documento Borrador).
- World Conservation Monitoring Center – World Wildlife Fund. 1996. Mapa de Ronteras Boscosas.
- Wunder Sven. Deforestation and economics in Ecuador: A síntesis. Forestry Discusión Paper 35, Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen. January 2001.
- Yerena, Edgar. 1994. Corredores ecológicos en los Andes de Venezuela, Caracas. Editorial Torino. Venezuela
- .

## ESTRUCTURA DE PRECIOS DE PRODUCTOS MADERABLES POR SECTOR

<i>USO</i>	<i>Volumen en Trozas</i>	<i>Precio de Troza</i>	<i>Ingreso Total por Trozas</i>	<i>Aprovechamiento final</i>	<i>Precio Prdocuto final</i>	<i>Valor agregado</i>	<i>Valor agregado total</i>	<i>Ingreso total</i>	
	(m <sup>3</sup> )	(\$/m3)		%	m <sup>3</sup>	\$/m3	\$/m3	\$	
<b>Industria</b>									
Plywood	209.000	55,00	11.495.000	55%	114.950,00	340,00	285,00	32.760.750	44.255.750
Aglomerado	0	55,00	0	50%	0,00	180,00	125,00	0	0
Otros	83.000	55,00	4.565.000	45%	37.350,00	600,00	545,00	20.355.750	24.920.750
<b>TOTAL</b>	<b>292.000</b>		<b>16.060.000</b>		152.300,00			<b>53.116.500</b>	<b>69.176.500</b>
<b>Pequeña industria y artesanía</b>									
Madera fina	363.000	120,00	43.560.000	30%	108.900,00	600,00	480,00	52.272.000	95.832.000
Madera regular	847.000	50,00	42.350.000	30%	254.100,00	165,00	115,00	29.221.500	71.571.500
<b>TOTAL</b>	<b>1.210.000</b>		<b>85.910.000</b>		363.000,00			<b>81.493.500</b>	<b>167.403.500</b>
<b>Construcción, palets, otros</b>	<b>1.170.000</b>	<b>15,00</b>	<b>17.550.000</b>	<b>30%</b>	<b>351.000,00</b>	<b>110,00</b>	<b>95,00</b>	<b>33.345.000</b>	<b>50.895.000</b>
<b>Leña y carbón</b>									
Carbón	300.000	6,40	1.920.000	30%	90.000,00	25,00	18,60	1.674.000	3.594.000
Leña	4.598.900	6,40	29.432.960	100%	4.598.900,00				29.432.960
<b>TOTAL</b>	<b>4.898.900</b>		<b>31.352.960</b>					<b>1.674.000</b>	<b>33.026.960</b>
<b>TOTAL</b>	<b>7.570.900</b>		<b>150.872.960</b>					<b>169.629.000</b>	<b>320.501.960</b>

Aportes del bosque				
Producto	Unidad	Cantidad	Precio \$/unidad	Ingreso US\$
<b>Madera</b>				
Plywood	m <sup>3</sup>	209.000		44.255.750
Madera fina	m <sup>3</sup>	363.000		95.832.000
Madera regular	m <sup>3</sup>	847.000		71.571.500
Construcción, palets, otros	m <sup>3</sup>	1.170.000		50.895.000
Otros	m <sup>3</sup>	83.000		24.920.750
Puntales de minas (1)	m <sup>3</sup>	57.000		-
Rollo de raja (1)	m <sup>3</sup>	429.000		-
Astillas y particulas (2)	m <sup>3</sup>	136		-
Madera para pulpa (2)	m <sup>3</sup>	17.000		-
Madera para leña	m <sup>3</sup>	4.598.900	6,40	29.432.960
Carbon (3)	m <sup>3</sup>	300.000		3.594.000
Paja toquilla (Carlodovica palmata)				
(4)	m <sup>3</sup>			-
Palma tagua (4)	Ton.	327		-
Palma Bactris gasipaes(4)				-
Palma de fibra(4)				-
Bambues / Caña guadua				-
Cabuya	Kg	3.572.598		-
Fibra de cabuya(5)	Ton.	27		-
Hilos y cordeles(5)	Ton.	17		-
Tela de cabuya(6)	mts	11.200.000		-
Sacos de cabuya(6)	uds	5.600.000		-
Totorá				-
Belleza escénica (7)	Persona	296.645	15	4.449.675
Recurso hídrico	m3 /año	4.382.356.164	0,01	43.823.562
Plantas medicinales (8)	Kg	208.439		84.343.000
Fijación de carbono (9)	Ton.	32.070.000	5,00	160.350.000
Investigación	Proyectos			
<b>Total</b>				<b>613.468.197</b>

(1) Datos para el año 1994. Principales estadísticas forestales del Ecuador. 1995

(2) Dato para el año 1997. CARE-USAID. 1999

(3) El precio del carbón se estimó en base a los datos sobre importaciones US\$ CIF%. Salazar et al. 1998

(4) Datos para el año 1992.

(5) Exportaciones según Banco Central 1980-1985

(6) Producción artesanal

(7) Datos para el año 1998. Rodrigo Sierra. Estudio multitemporal de deforestación en el noroccidente

(8) Cifras para 1997

(9) La cantidad de toneladas métricas de carbono (TMC) se obtiene multiplicando el área de bosque en ha (bosque natural y de plantación a 1996) por 6.07 TMC/ha de captación (MIDEPLAN, Costa Rica). El precio por TMC se fija en \$ 10 como límite superior mientras el límite inferior es de \$ 5 por TMC.

