

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA  
PROGRAMA DE EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO Y LA  
CONSERVACIÓN ESCUELA DE POSGRADO

TRANSFORMACIONES RECIENTES EN LA INDUSTRIA Y LA POLITICA  
FORESTAL COSTARRICENSE Y SUS IMPLICACIONES PARA EL  
DESARROLLO DE LOS BOSQUES SECUNDARIOS

Tesis sometida a la consideración de la Escuela de Posgrado, Programa de  
Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de  
Investigación y Enseñanza como requisito parcial para optar por el grado de:

*Magister Scientiae*

Por

Carlo Giovanni Berti

Turrialba, Costa Rica  
1999

**Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma, por la Dirección de la Escuela de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del estudiante como requisito parcial para optar al grado de:**

**MAGISTER SCIENTIAE**

**FIRMANTES:**



---

Dean Current, Ph.D

Consejero Principal



---

Eva Muller, Ph.D

Miembro Comité Consejero



---

Manuel Gómez, Msc.

Miembro Comité Consejero

---

Gilberto Páez, Ph.D

Director y Decano de la Escuela de Posgrado



---

Giovanni Berti

Candidato

## *AGRADECIMIENTOS*

A Dean Current, Eva Müller, Manuel Gómez y David Kaimowitz, por su colaboración y conocimientos compartidos a lo largo de esta investigación

A Robert Hearne, Rosalba Ortiz y Christoph Klein, quienes sin ser parte de mi comité asesor, siempre estuvieron dispuestos a ayudarme para la realización de mi tesis

A Patrick Spittler, por su colaboración en el trabajo de campo, y por compartir conmigo sus conocimientos acerca de los bosques secundarios

A todos los propietarios de bosques secundarios, administradores de aserraderos y expertos del sector forestal, que amablemente contestaron a mis encuestas y me brindaron valiosa información para poder realizar esta investigación

A la Embajada Real de los Países Bajos - Holanda, las Fundaciones MacArthur-Ford-Hewlett y el S.I.D.A., por el apoyo financiero brindado para la realización de mis estudios de maestría

A Beto, Marinés, Carla, Mario, Naikoa, Rosina, Eliana, Eugenia, Nata, Jorge, Luciana, Omar y Jasmina, por los buenos momentos vividos, pero sobre todo por su valiosa amistad

A Meli, por compartir conmigo esta aventura

A mis padres y hermanos por su apoyo durante estos años, gracias por todo!!

## Resumen

En América Latina existen aproximadamente 165 millones de ha de bosque secundario cuyo adecuado manejo y conservación representan un enorme potencial para el desarrollo forestal de la región. En Costa Rica, se estima que existen alrededor de 425,000 ha de cobertura boscosa secundaria, convirtiéndose así en el recurso forestal más abundante del país.

A través de esta investigación se caracterizaron los bosques secundarios, además que se identificaron y analizaron algunos de los factores políticos, legales y económicos que han incidido en el desarrollo de estos ecosistemas, tomando como referencia las regiones Huetar Norte y Chorotega, que en conjunto poseen alrededor del 40% de los bosques secundarios de Costa Rica.

Se realizaron entrevistas a propietarios de bosques secundarios y a gerentes de aserrados, así como entrevistas directas con algunos informantes claves del gobierno, sector privado, centros de investigación, proyectos forestales y universidades. Además, se realizó una reconstrucción histórica del comportamiento de los precios de la madera con el propósito de evaluar si la evolución de los precios ha operado como incentivo de mercado que favorezca el manejo de los bosques secundarios.

Adicionalmente, se construyó un modelo de regresión logístico para identificar las variables que influyen sobre la decisión de los propietarios de conservar los bosques secundarios ante una situación hipotética de mejora en la rentabilidad ganadera y sin restricciones de cambio de uso.

La caracterización de los bosques secundarios permitió establecer algunas diferencias importantes entre los bosques secundarios secos y los bosques húmedos. Estas diferencias tienen que ver con características como el tamaño, la edad y el tipo de aprovechamiento al que son sometidos los bosques actualmente, y por lo tanto dan pautas útiles para posteriores propuestas de manejo forestal.

El modelo de regresión logístico indica que los pagos por servicios ambientales influyen directa y positivamente en la decisión de los propietarios de conservar los bosques secundarios; resultado que es coincidente con la opinión vertida por muchos expertos del sector forestal.

En cuanto a la industria, se determinó que los aserraderos tradicionales no cuentan con la tecnología necesaria para procesar diámetros menores de forma eficiente y que además enfrentan serios problemas de financiamiento para realizar la modernización tecnológica. Además se concluye que el potencial de procesamiento de este tipo de madera se concentra en las nuevas empresas especializadas en el aserrío de madera de plantaciones, las cuales hasta el momento no han mostrado interés por trabajar con especies de bosque natural.

La inclusión de los bosques secundarios dentro del sistema de pagos por servicios ambientales y la formulación de criterios e indicadores para su manejo contemplados en el "Principio 11" se reconocen como avances importantes para la conservación de este recurso, sin embargo, los resultados de las entrevistas a expertos indican la necesidad de otros cambios de política para favorecer su desarrollo y permanencia en el largo plazo.

Los resultados de esta investigación aportan elementos que pueden contribuir al diseño de una política forestal que fomente la conservación y promueva el manejo productivo de los bosques secundarios, tomando en cuenta no solo las características propias del recurso, sino también las prioridades y requerimientos de los propietarios del bosque.

## Summary

Latin America possesses approximately 165 million ha of secondary forest, whose appropriate management and conservation represent a tremendous potential in the development of the forestry sector in the region. In Costa Rica, exist an estimated 425,000 ha of secondary forest, resulting in the most abundant forest resource in the country.

In this study, we characterized secondary forests as well as identified and analyzed various political, economic and legal factors that affect the development of these ecosystems. The study was carried out in the Region Huetar Norte and Region Chorotega. Within these two regions exists approximately 40% of secondary forests found in Costa Rica.

As part of the present research, secondary forest owners and sawmills managers were surveyed. Direct interviews were conducted with several key government officials, and representatives from the private sector, research centers, forestry projects and universities. We made an analysis of timber prices across time, with the objective of evaluating the evolution of prices and their association with market incentives for secondary forest management.

A logistic regression model was used, in order to identify the key variables that affect owners' decisions to conserve secondary forests when given a hypothetical situation that includes the economic improvement of livestock activities and absence of restrictions against land use change.

The characterization of secondary forests in the region provided key means for differentiation between dry and humid secondary forest. The differences are associated with characteristics such as size, age and type of use actually being applied by the owners. These characterizations provided patterns on which to base future proposals of secondary forestry management.

The model of logistic regression shows that the environmental services payments directly and positively affect the owners decision to conserve secondary forests. This result coincides with the opinions stated by many of the experts interviewed in the study.

In relation to the forestry industry, traditional sawmills were found to be with inadequate technology to process efficiently small diameters characteristic of secondary forests. Furthermore, these sawmills do not have access to the finances necessary for the required modernization. It is concluded that the processing potential for this type of timber is concentrated in the newer sawmills, specialized in plantation saw wood. At present these mills are not interested in natural forest species.

The consideration of secondary forests in the environmental services payment program and the formulation of criteria and indicators for their management under "Principle 11", are recognized as important advances towards the protection and conservation of this resource. However, results from the experts interviewed indicated the necessity for further changes in the forestry policy, in order to promote the management and conservation of secondary forests in the future.

Elements were identified as a result of this investigation that could contribute to the design of forestry policies that seek to promote the conservation and productive management of secondary forests, taking into account not only the characteristics of the resource, but also the priorities and requirements of the owners.

## Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivo general	2
1.2. Objetivos específicos	2
1.3. Hipótesis	3
<b>2. Revisión de literatura</b>	<b>4</b>
2.1. Definición de bosque secundario	4
2.2. El origen de los bosques secundarios	5
2.2.1. Bosques secundarios como fenómeno ecológico	5
2.2.2. Bosques secundarios como fenómeno económico	8
2.3. Las políticas forestales en Costa Rica y su papel en el desarrollo de los bosques secundarios	12
2.4. La industria forestal y su relación con el desarrollo de los bosques secundarios	16
2.5. Potencial económico de los bosques secundarios	18
2.5.1. Recursos maderables	19
2.5.2. Recursos no maderables	21
2.5.3. Servicios ambientales	22
2.6. Magnitud de los bosques secundarios en Costa Rica	26
2.7. Marco teórico	26
2.7.1. Factores de tipo económico	27
2.7.2. Factores de tipo político y legal	28
<b>3. Metodología</b>	<b>30</b>
3.1. Caracterización de las áreas de estudio	30
3.1.1. Región Chorotega	30
3.1.2. Región Huetar Norte	31
3.2. Métodos de recolección de información	32
3.2.1. Definición del marco muestral	32
3.2.2. Selección y tipo de muestreo	32
3.2.3. Prueba piloto	33
3.2.4. Uso de la entrevista	33
3.2.5. Entrevistas a expertos	35

3.3. Análisis de resultados	36
3.3.1. Caracterización de los bosques secundarios en las áreas de estudio	36
3.3.2. Caracterización de la industria forestal y su relación con los bosques secundarios	36
3.3.3. Matriz de resultados de entrevistas a expertos	37
3.3.4. Análisis de precios de la madera	38
3.3.5. Modelo de regresión logística (logit)	39
<b>4. Resultados y discusión</b>	<b>42</b>
4.1. Estado actual de los bosques secundarios y análisis de opiniones de los propietarios en las Regiones Chorotega y Huetar Norte de Costa Rica	42
4.1.1. Caracterización de los bosques secundarios	42
4.1.2. Modelo de regresión logística para identificar las principales variables que influyen en la decisión de conservar el bosque secundario	56
4.1.3. Evolución de los precios de la madera y su rol como incentivos de mercado para conservar y manejar los bosques secundarios	59
4.2. La industria forestal primaria y su relación con los bosques secundarios	64
4.2.1. Caracterización general de la industria forestal primaria en las regiones de estudio	64
4.2.2. Relación de la industria forestal primaria con los bosques secundarios en las regiones de estudio	67
4.3. Resultados de las entrevistas a expertos del sector forestal en Costa Rica	76
4.3.1. La política forestal y el pago por servicios ambientales y su relación con el desarrollo de los bosques secundarios	76
4.3.2. Cambios tecnológicos y capacidad de financiamiento de la industria forestal	80
4.3.3. Cambios en el mercado de madera y su influencia sobre la viabilidad económica de manejar el bosque secundario	83
4.3.4. Factores exógenos al sector forestal que afectan la viabilidad de manejar el bosque secundario	86
<b>5. Conclusiones</b>	<b>92</b>
<b>6. Literatura citada</b>	<b>95</b>

## Índice de cuadros

<b>Cuadro 1.</b>	Crisis de la actividad ganadera y su efecto sobre el sector forestal (1979-1994)	12
<b>Cuadro 2.</b>	Implicaciones de la primera Ley Forestal No.4465 (1969-1986)	13
<b>Cuadro 3.</b>	Implicaciones de la segunda Ley Forestal No.7174 (1986-1996)	13
<b>Cuadro 4.</b>	Implicaciones de la actual Ley Forestal No.7575 (1996-hasta la fecha)	15
<b>Cuadro 5.</b>	Efectos negativos en la industria forestal generados por la aplicación de las leyes 4465, 7032 y 7174	17
<b>Cuadro 6.</b>	Capacidad de secuestro de carbono en ton/ha/año de un bosque secundario con diferentes tasas de crecimiento en volumen y densidades medias de la madera	24
<b>Cuadro 7.</b>	Compactación del suelo según uso de la tierra, inclinación del terreno y profundidad del suelo	25
<b>Cuadro 8.</b>	Factores de tipo económico que influyen sobre la decisión del propietario de conservar y manejar el bosque secundario	28
<b>Cuadro 9.</b>	Resultados del análisis de contingencia	57
<b>Cuadro 10.</b>	Análisis de máxima verosimilitud del modelo de regresión logístico	58
<b>Cuadro 11.</b>	Interpretación de los parámetros estimados del modelo de regresión logístico	59
<b>Cuadro 12.</b>	Variación porcentual promedio de los precios nominales y reales de la madera en la Zona Norte de Costa Rica (período Enero 1996-Mayo 1999) (en porcentajes)	62

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b>	Factores económicos, políticos y legales que influyen sobre la decisión de mantener y manejar los bosques secundarios	29
<b>Figura 2.</b>	Región Chorotega: Causas del origen del bosque secundario	43
<b>Figura 3.</b>	Región Huetar Norte: Causas del origen del bosque secundario	43
<b>Figura 4.</b>	Región Chorotega: Distribución de los bosques secundarios según rangos de tamaño (en ha)	46
<b>Figura 5.</b>	Región Huetar Norte: Distribución de los bosques secundarios según rangos de tamaño (en ha)	46
<b>Figura 6.</b>	Región Chorotega: Proporción del área total de la finca con cobertura boscosa secundaria	48
<b>Figura 7.</b>	Región Huetar Norte: Proporción del área total de la finca con cobertura boscosa secundaria	48
<b>Figura 8.</b>	Región Chorotega: Distribución de los bosques secundarios según rangos de edad	50
<b>Figura 9.</b>	Región Huetar Norte: Distribución de los bosques secundarios según rangos de edad	51
<b>Figura 10.</b>	Región Chorotega: Principales usos de las especies maderables de los bosques secundarios	53
<b>Figura 11.</b>	Región Huetar Norte: Principales usos de las especies maderables de los bosques secundarios	53
<b>Figura 12.</b>	Variación porcentual acumulada de los precios nominales de la Madera en la Zona Norte (Ene 96 – May 99)	61
<b>Figura 13.</b>	Variación porcentual acumulada de los precios reales de la madera en la Zona Norte (Ene 96 – May 99)	61
<b>Figura 14.</b>	Comportamiento de los precios promedio de la madera en troza en la Zona Norte (1991 – 1999)	63
<b>Figura 15.</b>	Variación porcentual acumulada de los precios de madera en troza en la Zona Norte (1991 – 1999)	63

<b>Figura 16.</b>	Sistema de abastecimiento de materia prima en la industria de procesamiento primario	66
<b>Figura 17.</b>	Región Chorotega: Origen de la materia prima procesada por la industria forestal	67
<b>Figura 18.</b>	Región Huetar Norte: Origen de la materia prima procesada por la industria forestal	68
<b>Figura 19.</b>	Región Chorotega: Importancia de los bosques secundarios como futuros oferentes de materia prima	69
<b>Figura 20.</b>	Región Huetar Norte: Importancia de los bosques secundarios como futuros oferentes de materia prima	69
<b>Figura 21.</b>	Región Chorotega: Percepción de la calidad de la madera de bosque secundario	71
<b>Figura 22.</b>	Región Huetar Norte: Percepción de la calidad de la madera de bosque secundario	71
<b>Figura 23.</b>	Región Chorotega: Especies presentes en los bosques secundarios que se procesan actualmente en la industria primaria	73
<b>Figura 24.</b>	Región Huetar Norte: Especies presentes en los bosques secundarios que se procesan actualmente en la industria primaria	74
<b>Figura 25.</b>	Región Chorotega: Principales demandantes de productos elaborados a partir de especies de bosque secundario	74
<b>Figura 26.</b>	Región Huetar Norte: Principales demandantes de productos elaborados a partir de especies de bosque secundario	75
<b>Figura27.</b>	Area total de construcción (en m <sup>2</sup> )	88

## Índice de Anexos

- Anexo 1.**      Áreas de estudio
- Anexo 2.**      Encuesta a propietarios de bosque secundario
- Anexo 3.**      Encuesta a administradores de aserraderos
- Anexo 4.**      Lista de expertos del sector forestal
- Anexo 5.**      Región Chorotega: Lista de especies de bosques secundarios y sus diferentes usos según opinión de los propietarios
- Anexo 6.**      Región Huetar Norte: Lista de especies de bosques secundarios y sus diferentes usos según opinión de los propietarios

## 1. Introducción

Hoy en día, se reconoce ampliamente la importancia de los bosques tropicales como fuente de productos forestales y de servicios ambientales y recreacionales. Sin embargo, a pesar de los muchos esfuerzos realizados por fomentar la conservación y el uso sostenible de estos bosques, las altas tasas de deforestación registradas durante los últimos años, asociadas en gran parte al avance de la frontera agrícola, ponen en evidencia el riesgo de agotamiento que corre este recurso y la necesidad de buscar estrategias adecuadas para garantizar su existencia en el largo plazo.

Sin embargo, datos recientes revelan un fenómeno anteriormente desapercibido: junto con la conversión de bosques primarios a otros usos de la tierra, agricultores y ganaderos han permitido que importantes y crecientes áreas se reviertan hacia bosques secundarios (Smith *et al* 1997). Así, en muchos países de la América Tropical, los bosques secundarios revisten cada vez mayor importancia como proveedores de los productos y servicios tradicionalmente prestados por los bosques primarios.

En Costa Rica, el abandono de pastizales como resultado, entre otras cosas, de la reducción de políticas de incentivos a la ganadería y de la caída de los precios internacionales de la carne en la década de los ochenta, ha favorecido el proceso de regeneración de los bosques secundarios a tal grado que actualmente se extienden en un área aproximada de 425,000 hectáreas, convirtiéndolo así en el recurso forestal más abundante en el país (CCT 1991; Segura *et al* 1997).

Unido a la crisis del sector ganadero, el desarrollo y mantenimiento de los bosques secundarios se ha visto a su vez favorecido por la falta de alternativas rentables para el uso de la tierra, la implementación de programas de incentivos para la conservación y últimamente la inclusión de los bosques secundarios dentro del programa de pagos por servicios ambientales.

Las investigaciones realizadas hasta la fecha tanto en la Zona Norte, como en la Zona Sur y la Zona Atlántica del país, han demostrado que aproximadamente el 50 % de las especies presentes en bosques secundarios son consideradas especies comerciales (Müller y Solís 1997), lo cual, asociado con el agotamiento de especies de bosques primarios que tradicionalmente se comercializaban como *Swietenia macrophylla* (caoba) y *Cedrela odorata* (cedro), evidencian el potencial productivo y económico de este tipo de bosques.

Además, la inserción de estas "nuevas especies comerciales" al mercado de la madera se ha visto directamente influenciada por algunos cambios recientes en la industria forestal costarricense, tales como los avances tecnológicos que permiten el procesamiento de trozas de diámetros menores y los cambios en los precios reales de la madera.

### **1.1 Objetivo General**

Dada la importancia de este recurso forestal, se plantea como objetivo general de esta investigación contribuir al conocimiento sobre los bosques secundarios a partir del análisis de los cambios recientes en la industria y la política forestal costarricense, y como estos afectan su desarrollo y la viabilidad económica de su manejo.

### **1.2 Objetivos específicos**

Como objetivos específicos en esta investigación se plantean:

- a. Establecer algunas pautas de manejo forestal a partir de la caracterización de los bosques secundarios de las áreas de estudio
- b. Identificar de las especies maderables de bosque secundario que actualmente son comercializadas en la Región Huetar Norte y la Región Chorotega, y los factores que han facilitado su inserción en el mercado de la madera
- c. Identificar las variables que determinan la disposición de los propietarios a conservar los bosques secundarios

- d. Establecer como los cambios en la industria forestal y en el mercado de madera inciden en la viabilidad económica de manejar los bosques secundarios
- e. Identificar como la actual política forestal incide en la conservación y el manejo de los bosques secundarios

### **1.3 Hipótesis**

- a. La incorporación de los bosques secundarios dentro de los programas de incentivos forestales y pago por servicios ambientales influye directa y positivamente sobre la decisión de los propietarios de conservar y manejar dichos ecosistemas
- b. La "flexibilidad" del mercado de madera en Costa Rica respecto a la diversidad de especies que acepta, constituye una ventaja para el manejo de bosques secundarios con fines productivos
- c. El aumento en los precios reales de la madera representa un incentivo de mercado que hace más atractivo el manejo del bosque secundario
- d. La obsolescencia de la maquinaria industrial en las empresas de procesamiento primario de madera limita las posibilidades de procesar diámetros menores de forma eficiente y por lo tanto disminuye el interés de los empresarios por procesar madera de bosques secundarios

## 2. Revisión de literatura

### 2.1 Definición de bosque secundario

A lo largo de los últimos años, y principalmente en los trópicos, se han desarrollado un gran número de investigaciones relacionadas al tema de los bosques secundarios, y aunque parece no existir un consenso alrededor de cuál es la definición más adecuada para este recurso, tampoco parecen existir diferencias muy significativas entre los diversos autores.

Brown y Lugo (1990) definen el bosque secundario como aquel que se forma como consecuencia de la intervención humana sobre las tierras con cobertura forestal, excluyendo de la definición al bosque resultante de disturbios naturales como deslizamientos, incendios naturales y huracanes.

También se define el bosque secundario como el proceso de desarrollo de vegetación leñosa en tierras abandonadas después que su vegetación original fue destruida por actividades humanas” (Finegan 1992).

Recientemente, la Comisión Nacional de Certificación Forestal de Costa Rica formuló los criterios e indicadores para el manejo de los bosques secundarios en este país. Dichos estándares se resumen en el “Principio 11”, en el cual se definen estos ecosistemas como "aquella tierra con vegetación leñosa de carácter sucesional secundaria que se desarrolla una vez que la vegetación original fue eliminada por actividades humanas y/o fenómenos naturales, con una superficie mínima de 0.5 hectáreas, y con una densidad no menor a 500 árboles por hectárea de todas las especies, con diámetro mínimo a la altura del pecho no menor a 5 cm". Este concepto abarca todos los estadios de la sucesión secundaria posteriores al abandono del sitio, y se excluyen los bosques residuales o bosques primarios sobreexplotados (La Gaceta No.147 1999).

Por su mayor aplicación a realidad de Costa Rica, para fines de esta investigación se adoptó la definición de bosque secundario propuesta por el “Principio 11”.

## 2.2 El origen de los bosques secundarios

El desarrollo de los bosques secundarios en Costa Rica tiene su origen en dos procesos totalmente independientes (uno de carácter ecológico y otro de tipo económico) pero que a lo largo de los últimos veinte años, se han conjuntado para dar paso a la formación de uno de los recursos forestales con mayor importancia y potencial para el país.

En las siguientes líneas se busca explicar estos procesos para formar un marco de referencia que posteriormente permita entender el porqué de la situación y las características actuales de este recurso.

### *2.2.1 Bosques secundarios como fenómeno ecológico*

Existen una serie de factores biológicos y ecológicos que contribuyen a identificar las características básicas de cualquier proceso de sucesión vegetal (Finegan 1996a):

- a. El tipo de perturbación, es decir la intensidad de la perturbación, su duración en el tiempo y su tamaño, factores que en conjunto determinan las condiciones de sitio en el momento de iniciarse la sucesión y en las primeras fases de la misma.
- b. Los propágulos que existen en el suelo en el momento de iniciarse la sucesión (abundancia y composición) y los que son diseminados de fuentes aledañas.
- c. Las especies que logran establecerse, crecer y desarrollarse en el sitio.
- d. El efecto producido por la vegetación establecida y en desarrollo.
- e. La competencia, tanto intra como interespecífica, y otras interacciones bióticas.