## **BASES PARA LA FORMULACIÓN DE UNA POLÍTICA FORESTAL DE LARGO PLAZO**

### **I AJUSTES AL MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL PARA UNA POLÍTICA ESTATAL DE MANEJO SUSTENTABLE DEL BOSQUE EN EL ECUADOR**

Uno de los problemas más frecuentes en estudios de esta naturaleza ha consistido en separar los trabajos de índole técnico de los legales. Ello ha conllevado, en ocasiones, buenas propuestas ecológico-económicas que desconocen el marco legal o no incorporan las recomendaciones e indicaciones para reformular la legislación y dar sustento a las orientaciones que se suministran. Por el contrario esta investigación busca coordinar los tópicos jurídicos y los técnicos, de manera que las medidas propuestas se acompañen de formulaciones normativas apropiadas.

Debe aclararse que desde el punto de vista legal e institucional, no se pretende realizar una descripción exhaustiva del estado actual de la normativa y la gestión administrativa relacionada con la actividad forestal. Un diagnóstico en este sentido constituiría un documento más a ser agregado a la lista de análisis y estudios sobre la temática jurídica, sus fortalezas y debilidades, etc.

#### **1.1 Ordenamiento legal e institucional**

El marco legal e institucional propuesto se fundamenta en los resultados del estudio, tanto de carácter biofísico como económico. Este enfoque deviene especialmente importante, debido a que el ordenamiento jurídico se convierte en un medio o instrumento que facilita el cumplimiento de una política ambiental diseñada. En este orden de ideas, resulta particularmente relevante

distinguir entre la política ambiental (los fines), el derecho ambiental (los medios para alcanzar los fines de política que han sido propuestos), y la gestión ambiental (quien aplica las disposiciones legales). Usualmente, las leyes y demás normas jurídicas han sido emitidas en forma aislada y desvinculada de políticas y lineamientos orientados y por tanto se convierten en una política normativa, es decir en un fin y medio en forma simultánea, antes que en un instrumento o herramienta diseñada

para el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Desde el punto de vista económico, resulta importante partir de una concepción del bosque que trascienda la visión del mismo como un productor de madera y, por el contrario, sea visualizado como una fuente de bienes y servicios ambientales que deben comenzar a ser reconocidos por la sociedad y el mercado. De allí la necesidad de tomar en consideración los siguientes aspectos relativos al marco legal e institucional:

a) Los ecosistemas boscosos establecidos fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y Áreas Especiales Públicas, deben contar con un sistema de incentivos que abarque al menos los siguientes: el pago de servicios ambientales y el pago del costo de restauración del recurso en aquellos casos en los cuales no existe actualmente la prestación de un servicio ambiental, pero donde se considera imprescindible recuperar el ecosistema a efectos de que el mismo en el futuro pueda prestar dicho servicio.

Es necesario que la legislación considere como parte de sus objetivos no solamente el mantenimiento de la cobertura forestal mediante procesos dirigidos a detener la pérdida del bosque, sino que en forma simultánea debe de considerar como prioritaria la recuperación o restauración de tierras de aptitud forestal sin bosque. Esta propuesta debe ser parte integral de los objetivos y/o principios de la legislación forestal.

b) Por ello, las distintas propuestas de Ley Forestal, deben readecuar la definición de servicios ambientales, de forma que se incluya además aquellos ecosistemas denudados en los cuales el propietario desee propiciar su recuperación o restauración, de forma tal que se permita la prestación futura de un servicio ambiental. Por ejemplo, permitiendo a los propietarios de terrenos de aptitud forestal denudados que deseen voluntariamente

regenerarlos en bosque, gozar de los incentivos que la ley establece.

En este sentido, es importante, además, que los tomadores de decisión decidan si además de los propietarios de los bosques, también se incluyen otros sujetos que detentan derechos diferentes al de propiedad, como los poseedores. Lo anterior resulta de especial importancia en los casos en los cuales existen terrenos sin título inscrito, pero cuya conservación mediante el estímulo del pago por servicios ambientales resulta significativo. Las propuestas legales revisadas, parecen limitar la opción de estos pagos solamente a los propietarios, aspecto que debe ser estudiado con detenimiento.

- c) Además de la definición y operación del pago de servicios ambientales, debe considerarse la necesidad de incluir en las tarifas de los servicios públicos los costos ambientales. Debido a las exigencias legales los prestatarios del servicio público que hagan uso del recurso, estarían obligados a presentar sus solicitudes de modificaciones de tarifas, mediante las consideraciones de carácter ambiental que se expondrán. La entidad a cargo de la aprobación de las tarifas públicas deberá revisarlas de conformidad y autorizar las tarifas respectivas, incorporando el componente ambiental. Los dineros recaudados que correspondan a los valores ambientales señalados con anterioridad, deberán de ser transferidos a un Fondo (Fondo Nacional Forestal y de Conservación o Fondo de Servicios Ambientales o un Fideicomiso específico), según se mencione en la legislación a ser emitida, para que este los encauce a cada una de las Unidades de Conservación o directamente a los prestatarios del servicio.

Es evidente que parte de este dinero puede permanecer en manos de la propia institución prestadora del servicio y recolectora de la tarifa en el tanto corresponda a una retribución por algunos de los valores indicados, mediante programas ambientales debidamente aprobados.

## **1.2 Consideración de los valores ambientales**

Uno de los aspectos medulares consiste en la identificación de cuáles son los componentes o valores ambientales a ser considerados en el esquema de tarifas y por ende quienes son los retribuidos en última instancia por la prestación del servicio ambiental. La exigencia será precisamente la de considerar los valores ambientales en los estudios de modificaciones de tarifas. Las actividades a las cuales las tarifas les serían aplicables, deben ser cobradas a cada uno de los sectores que utilizan el servicio ambiental (según su efectivo cubrimiento por los prestatarios) de acuerdo a los cálculos económicos.