A partir de estas variables que caracterizan cualquier proceso de sucesión secundaria, pueden identificarse aquellos factores que permiten diferenciar estos procesos para cada uno de los tipos de bosque a considerar en esta investigación.

## Bosques secundarios en zonas húmedas

Para el análisis de la sucesión secundaria en zonas húmedas, Finegan (1996a) propone un modelo que comprende tres fases sucesionales:

*Primera fase:* en los primeros meses después del abandono de las actividades, el sitio es colonizado por especies pioneras herbáceas y arbustivas que forman una comunidad baja que puede ocupar el sitio hasta por dos o tres años. A menudo las especies heliófitas efímeras se establecen rápidamente durante esta fase.

*Segunda fase:* las heliófitas efímeras forman una comunidad de muy baja riqueza florística que es dominada por una o pocas especies. Crecen muy rápidamente formando un dosel cerrado, eliminando las especies de la primera fase por su sombra. Se establecen las heliófitas durables y surgen las primeras especies esciófitas que nacen a la sombra de las heliófitas.

*Tercera fase:* las heliófitas durables crecen rápidamente después de la desaparición de las efímeras. Al igual que estas últimas, las heliófitas durables probablemente dominan el bosque secundario hasta la decadencia de sus poblaciones, lo cual puede tener una duración de entre 30 y más de 100 años.

En cuanto a la riqueza de especies, Brown y Lugo (1990) señalan que los bosques secundarios acumulan especies leñosas a una velocidad relativamente rápida y que en muchos casos, el número de especies, en las etapas más tardías de la sucesión, se aproxima al número de especies encontrado en los bosques maduros.

## Bosques secundarios en pastizales abandonados en zonas secas

En Costa Rica, particularmente en la Región Chorotega, el bosque secundario se ha desarrollado en su mayoría en potreros abandonados. Para el análisis de la regeneración natural en esta zona pueden diferenciarse las siguientes fases sucesionales (Spittler *et al* 1999):

*Primera fase:* El proceso de regeneración se inicia con los pastizales arbustivos, situación que prevalece hasta los primeros 3 o 4 años de edad. Esta etapa se caracteriza por el ingreso de especies arbustivas y de las primeras especies arbóreas de comportamiento heliófito efímero. Sin embargo, el pasto sigue siendo el principal componente debido a que la sombra de los arbustos y de las primeras regeneraciones naturales de las especies pioneras es muy limitada.

Además, Janzen (1988) afirma que el desarrollo de la sucesión secundaria en potreros abandonados enfrenta, en su fase inicial, dos problemas generados por el crecimiento del pasto: impide la regeneración natural de especies del bosque y a la vez, da combustible para incendios durante la época seca.

*Segunda fase:* Esta fase se caracteriza por ofrecer las condiciones microclimáticas necesarias para el desarrollo de la regeneración natural: mayor sombra y humedad, y por ello reducción de las temperaturas extremas de la región. Se presenta el desarrollo de arbustales y charrales con presencia mayoritaria de especies heliófitas efímeras. Esta etapa continua hasta los 9 o 10 años de edad y es donde el pasto empieza a ser suprimido por la sombra del componente forestal.

*Tercera fase:* Entre los 10 y los 15 años de edad se desarrolla la tercera fase sucesional en la cual se desarrollan los bosques secundarios jóvenes. Los pastos son desplazados definitivamente y pueden identificarse claramente dos estratos: un dosel superior dominado por especies heliófitas efímeras y un dosel inferior con presencia mayoritaria de especies heliófitas durables y los primeros brotes de especies esciófitas.

*Cuarta fase:* A partir de los 16 y hasta los 30 o 35 años de edad, se desarrollan los bosques secundarios intermedios, cuya característica principal es la reducción en el crecimiento de las heliófitas efímeras al ser superadas por las especies heliófitas durables y las esciófitas. En esta fase se presenta un sotobosque más abierto y pueden identificarse dos estratos, dentro de los cuales el superior alcanza un promedio de 12 a 15 metros de altura.

*Quinta fase:* Se inicia a partir de los 30 o 35 años después del abandono y no se conoce un límite superior de edad. En esta etapa se desarrollan los bosques secundarios tardíos cuyas características estructurales se van acercando a aquellas de los bosques primarios y en los cuales la mitad del área basal está compuesta por especies heliófitas durables y el resto por esciófitas totales o parciales. Para este momento, han desaparecido completamente las heliófitas efímeras y el dosel superior alcanza una altura promedio de 20 metros.

En muchos potreros abandonados del noroeste de Costa Rica, un 90% de los individuos arbóreos pertenecen a especies cuyas diásporas son diseminadas por el viento. Esto trae consigo algunas consecuencias importantes como: la existencia de una rápida colonización sólo en aquellos potreros abandonados contiguos a parches de bosque que contengan árboles reproductivos; y segundo, una colonización más efectiva en el sentido del viento prevaleciente (Janzen 1988).

### *2.2.2 Bosques secundarios como fenómeno económico*

Diversos autores señalan que el principal origen de los bosques secundarios en Costa Rica, se encuentra en la regeneración natural de los bosques en grandes áreas de pastizales que fueron abandonadas por sus propietarios ante la crisis de rentabilidad que enfrentó la ganadería de carne a partir de 1980 (Fedlmeier 1996; Kaimowitz 1996; Ortiz 1996; Müller y Solís 1997).

Si bien es cierto que la ganadería en Costa Rica tiene una larga trayectoria que data de principios de siglo, no fue sino hasta los años cincuenta cuando esta actividad inició un proceso de expansión acelerado que trajo como una de sus principales consecuencias una

disminución significativa de la cobertura boscosa producto de la conversión de bosques naturales en pastizales.

En el período 1950 - 1984, el área de pastos pasó de ocupar un 12% (624 mil ha) a ocupar un 42% (2229 mil ha) del territorio nacional, incremento que ocurrió principalmente a expensas del bosque natural. En ese período, las tasas de deforestación alcanzaron niveles de hasta 40 mil ha por año, mientras las áreas de pasto incrementaban a una razón promedio de 37 mil ha por año (Ortiz 1996).

A escala general pueden identificarse dos tipos de políticas que favorecieron el desarrollo de la ganadería de carne: por un lado, las políticas de fomento a la expansión ganadera que favorecían la colonización de nuevas tierras y promovían la incorporación de estas a la actividad agropecuaria a través de fuertes inversiones en la infraestructura vial; y por otro lado, las políticas de fomento a la ganadería de carne para exportación a través de líneas de crédito preferenciales y favorecidas además por una demanda creciente de carne de parte de los Estados Unidos (Ortiz 1996).

Sin embargo, el inicio de la década de los ochenta marca el comienzo de una nueva etapa para el sector ganadero costarricense. Esta etapa, estuvo caracterizada por una recesión de la actividad ganadera producto principalmente de la implementación de los Programas de Ajuste Estructural (PAES) y la reducción de la demanda de carne en el mercado estadounidense.

La implementación de los PAES fomentó un proceso de desarrollo orientado a la promoción de una amplia gama de productos "no tradicionales" forzando a una reorientación de las políticas de fomento entre los diferentes sectores productivos del país (Ortiz 1996).

En este contexto, se iniciaron importantes cambios en las políticas dirigidas al sector agropecuario, y específicamente, al sector ganadero costarricense. Esta nueva coyuntura económica, condujo a la adopción de una nueva estrategia de comercio internacional, donde

el sector agropecuario tradicional vio disminuidas las políticas de apoyo e incentivos que en años anteriores le habían permitido desarrollarse con relativo éxito.

En tales circunstancias, muchos productores de ganado de carne para exportación enfrentaron una caída en la rentabilidad de su principal actividad productiva, y en muchos casos optaron por el abandono de sus pastizales como única opción de hacer frente a dicha crisis.

Además, los PAES tuvieron al menos dos efectos directos sobre las políticas de crédito que afectaron significativamente al sector ganadero: la reducción de la cartera de crédito y el aumento en las tasas de interés debido a la liberalización (Ortiz 1996).

La actividad ganadera perdió importancia relativa dentro de las asignaciones crediticias al sector agropecuario, pasando de obtener un 34.4% en 1983 a un 18.8% en 1990 y a un 13% en 1994. La eliminación de los créditos subsidiados elevó los costos del capital para las inversiones ganaderas y la liberalización de las tasas de interés junto con los elevados niveles de inflación, llevaron a que las tasas reales pasaran de un -7.8% en 1980 a un 16.4% en 1989 (Masís y Rodríguez 1994).

Aunado a los problemas derivados del cambio en la política económica, el sector ganadero debió enfrentarse a problemas de mercado que contribuyeron a que la crisis de rentabilidad del sector fuese aún más fuerte.

Por el lado del mercado externo, y debido a la gran dependencia del mercado estadounidense, los cambios en los patrones de consumo, en la demanda y en los precios de la carne en dicho país, impactaron significativamente a la ganadería de carne en Costa Rica.

A partir de 1976 y hasta 1994, el consumo de carne bovina per cápita en los Estados Unidos mantuvo una marcada tendencia a la baja. Datos del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura reportan que en el período 1988 - 1994 el consumo de carne tuvo una disminución promedio de 7.8%.

Además de esta reducción en el consumo de carne, el gobierno estadounidense restringió las importaciones de carne centroamericana a través de la "*Meat Import Law*" de 1979. Mediante esta ley se aplicaron fuertes medidas anticíclicas a las exportaciones de carne centroamericanas, creando un mecanismo que permitió regular las importaciones de acuerdo a los intereses del sector ganadero y de los consumidores estadounidenses (CORFOGA 1986; Kaimowitz 1996).

En cuanto al mercado interno, debido a la reducción en los niveles de importación de carne de los Estados Unidos, el mercado costarricense se enfrentó a una sobreoferta de cabezas de ganado en el mercado nacional, generando una disminución en los precios de la carne. Durante el período 1983 - 1986 el precio se redujo de 2.45 a 2.12 dólares por kilogramo de carne (CORFOGA 1995 citado por Ortiz 1996).

A manera de resumen, el Cuadro 1 presenta la estrecha relación que existió entre la recesión de la actividad ganadera y el desarrollo de este nuevo recurso forestal, aunque es importante aclarar que no todas las áreas que hoy se encuentran bajo cobertura boscosa secundaria tienen su origen en la crisis ganadera, ya que existen otros factores (eg: programas de incentivos, cambios en legislación forestal, políticas de desarrollo agrícola) que como se discute más adelante, han influido en el desarrollo de este recurso.

**Cuadro 1. Crisis de la actividad ganadera y su efecto sobre el sector forestal (1979-1994)**

<b>Características de la crisis ganadera</b>	<b>Efectos sobre el sector ganadero</b>	<b>Resultados sobre el sector forestal</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reducción del porcentaje de crédito agropecuario asignado a la actividad ganadera, de 34.3% en 1983 a 13% en 1994</li><li>▪ Incremento de tasas reales de interés de - 7.8% en 1980 a 16.4% en 1990</li><li>▪ Reducción en la demanda de carne en E.E.U.U., en 7.8% anual</li><li>▪ Reducción de las exportaciones de carne a E.E.U.U. en 13%</li><li>▪ Caída de los precios internacionales de la carne en 15% entre 1986 y 1994</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reducción de hato ganadero de 2.1 millones de cabezas en 1988 a 1.6 millones en 1994</li><li>▪ Reducción del área de pastos de 2.4 millones de ha en 1984 a menos de 2 millones en 1994</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aumento en el área de bosques secundarios de 230,000 ha en 1984 a 425,00 ha en 1994</li><li>▪ Reducción en las tasas de deforestación a 18,000 ha/año y llegando hasta 8,500 ha/año a finales del período</li></ul>

**Fuente:** Modificado de Ortiz 1996

### **2.3 Las políticas forestales en Costa Rica y su papel en el desarrollo de los bosques secundarios**

Una vez conocidas las razones tanto biofísicas como socioeconómicas que dieron origen a las extensas áreas de bosque secundario en Costa Rica, es necesario conocer como a lo largo de los últimos 30 años, las diferentes políticas forestales, reflejadas en tres distintas leyes, han incidido en el desarrollo de este recurso.

La primera Ley Forestal de Costa Rica fue creada en 1969 con el fin de regular el uso de los recursos forestales y fomentar la reforestación a través del establecimiento del primer programa de incentivos. Algunos de los principales elementos de dicha ley se presentan en el Cuadro 2.

**Cuadro 2.** Implicaciones de la primera Ley Forestal No. 4465 (1969 – 1986)

<b>Política</b>	<b>Impactos negativos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Cambio de uso permitido para colonización de nuevas de tierras, agricultura y ganadería</li><li>▪ Se permitía imponer restricciones de uso en bosques privados por parte de la Administración Forestal del Estado</li><li>▪ Se establece la deducción del impuesto sobre la renta como incentivo a la reforestación</li><li>▪ El bosque secundario no calificaba como bosque</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Deforestación de grandes áreas con poco potencial agropecuario</li><li>▪ Inseguridad en la tenencia de la tierra en manos privados, favoreciendo la conversión de bosques en otros usos</li><li>▪ Incentivos únicamente para plantaciones en detrimento de los bosques primarios y secundarios</li></ul>

Fuente: Müller 1998

Posteriormente, ante las altas tasas de deforestación de los años 80, el Gobierno de Costa Rica se vio en la necesidad de formular una nueva legislación que le permitiera por un lado, disminuir el proceso de deforestación regulando el aprovechamiento maderable y fomentando el manejo sostenible de los bosques naturales, y por otro lado, recuperar parte del área boscosa perdida a través de un fuerte programa de incentivos para fomentar el establecimiento de plantaciones forestales.

Uno de los efectos más perjudiciales de esta segunda ley, lo constituyen los procedimientos excesivamente burocráticos que se impusieron para la aprobación de los planes de manejo lo cual fomentó la tala ilegal y el manejo no sostenible de los bosques (Müller 1998). Las implicaciones de esta segunda ley se resumen en el Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Implicaciones de la segunda Ley Forestal No. 7174 (1986 – 1996)

<b>Política</b>	<b>Impactos negativos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ El aprovechamiento de bosque natural requería de un plan de manejo aprobado por la Administración Forestal del Estado</li><li>▪ Se establece el Certificado de Abono Forestal (CAF) como incentivo directo para el establecimiento de plantaciones (aprox. \$600/ha)</li><li>▪ En 1992: CAF para manejo de bosque natural (aprox. \$400/ha) los bosques secundarios no fueron considerados</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Énfasis en las plantaciones forestales en detrimento de los bosques secundarios<ul style="list-style-type: none"><li>- Bosques secundarios no fueron considerados dentro del programa de CAF</li><li>- Bosques secundarios fueron eliminados para establecer plantaciones</li></ul></li><li>▪ Los requerimientos administrativos para la obtención de permisos y los altos costos de aprovechamiento favorecieron la tala ilegal</li><li>▪ La facilidad para obtener permisos de corta de árboles en potrero llevó a la pérdida de fuentes semilleras dificultando la regeneración natural</li></ul>

Fuente: Müller 1998

El primer paso en el reconocimiento de los bosques secundarios dentro de las políticas forestales de Costa Rica se da en 1995 cuando se crea el Certificado de Protección del Bosque (CPB) como mecanismo para incentivar la conservación de áreas boscosas sin aprovecharlas. A través de este pago fueron incorporadas grandes áreas de bosque secundario, particularmente las ubicadas en las áreas de bosque seco de la Región Chorotega.

Para este fin, el Estado, a través del CPB, paga 12,000 colones por hectárea por año durante cinco años, y dicho pago debe ser solicitado en las oficinas de las Áreas de Conservación (COSEFORMA 1998).

Sin embargo, no es sino hasta 1996 con la creación de tercera Ley Forestal, que se reconoce legalmente el pago por servicios ambientales (a través del CPB) a la “regeneración natural en terrenos con aptitud forestal denudados” (Artículo 24, Ley Forestal No. 7575).

Esta nueva ley busca liberar el manejo de las plantaciones forestales, prohíbe el cambio de uso de la tierra en terrenos con cobertura boscosa y exige a los encargados del manejo forestal la aplicación de los criterios e indicadores nacionales para el manejo sostenible, desarrollados con base en los criterios del Consejo para el Manejo Forestal (FSC por sus siglas en inglés) (Müller 1998).

Los elementos más importantes de esta última ley y sus efectos sobre el bosque secundario se resumen en el Cuadro 4.

**Cuadro 4.** Implicaciones de la actual Ley Forestal No. 7575 (1996 – hasta la fecha)

<b>Política</b>	<b>Impactos negativos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Prohibición de cambio de uso de la tierra</li><li>▪ Definición poco clara de “bosque”: fragmentos menores a 2 ha no son considerados ecológicamente viables y son excluidos</li><li>▪ No se hace mención ni se define “Bosque Secundario”</li><li>▪ Se establece el Pago por Servicios Ambientales (PSA) a través del impuesto a los hidrocarburos</li><li>▪ Se incentiva la “regeneración natural en terrenos de aptitud forestal denudados”</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Prohibición de cambio de uso devalúa la tierra con cobertura boscosa debido a las restricciones de uso:<ul style="list-style-type: none"><li>- Una vez la regeneración natural alcance el nivel de desarrollo para calificar como bosque, debe ser mantenido como bosque para siempre</li><li>- Para poder intervenir los bosques secundarios (tratamiento silviculturales, aprovechamiento) se requiere de un plan de manejo muy costoso</li></ul></li><li>▪ Debido a la abundancia de pequeños fragmentos de bosque secundario (&lt; a 2 ha) su no-clasificación como bosque fomenta su eliminación y pone en peligro las fuentes semilleras para posteriores procesos de regeneración natural</li><li>▪ Se destinan fuentes de financiamiento para el desarrollo y conservación de los bosques secundarios pero no para su manejo sostenible</li></ul>

**Fuente:** Müller 1998.

La legislación forestal de Costa Rica es reflejo de los avances en las políticas forestales. Se inició con la preservación de ciertas áreas de bosques naturales, luego la reforestación, posteriormente la conservación, y actualmente se ha considerado una visión más integral de los bienes y servicios provenientes del bosque y la madera (Segura 1997).

Son precisamente estos avances los que han permitido la consideración de los bosques secundarios dentro de las políticas de pagos por servicios ambientales, abriendo así una nueva oportunidad para el desarrollo de este importante recurso forestal. Sin embargo, como se discutirá más adelante, además de reconocer los bosques secundarios como bosques protectores, la política forestal debe evolucionar hacia el reconocimiento de estos como bosques productivos, fomentando su manejo sostenible y brindando nuevas alternativas de ingresos a los propietarios.

## 2.4 La industria forestal y su relación con el desarrollo de los bosques secundarios

Vistos como parte integral del sector forestal costarricense, el desarrollo de los bosques secundarios no puede analizarse sin tomar en cuenta algunas consideraciones respecto a la industria forestal, y como los cambios suscitados en esta durante los últimos años pueden favorecer o limitar la viabilidad de manejar este nuevo recurso forestal.

Históricamente, la industria forestal de procesamiento primario ha estado condicionada a un marco legal impuesto por las diversas leyes forestales, que hasta 1996 se caracterizaron por la utilización de mecanismos altamente proteccionistas fomentando así el surgimiento y desarrollo de una industria ineficiente, con poca capacidad y visión empresarial.

Actualmente, esta poca visión y capacidad de gestión empresarial se constituye en una limitación importante para el desarrollo de los bosques secundarios, en tanto que condiciona la adquisición de tecnología adecuada para el procesamiento de diámetros menores.

Aunque existen esfuerzos de ciertas industrias por introducir maquinaria para el procesamiento de estos diámetros, particularmente en los aserraderos de la zona norte de Costa Rica que se dedican al procesamiento de madera de plantaciones, el proceso de modernización aún es incipiente y no puede afirmarse que haya habido hasta la fecha un cambio significativo en la industria forestal a nivel nacional (Entrevistas con expertos del sector forestal, 1999).

Las características de leyes forestales y sus efectos negativos sobre la industria de procesamiento primario se presentan en el Cuadro 5; cabe aclarar en este punto que el aumento de los aserraderos portátiles se considera como un efecto negativo, en el sentido que se ha evidenciado la dificultad de parte de las autoridades forestales para monitorearlos y garantizar su uso adecuado dentro del bosque.

**Cuadro 5.** Efectos negativos en la industria forestal generados por la aplicación de las leyes 4465, 7032 y 7174

Ley/Reglamento	Instrumento aplicados	Efectos en la industria	Resultados
Ley No.4465 (1969) y su reglamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se dieron ventajas para establecer concesiones en reservas forestales</li> <li>▪ Exención de impuestos</li> <li>▪ Prohibición de exportar madera rolliza</li> <li>▪ Restricción a la importación de productos forestales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fomento de la ineficiencia en el proceso industrial</li> <li>▪ Sobredimensionamiento de la industria forestal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Depreciación de la materia prima forestal</li> <li>▪ Pérdida de competitividad del bosque respecto a otros usos de la tierra debido a los bajos precios de la madera</li> </ul>
Ley No.7032 (1986) y No.7174 (1990) y sus reglamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantenimiento de la protección de la ley anterior</li> <li>▪ Adición de fuertes requisitos para el establecimiento de nuevas industrias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantenimiento de las ineficiencias del proceso industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dificultades para el traslado de la industria</li> <li>▪ Aumento de aserraderos portátiles</li> </ul>

**Fuente:** Modificado de Arias 1996.

Posteriormente, con la entrada en vigencia de la actual Ley Forestal en 1996, se tiende a una mayor liberalización de la industria forestal además que se establece por primera vez, un mecanismo de financiamiento a través del Fondo de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) que representa una alternativa para fomentar la modernización tecnológica en la industria.

Este nuevo mecanismo consiste en brindar créditos con condiciones más favorables que las que ofrece el sistema bancario nacional y privado. Más específicamente, se abre una línea de créditos con tasas de interés que oscilan entre el 16 y el 26 %, es decir 2 o 3 puntos más bajos que las tasas de mercado, y con un plazo que puede ser hasta de 8 años. En los años 96 y 97 se otorgaron alrededor de 224 millones de colones en créditos para la adquisición de maquinaria adecuada para el procesamiento de diámetros menores a 40 cm (Araya 1998).

En opinión de muchos expertos del sector forestal, esta nueva alternativa de financiamiento para la modernización tecnológica ha sido insuficiente principalmente por las dificultades que ha enfrentado FONAFIFO para obtener los recursos financieros necesarios para satisfacer la demanda de créditos y de pago por servicios ambientales.