## **1.3 Contabilidad y reconocimiento de servicios ambientales**

El siguiente aspecto clave es la distribución del dinero correspondiente a cada uno de los valores que se le asignaron al servicio ambiental. Debe preverse un mecanismo que permita identificar los montos (contabilidad) y asegurar su efectiva transferencia a los prestatarios del servicio ambiental, vía por ejemplo Fondos Ambientales.

La distribución del dinero deberá de hacerse a cada una de los prestatarios del servicio, sea directamente o bien por medio de alguna autoridad pública relacionada con la conservación, para lo cual debe definirse un esquema basado en los servicios ambientales. Los montos por pagar, la forma del pago, dependerán de estudios técnicos que deberán de generarse, los cuales pueden partir de diferencias en cuanto a las diferentes zonas geográficas.

## **1.4 Generación de datos y coordinación**

Debido a que en gran medida los éxitos del esquema dependen de estudios posteriores y de decisiones políticas, la existencia de mecanismos de coordinación con otros Ministerios que trabajan el tema, de formas de actualización y generación de mayores datos y de inserción de las propuestas en el marco de los proyectos y labores en curso, resulta de gran valor.

Se requiera mantener un proceso continuo de generación de nuevos datos e información que permita aproximarse cada vez más al costo real del recurso y que evite valoraciones incorrectas que atenten contra la conservación del mismo.

### **1.5 Monitoreo y seguimiento**

El monitoreo y seguimiento, junto con la actualización del conocimiento, de los destinos de los dineros son temas claves. Debido a que las modificaciones en las tarifas implican mayores egresos para los diversos sectores sociales, es imprescindible que se asegure que estos fondos cumplan con la finalidad asignada: retribuir servicios ambientales y procurar así conservar la diversidad biológica. Ello debe de ser tan público y transparente como sea posible.

En forma paralela a lo anterior, los mecanismos y herramientas jurídicas deben asegurar que los prestatarios de los servicios, sean públicos o privados, efectivamente presten los mismos, de manera que esta retribución en verdad logre cumplir los objetivos que persigue. Ello implica contar con instrumentos contractuales, de registro, etc, apropiados.

### **1.6 Actividad humana y deforestación**

El proceso de deforestación está vinculado con acciones y actividades humanas tales como la expansión de la frontera agrícola, la contaminación ambiental, el cambio de uso del suelo, la planificación del territorio, la extracción insostenible de madera, etc. Estas amenazas deben ser respondidas en forma apropiada por medio de adecuados mecanismos de orden legal como las limitaciones a la propiedad privada y, en general, estructura y función de la propiedad forestal, fundamentalmente relacionada con las condiciones de ejercicio de este derecho y el reconocimiento de la función ambiental o ecológica de la propiedad. La utilización de otras herramientas de gestión ambiental establecidas en el ordenamiento jurídico, como los estudios de impacto ambiental para actividades que impliquen cambios en el uso, etc deben ser igualmente evaluadas. Este aspecto resulta crucial de cara a la planificación del uso del suelo y los cambios permitidos en él, los cuales

deben considerar la función ecológica o ambiental de la propiedad y de conformidad con esta crear condiciones y límites para el ejercicio de los atributos del derecho de propiedad. Este tópico igualmente se vincula con la existencia y aplicación de un eficiente ordenamiento territorial del país.

### **1.7 Relictos de bosque, una forma de conservación.**

Debido a la existencia de manchas de bosque pequeñas en algunas regiones, es necesario la protección de las mismas ensayando una mezcla de incentivos y mecanismos para fomentar la conservación privada de los bosques (servidumbres ambientales que permitan el pago del no uso del recurso forestal sin necesidad de la compra de la tierra, pago por servicios ambientales, incentivos tributarios específicos, créditos especiales para quienes manejen las tierras de conformidad con su capacidad de uso o limitaciones al otorgamiento de los mismos cuando se propicie un cambio de uso del suelo, etc). Principios y criterios para el manejo forestal sostenible podrían considerar en forma particular estas pequeñas manchas de bosque. Igualmente, la importancia del bosque como hábitat de las especies silvestres, debe ser reconocida, estableciendo las potestades legales de tomar medidas, tales como restricciones, vedas, y otras en atención a la necesidad de proteger las especies que dependan del bosque como hábitat, aún y cuando desde el punto de vista forestal los mismos no se encuentran amenazados del todo.

### **1.8 Incentivos y conservación**

Es relevante que la legislación forestal considere otros mecanismos que permitan la llamada "conservación privada de tierras", los cuales no necesariamente implican una erogación fiscal importante para el Estado. Por ejemplo, la existencia de servidumbres ecológicas, permite que el propietario de un inmueble constituya un derecho real permanente que le impediría, cambiar el uso del suelo, realizar acciones que obstaculicen la regeneración de los terrenos, etc, por los cuales no debe llevarse a cabo un pago completo que abarque el valor del inmueble. En estos casos únicamente se requiere de una adecuada compensación, en caso de no lograr que voluntariamente se acojan a esta iniciativa, por el no uso de uno de los

aspectos que comprende el derecho de propiedad. El establecimiento de Reservas Privadas en ciertas zonas y eventualmente otros esquemas como la comercialización de árboles en pie en Bolsas de Productos o similares, eventualmente pueden coadyuvar a mantener ecosistemas importantes en manos privadas o bien evitar la corta de especies de valor ecológico. Estas y otras alternativas deben estar reflejadas en la Política Forestal y contar con el respaldo normativo apropiado. La posibilidad de declarar áreas especiales privadas y sujetas a medidas de conservación y manejo sostenible puntuales debe permanecer en los proyectos de ley, incluso ampliándose en cuanto a las posibilidades de creación, la flexibilidad de sus objetivos, etc.