Precisamente para hacer frente a estos problemas, se ha propuesto un nuevo Proyecto de Ley denominado "Fondo Nacional de Servicios Ambientales" (FONASA) a través del cual se busca garantizar mecanismos mediante los cuales los usuarios de los servicios ambientales giren recursos al Fondo, para que este a su vez, los canalice a los dueños de bosques (Lukowiecki 1999).

Sin embargo, el nuevo proyecto de Ley está orientado principalmente a ampliar la cobertura de los pagos por servicios ambientales y contempla únicamente el otorgamiento de créditos a la industria sólo a través de un fondo creado a partir del 50% de los intereses generados por las inversiones en títulos valores de los recursos captados que no tengan un uso inmediato (Artículo 3, inciso d. Proyecto de Ley de Servicios Ambientales).

Esto implica entonces, que independientemente de la aprobación o no de la nueva ley de servicios ambientales, la industria forestal no cuenta con alternativas de financiamiento más allá de las que ofrece actualmente el sistema bancario nacional.

Aunque no es posible afirmar que la falta de líneas de crédito favorables es la causa directa de la reducida innovación tecnológica en la industria de procesamiento primario, es evidente que la falta de modernización de la industria representa una limitante muy fuerte para la inserción de la madera proveniente de bosques secundarios en el mercado de productos forestales.

## **2.5 Potencial económico de los bosques secundarios**

En años recientes, con la mayor preocupación por los fenómenos de deforestación y el rol de los bosques en la conservación del ambiente, se registra un aumento en la importancia que

se atribuye al bosque secundario desde el punto de vista económico, ecológico y social (Smith *et al.* 1997).

Desde el punto de vista económico, y considerando la perspectiva del propietario del recurso, el potencial de uso de los bosques secundarios debe considerar no solo la producción de madera para consumo propio o con destino comercial, sino también la producción de productos no maderables y la captación de ingresos por la generación de servicios ambientales para la sociedad.

### *2.5.1 Recursos maderables*

El potencial de los bosques secundarios como productores de madera es quizás el aspecto más estudiado de este recurso.

En Costa Rica, instituciones como el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), la Universidad Nacional (UNA), el Centro Científico Tropical (CCT) y el proyecto Cooperación en los Sectores Forestal y Maderero (COSEFORMA) han llevado a cabo investigaciones donde demuestran la capacidad de producción de madera que poseen los bosques secundarios y derivan de ellos el alto potencial económico que representan para el propietario del recurso. A manera de ejemplo, se citan a continuación algunos de dichos estudios.

Picado (1991) reporta una producción media de 9,2 m<sup>3</sup>/ha de madera para aserrío en un bosque de 35 años de edad ubicado en el sur del país, específicamente en la región de Pérez Zeledón. Señala además, que de este volumen, el 75% correspondió a especies que en ese momento contaban con un mercado bien establecido y cuyo precio de mercado se ubicaba en la categoría de mediano a alto valor comercial; mientras que el restante 25% fue de especies con un precio de mercado relativamente bajo y con usos restringidos o muy específicos.

Por otro lado, en adición a la producción de madera para aserrío, el autor encontró que la producción media de leña fue de 132 metros estéreos/ha; y que dada la alta demanda por este producto en la zona, podía constituirse en una fuente adicional de ingresos para el productor.

Aunque muy poca cantidad de dicha madera pudo ser efectivamente vendida en ese momento, debido a problemas de manejo del stock en el patio del aserradero, el estudio demostró el potencial productivo de los bosques secundarios y evidenció la amplia gama de productos maderables que pueden extraerse del bosque, sin afectar su capacidad de regeneración y garantizando su productividad en el largo plazo.

Un estudio realizado en la Zona Norte de Costa Rica (Fedlmeier 1996) demuestra que los rendimientos en crecimiento del bosque secundario se ubican a un nivel similar al obtenido en las plantaciones forestales arrojando valores que oscilan entre los 10 y los 20 m<sup>3</sup>/ha/año. También en la misma zona, Solís (1999) reporta que para un bosque de 18 años de edad ubicado en Florencia de San Carlos, el 56.7% del área basal (11.56 m<sup>2</sup>/ha) pertenecen a especies comerciales.

En relación con la productividad de los bosques secundarios secos, Spittler *et al.* (1999) señalan que un bosque secundario de 25 años de edad ubicado en la Estación Experimental Forestal Horizontes presenta volúmenes comerciales de 22m<sup>3</sup>/ha. En etapas más avanzadas de la sucesión secundaria, se encontraron volúmenes comerciales de 108m<sup>3</sup>/ha para un bosque de 50 años.

Este mismo estudio establece que aproximadamente el 80% del volumen comercial de los bosques secundarios lo componen especies que son ampliamente aceptadas en el mercado de madera para aserrío, mientras que el restante 20% corresponde a especies cuyo uso principal es la leña, mostrando proporciones muy semejantes a las reportadas por Picado en 1991.

### *2.5.2 Recursos no maderables*

Aunque la presencia y aprovechamiento de productos no maderables del bosque secundarios (PNMB's) no han sido temas estudiados a profundidad, algunos autores sostienen que actualmente muchos de estos productos ya están siendo aprovechados por sus propietarios en forma de plantas medicinales, miel, plantas ornamentales, lianas para tejidos y fabricación de canastos (Fedlmeier 1996; Berrocal 1998).

COSEFORMA (1998) señala que los bosques secundarios proporcionan una gran riqueza en productos no maderables, entre los que se encuentran las plantas medicinales: cuculmecha, caña agria, alcanfor, zarzaparrilla y escalera de mono. Estas plantas juegan un papel importante en la medicina popular y algunas tienen potencial para exportación.

Por otro lado, el estudio realizado por Berrocal (1998) respecto al mercado de PNMB's de la Región Chorotega concluye que a pesar de que existen muchos usos no maderables de las especies encontradas en los bosques secundarios secos de la región, la gran mayoría de ellas no cuentan con un mercado establecido por lo que su comercialización y consecuente generación de ingresos para los propietarios es muy limitada.

El mismo autor encuentra que de las 15 categorías de productos no maderables encontradas únicamente 5 de ellas (alimento, medicinales, postes vivos, artesanías y fuentes de germoplasma) tienen un mercado establecido en la región y en otras regiones del país.

En un estudio realizado en la Región Noreste de Costa Rica, Chazdon y Coe (1999), encontraron que los bosques secundarios de dicha región tienen una densidad mayor de árboles medicinales (740 individuos/ha) que los bosques primarios (434 individuos/ha) y que los bosques intervenidos (542 individuos/ha).

Según los autores, la mayor densidad de árboles medicinales encontrada en los bosques secundarios refleja tanto la mayor densidad total como la mayor abundancia relativa de especies medicinales. En los bosques secundarios, el 65% de los árboles con DAP > 5 cm

tenían un valor medicinal, mientras que en los bosques primarios y los bosques intervenidos presentaron porcentajes de 48% y 56% respectivamente.

Igualmente el estudio de Chazdon y Coe concluye que la abundancia de especies de usos no maderables (artesanías, alimento y leña entre otros) fue igual en los tres tipos de bosque examinados y que eso indica que los bosques secundarios tienen un mayor potencial de manejo como reservas extractivas de lo que anteriormente se pensaba.

Resultados similares han sido encontrados en otras regiones del trópico, por ejemplo Voeks (1996) concluye que en los bosques secundarios del sur del Estado de Bahía, Brasil, los bosques secundarios poseen alrededor de 2.7 veces más especies de uso medicinal que los bosques primarios.

En México, (Toledo *et al.* 1992, citado por Voeks, 1996), determinaron a través de una investigación con 1300 especies tropicales, que los recursos maderables y alimenticios tienden a estar concentrados en los bosques primarios, mientras que los recursos medicinales lo hacen en los bosques secundarios.

### ***2.5.3 Servicios ambientales***

Al analizar el potencial de los bosques secundarios como generadores de servicios ambientales debe considerarse su capacidad para proteger fuentes de agua, mantener la biodiversidad, almacenar carbono, mejorar la calidad de los suelos y proveer de belleza escénica para la región.

En Costa Rica, el Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (A y A) ha reconocido la importancia de los bosques secundarios con relación a la calidad del agua y han adquirido importantes áreas que estaban bajo explotación agrícola permitiendo la regeneración natural para proteger zonas de manantiales (Rodríguez 1997).

También para la fauna los bosques secundarios juegan un rol esencial. En países como Costa Rica, donde los remanentes de bosque primario son cada vez menores, los bosques secundarios cumplen una importante función como corredores naturales, a la vez que pueden ofrecer una amplia variedad de nichos ecológicos, similares a los de un bosque primario, en especial en sus estados sucesionales más avanzados (Rodríguez 1997).

Thren (1997) además señala que los bosques secundarios tienen un alto potencial para el manejo de la fauna para caza, sobretodo si se toman en cuenta los beneficios económicos que esto puede generar si se consideran aspectos como el turismo de safari y los parques nacionales.

Otros estudios han demostrado también la importancia de los bosques secundarios en cuanto a la protección y mantenimiento de la biodiversidad vegetal. Fedlmeier (1996) analiza este aspecto a través de mediciones de biodiversidad con el índice de Shannon, y encuentra que los bosques secundarios jóvenes de la zona de Guatuso y Bocatapada, en la región norte de Costa Rica, presentan índices de 63-68% de la diversidad de un bosque primario, mientras que bosques secundarios de 17-18 años, muestran valores de hasta 72-87% de la diversidad de un bosque primario.

Guariguata *et al.* (1997) caracterizaron la estructura y composición florística de tres bosques secundarios en los bosques tropicales húmedos de bajura en Costa Rica, y compararon esos resultados con la de tres bosques primarios ubicados en la misma zona.

Los autores encontraron que la riqueza de especies fue menor en los bosques secundarios, pero que esa diferencia disminuía en las categorías diamétricas menores. Concluyen además que las características estructurales de los bosques secundarios húmedos pueden rápidamente acercarse a aquellas propias de los bosques primarios, cuando el uso anterior de la tierra no ha sido muy intenso.

Finegan (1996b) indica que a pesar de que muchos estudios demuestran que la riqueza de especies leñosas en los bosques secundarios húmedos puede verse fuertemente afectada por

la variabilidad de los usos anteriores de la tierra, puede concluirse que estos bosques acumulan por lo menos la misma cantidad de especies que los bosques maduros en menos de 80 años después del abandono.

También, los bosques secundarios tienen una gran importancia en relación con la reducción del carbono de la atmósfera. Durante sus primeras dos décadas se encuentran en una fase acelerada de crecimiento y es cuando son especialmente adecuados para fijar carbono (Fedlmeier 1996, Thren 1997).

Un bosque secundario tiene una capacidad variable de fijación de carbono según su crecimiento y la densidad media de la madera de las especies que lo conforman. El Cuadro 6 muestra un ejemplo de la capacidad de secuestro de carbono para tres densidades y tres tasas de crecimiento en un bosque secundario.

**Cuadro 6.** Capacidad de secuestro de carbono en ton/ha/año de un bosque secundario con diferentes tasas de crecimiento en volumen y densidades medias de la madera

IMA m <sup>3</sup> /ha/año	Densidad de la madera		
	0.4	0.5	0.6
3.0	0.864	1.080	1.296
8.0	2.304	2.880	3.456
13.0	3.744	4.680	5.616

Fuente: de Camino 1999.

Al comparar la capacidad de fijación de carbono de los bosques secundarios con la de las plantaciones forestales (Lugo & Brown 1992) estimaron valores de acumulación de carbono en los primeros que oscilan entre 2-3.5 ton/ha/año contra valores de entre 1.4-4.8 ton/ha/año de las segundas; lo cual pone en evidencia la importancia actual y potencial de los bosques secundarios como sumideros de carbono.

Por ello, Ortiz *et al.* (1998) concluyen que los bosques secundarios deben recibir especial atención debido, por un lado, a su mayor tasa de secuestro de carbono y además por el hecho de que en sus primeras etapas sucesionales, estos ecosistemas son altamente vulnerables al cambio de uso de la tierra, lo que significaría perder capacidad de fijación de CO<sub>2</sub> en el futuro.

Otro aspecto de los bosques secundarios que es necesario considerar, es su importancia para conservar y mejorar la productividad del suelo. Dada su rápida sucesión, el bosque secundario desempeña funciones reguladoras decisivas, ya que después de unos 5 o 10 años existe suficiente biomasa de follaje y de raíces finas que sobrepasa la producción primaria neta del bosque primario (ECO 1997).

Debido a que la mayor parte de bosques secundarios se encuentran en áreas que fueron utilizadas para cría de ganado, en muchos casos al momento del abandono los suelos se encuentran con altos grados de compactación que no solo dificultan las actividades de cultivo, sino que además facilitan la escorrentía y la erosión de los mismos (De Camino 1999).

Fedlmeier (1996) demuestra como la regeneración natural contribuye a la descompactación del suelo en comparación con otros usos alternativos de la tierra. El Cuadro 7 presenta dichos resultados.

**Cuadro 7.** Compactación del suelo según uso de la tierra, inclinación del terreno y profundidad del suelo

Uso del suelo	Compactación g/cm <sup>3</sup> en terreno inclinado			Compactación del suelo g/cm <sup>3</sup> en terreno plano		
	Profundidad del suelo (cm)			Profundidad del suelo (cm)		
	0-5	5-30	30-50	0-5	5-30	30-50
Pastura	0.62	0.57	0.60	0.62	0.57	0.60
Bosque Secundario 4 años	0.58	0.56	0.57	0.47	0.54	0.50
Bosque Secundario 9 años	0.47	0.53	0.60	0.32	0.41	0.58
Bosque Secundario 13 años	0.45	0.50	0.51	0.37	0.44	0.53
Bosque Primario	0.46	0.47	0.50	0.46	0.47	0.50

Fuente: Fedlmeier 1996

Así pues, es evidente que el potencial económico de los bosques secundarios considerando los distintos bienes y servicios que estos brindan actualmente y pueden brindar en el futuro, justifica la necesidad de valorar adecuadamente cada uno de ellos y promover acciones que faciliten su uso y conservación.

## 2.6 Magnitud de los bosques secundarios en Costa Rica

Aunque no se cuenta con estadísticas precisas sobre su magnitud y distribución, se estima que en Costa Rica existen alrededor de 425,000 ha de bosques secundarios en distintas etapas sucesionales (CCT 1991; Segura *et al* 1997). Al comparar esta cifra con las 200,000 ha de bosque primario existentes y las aproximadamente 150,000 ha de plantaciones, se observa claramente que los bosques secundarios constituyen actualmente el recurso forestal más abundante en el país.

Además de la importancia derivada de su abundancia relativa, los bosques secundarios poseen un enorme potencial como oferentes de materia prima para la industria forestal y como proveedores de servicios ambientales para la sociedad costarricense.

Debido a que la mayor parte de la regeneración natural se ha dado en pastizales abandonados, importantes áreas de bosques secundarios se encuentran en regiones del país con una tradición esencialmente ganadera. Así, la Región Chorotega ha incorporado durante los últimos años alrededor de 150,000 ha al proceso de regeneración natural (Emel Rodríguez, comunicación personal), mientras que la Región Huetar Norte cuenta con aproximadamente 20,000 ha que poseen aproximadamente un volumen utilizable de 587 mil metros cúbicos para árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP) superior a 30 cm (COSEFORMA 1995).

En conjunto estas dos regiones concentran alrededor del 40% del total de los bosques secundarios de Costa Rica, razón por la cual fueron escogidas como zonas de estudio en la presente investigación (Ver Anexo 1).

## 2.7 Marco teórico

Desde hace casi cuarenta años, se viene mencionando la importancia creciente de la vegetación secundaria en los trópicos americanos y la tendencia de las especies de rápido

crecimiento y baja densidad de madera - que prosperan en los bosques secundarios - a constituirse en el "recurso maderable del futuro" (Propuesta de Pucallpa, 1997).

Recientemente, con la mayor preocupación por la deforestación y el papel de los bosques en la conservación del ambiente, se viene registrando un aumento en la importancia económica, ecológica y social que se atribuye a este recurso.

De forma general puede decirse que el interés por conservar y manejar las áreas con cobertura boscosa secundaria en los trópicos americanos depende de:

- Un mayor reconocimiento político de los beneficios económicos y ambientales que los bosques secundarios proveen a la sociedad
- La existencia de mercados para la comercialización de dichos bienes y servicios
- La transferencia de los conocimientos generados por la investigación científica a los propietarios del recurso
- La existencia de una legislación adecuada que permita el manejo del recurso de acuerdo a los objetivos del propietario

Por ello, es importante conocer con un mayor nivel de detalle cuales son los factores políticos, legales y económicos que influyen en la decisión del propietario respecto al mantenimiento (con fines productivos o de conservación) o eliminación del bosque secundario.

### *2.7.1 Factores de tipo de económico*

Al nivel del productor, existe un gran número de factores de tipo económico que influyen sobre su decisión de mantener y manejar el bosque secundario. Muchas de ellos están directamente relacionadas con la actividad forestal (endógenos) mientras que otras son totalmente ajenas al sector forestal (exógenos).

A partir de la revisión de literatura anterior pueden identificarse los siguientes elementos que se resumen en el Cuadro 8.

**Cuadro 8.** Factores de tipo económico que influyen sobre la decisión del propietario de conservar y manejar el bosque secundario

<b>Endógenas</b>	<b>Exógenas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconocimiento del aporte de los bosques secundarios a la economía familiar (leña, postes, alimentos, etc.)</li> <li>▪ Recibimiento de incentivos o pago por servicios ambientales por mantener y/o manejar el bosque</li> <li>▪ Mercado "flexible" a la incorporación de especies maderables no tradicionales</li> <li>▪ Precios reales atractivos para la producción forestal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existencia de otras actividades productivas más rentables que compiten por el uso de tierra</li> <li>▪ Mejoras en la infraestructura vial que abaratan los costos de transporte de la madera</li> </ul>

**Fuente:** elaboración propia

Es precisamente en este punto donde la industria forestal de procesamiento primario juega un papel determinante en la viabilidad económica de manejar de los bosques secundarios. La industria forestal puede influir positivamente sobre este recurso en la medida que:

- Reconozca la importancia de los bosques secundarios como futuros proveedores de materia prima
- Modernice su infraestructura física y su equipo industrial para procesar diámetros menores de forma eficiente
- Acepte una mayor diversidad de especies maderables

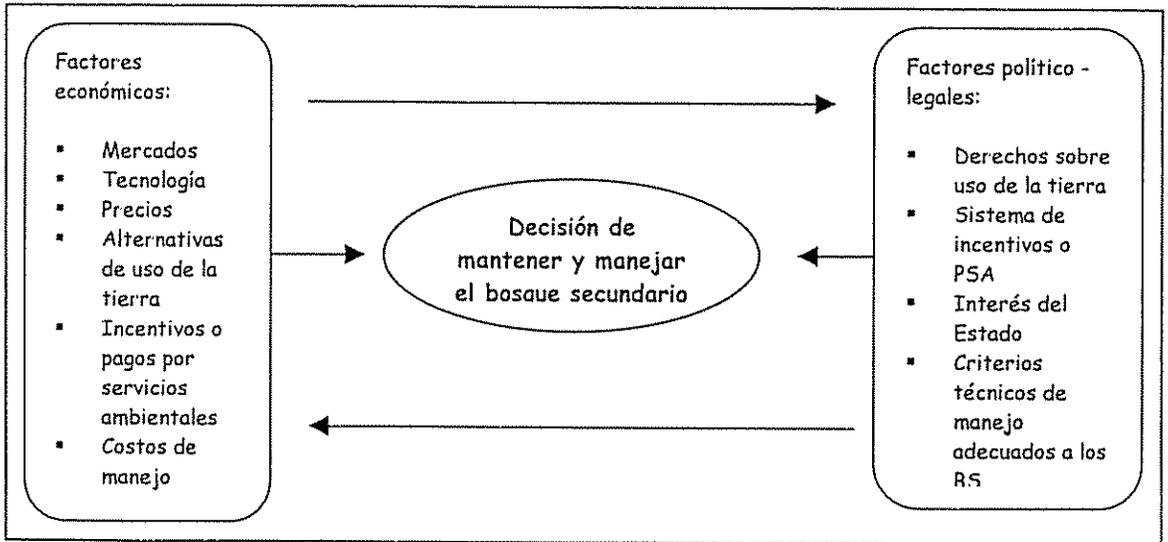
### ***2.7.2 Factores de tipo político y legal***

Así mismo, existe un conjunto de factores de tipo político y legal que afectan la decisión de mantener y manejar el bosque secundario. Estos, están contemplados dentro de las distintas políticas y legislaciones forestales, y su adecuación a una nueva realidad forestal es una condición necesaria para fomentar el manejo y la conservación de los bosques secundarios.

Entre estos factores cabe destacar:

- Existencia de restricciones sobre los derechos sobre uso de la tierra
- Incorporación de los bosques secundarios dentro del sistema de incentivos o de pagos por servicios ambientales
- Establecimiento de criterios técnicos adecuados para el manejo productivo de bosques secundarios
- Interés de las instituciones forestales del Estado por fomentar el manejo y la conservación de los bosques secundarios

Así pues, las interacciones existentes entre esta amplia gama de factores económicos, políticos y legales son las que pueden determinar la permanencia o no de las áreas de bosque secundario que actualmente existen, además que pueden influir sobre la posibilidad de que esta área aumente en el futuro. La figura 1 muestra de manera esquemática estas interacciones.



**Figura 1.** Factores económicos, políticos y legales que influyen sobre la decisión de mantener y manejar los bosques secundarios

### 3. Metodología

#### 3.1 Caracterización de las áreas de estudio

##### *3.1.1 Región Chorotega*

La Región Chorotega limita al norte con Nicaragua y el océano pacífico, al sur con la provincia de Puntarenas, al este con la provincia de Alajuela y al oeste con el océano Pacífico. Cuenta con 10,140 km<sup>2</sup> de extensión lo que constituye aproximadamente un 20% del territorio nacional, extendiéndose desde la Cordillera Volcánica Central hacia el sudoeste hasta el océano Pacífico. La población total de 195 mil habitantes, lo que equivale a una densidad de 19 habitantes por km<sup>2</sup>, una de las más bajas del país (Zappacosta y Valverde 1998).

Las actividades agropecuarias y el turismo constituyen las alternativas más importantes en cuanto a empleo y generación de ingresos. El 60% de la superficie utilizable está destinada al pastoreo, el 15% a la agricultura y el 10% a bosques y pastos. La actividad principal es la ganadería, conformada por 700 mil cabezas (76% carne, 22% doble propósito y únicamente 2% leche) (IDA-FAO-Holanda 1990, citado por Zappacosta y Valverde 1998).