### **1.9 Manejo forestal sustentable**

La descripción de los objetivos de la política forestal, involucra el concepto del término de manejo forestal sostenible. Si el objetivo principal, deviene en aprovechar únicamente la producción que se genere en el futuro, esta trascendental meta, se vincula con la definición de aprovechamiento forestal. La definición jurídica, correspondiente a la decisión técnica y de política pública, sobre los alcances del término manejo forestal sostenible, debe plasmarse en cualquier marco legal relativo al recurso forestal. Una definición que se fundamenta en las tasas de crecimiento y reposición anual

### **1.11 Presión sobre el bosque y cambio de uso**

Existen importantes áreas de bosque que se encuentran sujetas a amenazas derivadas por ejemplo de la presión que ejercen las actividades humanas cercanas a ellas. Para estas áreas se requiere que el marco legal pueda responder en forma diferenciada a las particularidades biofísicas y económicas de cada una de las diferentes realidades y, por ende, se debe permitir el establecimiento de criterios distintos para el aprovechamiento del bosque y el desarrollo de actividades productivas. Para tales efectos, debe facultarse a la administración forestal del Estado a exigir, en coordinación con las entidades a cargo de la aprobación de los mismos, evaluaciones de impacto

puede constituir un punto de partida. Este debe ser uno de los temas a ser discutidos por los diferentes actores interesados. Por ejemplo, el proyecto de ley revisado contempla el manejo forestal sustentable como el conjunto de acciones antrópicas y naturales que conducen a un aprovechamiento de productos maderables y no maderables, fundamentado en la tasa de crecimiento y o reposición anual de los mismos, el cual garantiza entre otros, la sostenibilidad de la producción, el mantenimiento de la cobertura boscosa y la conservación de la biodiversidad.

### **1.10 Participación ciudadana**

La legislación debe propiciar mecanismos apropiados para facilitar la participación pública y ciudadana; por este motivo la creación de instancias que permitan incorporar a estos actores en el proceso de toma de decisiones, resulta un componente relevante de la política forestal.

Este componente puede ser alcanzado mediante la constitución de instancias de participación, como consejos o comités, los cuales, sin sustituir al Estado en su papel en la instauración de políticas, si permite al menos establecer funciones de carácter consultivo. En algunas de las propuestas legales, este tema es considerado como un principio, pero no se plasma en formulaciones concretas.

ambiental (de conformidad con la Ley de Gestión Ambiental) para actividades que impliquen un cambio de uso del suelo o afecten la cobertura vegetal.

### **1.12 Ordenamiento territorial forestal**

A la par de esta posibilidad de discriminación entre regiones debido a los diferentes grados de amenaza, importancia en términos de conservación, etc., esta línea de acción se une a la necesidad de contar con un ordenamiento territorial sólido, eficiente y debidamente implementado que permita determinar los usos del suelo en función de sus capacidades, creando incentivos y desincentivos para aquellas actividades no conformes con el ordenamiento ambiental establecido.



Este ordenamiento debe considerar especialmente las prioridades y políticas para la conservación del bosque y por tanto deberían involucrar en su formulación (en caso de no existir) o en su implementación a las autoridades ambientales del país. Ello incluye una planificación y coordinación con las autoridades a cargo de los procesos de distribución de tierras, tales como el Instituto de Desarrollo Agropecuario.

### **1.13 Administración forestal**

También es importante buscar la consolidación de la gestión administrativa a través de la existencia y operación de una Administración Forestal del Estado. Esto conlleva otorgarle funciones de control, monitoreo, registros, manejo de información, etc. A la par de estas funciones debe establecer con claridad en la normativa y en los reglamentos que se emitan con posterioridad, la potestad de la Administración Forestal de autorizar los aprovechamientos en función de las diferentes condiciones biofísicas de las zonas respectivas, para lo cual debe considerar la posibilidad de diferenciar entre regiones del país y emitir normativa específica para cada uno de ellos según las condiciones ecológicas, importancia en términos de conservación, recuperación, prestación de servicios ambientales, etc.

En este sentido el proceso de determinación de los criterios e indicadores para el manejo forestal sostenible que den sustento a los planes de manejo de los bosques devienen de gran relevancia, como se plasma en algunas de las propuestas legales revisadas.

### **1.14 Responsabilidad compartida**

Asimismo, deben establecerse en forma clara las responsabilidades público-privadas en el tema del control y monitoreo. La asignación de mayores atribuciones al sector privado en el manejo forestal sostenible, debe ir acompañada de un apropiado sistema de responsabilidades y de capacidad de la administración para poder ejercer controles que le permitan brindar credibilidad a todo el esquema propuesto. Es indispensable que como contrapartida a sus funciones y atribuciones, como la fe pública establecida en los proyectos revisados se establezcan mecanismos de responsabilidad efectivos.

### **1.15 Fomento a las plantaciones**

Existe una tendencia importante dirigida a extraer madera en los bosques nativos y en menor medida en las plantaciones. Una estrategia de acción radica en el fomento a las plantaciones forestales como medio para aliviar las presiones del bosque. Por ello se sugiere que la legislación, a la par de otros mecanismos como el pago de servicios ambientales para la conservación del bosque, establezca medios y financiamiento a la creación de plantaciones forestales, sujetas a un apropiado control en cuanto a su verdadero impacto en la conservación del bosque.

Las medidas de incentivos establecidas en algunas de las propuestas legales deben ser fortalecidas, a la vez que debe considerarse la posibilidad de exigir evaluaciones de impacto ambiental en algunos casos, como también se ha sugerido en los proyectos mencionados.

### **1.16 Evaluación de impactos ambientales**

Actividades específicas que afectan en forma negativa a la conservación del bosque (tales como la destrucción de manglares, por la industria de la acuicultura, etc) y que, al no constar actualmente en las listas taxativas, deben someterse a un proceso de evaluación de impacto ambiental.

### **1.17 Alternativas energéticas; ciencia y tecnología**

Como ha sido demostrado, en términos sociales el bosque representa un sostén de vida para muchas comunidades, tanto como fuente de alimento, como de energía, por ejemplo, por medio de la extracción de la leña y el carbón.

Para hacer frente a esta demanda, no bastan con las disposiciones represivas sino que se debe echar mano a la coordinación institucional con las autoridades del Ministerio de Educación y con el Ministerio o entidad responsable de la Ciencia y la Tecnología, con el fin de desarrollar campañas de concienciación y alternativas energéticas respectivamente.

La legislación forestal y ambiental en general debe de considerar los mecanismos apropiados para los

problemas derivados del uso de leña como fuente de energía. Hacer frente a la misma no depende solo del uso de mecanismos de control, sino que debe acompañarse fundamentalmente de la existencia de alternativas y concienciación.

Para ello se sugiere implementar convenios de cooperación con otras entidades a cargo del suministro de energía, ciencia y tecnología, los cuales busquen una solución integral y que involucre a las demás autoridades y actores relacionados con el uso de la leña como fuente de energía.

### **1.18 Certificación forestal**

Otros mecanismos de mercado como la certificación forestal –misma que se dispone será promovida por el Estado en algunos de los proyectos de Ley- cuyo impacto dependerá de circunstancias particulares como la demanda de productos certificados, las dimensiones de las actividades forestales que pueden optar por ella, etc., vendrían a constituir elementos adicionales tendentes a asegurar la sostenibilidad del manejo forestal y la conservación del bosque. Además de un margo legal que propicie la credibilidad y transparencia del sistema, la adecuada promoción y reconocimiento de la certificación forestal voluntaria, son requeridas.

La aprobación administrativa de las autorizaciones de corta y aprovechamiento basadas en bosques certificados deben establecer en su procedimiento, mecanismos simplificados que reconozcan el valor de la certificación e incentiven de esta manera acogerse a la misma. Criterios, principios e indicadores sobre manejo forestal sostenible y su vinculación con esquemas de certificación voluntaria. La legislación debería considerar las reglas básicas operativas sobre este instrumento y algunas disposiciones para incentivar su utilización, tomando en cuenta sus ventajas y potenciales inconveniente.

### **1.19 Fondo Nacional Forestal y conservación**

Obtención de recursos financieros necesarios y el manejo de los mismos mediante mecanismos flexibles y seguros. Sin duda en múltiples ocasiones los principales inconvenientes para un control y

monitoreo adecuado se encuentran en las limitaciones financieras y humanas que resultas una constante en las autoridades ambientales en toda la región. Solventar esta dificultad y establecer mecanismos que permitan el manejo eficiente y oportuno de los fondos, constituye una importante prioridad.

La creación de un Fondo Nacional Forestal y su manejo por medio de instrumentos flexibles, debe constituir una meta relevante. Igualmente, las fuentes de financiamiento del mismo, tal y como se encuentran proyectadas en algunos de los borradores de legislación forestal, deben ser precisadas (impuesto a los combustibles, porcentajes sobre los kilovatios hora de energía eléctrica, etc.). En este sentido debe apoyarse la creación y el manejo con los criterios propuestos del Fondo Nacional Forestal y de Conservación (FONAFORC).

## **II CONCLUSIONES GENERALES**

El Ecuador mantiene una cobertura boscosa suficiente para promover el desarrollo social y económico en el corto, mediano y largo plazo, basado en un aprovechamiento sostenible del mismo. Unido al capital humano del país, el bosque representa una de las principales fuentes de riqueza, por lo que se le considera un capital social de importancia para el Ecuador, que alberga una diversidad de activos naturales que brindan bienes y servicios ambientales que la sociedad utiliza para aumentar su bienestar.

El desempeño de la economía (infraestructura, actividades productivas etc.) y el comportamiento de la población (explosión demográfica concentrada, colonización de tierras, falta de planificación, horizonte de planeación de corto plazo, etc.) han provocado una utilización inadecuada del bosque. La consecuencia de ello ha sido una seria fragmentación del ecosistema en la Sierra y la Costa (aquí está concentrada la mayor cantidad de población del país), afectando el flujo de servicios ambientales como el agua, la provisión de bienes como madera, leña, recursos alimenticios, entre otros. También se ha afectado la biodiversidad como un todo, los suelos se han deteriorado lo que potencia la expansión agropecuaria y con ello la deforestación.

Sistemáticamente se ha ido reduciendo la cobertura boscosa y, en la actualidad, hay una superficie importante (13.38%) de aptitud forestal que ha sido cambiada de uso. Aunque podría representar una proporción baja en este momento, los sitios donde se ha dado este cambio de uso se asocia con aquellos donde se hospeda gran parte de la población, y esto los hace de gran importancia para el análisis y formulación de políticas que se orienten a la conservación y uso sostenible del bosque.