El 85% del suelo en uso agrícola está ocupado por granos básicos, principalmente arroz, maíz y frijol. Le siguen, en orden de importancia, algunos cultivos de tipo industrial como caña de azúcar, café, tomate y hortalizas en general (Zappacosta y Valverde 1998).

Aunque existen diferencias entre algunas áreas de la región, el clima de la Región Chorotega presenta una marcada estación seca que ocurre desde finales de octubre hasta comienzos de mayo, y está caracterizada por la presencia de áreas de bosque tropical seco y bosque tropical seco transición a húmedo (Holdridge 1987). No existen datos exactos acerca de la cobertura boscosa de la región, pero se estima que durante los últimos 15 o 20 años se han abandonado aproximadamente 150,000 ha de pastizales en las cuales se ha permitido la regeneración natural del bosque (Emel Rodríguez, comunicación personal).

### *3.1.2 Región Huetar Norte*

La Región Huetar Norte de Costa Rica limita al norte con Nicaragua, al sur con las provincias de Alajuela y Heredia, al este con la provincia de Limón y al oeste con la de Guanacaste. Comprende los cantones de San Carlos, Guatuso, Los Chiles y Upala de la Provincia de Alajuela y el cantón Sarapiquí de la Provincia de Heredia. Tiene una extensión de 9,603.40 km<sup>2</sup> lo que equivale a un 18.4% del territorio nacional (Estado de la Nación 1998).

Esta región se encuentra bajo la influencia de las condiciones climáticas del Atlántico, y en su mayor parte presenta un clima tropical lluvioso (principalmente en las zonas bajas). La precipitación promedio anual es de 3,000 a 4,000 mm y la temperatura promedio anual es de 25°C (Holdridge 1987). La cobertura boscosa en la Región Huetar Norte alcanza aproximadamente un 26,8% del área y del total de dicha cobertura, aproximadamente el 13,3% de este corresponde a bosques secundarios (COSEFORMA 1995).

En cuanto a la distribución de la fuerza laboral, según el censo de 1984 había en la región 22,178 agricultores, ganaderos y trabajadores agrícolas; según la última Encuesta de Hogares, en 1997 había en este mismo grupo ocupacional 24, 835 personas. De acuerdo con estos datos, la población que trabaja en actividades agropecuarias habría aumentado muy poco en términos absolutos y se ha reducido en términos relativos (Estado de la Nación 1998).

A principios del siglo XX se inició el proceso de colonización en la Región Huetar Norte y fue entonces cuando se introdujeron por primera vez cultivos como el arroz, el maíz y el cacao; siendo hasta después de 1950, que la ganadería de leche, la producción de café y la actividad forestal se consolidaron como las principales actividades agropecuarias de la región (Estado de la Nación 1998). Durante los últimos 20 años, se ha diversificado el patrón de producción de la región y se han introducido nuevos cultivos de exportación como la caña de azúcar, los cítricos, la yuca, la piña (Estado de la Nación 1998).

Junto con el sector agropecuario, el sector forestal constituye una de las actividades de mayor tradición en la Región Huetar Norte. De acuerdo con los datos de COSEFORMA, se estima que el 43% de la madera que consume Costa Rica proviene de esta región, además que la industria forestal generó para 1995 alrededor de 1,400 empleos directos y 700 empleos indirectos (GTZ-COSEFORMA 1996).

## **3.2 Métodos de recolección de información**

### ***3.2.1 Definición del marco muestral***

Los marcos muestrales para cada una de las áreas de estudio se definieron a partir de la información brindada por las instituciones y organizaciones más importantes del sector forestal que trabajan en dichas áreas. En el caso de la Región Chorotega se contó con la información brindada por los Centros Agrícolas Cantonales de Hojancha y Abangares además de la información proporcionada por las Areas de Conservación Guanacaste y Tempisque.

Para la Región Huetar Norte se contó con información brindada por el proyecto Cooperación de los Sectores Forestal y Maderero (COSEFORMA), la Comisión de Desarrollo Forestal de San Carlos (CODEFORSA), la Asociación de Productores Agroindustriales y Forestales (APAIFO) y la oficina de extensión agropecuaria de la sede Ministerio de Agricultura y Ganadería en Ciudad Quesada.

### ***3.2.2 Selección y tipo de muestreo***

#### Propietarios de bosque secundario

A partir de la información brindada por las diversas instituciones, se conformaron marcos muestrales que consistieron, para el caso de los dueños de bosque, en una lista donde se especificaba el nombre del propietario y la ubicación de la finca. Con esta información se

procedió a escoger una muestra de tamaño 30 para cada región de estudio, por medio de un muestreo aleatorio simple.

### Empresas de aserrió

En el caso de la Región Chorotega, se encontraron 18 empresas de aserrió legalmente inscritas como empresas de aserrió, de las cuales se descartó una debido a que a pesar de estar registrada como un aserradero, en realidad es una empresa que se dedica a la fabricación de muebles.

En el caso de la Región Huetar Norte, y con el fin de homogeneizar el tamaño de muestra, se escogieron 17 empresas de procesamiento primario, a través de un muestro aleatorio simple.

### ***3.2.3 Prueba piloto***

Se realizó una prueba piloto de las encuestas a propietarios e industrias forestales con el propósito de probar los instrumentos de recolección de datos. Con dicha prueba se identificaron algunos errores en el diseño de la encuesta y se corrigieron previo al inicio del muestreo.

En la prueba piloto, se realizaron 3 encuestas a propietarios y 2 a industriales en cada área de estudio. Las personas y empresas a entrevistadas en la prueba se escogieron al azar a partir del marco muestral previamente definido.

### ***3.2.4 Uso de la entrevista***

La recolección de información acerca de las opiniones de los propietarios de bosque secundario y de empresas de aserrió se realizó mediante una entrevista *frente a frente* (*persona a persona*) y con un cuestionario previamente establecido.

En el caso de los propietarios se procuró entrevistar directamente el dueño de la propiedad, aunque en algunos casos, al no encontrarse el dueño, se procedió a entrevistar al encargado o el capataz responsable de la finca. En las empresas industriales, se entrevistó directamente al administrador del aserradero.

El cuestionario a propietarios comprendía 28 preguntas (Ver anexo 2) a través de las cuales se determinaron 4 aspectos fundamentales:

- a. Las características generales de la finca y de las diferentes actividades productivas que en ella se realizan (ej. : ganadería, agricultura, manejo de bosque)
- b. Las características de las actividades de aprovechamiento forestal de los bosques secundarios (ej. : especies aprovechadas, destino de la producción, usos por especie)
- c. El papel que han jugado los incentivos y los pagos por servicios ambientales en el desarrollo de los bosques secundarios
- d. La percepción de los propietarios con relación al potencial del bosque secundario y su disposición a conservarlo en el futuro.

El cuestionario a aserraderos comprendía 21 preguntas (Ver Anexo 3) mediante las cuales se logró determinar 3 aspectos fundamentales:

- a. Las características generales del aserradero (ej. : volumen procesado, número de empleados, origen de la materia prima, existencia de equipo adecuado para procesar diámetros menores)
- b. Identificación de especies de bosque secundario que actualmente son procesadas en la industria forestal (ej. : volúmenes procesados por especie, precios de venta, principales demandantes de productos elaborados con especies de bosque secundario)
- c. Percepción de los aserraderos en cuanto al potencial de los bosques secundarios como oferentes de materia prima (ej. : calidad de la madera, perspectiva de mercado para especies "no tradicionales")

### *3.2.5 Entrevista a expertos*

En Costa Rica existen muchas experiencias de investigación y algunas experiencias de manejo de bosque secundario que han sido desarrolladas principalmente por proyectos forestales, centros de investigación y universidades nacionales.

Con el propósito de conocer estas experiencias y la opinión de algunos expertos del sector forestal respecto a la evolución, la situación actual y las perspectivas de los bosques secundarios en Costa Rica, se realizó una entrevista semi - estructurada a 22 expertos del sector forestal (Ver Anexo 4).

La elección de los entrevistados se hizo a través de un muestreo dirigido teniendo como parámetros de escogencia su experiencia dentro del sector forestal y su conocimiento sobre los bosques secundarios.

En la entrevista se consideraron como puntos de mayor relevancia los siguientes:

- a. Aspectos relacionados a la industria forestal (ej. : modernización tecnológica, capacidad y alternativas de financiamiento de las empresas de aserrío)
- b. Aspectos relacionados al mercado de madera (ej. : existencia de mercados para especies "no tradicionales, evolución de los precios de la madera, incentivos de mercado para el manejo forestal)
- c. Aspectos relacionados a la política y la legislación forestal (ej. : el rol de los incentivos y el pago por servicios ambientales en el desarrollo de los bosques secundarios, el papel de las instituciones forestales del Estado en el fomento de los bosques secundarios, los criterios e indicadores para el manejo sostenible de los bosques secundarios ("Principio 11"), algunos cambios necesarios en la legislación forestal)
- d. Aspectos exógenos al sector forestal (ej. : la existencia de actividades productivas que compiten por el uso de la tierra, el mejoramiento de la infraestructura vial, el impacto del crecimiento del sector construcción sobre la demanda de madera)

### 3.3 Análisis de resultados

#### 3.3.1 *Caracterización de los bosques secundarios en las áreas de estudio*

Un primer paso para poder investigar acerca de los bosques secundarios y su potencial productivo a futuro es conocer con un mayor nivel de detalle su estado actual y partir de ello hacer una caracterización de los bosques y de las perspectivas del propietario con respecto al uso y conservación de dichos ecosistemas.

Con este propósito, se realizó una caracterización general de los bosques secundarios en las zonas de estudio a partir de los datos recogidos en el campo y su posterior análisis a través de estadísticas descriptivas utilizando frecuencias, medias y porcentajes. Para ello, se tomaron como parámetros de mayor relevancia los siguientes:

- a. Causas del cambio de uso de la tierra
- b. Distribución de los bosques por edad
- c. Distribución de los bosques por tamaño y porcentaje de la finca bajo cobertura boscosa secundaria
- d. Especies maderables presentes y sus distintos usos (para consumo propio o con fines comerciales)
- e. Opinión de los propietarios respecto al potencial de los bosques secundarios y sus requerimientos para conservarlos en el futuro

#### 3.3.2 *Caracterización de la industria forestal, y su relación con los bosques secundarios*

Como se discutió en la revisión bibliográfica, la industria forestal juega un papel importante en el desarrollo de los bosques secundarios, principalmente porque constituye el mercado de referencia para los productores de madera.

A través de las entrevistas realizadas en los aserraderos, se logró obtener suficiente información para hacer una caracterización general de la industria, que al igual que en el

caso de los propietarios, se analizó a través del uso de estadísticas descriptivas como las medias, frecuencias y porcentajes de respuesta.

Dicha caracterización consideró, entre otros, aspectos tales como: el origen de la materia prima procesada actualmente, la percepción sobre la calidad de la madera de los bosques secundarios, el destino de los productos elaborados a partir de especies de bosque secundario y la importancia de estos ecosistemas como proveedores de materia prima en el futuro.

### *3.3.3 Matriz de resultados de las entrevistas a expertos*

Las entrevistas realizadas a expertos del sector forestal, por su carácter semi - estructurado, ofrecieron una gran diversidad de respuestas respecto al mismo tema. Con el fin de poder ordenar mejor la información, se fabricaron cuatro matrices generales de acuerdo a los temas abordados durante la entrevista, a saber, industria forestal, políticas y legislación forestal, mercados de madera y factores exógenos al sector forestal.

Para la elaboración de dichas matrices, se realizó una agrupación de las respuestas de acuerdo a su similitud y de acuerdo a la apreciación del investigador respecto a la respuesta ofrecida por el entrevistado.

Cabe destacar en este punto que no se hizo ningún tipo de ponderación de las respuestas obtenidas de los expertos, debido a que no era posible establecer ningún tipo de orden ni comparación entre opiniones que fueron completamente subjetivas.

Por el contrario, con la elaboración de las matrices de respuesta se persigue el objetivo de mostrar, de forma resumida, toda la variedad de opiniones que existen y obtener así una visión más general del sector forestal respecto al tema de los bosques secundarios. Los resultados de estas matrices se presentan en forma de porcentajes de respuesta.

### 3.3.4 Análisis de precios de la madera

Para realizar el análisis de los precios de la madera en Costa Rica se contó con información secundaria proveniente de dos fuentes: los Boletines de Precios de Productos Forestales elaborados por el Proyecto MADELEÑA y la DGF entre 1990 y 1994 y la información sobre precios publicada por la CCF desde 1996 hasta la fecha. En vista de que no existen registros para el año 95, los precios para esos años fueron calculados como promedios aritméticos de los años 94 y 96.

Dado que los registros de precios más confiables y completos son los realizados en la Zona Norte de Costa Rica, el análisis de precios se hizo únicamente para esta zona, por lo que los resultados, si bien es cierto dan una idea general del comportamiento de los precios en los últimos años, no necesariamente reflejan el comportamiento del mercado de madera en otras zonas de Costa Rica.

Seguidamente, se identificaron las especies presentes en los bosques secundarios de las cuales se contaba con información para todo el período de análisis y se elaboraron series de tiempo a partir de los valores nominales reportados por las distintas fuentes.

Posteriormente, tomando el Índice de Precios al Productor (IPP) reportado por el Banco Central de Costa Rica, se procedió a calcular los precios reales de las distintas especies a través de la siguiente fórmula:

$$PReal_n = (PNom_n/IPP_n)*100$$

Donde: **Preal** representa el precio real de la madera correspondiente al período n  
**PNom** representa el precio nominal de la madera correspondiente al período n  
**IPP** representa el valor del Índice de Precios al Productor correspondiente al período n  
**n** representa el número del período analizado

Una vez calculados los precios reales para cada fecha, se fabricaron series de tiempo para toda la década. Cabe destacar en este punto, que el análisis para toda la década solo pudo hacerse para los precios de madera en patio de la industria (equivalente al precio que paga el aserradero al intermediario), puesto que este es el único precio que está registrado para todos los años.

En el caso de los precios de madera en pie y madera aserrada únicamente se realizó el análisis para el período 1996 -1999.

### 3.3.5 Modelo de regresión logística (logit)

Los modelos de regresión logísticos fueron desarrollados para ser utilizados en aquellos casos donde la variable de respuesta (o variable independiente) toma valores de 1 o 0, significando si el evento que desea explicarse ocurre o no.

Aldrich y Nelson (1984) definen el análisis de regresión logístico como una técnica multivariada que permite estimar la probabilidad de que un evento ocurra o no, mediante la predicción de un resultado binario dependiente de un conjunto de variables independientes.

En términos generales, el modelo logístico puede describirse de la siguiente forma (Mendenhall y Sincich, 1996):

$$E(y) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_K X_K)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_K X_K)}$$

Donde:  $y = 1$  si ocurre el evento A

$0$  si ocurre el evento B

$E(y) =$  Probabilidad (que ocurra el evento A)

$X_1, X_2, \dots, X_k =$  Son variables independientes de tipo cuantitativo o cualitativo

A diferencia de un modelo de regresión de tipo lineal, los parámetros estimados por el modelo logístico no representan el efecto marginal de cada una de las variables independientes sobre la variable de respuesta, sino que indican el efecto de cada una de estas sobre la razón de probabilidad (odds – ratio).

Entonces, para poder interpretar dichos parámetros en términos de efecto marginal, es necesario multiplicar cada uno de ellos por el valor de probabilidad que muestra el análisis de máxima verosimilitud. Así, fue posible medir en términos porcentuales cual sería el efecto sobre la probabilidad de que la variable de respuesta tomase un valor de 1, ante variaciones unitarias en las variables independientes.

Para fines de esta investigación, interesaba conocer la probabilidad de que el propietario conservase intacto el bosque secundario ante el planteamiento hipotético de un aumento en la rentabilidad de la actividad ganadera. Para ello, el primer paso consistió en la elaboración de un modelo teórico basado en los resultados de la entrevistas realizadas y de las conversaciones sostenidas con los dueños de las fincas. Así, se planteó el siguiente modelo:

$$DMTBS = f(\text{PORBS, EDADBS, ORIABAN, ING, DEPFINC, ACTXTRAC, RECINCEN, INGREFUT})$$

Donde:

- DMTBS** mide la probabilidad de conservar el bosque secundario ante una mejora en la rentabilidad de la actividad ganadera
- PORBS** representa el porcentaje de la finca que tiene cobertura boscosa secundaria
- EDADBS** representa el rango de edad al que pertenece bosque secundario
- ORIABAN** se refiere al origen del abandono de la tierra donde se regeneró el bosque secundario
- ING** indica si la principal fuente de ingresos es la actividad ganadera
- DEPFINC** indica si el propietario dependa de la finca como única fuente de ingresos
- ACTXTRAC** indica si el propietario extrae madera del bosque secundario actualmente

**RECINCEN** indica que el propietario no recibe incentivos o pagos por servicios ambientales por mantener el bosque secundario

**INGREFUT** representa la creencia del propietario de que el bosque secundario representa una fuente de ingresos en el futuro

Con estas variables se realizó un análisis de contingencia para identificar aquellas que estadísticamente mostraban mayor asociación con la variable de respuesta con un nivel de significancia del 90%.

Una vez definidas estas variables y descartada la posibilidad de que el modelo presentara problemas de multicolinealidad, se procedió a formular el modelo de regresión logística de respuesta dicotómica para evaluar la importancia de cada una de las variables independientes en la disposición del dueño por mantener bosque secundario.

## 4. Resultados y discusión

### **4.1 Estado actual de los bosques secundarios y análisis de opiniones de los propietarios en las Regiones Chorotega y Huetar Norte de Costa Rica**

#### *4.1.1 Caracterización de los bosques secundarios*

##### Causas del abandono de la tierra

Tradicionalmente se ha dicho que la principal razón por la que muchas áreas de pastizales fueron abandonadas permitiendo la regeneración natural del bosque, fue la crisis de rentabilidad que enfrentó el sector ganadero en los años ochenta y que por lo tanto el abandono se presentó como la mejor alternativa para enfrentar dicha crisis (eg: Ortiz 1996, Smith *et al.* 1997, Müller 1998).

Sin embargo, los resultados de la encuesta a propietarios de bosques secundarios ponen en evidencia que además de la crisis de la actividad ganadera, existieron otras motivaciones que propiciaron el abandono de la tierra y la regeneración natural de extensas áreas de bosque.

En el caso de la Región Chorotega, y de acuerdo con los resultados de la entrevista, el 17% de los propietarios de bosque secundario manifestaron como principal razón del abandono la baja rentabilidad de la ganadería, un 20% sostuvo que el abandono se origino por la pérdida de productividad de la tierra y un 20% manifestó haber adquirido la finca con áreas de bosque secundario (en este caso se desconoce la razón del propietario anterior para permitir la regeneración natural).

Otro aspecto importante es que el 17% de los entrevistados permitió la regeneración con el fin de producir madera para consumo propio mientras que el 13% lo hizo con fines de protección de las fuentes de agua o evitar deslizamientos de tierra en áreas con mucha

pendiente. El restante 13% mencionó diversas razones, entre las que destacan escasez de mano de obra y reducción en la rentabilidad de ciertos cultivos agrícolas (Ver Figura 2).

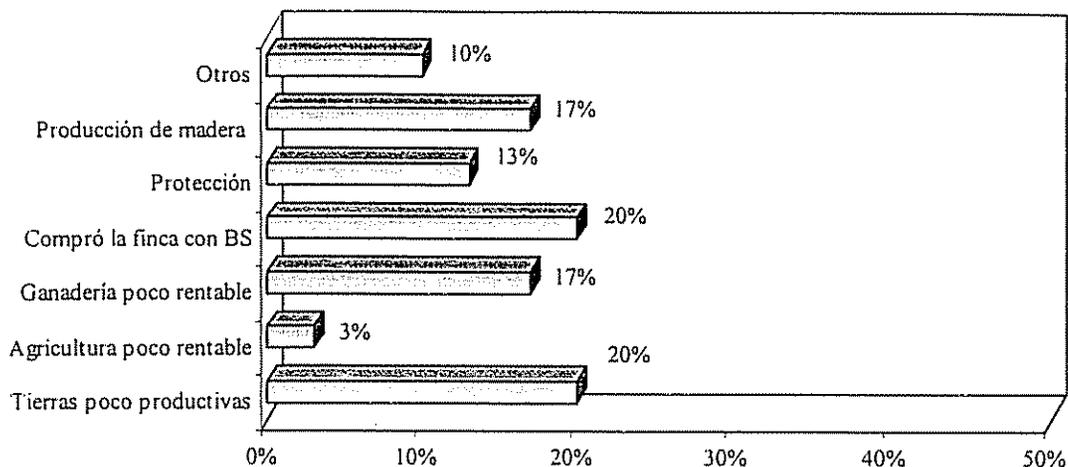


Figura 2. Región Chorotega: Causas del origen del bosque secundario

En la Región Huetar Norte, los resultados mostraron considerables diferencias, por ejemplo, el 50% de los entrevistados adujo que la crisis ganadera fue la principal motivación para abandonar las tierras, el 20% lo hizo debido a la pérdida de productividad de la tierra, el 13% permitió la regeneración natural con fines de protección y el 3% adquirió las fincas con bosques secundarios (Figura 3).

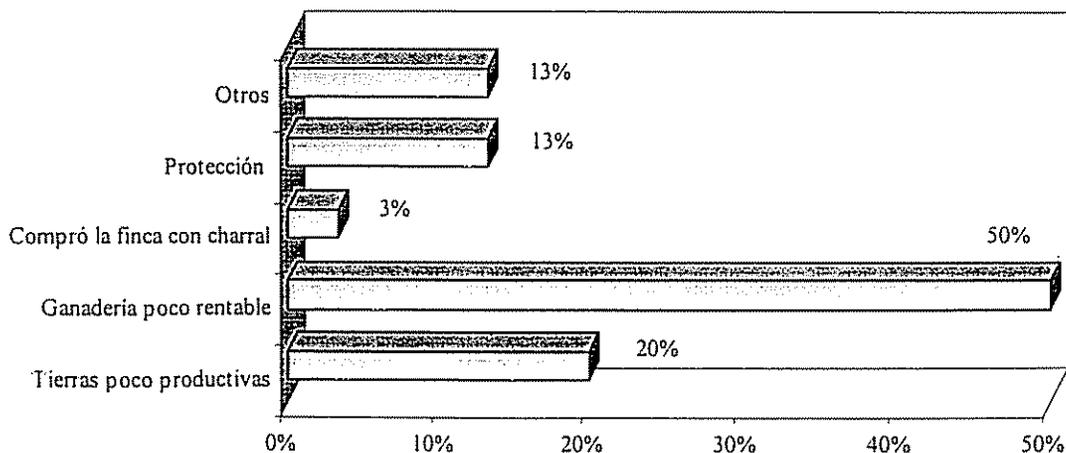


Figura 3. Región Huetar Norte: Causas del origen del bosque secundario

Cabe destacar que para el caso de la Región Huetar Norte ninguno de los entrevistados considerados en la muestra, permitió la regeneración del bosque con el fin de obtener madera para consumo propio. Esto puede deberse al hecho que en dicha región, aún existen importantes áreas con cobertura forestal y por lo tanto hay mayor facilidad para obtener madera en el mercado local.