La falta de reconocimiento social de la diversidad de bienes y servicios que aporta el bosque a la economía, ha hecho que la sociedad perciba la importancia de este recurso solo como un flujo de madera. Es por eso que el Producto Interno Bruto (PIB) de la economía no es capaz de reflejar una importancia mayor; no refleja por ejemplo, los encadenamientos productivos que genera el bosque debido a la diversidad de actividades económicas que en él se sustentan. Tampoco se reconoce con amplitud las implicaciones que el bosque tiene en la disminución de la vulnerabilidad al riesgo de desastres naturales en el Ecuador.

Una forma de mostrar esa falta de reconocimiento social de la importancia del bosque es la falta de instrumentos para contabilizar los distintos aportes del recurso. No existe una contabilidad nacional ambiental que registre las transacciones económicas-ambientales que facilite un análisis de la evolución del bosque en el Ecuador. Por eso la información que existe (mucha no existe) está dispersa, es discontinua, no está sistematizada, es poco consistente y no permite la formulación de políticas integrales que respete la variable ambiental en la toma de decisiones.

Para ilustrar las diferencias sustanciales de contabilizar la importancia del bosque como aporte al PIB tal y como está medido actualmente, se hizo una aproximación de los ingresos que genera en los distintos usos considerados en el estudio. Según el PIB, el aporte del bosque para el año 2000 fue de \$253 millones, mientras que los ingresos estimados (subestimados por falta de información) fue de \$611.44 millones. Este nivel de ingresos representa una dinámica económica sustancial para el Ecuador que debe servir para empezar a

considerar al bosque dentro de las políticas de desarrollo del país.

Además, es una de las principales fuentes energéticas para una gran proporción de la población rural del Ecuador, por lo que su deterioro podría manifestarse negativamente en el desarrollo de este sector de la población. Más aún, más del 70% de la energía eléctrica del país es producida con agua, y el agua está directamente relacionada con la disponibilidad de bosque en calidad y cantidad. Si a esto se le añade que la población demanda agua potable en mayores cantidades año con año, y que la actividad económica es altamente dependiente de agua, no que otra cosa que reconocer explícitamente la importancia de los ecosistemas boscosos para la estabilidad social y económica del Ecuador.

Otra forma de reconocer esa importancia es por el nivel de empleo que genera la disponibilidad de bosque en el Ecuador. Sólo en la industria forestal formal del país se emplea más del 8% de la Población Económicamente Activa. No se considera la industria informal y los empleos indirectos que genera en los encadenamientos productivos. Mucho de este empleo es de medio y bajos ingresos por lo que un desequilibrio en el recurso y un deterioro continuo puede desencadenar una inestabilidad social difícil de atender, por las condiciones macroeconómicas actuales del país.

Un aspecto que no se puede ignorar es la tasa de deforestación en el Ecuador. Aunque está asociada a una multiplicidad de factores, atendiendo algunos de ellos podría ayudar a detenerla o disminuirla. Por ejemplo, en la industria maderera hay aprovechamientos de apenas el 30% en relación al volumen en trozas que entra a la producción. Si a este desperdicio del 70% se le agrega el desperdicio que se genera en la extracción de trozas desde el bosque, es fácil concluir que hay una subutilización importante de la madera.

Es esperable, entonces, que un aumento en el índice de aprovechamiento industrial de la madera reduzca la demanda de este producto asumiendo que la escala de producción industrial de la madera se mantiene constante. Esta disminución se traduciría eventualmente en una disminución de la tasa de deforestación.

Otro elemento importante de análisis es el de las plantaciones forestales con fines productivos. El establecimiento de plantaciones puede ayudar a reducir la presión sobre el bosque nativo, principalmente en aquellas zonas donde estos bosques empiezan a ser escasos.

El aumento de la oferta de madera de plantaciones es un importante indicador para influenciar la disminución de la deforestación.

Colateralmente, las plantaciones podrían ayudar en la conservación de ecosistemas al servir de hábitat pasajeros para la biodiversidad en general, por lo que se podrían analizar ingresos adicionales para los propietarios de plantaciones por los otros servicios que genera a la sociedad.

### **III RECOMENDACIONES**

La recomendación fundamental del estudio es la necesidad de una política de largo plazo para el manejo sustentable del bosque, que haga de este recurso una verdadera fuente de desarrollo y bienestar para Ecuador. Una política que reconozca no solo la importancia ambiental de este recurso, sino también su importancia social y económica. Tiene que ser una política de largo plazo debido a que el bosque es un recurso de largo plazo y la conservación también es una actividad de largo plazo. El esfuerzo por integrar los aspectos sociales, económicos y ambientales dentro de las políticas de desarrollo representa la opción más importante para el Ecuador, y actualmente, cuenta con una cobertura boscosa suficiente para promoverla.

Sin embargo, para aumentar las posibilidades de tener políticas exitosas de largo plazo para el manejo sostenible del bosque, se requiere satisfacer una serie de elementos primarios que hoy están ausentes. El principal es el reconocimiento de que el bosque es un capital social y que los flujos que genera ese capital en términos de bienes y servicios ambientales, benefician a la sociedad como un todo. Por lo tanto, se recomienda promover el reconocimiento de bienes y servicios ambientales y el establecimiento de un costo (precio) para estos flujos, de tal modo que el país pueda hacer un análisis costo beneficio de las actividades relacionadas con el bosque, que le permita la elección

de la mejor alternativa de desarrollo y conozca las oportunidades desperdiciadas.