Si se consideran las opciones “ganadería poco rentable” y “tierra poco productiva” como expresiones de la crisis ganadera de los años ochenta; para la Región Huetar Norte, el 70% de los bosques secundarios considerados en la muestra tienen su origen en dicha crisis. Estos resultados son similares a los descritos por Ortiz (1996), donde a partir de una muestra de 35 propietarios de bosques secundario en la misma región, encontró que alrededor del 74% de los encuestados abandonó ciertas áreas de pasto debido a la crisis ganadera y la subsecuente caída de los precios de la carne.

#### Distribución de los bosques secundarios según tamaño y proporción del área de la finca

El tamaño del área bajo cobertura boscosa es un factor determinante para establecer los costos asociados a las actividades de manejo con fines productivos y el cálculo de los ingresos provenientes de los pagos por servicios ambientales.

El “Principio 11” para manejo de bosques secundarios señala que una las características comunes de estos bosques es que la mayor parte de ellos encuentran en áreas dispersas y con superficies relativamente pequeñas, en promedio 5 ha (La Gaceta No.147 1999).

Los resultados de esta investigación concuerdan con dicha afirmación únicamente en una de las regiones de estudio (Ver Figuras 4 y 5). Para el caso de la Región Huetar Norte, el área promedio de los bosques secundarios considerados en la muestra fue de 12.6 ha variando en un rango que oscila entre 4 y 60 ha. Sin embargo, al calcular el promedio sin

considerar los dos únicos bosques mayores a las 18 ha que se encontraron, el promedio se reduce a 9 ha lo cual es más acorde a lo afirmado en el “Principio 11”.

En el caso de la Región Chorotega, se encontraron bosques secundarios que en promedio alcanzan las 103 ha variando en un rango entre 1 ha y 600 ha, evidenciando que existen importantes áreas de bosque secundario que debido a su gran tamaño pueden ser atractivas para el manejo forestal. Es necesario señalar que únicamente dos de los bosques considerados en la muestra de esta región tienen áreas por encima de las 300 ha, por lo que al eliminarlos del cálculo del área promedio, esta se reduce a 68 ha.

La gran variabilidad del tamaño de los bosques secundarios entre regiones, e incluso dentro de cada región, puede explicarse por diversos factores: por un lado, es posible que se deba a un error en el concepto de bosque secundario de parte de los propietarios (cabe notar que al momento de realizar la entrevista no fue posible en todos los casos conocer directamente el bosque y por lo tanto verificar si efectivamente correspondían a la definición utilizada en este estudio).

Sin embargo otra razón que parece ser importante es la fuerte correlación entre el tamaño de las fincas y el tamaño de los bosques secundarios (coeficiente de correlación de 0.87). En el caso de Región Chorotega, el promedio de área de las fincas fue de 191 ha aproximadamente con una desviación estándar de 260.97, mientras que en la Región Huetar Norte el promedio del tamaño de las fincas fue de 122 ha con una desviación estándar de 64.76.

Así pues, se encontró que en la región que presentó un tamaño de finca mayor, se presentaron también bosques de mayor tamaño.

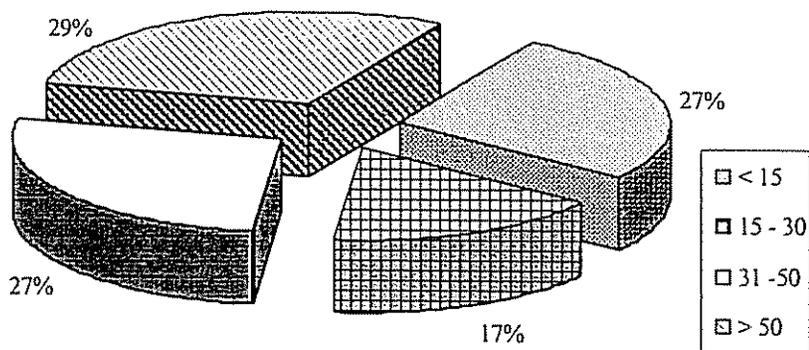


Figura 4. Región Chorotega: Distribución de los bosques secundarios según rangos de tamaño (en ha)

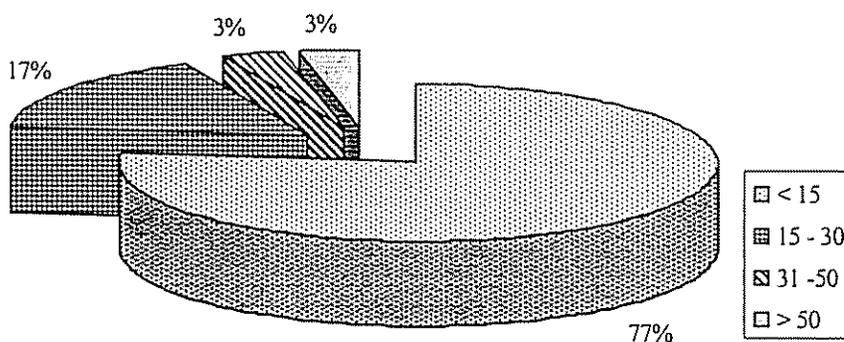


Figura 5. Región Huetar Norte: Distribución de los bosques secundarios según rangos de tamaño (en ha)

Desde el punto de vista del propietario, además del tamaño del bosque, es interesante conocer que proporción representa este del total del área de la finca, ya que esto puede indicar que tan importante es y que rol puede llegar a jugar dentro del sistema productivo de la finca.

Como resultado de la investigación se obtuvo que para la Región Chorotega, el bosque secundario ocupa en promedio un 50% (con un rango de variación entre el 2 y el 100%) del área total de la finca, mientras que en la Región Huetar Norte el promedio fue de únicamente del 11% (con un rango de variación entre el 3 y el 53%).

Una de las posibles razones que pueden explicar tan marcadas diferencias entre ambas regiones, es el hecho que la ganadería en la Región Chorotega estaba principalmente dirigida a la producción de carne (subsector ganadero que se vio más afectado por la crisis de los ochenta), mientras que en la Región Huetar Norte, se practicaba además la ganadería de doble propósito, por lo que la producción de ganado de leche pudo mantenerse en una mayor cantidad de áreas de pastos.

Otra posible razón es que la ganadería de la Región Huetar Norte al ser más productiva debido, entre otras cosas, a que la estación seca es más corta que en la Región Chorotega, haya podido enfrentar mejor la crisis de los años ochenta afectando en menor cuantía a los productores ganaderos de la Zona Norte.

Por último, es necesario considerar además, que ante la crisis de la ganadería, los productores de la Región Huetar Norte enfrentaron otras opciones de uso de la tierra, como son la producción de cítricos, piña y yuca, alternativas que no estuvieron presentes en la Región Chorotega.

Las figuras 6 y 7 muestran como se distribuyen los bosques secundarios de las Regiones de estudio según rangos de porcentaje respecto al tamaño de las fincas.

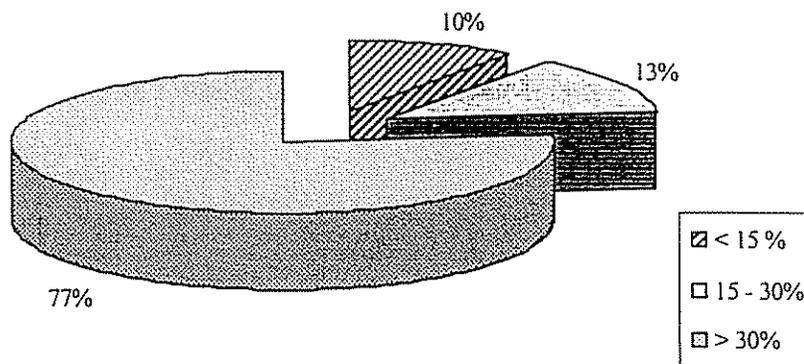


Figura 6. Región Chorotega: Proporción del área total de la finca con cobertura boscosa secundaria

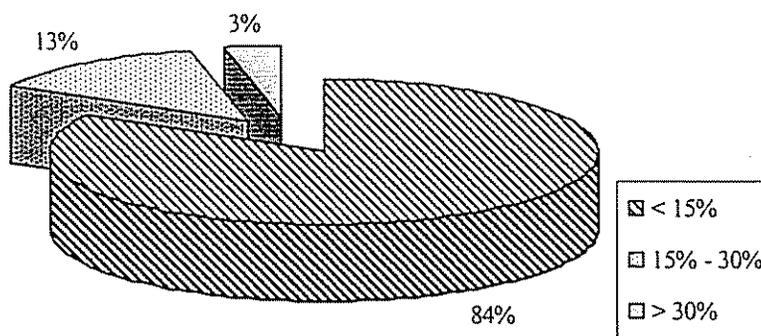


Figura 7. Región Huetar Norte: Proporción del área total de la finca con cobertura boscosa secundaria

Los datos anteriores ponen en evidencia que, en algunos casos, el área con cobertura boscosa representa un porcentaje muy bajo del total del área de la finca, por lo que el propietario puede considerarlo como marginal dentro de su sistema de producción y tener poco interés en invertir en actividades de manejo, prefiriendo mantener el bosque secundario bajo el sistema de pago por servicios ambientales por protección. Por otro lado, para aquellos propietarios cuyas fincas posean una proporción significativa de área bajo cobertura boscosa secundaria (y sobre todo aquellos que no poseen otras fincas) la alternativa de manejo con fines productivos puede resultar más atractiva.

## Edad de los bosques secundarios

La edad, y por lo tanto la fase sucesional en la que se encuentra el bosque secundario, es un factor determinante para establecer algunas pautas de manejo forestal destinado a la producción de madera comercial.

Dadas las diferencias de tipo ecológico que existen entre los bosques secundarios considerados en este estudio (bosques secos y bosques húmedos), el análisis por rangos de edad se adecuó de acuerdo a las fases sucesionales propuestas por diversos autores (Finegan 1996a, Feldmeier 1996, Spittler 1999).

De acuerdo a las fases sucesionales para bosques secundarios secos propuestas por Spittler (1999), se dividieron los bosques de la Región Chorotega en cuatro rangos de edad, a saber:

Menor a 5 años: comprende los bosques de primera fase donde predomina la vegetación de tipo arbustivo y se encuentran las primeras especies arbóreas de comportamiento efímero

Entre 5 y 15 años: comprende los bosques que se encuentran en la segunda y tercera fase de sucesión, que finalizan con el establecimiento de un dosel inferior de especies heliófitas durables

Entre 15 y 30 años: comprende los bosques en su cuarta fase de sucesión y es aquí por primera vez que se pueden encontrar volúmenes comerciales importantes que justifiquen el aprovechamiento maderable del bosque

Mayor a 30 años: comprende la quinta fase sucesional de los bosques secundarios, y presenta características estructurales que se van asemejando a la de los bosques primarios. Toman importancia las especies esciófitas, representando aproximadamente el 50% del área basal.

Aproximadamente el 54% de los bosques secundarios de la Región Chorotega se encuentran en las categorías de edad menores a 15 años, lo que refuerza la tesis de que gran parte del abandono de pastizales se inició en los años ochenta. Esto se observa también al relacionar el origen del abandono con la edad del bosque, relación que en el caso de esta

región es evidente en tanto que del total de encuestados, 37% manifestó como origen del abandono aspectos relacionados a la crisis ganadera y 41% posee bosques que caen en la categoría de edad de entre 5 y 15 años.

Sin embargo, es importante notar que únicamente el 13% de los bosques se encuentran en la categoría de menores a 5 años, lo que puede interpretarse como una disminución significativa en la tasa de abandono de pastizales y por lo tanto del crecimiento del área de bosques secundarios.

Por otro lado, el hecho que el 46% de los bosques alcancen una edad igual o mayor a los 15 años, pone en evidencia el potencial productivo actual de este recurso y su importancia como proveedores de materia prima para la industria local (Figura 8).

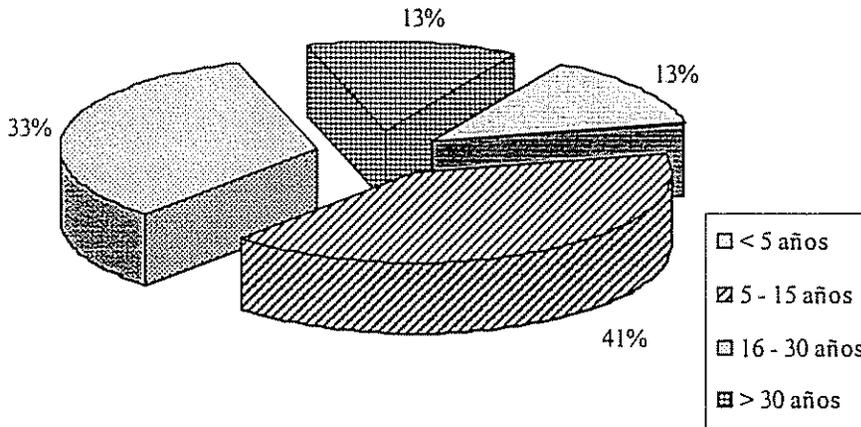


Figura 8. Región Chorotega: Distribución de los bosques secundarios según rangos de edad

Para el caso de los bosques secundarios húmedos de la Región Huetar Norte, y siguiendo las fases sucesionales propuestas por Finegan (1996a) y Feldmeier (1996), se dividieron los bosques en tres categorías de edad:

Menor a 5 años: comprende los bosques en primera fase sucesional, caracterizado por especies pioneras herbáceas y heliófitas efímeras

Entre 5 y 15 años: comprende bosques en la segunda fase sucesional, con dominancia de especies heliófitas efímeras y durables

Mayor a 15 años: comprende los bosques en tercera fase sucesional, en la cual desaparecen las especies heliófitas efímeras y dominan las heliófitas durables y algunas especies esciófitas

De los resultados de la muestra de la Región Huetar Norte, se desprende la Figura 9, la cual muestra que un porcentaje importante de los bosques (57%) se concentra en la categoría de 5 a 15 años de edad, mientras que únicamente el 20% se ubican en la categoría de menor a 5 años y un 23% se encuentran en la tercera fase de sucesión con una edad mayor a los 15 años. Esta distribución se asemeja a la de la Región Chorotega, en el sentido que concentra gran parte de los bosques en el rango de edad que coincide con la crisis ganadera de los años ochenta.

Resultados similares son descritos por Ortiz (1996) encontrando que aproximadamente el 48% de los bosques se ubicaron en la categoría de edad de 5 a 15 años y un 19% en la categoría de menores a 5 años.

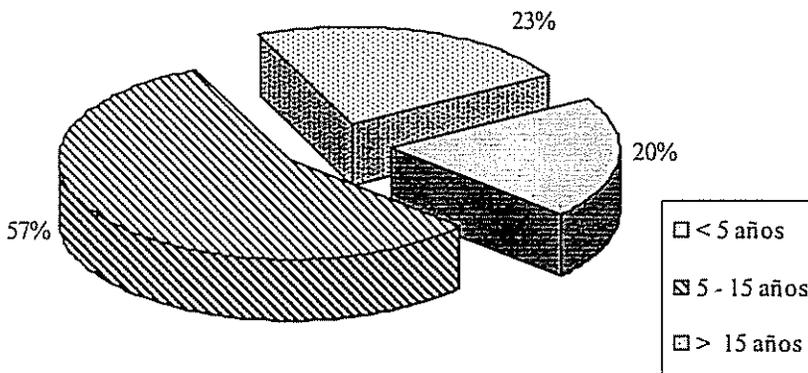


Figura 9. Región Huetar Norte: Distribución de los bosques secundarios según rangos de edad

## Aprovechamiento maderable y principales usos de las especies comerciales encontradas en los BS

A diferencia de lo que se cree, muchos de los bosques secundarios están siendo utilizados actualmente con fines productivos. De los propietarios entrevistados en la Región Chorotega, el 67% manifestó haber extraído al menos una vez productos maderables del bosque secundario. De estos, el 80% lo hace con fines de autoconsumo (leña, postes, y madera para construcción dentro de la finca) mientras que el restante 20% lo hace con fines de autoconsumo y de venta.

En el caso de Región Huetar Norte, el porcentaje de propietarios que extraen madera de los bosques secundarios es mucho menor. Únicamente el 30% de los entrevistados manifestó haber extraído madera de los bosques secundarios, y de ellos, aproximadamente el 56% los hace con fines de autoconsumo, el 22% con fines de venta y el restante 22% con ambos propósitos.

Es importante destacar que del total de entrevistados en este estudio (en ambas regiones de estudio) únicamente el 3% destina la producción de madera exclusivamente a la venta, lo que refuerza la idea de que el bosque secundario debe verse como complemento de un sistema de producción que en la mayoría de los casos es de tipo agrícola o ganadero.

En cuanto al uso de las especies comerciales presentes en los bosques secundarios de la Región Chorotega, es importante mencionar que el 74% de ellas encuentran un uso dentro del sector construcción, un 44% son utilizadas para la fabricación de muebles y el 22% en la elaboración de artesanías, lo que demuestra el potencial de este recurso para proveer de materia prima a la industria forestal. En el caso de la Región Huetar Norte, estos porcentajes son de 75%, 25% y 34% respectivamente.

Sin embargo, no es únicamente a través de la venta de madera que los bosques secundarios pueden contribuir a la economía familiar, las especies presentes en estos bosques tienen una gran variedad de usos al nivel de finca que evitan que el propietario deba recurrir al

mercado para obtener ciertos productos; cabe mencionar la leña, postes y reglas de corral entre otros (Figuras 10 y 11). Los Anexos 5 y 6 muestran los diversos usos que se dan a las especies maderables de los bosques secundarios consideradas en esta investigación.

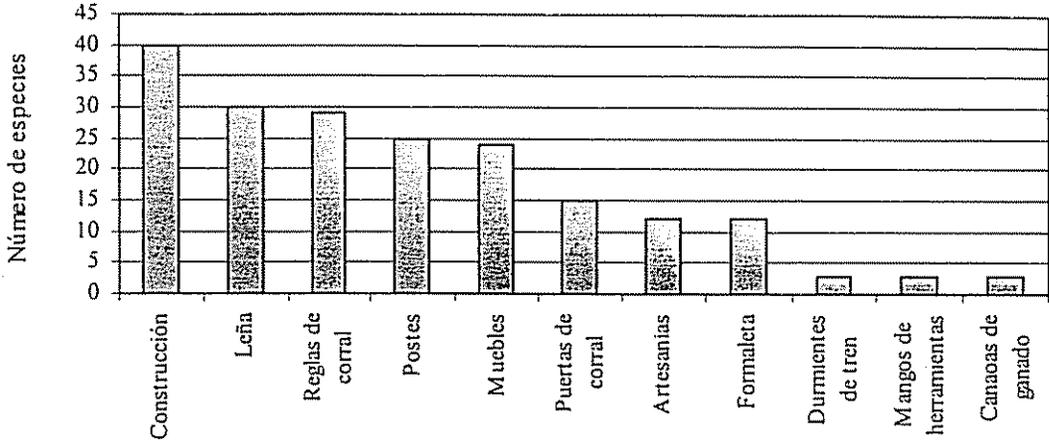


Figura 10. Región Chorotega: Principales usos de las especies maderables del bosque secundario

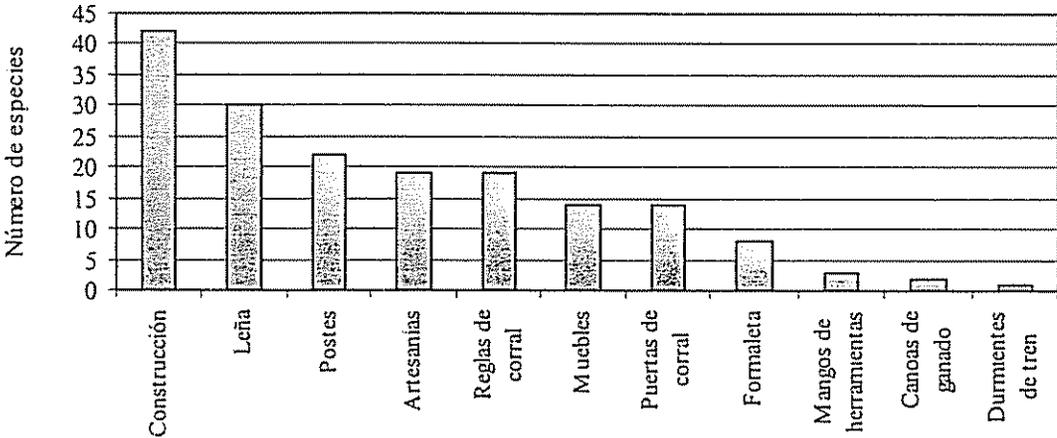


Figura 11. Región Huetar Norte: Principales usos de las especies maderables del bosque secundario

## Disposición al cambio de uso de la tierra y apoyos requeridos para mantener los bosques secundarios

Según los propietarios del bosque y de acuerdo con las opiniones emanadas de las entrevistas, la disposición al cambio de uso de la tierra está fuertemente relacionada con la posibilidad de recibir incentivos o pagos por servicios ambientales por la conservación de los bosques secundarios.

En la Región Chorotega, los pagos por servicios ambientales, han jugado un papel muy importante en la decisión de algunos propietarios de mantener ciertas áreas con cobertura boscosa secundaria. El 43% de los entrevistados de esta región ha recibido Certificados de Protección del Bosque (CPB), y de ellos, el 38% aseguró que de no recibir este pago, ya hubiesen eliminado el bosque secundario de sus fincas.

Además, ante el planteamiento hipotético de una mejora en la rentabilidad de la actividad ganadera, el 47% de los propietarios dijo estar dispuesto a realizar un cambio de uso de la tierra, es decir, a eliminar parcial o totalmente el bosque secundario.

En la Región Huetar Norte, únicamente el 7% de los propietarios ha recibido algún tipo de pago por la conservación de los bosques. De ellos, el 50% hubiese eliminado el bosque secundario de no haber recibido dicho pago. En el caso de una supuesta mejora en la rentabilidad de la actividad ganadera, también un 47% de los entrevistados dijo estar dispuesto a eliminar total o parcialmente el bosque.

Esta disposición a eliminar la cobertura boscosa secundaria, puede deberse, entre otras razones, al hecho que muchos de los propietarios de bosque, son tradicionalmente ganaderos, por lo que una eventual mejora en esta actividad representa para ellos una alternativa más atractiva que el manejo forestal.

En términos generales, y considerando el total de entrevistados en ambas regiones de estudio, los resultados indican que ante una mejora en la rentabilidad de la actividad

ganadera, el 53% estaría dispuesto a conservar totalmente el bosque, el 30% lo eliminaría parcialmente y únicamente el 17% lo talaría por completo.

Resultados similares fueron obtenidos en un estudio realizado en la Región Huetar Norte (Ortiz 1996), donde el aproximadamente un 33% de los entrevistados manifestó disposición a conservar completamente el bosque, un 28% dijo estar dispuesto a eliminarlo parcialmente y un 24% a eliminarlo totalmente.

Por otro lado, entre las personas que no han recibido ningún incentivo o pago por conservar el bosque en la Región Chorotega, el 6% lo ha mantenido con la esperanza de obtener algún tipo de pago o incentivo en el futuro, mientras que el 35% lo hace porque lo considera un medio para mejorar otras actividades productivas, en tanto que los bosques secundarios ayudan a mantener las fuentes de agua, dan sombra para el ganado y mejoran la productividad de la tierra. Además, la escasez de capital y/o de mano de obra para invertir en otras actividades agropecuarias más rentables fue mencionada como causa del mantenimiento del bosque por un 30% de los entrevistados pertenecientes a este grupo.

Únicamente el 12% de los propietarios que no han recibido incentivos mantiene el bosque con el fin de producir madera en el futuro, lo cual puede ser el resultado del desconocimiento sobre el potencial productivo de este recurso, de la percepción de los propietarios de que los bosques secundarios tienen una función predominantemente de protección o de la idea que los bosques secundarios únicamente pueden producir madera en plazos muy largos.

Este escenario es distinto en la Región Huetar Norte, donde el 39% de los entrevistados manifestó como una de las principales razones de mantener el bosque la expectativa de recibir incentivos en el futuro, y un 29% dice mantenerlos con el propósito de extraer madera en el futuro.

Es evidente entonces que la inclusión de los bosques secundarios dentro del sistema de pagos por servicios ambientales contemplada en la Ley Forestal vigente, puede convertirse

en un elemento clave para disminuir el riesgo de cambio de uso de la tierra y ayudar a conservar importantes áreas de bosque secundario. Esto se torna más evidente al observar los resultados de las entrevistas ante la pregunta sobre el tipo de apoyo que el propietario requiere para seguir conservando las áreas con bosque secundario. Del total de entrevistados (en ambas regiones de estudio) el 86.7% mencionó los incentivos o pagos por parte del Estado como el principal apoyo requerido, mientras que únicamente el 10% dijo preferir asistencia técnica como condición para mantener el bosque.

Estos resultados contrastan parcialmente con los del estudio realizado por Ortiz (1996), donde el 60% de los entrevistados manifestó requerir de algún tipo de incentivo (no necesariamente del Estado) para conservar las áreas con bosque secundario. La diferencia entre ambos estudios puede explicarse por el hecho que para 1996 probablemente muy pocos propietarios de bosque secundario conocían la ley que les permitía acceder a un pago por la conservación de sus bosques (la ley que lo permite data de ese mismo año).

Con la intención de cuantificar con mayor precisión la importancia que tienen los incentivos o los pagos por servicios ambientales en la conservación de los bosques secundarios, se realizó el modelo de regresión logístico cuyos resultados se presentan en el siguiente acápite.

#### ***4.1.2 Modelo de regresión logística para identificar las principales variables que influyen en la decisión de conservar el bosque secundario***

El modelo de regresión logística se formuló con el fin de identificar aquellas variables que estadísticamente contribuían a explicar la disposición de los propietarios a conservar intactas las áreas con cobertura boscosa secundaria ante un escenario hipotético de aumento en la rentabilidad de la actividad ganadera y sin restricciones para el cambio de uso de la tierra.

El primer paso en la construcción del modelo consistió en realizar un análisis a través de tablas de contingencia para medir el grado de asociación (con su respectiva significancia

estadística) que cada variable independiente mostraba con la variable de respuesta. El Cuadro 9 muestra los resultados del análisis de contingencia para todas las variables independientes incluidas en el análisis.

**Cuadro 9.** Resultados del análisis de contingencia

VARIABLES INDEPENDIENTES	NOMENCLATURA	VALOR DE CHI-CUADRADO	VALOR DE PROBABILIDAD	¿EXISTE ASOCIACIÓN?
Porcentaje de la finca bajo cobertura boscosa secundaria	PORBS	1.808	0.613	No
Edad del bosque	EDADBS	3.844	0.279	No
Indica si el abandono de la tierra se debió a la baja productividad de la tierra	ORIABAN1	0.151	0.698	No
Indica si el abandono de la tierra se debió a la baja rentabilidad de la agricultura	ORIABAN2	0.890	0.346	No
<b>Indica si el abandono de la tierra se debió a la baja rentabilidad de la ganadería</b>	<b>ORIABAN3</b>	<b>9.676</b>	<b>0.002</b>	<b>Sí</b>
Indica si el propietario adquirió la finca con bosque secundario	ORIABAN4	0.349	0.554	No
<b>Indica si el abandono de la tierra se dio con fines de protección</b>	<b>ORIABAN5</b>	<b>8.571</b>	<b>0.003</b>	<b>Sí</b>
Indica que la principal fuente de ingresos es la agricultura	ING1	0.232	0.630	No
Indica que la principal fuente de ingresos es la ganadería	ING3	0.808	0.369	No
Indica que la principal fuente de ingresos es la venta de madera	ING4	0.000	1.000	No
Indica si el propietario depende de la finca como única fuente de ingresos	DEPFINC	0.350	0.554	No
Indica si se extrae madera del bosque actualmente	ACTXTRAC	1.721	0.190	No
<b>Indica que el propietario no recibe PSA por conservar el bosque secundario</b>	<b>RECINCEN</b>	<b>3.214</b>	<b>0.073</b>	<b>Sí</b>
Indica si el propietario considera el bosque secundario como una fuente de ingresos futuros	INGREFUT	1.409	0.235	No

El análisis de contingencia, demostró que a un nivel de significancia estadística de  $\alpha = 0.10$ , las únicas variables independientes que guardan relación con la variable de respuesta

son el origen del abandono y el hecho de no recibir incentivos o pago por servicios ambientales por la conservación del bosque.

Una vez hecha la discriminación y seleccionadas estas tres variables, se procedió a incluirlas dentro del modelo de regresión cuyos resultados presentan en el Cuadro 10.

**Cuadro 10.** Análisis de máxima verosimilitud del modelo de regresión logístico

<b>Variabes</b>	<b>Parámetro estimado</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Pr &gt; Chi-cuadrado</b>
Intercepto	0.5507	0.4992	0.269
ORIABAN3	-1.3904	0.7114	0.050
ORIABAN5	1.2990	0.7586	0.086
RECINCEN	-1.4120	0.7268	0.052

Además, los resultados muestran que el valor de Chi-cuadrado para las Covarianzas es de 16.996 con 3 grados de libertad y una probabilidad asociada de  $P=0.0007$ . Este valor de probabilidad es el que mide la significancia estadística del modelo en su conjunto.

Es importante considerar que las variables independientes consideradas en el modelo, muestran una significancia estadística si considera una probabilidad del 90%, pero que en conjunto otorgan al modelo una significancia estadística incluso si se considera una probabilidad del 99%.

La interpretación del modelo indica entonces que la probabilidad de que la variable DMTBS tome un valor de 1, es decir, que el propietario esté dispuesto a conservar completamente el bosque secundario ante una mejora en la rentabilidad de la actividad ganadera, está relacionada con el origen del abandono (haya sido este debido a la crisis ganadera o con fines de protección) y al hecho de no recibir incentivos o pagos por conservación del bosque. El Cuadro 11 proporciona la interpretación de dichos resultados.

**Cuadro 11.** Interpretación de los parámetros estimados del modelo de regresión logístico

Variable	Parámetro estimado	Probabilidad estimada de modelo	Interpretación
ORIABAN3	-1.3904	0.3016	Si el abandono se dio como respuesta a la crisis ganadera, un aumento en la rentabilidad de esta actividad reduce la probabilidad de conservar el bosque en un 42%
ORIABAN5	1.2990	0.3016	Si el abandono se dio con fines de protección, la probabilidad de que el propietario conserve el bosque frente a un aumento en la rentabilidad ganadera aumenta en un 39%
RECINCEN	-1.4120	0.3016	Si el propietario no recibe incentivos o pagos por servicios ambientales se reduce la probabilidad de que conserve el bosque en un 43%

En términos prácticos, el modelo planteado anteriormente, indica que aquellos propietarios que permitieron la regeneración natural del bosque con fines de protección, tienen una menor propensión a eliminar el bosque secundario ante una mejora en la actividad ganadera, a diferencia de aquellos que lo hicieron por causa de la crisis ganadera que tienen mayor disposición a eliminarlo ante una mejora de esta actividad.

Lo mismo puede interpretarse con relación a los propietarios que no están recibiendo incentivos o pagos por servicios ambientales, ya que muestran una mayor disposición a eliminar (total o parcialmente) la cobertura boscosa.

Este análisis confirma una vez más la importancia de la inclusión de los bosques secundarios dentro del programa de pagos por servicios ambientales, demostrando que este pago sirve como instrumento para reducir el riesgo de cambio de uso de la tierra y la consecuente pérdida de cobertura boscosa.

#### *4.1.3 Evolución de los precios de la madera y su rol como incentivos de mercado para conservar y manejar los bosques secundarios*

Además de la importancia que juegan los incentivos o pagos por servicios ambientales en la decisión de conservar y manejar los bosques secundarios, en esta investigación se consideró la importancia de algunos incentivos de mercado, particularmente los precios de la madera.

Para ello, se preguntó a los propietarios que extraen madera del bosque secundario, su percepción acerca de la evolución de los precios durante los últimos años y la importancia que ellos le atribuyen a este factor como incentivo para conservar y manejar los bosques. Los resultados de las encuestas ponen en evidencia que si bien es cierto el 86% de los propietarios que extraen madera considera que durante los últimos años el precio de la madera ha ido en aumento, únicamente el 20% de ellos considera que dicho aumento representa un incentivo para conservar el bosque secundario.

Esto puede deberse, entre otras cosas, a que del total de propietarios que extraen madera únicamente el 27.5% la destina parcial o totalmente a la venta, mientras que el resto la extrae para consumo propio, por lo que las señales del mercado no necesariamente son un incentivo para ellos.

Por otro lado, es posible que el aumento en los precios percibido por los propietarios no sea lo suficientemente significativo como para convertirse en un factor determinante en su decisión de conservar el bosque. Esto coincide con muchas de las opiniones vertidas por los expertos entrevistados que se presentan y discuten más adelante (ver sección 4.3).

Para contrastar estos resultados se realizó un análisis de la evolución de los precios (tanto en términos nominales como en término reales), cuyo resultado se presenta a continuación.

Las estadísticas de precios de madera en Costa Rica se dividen (desde hace 4 años) en tres grupos: aquellas que reportan el precio de la madera en pie y equivalen al precio que recibe el productor, las que reportan el precio de la madera en troza en patio de la industria y equivalen al precio que paga el aserradero al intermediario (transportista y/o maderero) y el reporte de precios de madera aserrada que equivale al precio que paga el consumidor final en el aserradero o en el depósito.

Las figuras 12 y 13 muestran los resultados del análisis de la evolución de los precios nominales y reales respectivamente, reportados en la Zona Norte de Costa Rica para un grupo de especies maderables y grupos de especies maderables presentes en los bosques

secundarios. Se incluye además el precio de la madera de *Gmelina arborea* (Melina) proveniente de plantaciones forestales.

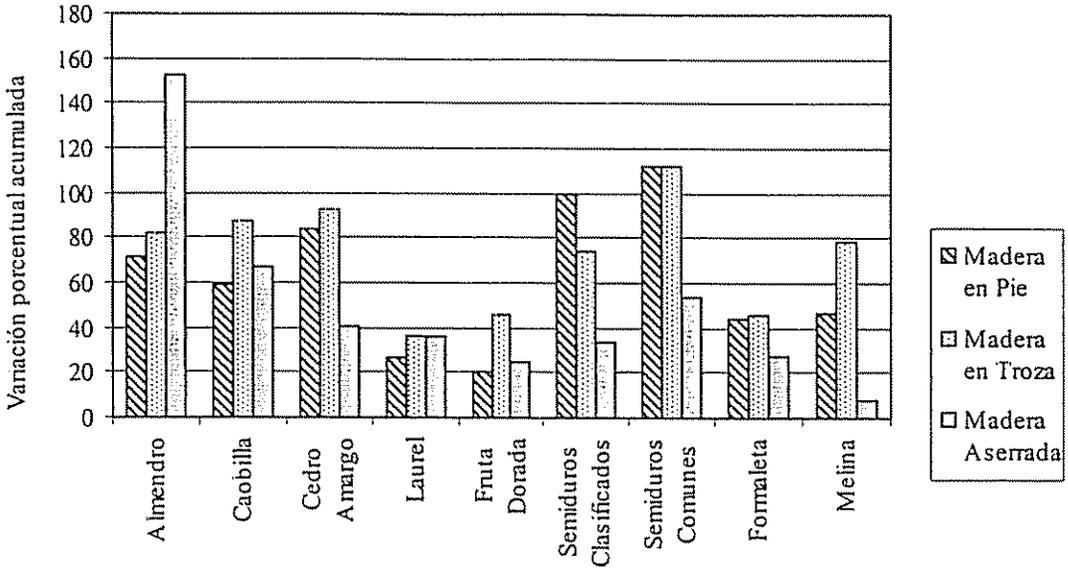


Figura 12. Variación porcentual acumulada de los precios nominales de la madera en la Zona Norte (Ene 96 - May 99)

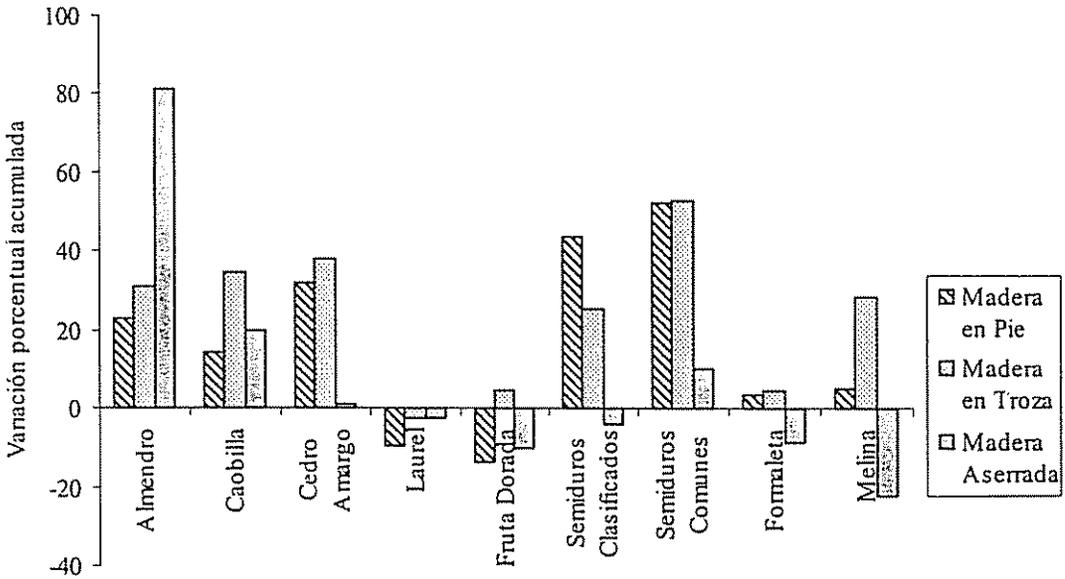


Figura 13. Variación porcentual acumulada de los precios reales de la madera en la Zona Norte (Ene 96 - May 99)

Los datos anteriores demuestran que efectivamente ha existido un aumento significativo en los precios nominales de la madera. Sin embargo, al eliminar el efecto de la inflación y calcular los precios reales, se observa que el aumento en los precios no ha sido tan alto como lo reflejan sus valores nominales. Se observa además, que en el caso de ciertas especies típicas de bosques secundarios, como *Cordia allidora* (Laurel) y *Virola koschnyi* (Fruta dorada), los precios reales de la madera en pie han disminuido en los últimos 4 años.

Los gráficos anteriores muestran también que para algunas especies como *Carapa guianensis* (Caobilla), *Cedrela odorata* (Cedro amargo) y *Virola koschnyi* (Fruta dorada), el mayor incremento en los precios reales se reporta para la madera en troza, indicando en la práctica, que es el intermediario el que ha recibido una mayor proporción del aumento en los precios de estas especies.

El cuadro a continuación resume las variaciones acumuladas promedio para el período Enero 1996 - Mayo 1999, para los tres registros de precios.

**Cuadro 12.** Variación acumulada promedio de los precios nominales y reales de la madera en la Zona Norte de Costa Rica (período Enero 1996 - Mayo 1999) (en porcentaje)

	Madera en pie	Madera en troza	Madera aserrada
<i>Precios nominales</i>	62.6	72.9	49.3
<i>Precios reales</i>	16.8	24.2	7.2

Una limitante de los datos anteriores, es que debido a que el período de análisis es muy corto no es posible inferir tendencias sobre el comportamiento de los precios. Por ello, se elaboró una serie de precios que comprende el período desde 1991 hasta 1999.

Cabe señalar que los datos utilizados para este análisis corresponden al precio de la madera en troza en patio de la industria, y se asume en este estudio (a partir del análisis de precios anterior) que el precio de la madera en pie ha tenido, en términos generales, el mismo comportamiento.

La Figura 14 presenta el comportamiento de los precios promedio de ciertas especies presentes en los bosques secundarios para toda la década de los 90. En ella, se observa

como la brecha entre los precios reales y los precios nominales tiende a crecer a lo largo del período, evidenciando nuevamente que la mayor proporción del aumento en los precios se debe al efecto inflacionario y no a las características propias del mercado de madera.

Por otro lado, la Figura 15 muestra la variación porcentual acumulada en el período 1991 - 1999 para algunas especies características de los bosques secundarios de la Región Huastar Norte.

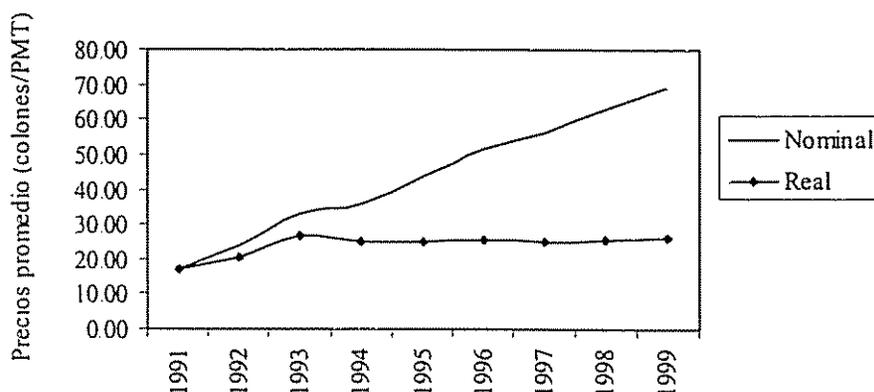


Figura 14. Comportamiento de los precios promedio de la madera en troza en la Zona Norte (1991 -1999)

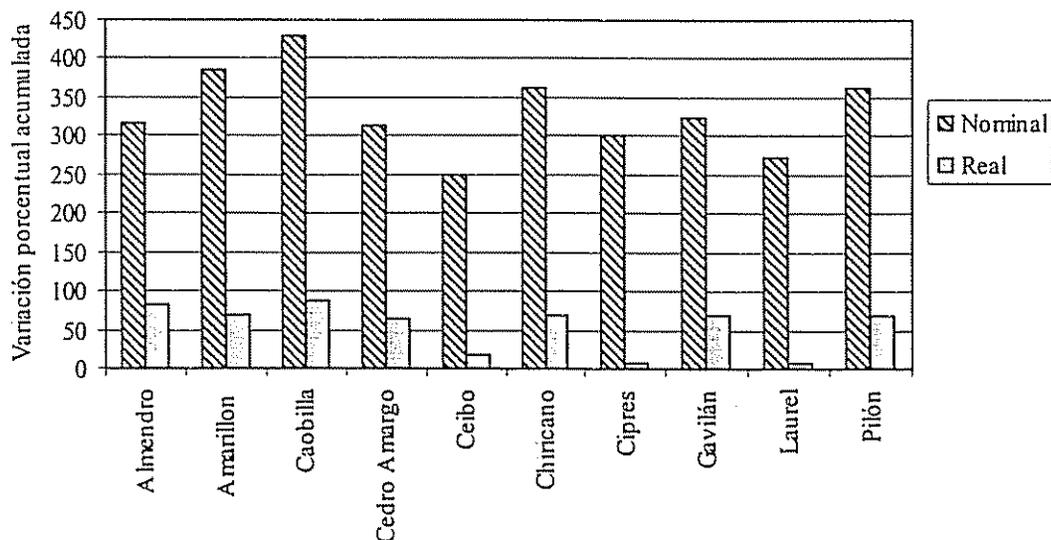


Figura 15. Variación porcentual acumulada de los precios de madera en troza en la Zona Norte (1991 - 1999)

## 4.2 La industria forestal primaria y su relación con los bosques secundarios

### 4.2.1 Caracterización general de la industria forestal primaria en las regiones de estudio

#### Tamaño de la industria

A través de las encuestas se logró determinar que la industria forestal de procesamiento primario en la Región Chorotega se compone de aproximadamente 17 aserraderos que en conjunto procesan alrededor de 805,000 pmt mensualmente.

La mayor parte de ellos se consideran pequeñas industrias, que en promedio procesan 47,353 pmt al mes, y son en su mayoría empresas de aserrío relativamente antiguas que fueron creadas en las décadas de los años 60's y 70's aprovechando el auge ganadero y el avance de la frontera agrícola con la consecuente eliminación de la cobertura boscosa de la región. Según el Censo de la Industria Forestal, en 1987 cada uno de los aserraderos de la provincia de Guanacaste (que equivale geográficamente a la Región Chorotega) procesaban en promedio 93,330 pmt mensualmente (MIRENEM 1988).

Por otra parte, la industria forestal primaria de la Zona Norte está compuesta por aproximadamente 30 empresas de aserrío, dentro de las cuales destacan algunas de reciente creación (10 años o menos) y que se dedican exclusivamente al procesamiento de madera proveniente de plantaciones, particularmente al procesamiento de *Gmelina arborea* (Melina).

Los resultados de la encuesta realizada en la Región Huetar Norte indican que cada una de las empresas de aserrío de dicha zona, procesa en promedio 101,125 pmt al mes, lo cual resulta en una reducción significativa al compararlo con las 179,175 pmt que se reportan para el año 1987 en la provincia de Alajuela (que equivale parcialmente a la Región Huetar Norte) (MIRENEM 1988).