El segundo elemento de gran importancia, es la creación de una base de datos donde se puedan establecer una serie de indicadores económico ecológicos, que facilite monitorear la evolución del bosque como capital social. Esta base de datos permitirá además hacer evaluaciones económicas y establecimientos de precios para los distintos bienes y servicios que se aprovechan del ecosistema. Además, facilitará la toma de decisiones, el análisis y la formulación y/o reorientación de las políticas de desarrollo. Por lo tanto, se recomienda el diseño de una base de datos con la información disponible hasta el momento y que sea administrada por un ente institucional socialmente reconocido y accesible para que los analistas realicen sus estudios al más bajo costo y con resultados consistentes y confiables.

Es necesario ampliar el indicador para medir la importancia del bosque en la economía del Ecuador. El PIB tal y como está actualmente no permite esta función apropiadamente. Es bueno que para el mediano plazo se cuente con una matriz de insumos y productos que muestre las interrelaciones que genera el bosque en los distintos sectores productivos. Esta matriz podrá ser usada para evaluar los distintos escenarios de políticas y sus implicaciones, lo que facilitará ajustes necesarios para disminuir el riesgo al fracaso; es decir, aumentar el éxito de las mismas.

#### **3.1. Propuesta general de política Estatal para el manejo sostenible del bosque**

En cuanto a la propuesta general de política de largo plazo para el manejo sustentable del bosque se han identificado algunos lineamientos de políticas que responden a los principales aspectos de preocupación identificados en el estudio: recuperar la cobertura boscosa en suelos de actitud forestal, mantener la cobertura actual de bosque, disminuir la tasa de deforestación del país, aumentar la eficiencia en el aprovechamiento de la madera e incrementar el valor agregado del bosque.

### **3.1.1 Recuperación de cobertura boscosa en suelos de aptitud forestal**

Dada la situación actual de la cobertura boscosa en el Ecuador, en algunas regiones será necesario recuperar áreas que han sido transformadas a otros usos y que son importantes desde el punto de vista de la conservación y el equilibrio ambiental. Esta debe fundamentarse en algunos criterios como el de aptitud de los suelos, la representatividad ecosistémica, la protección ambiental, la fragmentación de la cobertura y la vulnerabilidad a desastres naturales.

Del estudio se desprende que del 56.7% de la superficie del país con vocación forestal, en 1990 sólo existía el 43.32% de bosque. Es necesario promover la recuperación de la cobertura perdida, para lo cual se propone la forestación y reforestación con especies nativas para potenciar la recuperación de las funciones de hábitat naturales desaparecidos. En algunos casos será necesario promover la recuperación natural en áreas donde la reforestación no es factible o con fuertes limitaciones debido a pendientes o degradación de suelos.

### **3.1.2. Mantenimiento de la cobertura actual de bosque**

En cuanto a la cobertura actual del bosque se debe promover como meta mantenerla, de tal forma que permanezca su composición y estructura. Para ello, será necesario el reconocimiento de la productividad del bosque incorporando, además de la madera, los otros bienes y servicios ambientales que benefician a la economía y a la sociedad en general. Para ello se necesita establecer los precios respectivos para estos bienes y servicios, de tal modo que la productividad del bosque sea comparable con las demás actividades económicas que compiten con él.

Adicionalmente, para el bosque productor es necesario incentivar técnicas mejoradas de aprovechamiento, tendente a disminuir al máximo el desperdicio de madera. También será necesario aumentar la oferta de madera mediante el establecimiento de plantaciones, de tal modo que se reduzca la presión sobre el bosque en lo que a demanda por madera

se refiere. De acuerdo al estudio la oferta estimada es de 6 millones./m3 para un manejo forestal sustentable lo que representa una restricción a respetar en la aplicación de una política dirigida a mantener la oferta de madera con base en la cobertura boscosa actual.

### **3.1.3. Disminución de la tasa de deforestación**

Con el fin de reducir las tasas de deforestación se considera importante fortalecer la política agraria acorde con el ordenamiento territorial, tendente a elevar los niveles de producción y disminuir la migración campesina. Esto permitiría que el campesino no esté motivado a talar bosques en busca de nuevas tierras productivas. Aumentar los niveles de ingresos de las poblaciones rurales donde se concentra la mayor cantidad de bosque, significa incrementar la oferta de bienes y servicios del bosque, de modo que el valor de este recurso sea mayor que el que le proporciona la madera.

En cuanto a la producción de madera, la aplicación de técnicas mejoradas en el manejo del bosque también tiene implicaciones en la reducción de la deforestación, que podría promoverse a través de mecanismos de certificación que incrementen el valor agregado de la madera extraída. Por otro lado, el aumento en la eficiencia del aprovechamiento de la madera extraída provoca que se requiera menores volúmenes de madera y, por lo tanto, que se tenga que talar menos superficie de bosque. Otra actividad que podría disminuir la deforestación es el adecuado establecimiento de plantaciones forestales con fines de producción de madera. Esto aumentaría la oferta de madera producida y, por lo tanto, bajaría la presión sobre el bosque.

Otro elemento importante es el de la contribución energética del bosque. Dado que existe en el país la tecnología y otras fuentes de energía, la leña podría sustituirse, con lo cual se bajaría la presión que ejerce esta actividad sobre el bosque.

La introducción de otras fuentes de energía requiere de un proceso de cambio cultural para que la población asimile la sustitución. Esto se acelerará conforme aumente la información sobre el bosque y su importancia, así como el reconocimiento

de otros bienes y servicios que podrían generar ingresos a la población que consume leña para que financieramente el cambio sea factible.

#### **3.1.4. Aumento en la tasa de eficiencia industrial de la madera**

Como se mostró en el estudio, en Ecuador hay una subutilización importante de la madera, debido fundamentalmente a los desperdicios generados. Es necesario que se invierta en la tecnología disponible para mejorar los niveles de aprovechamiento y disminuir con ello la presión por madera en pie, en un volumen equivalente a la mejora obtenida. Esto le dará mayor valor agregado al bosque. Además, es necesario que se de una integración sectorial que en conjunto permita un mejoramiento en la competitividad de la industria tanto a nivel interno como en el ámbito internacional.

Un punto relevante es incorporar en el análisis del bosque a las otras industrias que está emergiendo con agresividad, tal como el ecoturismo y la del conocimiento, entre otras. De este modo se podrá evaluar cuál será el mejor uso de la cobertura boscosa en determinados espacios naturales; en otras palabras, permitirá priorizar en el uso del recurso.

La diversificación en el uso del bosque depende del reconocimiento de los otros bienes y servicios del bosque, además de la madera, por lo que las industrias emergentes podrían competir con la industria forestal tradicional por disponibilidad de bosque en el Ecuador.

#### **3.1.5. Incremento del valor agregado del bosque**

Los aportes del bosque a la economía se ve en función de las actividades que actualmente general ingresos y empleo y que son contabilizados. Los aportes actuales representan el punto mínimo que se propone sostener en el tiempo. Los esfuerzos estarán enfocados a programas para incrementar los aportes (valor agregado) de tales actividades, hasta alcanzar el óptimo deseable. Es conveniente evaluar la dinámica y la tendencia para reorientar el proceso en caso de que no indique un rumbo hacia la meta propuesta. Es necesario incrementar

no solo el valor agregado de las actividades tradicionales tales como el de la industrialización de la madera, sino que también el de las nuevas actividades que se empiezan a reconocer como el ecoturismo y al del conocimiento.

#### **3.1.6. Marco legal e institucional en la aplicación de la Política Estatal de manejo sostenible del bosque**

Desde el punto de vista legal e institucional, no se hizo una descripción exhaustiva del estado actual de la normativa y la gestión administrativa relacionada con la actividad forestal. Aunque no se ahondó en el marco legal e institucional, para hablar de su situación actual, la revisión hecha dio algunos lineamientos necesarios para llevar a cabo la implementación de una política de largo plazo para el manejo sostenible del bosque. Una primera observación, es que la aplicación de una política como la sugerida requiere una estructura jurídica e institucional moderna y actual. El manejo de la serie de elementos identificados no es posible aplicarlos bajo la estructura actual, rígida y hecha para un momento específico.

En este orden de ideas, después de la revisión de los principales cuerpos normativos existentes en el Ecuador relacionados con la temática forestal, de las iniciativas de reforma a leyes, de promulgación de nuevos reglamentos, y definición de estrategias, los elementos más relevantes a ser tratados desde la óptica jurídica son los siguientes:

- Pago de servicios ambientales, en sus diferentes modalidades prácticas, por ejemplo, vía tarifas de servicios, pagos directos, arreglos contractuales.
- Uso de otros mecanismos para dar reconocimiento a los valores y servicios del bosque, como por ejemplo, la comercialización de árboles en pie, en bolsas y otros tipos de mercados.
- Consolidación de la gestión administrativa a través de la existencia y operación de una Administración Forestal del Estado. Ello conlleva otorgarle funciones de control, monitoreo, registros, manejo de información, etc.

- Obtención de recursos financieros necesarios, y el manejo de los mismos, mediante mecanismos flexibles y seguros. Sin duda, en ocasiones los principales inconvenientes para un control y monitoreo adecuado se encuentran en las limitaciones financieras y humanas que resultan una constante en las autoridades ambientales en toda la región. Solventar esta dificultad y establecer mecanismos que permitan el manejo eficiente y oportuno de los fondos, constituye una importante prioridad.
- Posibilidades de diferenciación jurídica en atención a aspectos biofísicos.
- Criterios, principios e indicadores sobre manejo forestal sostenible y su vinculación con esquemas de certificación voluntaria. La legislación debería considerar las reglas básicas operativas sobre este instrumento y algunas disposiciones para incentivar su utilización, tomando en cuenta sus ventajas y potenciales inconvenientes.
- Responsabilidades público-privadas en el tema del control y monitoreo. La asignación de mayores atribuciones al sector privado en el manejo forestal sostenible, debe ir acompañada de un apropiado sistema de responsabilidades y de capacidad de la administración para poder ejercer controles que le permitan brindar credibilidad a todo el esquema propuesto.
- Mecanismos de conservación privada, tales como servidumbres ambientales, etc. Deben ser explorados sobre todo si los estudios técnicos demuestran la viabilidad y necesidad de protección de pequeñas propiedades, ecosistemas no representados, etc.
- Limitaciones a la propiedad privada y en general estructura y función de la propiedad forestal, fundamentalmente relacionada con las condiciones de ejercicio de este derecho y el reconocimiento de la función ambiental o ecológica de la propiedad. La utilización de otras herramientas de gestión ambiental establecidas en el ordenamiento jurídico, como los estudios de impacto ambiental para actividades que impliquen cambios en el uso del suelo, etc. deben ser igualmente evaluadas.
- Sistema de sanciones que permita su constante actualización, su rol disuasivo y evite situaciones de impunidad debido a la redacción inapropiada de tipos penales, sanciones, etc.