Stöffler *et al.* (1991), reportan para la misma región, una producción promedio mensual de 224,305 pmt en cada empresa de aserrío. Esta diferencia tan alta puede deberse al hecho

que estos autores incluyeron dentro de la muestra a las industrias que se dedican al procesamiento exclusivo de madera de plantaciones, las cuales por su naturaleza, tienen una producción mucho mayor, que las empresas tradicionales contempladas en la muestra de esta investigación.

### Generación de empleo

Para el año de 1987, la industria forestal de la provincia de Guanacaste empleaba alrededor de 149 personas entre personal calificado y no calificado, lo que equivalía en ese entonces a un promedio de 12 empleados por cada empresa de aserrío (MIRENEM 1988).

Los resultados obtenidos en esta investigación indican que actualmente la industria de procesamiento primario de la Región Chorotega emplea aproximadamente a 110 trabajadores, con un promedio de 7 empleados en cada empresa industrial.

En la Región Huetar Norte, los resultados de la encuesta muestran que actualmente cada empresa de aserrío emplea en promedio a 13 trabajadores, es decir, alrededor de 390 empleos en toda la industria; mientras que según Stöffler *et al.* (1991) a principios de la década la industria forestal de esta región generaba 550 empleos directos. Además, durante el período 1987 - 1999 el total de aserraderos a disminuido de 49 a 30 empresas.

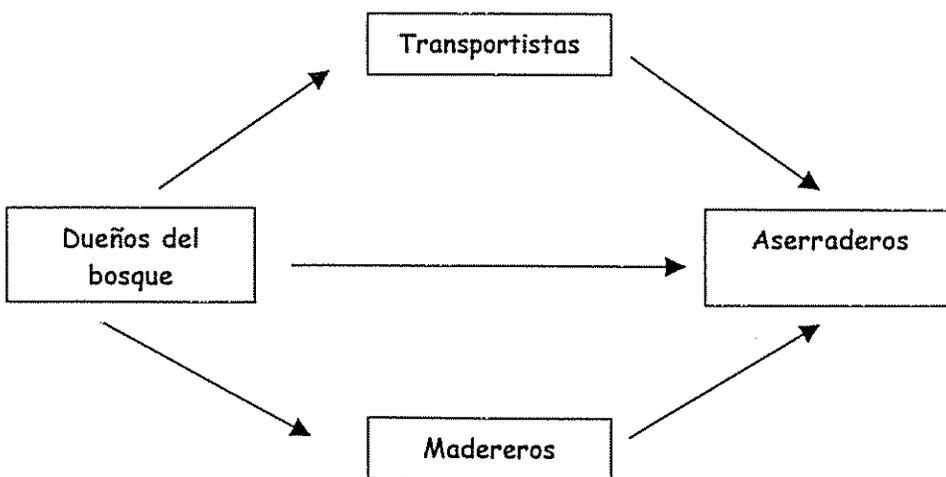
En general, la sensible disminución en la cantidad de madera procesada y en el número de personas empleadas pueden interpretarse como indicadores de la contracción de la industria forestal durante los últimos 10 años, contracción que puede explicarse, entre otras cosas, por la entrada en vigencia de mayores restricciones al aprovechamiento de madera del bosque natural y la disminución del área de bosques no intervenidos, que trajo como consecuencia la disminución en la oferta de madera; además de la poca visión empresarial de muchos aserraderos que no supieron responder ante los cambios en el mercado y se han visto en la necesidad de cerrar sus industrias.

## Canales de abastecimiento de materia prima

Tradicionalmente, la industria de procesamiento primario de la madera se ha caracterizado por contar un sistema de abastecimiento y comercialización de materia prima que en muchos casos no vincula directamente al dueño del recurso forestal con las empresas de procesamiento. Este sistema, contribuye a que se presenten distorsiones en el precio de mercado, y que por lo general tanto los dueños de la madera como los industriales que la procesan se vean obligados transferir parte de sus ganancias a manos de los intermediarios (Ver Figura 16).

De acuerdo a los resultados obtenidos con las entrevistas, en la Región Chorotega el 42% de la materia prima que entra al proceso de aserrío es provista directamente por el propietario del madera, el 44% es llevada al aserradero por un intermediario, comúnmente denominado maderero, un 7% es adquirida por medio de transportistas y el restante 7% es abastecido a través de los bosques propiedad de los aserraderos.

En la Región Huetar Norte, los resultados son muy similares, indicando que el 45% de la materia prima es provista a los aserraderos directamente por los dueños del bosque, mientras que el 43% llega a través de madereros y el restante 12% se obtiene a través del auto - abastecimiento (bosques propiedad del aserradero).



**Figura 16.** Sistema de abastecimiento de materia prima en la industria de procesamiento primario

#### 4.2.2 Relación de la industria forestal primaria con los bosques secundarios en las regiones de estudio

##### Origen de la materia prima

Diversos autores sostienen que los bosques secundarios poseen un gran potencial a futuro, para proveer de materia prima a la industria forestal (eg: Finegan 1992; Propuesta de Pucallpa 1997). Aunque esta afirmación es válida, es importante considerar que los bosques secundarios representan ya una fuente de materia prima para la industria y que muchas de las especies que actualmente son procesadas en los aserraderos provienen de este tipo de ecosistemas.

Según los resultados de la encuesta, del total de materia prima que entra a los aserraderos de la Región Chorotega, el 32% proviene de bosques secundarios, mientras que para la Región Huasteca Norte este porcentaje representa el 13%. Las figuras 17 y 18 muestran la distribución porcentual de la materia prima según su procedencia.

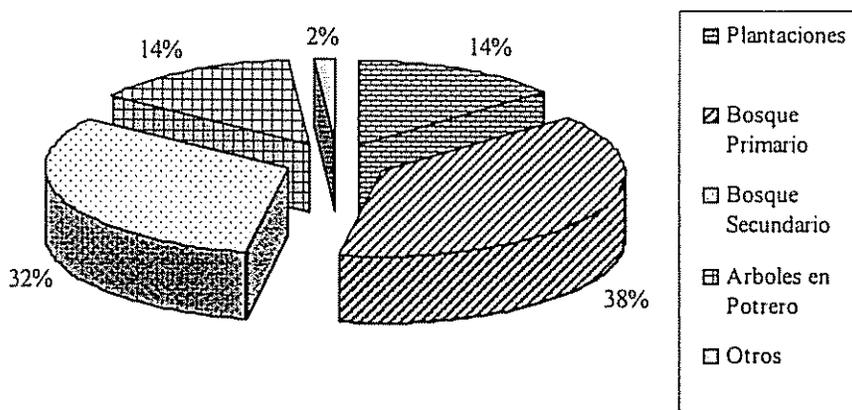
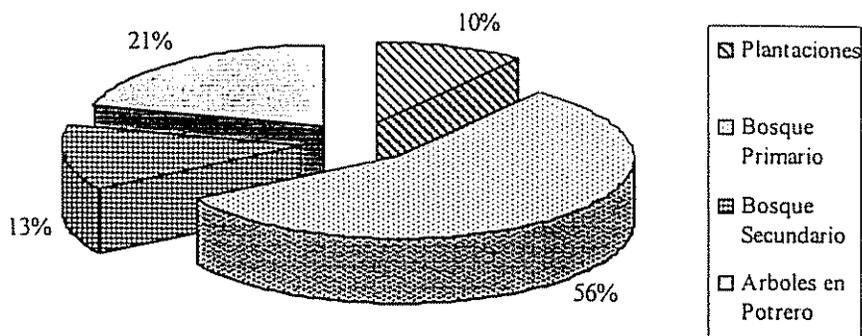


Figura 17. Región Chorotega: Origen de la materia prima procesada por la industria forestal



**Figura 18. Región Huasteca Norte: Origen de la materia prima procesada por la industria forestal**

La proporción tan grande de materia prima que proviene de bosques secundarios, particularmente en la Región Chorotega, indica que en esta región existe un uso bastante generalizado de madera de bosques secundarios para la fabricación de madera aserrada, principalmente para piezas de construcción (por ejemplo: molduras, formaletas y reglas). La diferencia con la Región Huasteca Norte, puede deberse a que en esta región aún existe una oferta importante de materia prima proveniente de bosques primarios.

Además, se observa que en ambas regiones de estudio los árboles en potrero representan una fuente importante de materia prima para la industria forestal. Este recurso presenta ciertas similitudes con las especies maderables de los bosques secundarios, sobre todo porque se compone de especies “no tradicionales” que no fueron aprovechadas al momento de eliminar la cobertura boscosa. Sin embargo, muchas de ellas, particularmente el laurel, son preferidas por los industriales porque poseen características físico – mecánicas que se asemejan más a las características de la madera de los bosques primarios (diámetros mayores y mayor densidad de la madera) y por lo tanto permiten obtener mejores rendimientos al momento de su procesamiento.

Por otro lado, ante la pregunta sobre la importancia que tienen los bosques secundarios como futuros oferentes de materia prima, el 70.6% de los entrevistados en la Región

Chorotega los calificó como importantes o muy importantes, mientras que en la Región Huetar Norte este porcentaje alcanzó el 50% (Ver Figuras 19 y 20)

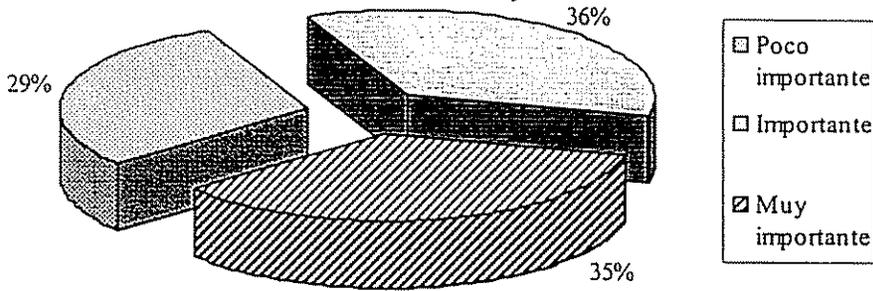


Figura 19. Región Chorotega: Importancia de los bosques secundarios como futuros oferentes de materia prima

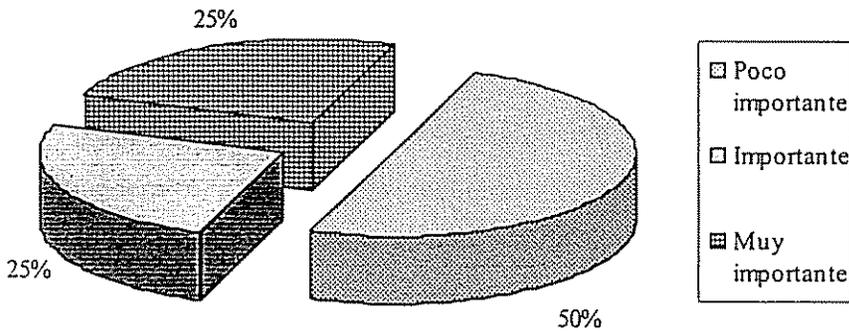


Figura 20. Región Huetar Norte: Importancia de los bosques secundarios como futuros oferentes de materia prima

En términos generales, los resultados anteriores demuestran que de ambas regiones de estudio, la industria forestal de la Región Chorotega es la que mayor uso hace y mayor importancia atribuye a los productos maderables de bosques secundarios. Esto tiene mayor sentido, considerando que en dicha región las áreas de bosque primario con fines

productivos son inexistentes y que por lo tanto dependen de los bosques secundarios, los árboles en potrero y la adquisición de madera proveniente de otras regiones para satisfacer su demanda de materia prima.

En el caso de la Región Huatar Norte, la existencia de importantes áreas de bosques primarios (intervenidos o no) aún representa una fuente valiosa de materia prima, lo cual puede incidir en la menor importancia que atribuyen los empresarios industriales al bosque secundario.

Esto es coincidente con los resultados de las entrevistas a propietarios, donde, para la Región Chorotega, el 67% manifestó extraer madera del bosque secundario, mientras que en la Región Huatar Norte únicamente el 30% lo hace.

#### Percepción sobre la calidad de la madera de los bosques secundarios

Mucho se ha discutido acerca de la calidad de la madera proveniente de los bosques secundarios y de su capacidad de competir con otras especies (de bosque primario o de plantaciones) en el mercado de madera.

La calidad de la madera para aserrío debe evaluarse más allá de sus dimensiones, las que generalmente son de diámetros menores en el caso de los bosques secundarios, y debe considerar aspectos más específicos como sus cualidades físico mecánicas que incluyen aspectos de durabilidad y facilidades de tratamiento entre otras cosas.

La evaluación hecha por los aserraderos acerca de la calidad de la madera (Ver figuras 21 y 22), muestra que desde la perspectiva de la industria forestal los bosques secundarios ofrecen materia prima de peor calidad que la que proviene de bosques primarios, pero no de la que proviene de plantaciones forestales, particularmente la madera de Melina. Esta percepción parece estar relacionada con el hecho que muchas de las maderas del bosque secundario presentan condiciones físico – mecánicas que se adecuan mejor a la tecnología disponible en la mayor parte de los aserraderos.

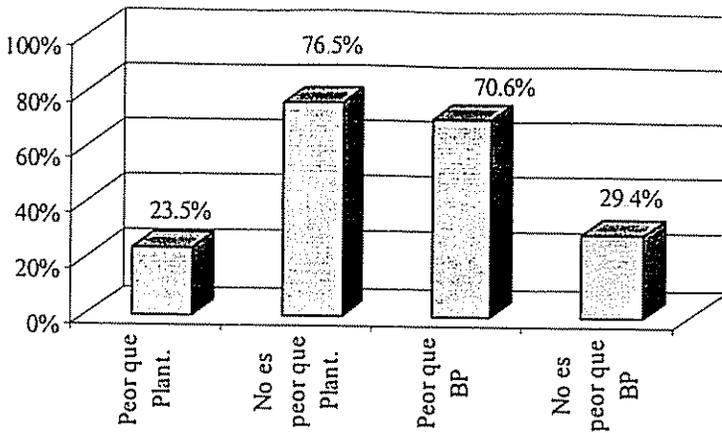


Figura 21. Región Chorotega: Percepción de la calidad de la madera de bosque secundario

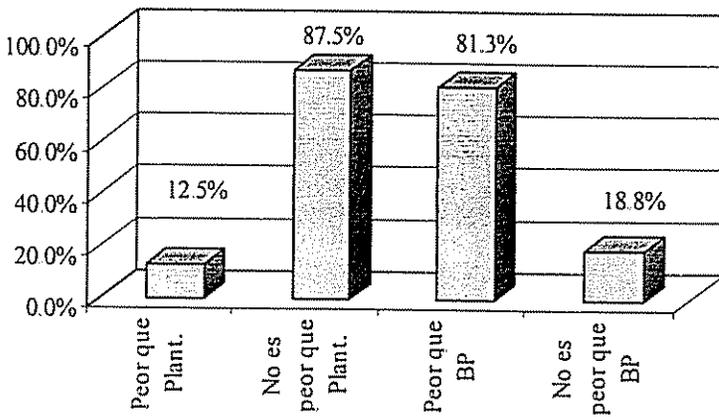


Figura 22. Región Huetar Norte: Percepción de la calidad de la madera de bosque secundario

Los resultados anteriores, junto con el análisis de precios que demuestra que el precio real de muchas especies maderables de bosque secundario crece más rápidamente que el de la madera de Melina y junto con el hecho de la diversidad de usos que presentan estas especies, constituyen elementos claves para afirmar que algunas especies de bosque secundario pueden competir en condiciones favorables con ciertas especies de plantaciones forestales.

Sin embargo, es necesario hacer notar que si bien es cierto el mercado de madera parece favorecer ciertas especies de bosque secundario (en términos de usos, precio y calidad), existe otro elemento que debe considerarse y es la capacidad de producción por unidad de área de ambos ecosistemas, criterio que en muchos casos favorece el establecimiento de plantaciones sobre la regeneración natural.

### Incorporación de nuevas especies y adquisición de nueva tecnología de aserrío

Del total de aserraderos encuestados en la Región Chorotega, el 76.5% manifestó haber tenido que incorporar en los últimos años especies "no tradicionales" al proceso de aserrío debido, principalmente, a la escasez de especies que tradicionalmente se aserraban y que provenían básicamente de bosques primarios.

La mayor parte de estas especies "no tradicionales" comparten una característica común, que son sus pequeñas dimensiones (diámetros menores) ya que provienen principalmente de bosques secundarios y plantaciones forestales. Sin embargo, únicamente un aserradero (7.7%), dijo haber adquirido nueva tecnología para procesar estas nuevas especies, lo cual dice mucho de la eficiencia en la producción de madera aserrada de la industria forestal.

En la Región Huetar Norte, a pesar de ser una región con mayor cultura y tradición forestal, el escenario de modernización tecnológica no es muy diferente, del 75% de empresas que se han visto en la necesidad de incorporar especies "no tradicionales" al proceso de aserrío únicamente el 16.7% ha adquirido tecnología para procesar diámetros menores. Esto indica que en términos generales, la industria tradicional de procesamiento primario no cuenta con la tecnología apropiada para el procesamiento de diámetros menores.

Estos resultados difieren significativamente con la opinión de algunos expertos del sector forestal que estiman que al menos un 40% de la industria primaria de la Región Huetar Norte, cuenta ya con la tecnología apropiada para el procesamiento de diámetros menores (Karl Heinz Stöffler, comunicación personal). Esta diferencia se debe a que la muestra considerada en esta investigación dejó por fuera a los aserraderos que procesan

exclusivamente madera de plantaciones, que son los que generalmente cuentan con maquinaria adecuada para procesar este tipo de diámetros. Su omisión dentro de la muestra, obedeció al hecho de que interesaba la opinión de aquellos empresarios industriales que procesaban especies de bosque natural.

Sin embargo, debe considerarse que la creciente utilización de aserraderos portátiles para el aprovechamiento y procesamiento de madera dentro del bosque, constituye una alternativa tecnológica que puede favorecer la viabilidad económica del manejo de los bosques secundarios.

Principales especies de bosque secundario procesadas y principales demandantes de productos elaborados a partir de dichas especies

A través de la encuesta realizada a los aserraderos, se logró identificar algunas de las especies presentes en los bosques secundarios y que se procesan actualmente en los aserraderos de las zonas de estudio. Es necesario aclarar que a pesar de que no todo el volumen aserrado corresponde a materia prima proveniente de bosques secundarios, se demuestra que muchas especies típicas de estos ecosistemas ya son masivamente industrializadas y comercializadas en el mercado de madera (Ver figuras 23 y 24).

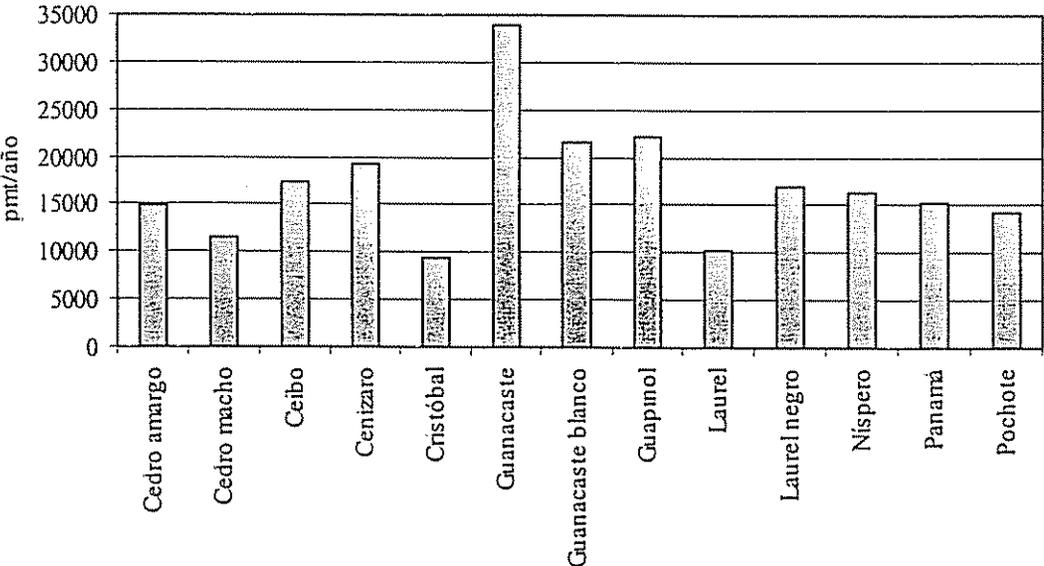


Figura 23. Región Chorotega: Especies presentes en los bosques secundarios que se procesan actualmente en la industria primaria

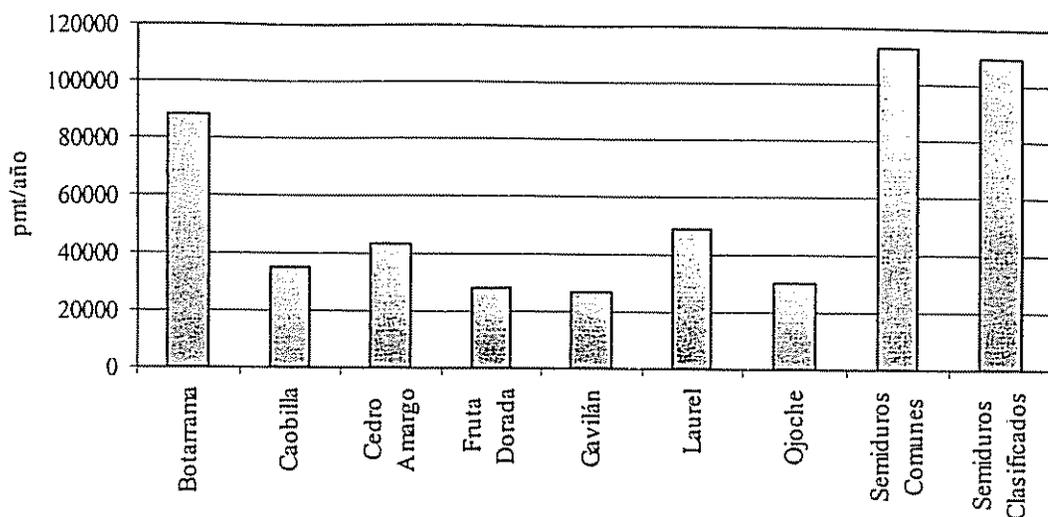


Figura 24. Región Huetar Norte: Especies presentes en los bosques secundarios que se procesan actualmente en la industria forestal

Así mismo, se indagó entre los propietarios sobre el destino de los productos elaborados a partir de especies maderables de bosque secundario obteniéndose los siguientes resultados (Ver Figuras 25 y 26).

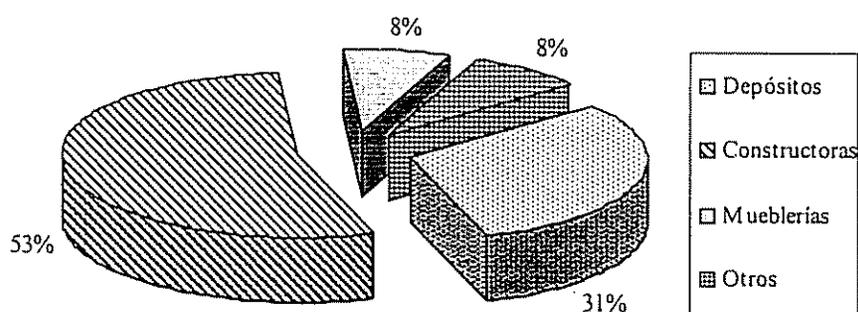
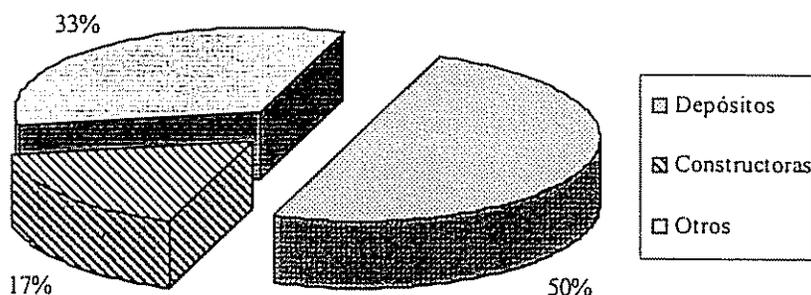


Figura 25. Región Chorotega: Principales demandantes de productos elaborados a partir de especies de bosque secundario



**Figura 26. Región Huetar Norte: Principales demandantes de productos elaborados a partir de especies de bosque secundario**

Como se observa en las figuras anteriores, la mayor demanda de madera aserrada elaborada con especies que están presentes en los bosques secundarios de la Región Chorotega, proviene de las empresas constructoras, mientras que para la Región Huetar Norte la mayor demanda proviene de los depósitos de madera. Es importante notar que en la Región Huetar Norte, una proporción importante de los demandantes se ubica dentro de la categoría "otros", categoría que en la realidad está compuesta por pequeñas fábricas de molduras o tarimas.

En el caso de los depósitos, aunque no se logró determinar a través de la encuesta el destino final de la madera, se conoce que muchos de ellos son propiedad de las empresas constructoras o tienen como principales clientes este tipo de empresas, por lo que el porcentaje de la madera que se utiliza en la construcción puede ser mayor al reportado en los gráficos anteriores.

Stöffler *et al.* (1991) señala que en el caso de la Región Huetar Norte, el 85% de la producción de madera aserrada es utilizada en la construcción civil. Estos resultados se asemejan a los esta investigación si se suman los porcentajes asignados a las empresas constructoras y a los depósitos de madera, resultando que un 67% de la demanda de es generada por el sector de la construcción.

### **4.3. Resultados de las entrevistas a expertos del sector forestal de Costa Rica**

En esta investigación se realizaron 22 entrevistas semi - estructuradas a expertos del sector forestal centrandose la atención en 4 aspectos relevantes al desarrollo, manejo productivo y conservación de los bosques secundarios. Los resultados y discusión de estas entrevistas se presentan a continuación.

#### ***4.3.1 La política forestal y el pago por servicios ambientales y su relación con el desarrollo de los bosques secundarios***

En esta sección de la entrevista se intentó conocer la opinión de los expertos en torno a 4 elementos:

- La necesidad de los pagos por servicios ambientales (en adelante PSA) como condición para el mantenimiento de los bosques secundarios
- El rol de las instituciones forestales del Estado en el fomento de los bosques secundarios
- Las perspectivas del “Principio 11” como alternativa para iniciar el manejo sostenido de los bosques secundarios
- Los cambios necesarios en la política forestal para fomentar el manejo productivo de los bosques secundarios

En relación con la necesidad de otorgar PSA a los propietarios de bosque secundario con el fin de garantizar su conservación en el mediano y largo plazo, el 82% de los entrevistados opinó que dichos pagos si son necesarios porque representan la única alternativa para que el propietario empiece a recibir ingresos desde las primeras etapas del proceso de sucesión del bosque reduciendo así el riesgo de cambio de uso de la tierra.

Este resultado es congruente con lo manifestado por los propietarios del bosque en las entrevistas (Ver sección 4.1.1) donde el 87% dijo requerir de incentivos o PSA como condición para mantener los bosques secundarios en el futuro, y es además congruente con los resultados del modelo de regresión logístico (Ver sección 4.1.2) que indican que el

hecho de no recibir PSA por conservación del bosque reduce en un 43% la probabilidad de que el propietario los conserve en ante una eventual mejora en la rentabilidad de la actividad ganadera.

Se mencionó además, que uno de los principales problemas es que hasta ahora únicamente se han otorgado PSA por conservación y que por lo tanto se podría estar creando un sesgo pro - conservación en detrimento de la idea de manejar bosque secundario con fines de producción de madera.

Por ello, manifiestan la importancia de conceder pagos o incentivos por manejo, con lo cual se estaría logrando fomentar el manejo productivo además que el pago serviría para ayudar a financiar los costos de operación de las actividades forestales.

También se dijo que los PSA no eran una condición suficiente para garantizar la conservación de los bosques, y que debían existir otras condiciones para que este objetivo fuese alcanzado. Entre estas condiciones se encuentran: la existencia de un mercado favorable para la comercialización de productos maderables del bosque secundario, la existencia de políticas forestales que fomenten el desarrollo de los bosques y un monto de PSA lo suficientemente alto de modo que cubra el costo de oportunidad de mantener la tierra bajo cobertura boscosa.

Los resultados de las entrevistas a aserraderos, evidenció que actualmente existen algunas condiciones de mercado que favorecen la inserción de ciertas especies maderables presentes en los bosques secundarios, particularmente los datos que indican que varias de estas especies ya están siendo procesadas y comercializadas por la industria forestal. Sin embargo, el análisis de precios demuestra que el aumento en los precios reales de algunas de estas especies es tan bajo que no opera como incentivo para el manejo de los bosques.

El restante 18% de los entrevistados manifestó que el PSA no era necesario debido a que no existen actualmente actividades agropecuarias que compitan por el uso de la tierra con el

bosque secundario, y que por lo tanto estos ecosistemas iban a mantenerse sin necesidad de transferir fondos a los propietarios.

En cuanto al rol que han jugado las instituciones forestales del Estado en el fomento y desarrollo de los bosques secundarios, el 100% de los entrevistados coincidió en que hasta la fecha, ese rol ha sido poco protagónico debido principalmente a tres causas: la falta de conocimiento técnico sobre la dinámica y potencial productivo de los bosques secundarios, la falta de reconocimiento político sobre la importancia económica, ecológica y social de estos bosques, y el sesgo pro - conservación que caracteriza a muchas de estas instituciones forestales.

Esto sugiere que de existir mayor interés de parte del Estado por conservar la cobertura boscosa secundaria, las instituciones forestales deberían jugar un papel más proactivo en el fomento de las actividades de manejo y protección de estos bosques.

La reciente publicación oficial del “Principio 11” para manejo de bosque secundario, sentó las bases técnicas para el manejo de estos bosques a modo de garantizar su producción y capacidad de regeneración en el largo plazo. Por ello, a través de esta investigación se intentó conocer la opinión de los expertos respecto a las perspectivas de aplicación de este principio y como este podría impulsar de forma masiva el manejo productivo de los bosques secundarios.

Los resultados muestran que el 50% de los entrevistados considera que la entrada en vigencia del “Principio 11” no es suficiente por si misma para convencer a los propietarios y/o empresarios forestales sobre la importancia de manejar los bosques secundarios con fines productivos. Las principales razones que sostienen este argumento son que actualmente no existe interés por manejar bosque secundario y que el “Principio 11” no contribuye a cambiar esta mentalidad, además que la aplicación de criterios e indicadores de sostenibilidad encarecen las actividades de manejo y por lo tanto disminuyen el interés por el mismo, sobretodo considerando la alta fragmentación y la corta de edad de muchos de los bosques secundarios.

El restante 50% considera que el éxito en la aplicación del “Principio 11” dependerá en el corto plazo de que se cumplan al menos las siguientes condiciones: que se logre evidenciar en el campo que el manejo del bosque es rentable y que además se transfieran rápida y efectivamente los conocimientos técnicos a los encargados de hacer el manejo forestal.

Aunado a lo anterior, es importante destacar que como parte de los resultados, algunos expertos coincidieron en que el “Principio 11” presenta un problema respecto a la definición de que tipo de madera se desea producir (maderas suaves en turnos cortos o maderas duras en turnos más largos). Incluso uno de los entrevistados opinó que la única forma de que el “Principio 11” tenga éxito en su proceso de adopción es que sea dirigido a la producción de madera de alto valor comercial, donde las ganancias por unidad de área son mayores y se contrarresta así el problema de la alta fragmentación.

En la última pregunta de esta sección, se le solicitó al entrevistado que sugiriera algunos cambios que, a su juicio, son necesarios hacer en la política forestal con el fin de fomentar el manejo de los bosques secundarios y propiciar su mantenimiento en el largo plazo.

Los cambios propuestos se resumen a continuación:

- a. Eliminación de la prohibición de cambio de uso de la tierra para las áreas con cobertura boscosa secundaria; basado en el hecho de que muchos propietarios eliminan la vegetación leñosa antes de que clasifique en la categoría de bosque y el uso de la tierra no pueda ser sustituido por otras actividades productivas más rentables.
- b. Política clara en cuanto al uso que quiere darse a los bosques secundarios ¿producción de madera o protección?
- c. Garantizar el flujo de fondos para el PSA. Haciendo énfasis en que el monto a pagar no solo deber ser suficiente para cubrir el costo de oportunidad, sino que también deber ser pagado oportunamente al propietario.
- d. Mayor regulación sobre la actividad maderera (de extracción y comercialización) con el fin de disminuir la tala y la importación ilegal de madera, y evitar así distorsiones en el precio de la madera. Con esto se lograría que el propietario del recurso obtuviera un

mejor precio por la madera y se incentivara a manejar el bosque secundario con fines productivos.

- e. Establecer por ley una definición más adecuada de bosque secundario (cabe notar que al momento de realizar las entrevistas el Decreto Ejecutivo que oficializó el “Principio 11” aún no había sido publicado).

Respecto al establecimiento de un monto de PSA que cubra el costo de oportunidad de mantener la cobertura boscosa, se debe señalar que en la práctica esto es muy difícil debido a que dicho costo varía mucho de acuerdo a las condiciones particulares de cada bosque y de cada tipo de propietario.

Para el caso de aquellos propietarios que no tengan el capital necesario para invertir en otros usos de la tierra más rentables, el costo de oportunidad será mucho más bajo que para aquellos que si lo posean. Igualmente, para aquellos propietarios cuyo bosque secundario represente un porcentaje muy bajo del área total de la finca y por lo tanto su manejo sea una actividad muy marginal dentro del sistema de producción de la finca, el costo de oportunidad será mucho menor que en el caso de propietarios que dependan significativamente del manejo del bosque como fuente de ingresos familiares.

#### *4.3.2 Cambios tecnológicos y capacidad de financiamiento en la industria forestal*

Es esta sección interesaba conocer la opinión de los expertos en torno al proceso de modernización tecnológica que ha seguido la industria forestal primaria durante los últimos años, la capacidad de financiamiento (autónomo o a través de fuentes externas) para realizar la modernización tecnológica y finalmente, su opinión respecto a la importancia del proceso de integración bosque - industria como factor para potenciar el manejo de los bosques secundarios.

Los resultados muestran que un 82% de los expertos considera que en términos generales, la industria forestal primaria no cuenta con la tecnología apropiada para procesar de forma eficiente maderas suaves de diámetros menores. En su opinión las únicas empresas que

cuentan con esta tecnología son las empresas de más reciente creación que se dedican al aserrío de madera proveniente de plantaciones forestales.

Entre las razones que se mencionan como causas de esta deficiente modernización de la industria se encuentran: la poca visión empresarial de muchos aserraderos tradicionales y las dificultades financieras que enfrenta la industria para financiar el cambio tecnológico. Además, muchos de los expertos coinciden en que, actualmente, el aserrío de diámetros menores se está dando dentro del bosque a través de aserraderos portátiles y que los aserraderos tradicionales no pueden competir con ellos en el mercado de madera.

Al respecto, es necesario mencionar que el principal problema que se presenta con los aserraderos portátiles, es que las instituciones forestales del Estado no cuentan con los recursos humanos ni financieros para monitorear efectivamente el aprovechamiento que realizan con estos aserraderos, facilitando así la tala ilegal del bosque y la distorsión de los precios en el mercado de madera.

Únicamente el 19% de los entrevistados afirmó que si existe la tecnología necesaria para procesar madera de bosque secundario, y que además debido al poco volumen de madera que están proveyendo las plantaciones, gran parte de esa capacidad instalada se encuentra subutilizada, por lo que existen posibilidades para que un futuro cercano estas empresas se interesen en procesar especies de bosque secundario.

En cuanto a la capacidad de financiamiento para realizar el cambio tecnológico, únicamente el 14% de los entrevistados considera que si existe capacidad de autofinanciar el cambio tecnológico, pero que este no se hace porque la oferta de materia prima es tan escasa que no justifica la inversión, además de la poca visión empresarial de muchos aserraderos tradicionales.

Por otro lado, el 32% dijo que únicamente las grandes empresas que procesan madera de plantaciones son las que tienen capacidad de autofinanciarse el cambio tecnológico frente un 54.5% que afirma que en términos generales no existe capacidad de autofinanciamiento.

Con relación a la existencia de fuentes alternas de financiamiento, el 82% de los expertos coincide en que la única alternativa atractiva de financiamiento para modernización tecnológica es la que se ofrece a través del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) pero que los problemas de fondos que ha enfrentado esta institución no le ha permitido otorgar créditos a muchas empresas. Como se mencionó anteriormente, desde 1995 hasta la fecha, se han otorgado alrededor de 440 millones de colones para financiar la adquisición de nueva tecnología en la industria forestal (Marielos Alfaro, comunicación personal). Si se considera que la inversión mínima necesaria para modernizar la planta industrial oscila alrededor de los 100 mil dólares, durante los últimos 4 años se habrían podido financiar 18 empresas de aserrío en todo el país (tomando como tipo de cambio de referencia 250 colones = 1 dólar).

Por último se indagó sobre la posibilidad de que el proceso de integración bosque - industria que durante los últimos años se ha impulsado en Costa Rica, favoreciera la viabilidad de manejar bosque secundario, sin embargo el 100% de los encuestados sostiene que ese proceso ha sido en la práctica poco exitoso, y que en todo caso debido a sus características de integración vertical, ha favorecido únicamente a aquellas empresas que cuentan con grandes áreas de bosque o de plantaciones y que pueden garantizar un flujo constante de materia prima para el aserradero; característica que en ningún caso puede ser aplicable al manejo de bosque secundario.

Los resultados anteriores indican que durante los últimos años, la industria forestal no se ha enfrentado a un proceso de modernización tecnológica, sino más bien que se encuentra en una fase de transición donde las empresas de aserrío tradicionales tienden a desaparecer y se observa el surgimiento de una nueva industria forestal caracterizada, entre otras cosas, por su gran capacidad de procesamiento y su especialización en el aserrío de diámetros menores principalmente de madera de plantaciones.

Esto podría representar una oportunidad para el manejo de los bosques secundarios, en el sentido que se está creando una capacidad instalada de procesamiento de diámetros menores. Sin embargo, hasta el momento no se conocen experiencias en las que las

empresas especializadas en procesamiento de madera de plantaciones hayan diversificado su producción y estén procesando especies de bosque natural.

#### ***4.3.3 Cambios en el mercado de madera y su influencia sobre la viabilidad económica de manejar bosque secundario***

La tercera sección de la entrevista a expertos consistió en identificar algunos de los cambios que ha sufrido el mercado de madera durante los últimos años, y como estos pudieron haber favorecido la viabilidad económica de manejar el bosque secundario.

Un primer cambio que se consideró fue la flexibilidad del mercado de madera en Costa Rica, y como en los últimos años ha permitido la entrada de un gran número de especies "no tradicionales" muchas de las cuales se encuentran ya muy bien posicionadas en el mercado.

El 95% de los entrevistados coincidió en afirmar que la apertura del mercado se inició hace aproximadamente 15 años y se dio como respuesta a una disminución del volumen de madera que se extraía de los bosques primarios y a la flexibilidad de ley al permitir el aprovechamiento de casi cualquier especie. Entre 1987 y 1999 se ha duplicado el número de especies que se comercializan en el mercado, y actualmente alcanzan ya la cantidad de 130 aproximadamente (Marielos Alfaro y Martín Barquero, comunicaciones personales).

Además, un 76% de los expertos manifestó que es el sector construcción el que genera la mayor demanda por esas especies "no tradicionales" ya que en la mayoría de los casos se trata de maderas suaves o semiduras que pueden ser utilizadas en esa actividad. Entre esas especies, las más comunes son *Cordia alliodora* (laurel), *Vochysia ferruginea* (botarrama), *Vochysia guatemalensis* (cebo), *Goethalsia meiantha* (guácimo blanco), *Carapa guianensis* (caobilla) y *Jacaranda Copaia* (gallinazo).

Esto indica entonces que muchas especies que se encuentran en los bosques secundarios son aceptadas por el mercado de madera, resultado que es similar a los presentados en la sección anterior referentes a las empresas de aserrío, y que evidenciaron que efectivamente

mucha de la madera que actualmente se procesa en la industria forestal corresponde a especies que están presentes en estos bosques.

Un segundo elemento que se considero en la sección de cambios en el mercado, es la supuesta existencia de una competencia entre la madera de plantaciones y la madera de bosque secundario. Ante esta pregunta, el 77% de los entrevistados dijo que efectivamente existe esta competencia, particularmente con la especie *Gmelina arborea* (Melina).

Para ellos, en esta competencia la Melina cuenta con ciertas ventajas que se detallan a continuación:

- a. La nueva industria forestal (que es la que cuenta con la maquinaria adecuada para procesar diámetros menores) se está especializando en el procesamiento de Melina
- b. La productividad de las plantaciones (volumen comercial por unidad de área) es superior que la de los bosques secundarios
- c. Las unidades productivas son por lo general más grandes, lo cual abarata los costos del manejo
- d. Es una especie de rápido crecimiento que permite recuperar la inversión en un plazo menor
- e. Se está generando mucha investigación científica en relación con el mejoramiento genético de la semilla, las características físico - químicas y el secado de esta madera
- f. Las plantaciones tienen una mejor accesibilidad y por lo tanto menores costos de extracción
- g. El programa de incentivos apoyó muy fuertemente el establecimiento de muchas plantaciones

Estas ventajas han permitido que se esté abandonando la idea de utilizar la Melina únicamente para la fabricación de tarimas y chips y se estén fabricando ya productos de mayor valor agregado como piezas para construcción y muebles.

Además, esta competencia se ve favorecida por el hecho de que el mercado de madera en Costa Rica tiende cada vez más a restar importancia a la especie y se enfoca más en el uso de la madera (es un mercado de sustitución de especies). Así, en la medida en que los avances tecnológicos permitan diversificar el uso de la madera de plantaciones, será más difícil que los bosques secundarios puedan competir como oferentes de materia prima para la industria forestal.

Sin embargo, también debe considerarse que los bosques secundarios presentan a su vez algunas ventajas respecto a las plantaciones forestales, especialmente en el hecho de que los costos de establecimiento son en la mayoría de los casos nulos y que además puede dirigirse el manejo hacia la producción de más especies de mayor valor comercial. Esto sin embargo, exige la aplicación de tratamientos silviculturales que aumentan los costos de producción e implican turnos más largos de cosecha.

El tercer aspecto que se consideró fue la posibilidad de que el aumento en los precios reales de la madera estuviese operando como un incentivo de mercado que volviera más atractivo el manejo del bosque secundario.

Únicamente el 10% de los entrevistados afirmó que el aumento de los precios si ha mejorado la viabilidad económica de manejar el bosque, frente a un 85% que cree que el aumento de los precios reales no ha operado como incentivo de mercado debido principalmente a dos razones: a que el aumento en los precios ha sido proporcionalmente menor al aumento en los costos y que dada la estructura de la cadena de comercialización, el mayor porcentaje del aumento queda en manos del intermediario o del industrial, pero no llega al productor.

Lo anterior coincide con los datos presentados en el apartado anterior, donde se demostró que en términos reales, el aumento en los precios de la madera en pie ha sido muy pequeño, además de coincidir también con las opiniones vertidas por los propietarios de bosque, de los cuales únicamente el 20% de los que extraen madera considera que el aumento en los precios es un incentivo para conservar y manejar el bosque secundario.

Además, muchos expertos señalaron que otro problema derivado de los precios es que para el propietario de bosques secundarios que se encuentran en las primeras fases sucesionales, el precio de la madera no necesariamente representa una señal de mercado, pues no consideran al bosque como una alternativa productiva en el corto plazo.

El escenario anterior dio paso para indagar sobre otros incentivos de mercado que existen o deberían existir para hacer más atractivo el manejo forestal. Gran parte de los entrevistados coincidió en que en la medida en que se desarrolle el mercado de servicios ambientales y se garantice el pago oportuno al productor, los PSA pueden constituirse en una señal positiva para el manejo de bosque.

Sin embargo, también se mencionó la necesidad de otros incentivos no financieros como una mejor información sobre precios, una normalización de los canales de comercialización de la madera, un mayor control sobre la tala ilegal, el otorgamiento de permisos para exportar madera en troza y una mejor asistencia técnica no solo relacionada al manejo sino también a la comercialización de la madera.

Respecto a este último punto, es importante destacar que recientemente bajo el auspicio de la Junta Nacional Forestal Campesina (JUNAFORCA) se ha creado una nueva forma de comercialización de productos y servicios forestales, en la cual se vincula directamente al productor con el consumidor final del producto y se ofrecen servicios de asesoría técnica en aspectos relacionados a la negociación y establecimiento de precios de la madera. Cabe esperar entonces, que en la medida en que esta alternativa de comercio se consolide, los productores podrán contar con un canal de comercialización más favorable, favoreciendo así la viabilidad económica de manejar el bosque.

#### ***4.3.4 Factores exógenos al sector forestal que afectan la viabilidad de manejar el bosque secundario***

Finalmente, se investigó acerca del impacto que algunos factores que son ajenos al sector forestal pueden tener sobre el interés por manejar bosques secundarios con fines productivos.

Como se discutió anteriormente, tanto los resultados de las encuestas a aserraderos y de las entrevistas a expertos, muestran que uno de los sectores productivos que mayor relación tiene con el sector forestal es el sector de la construcción.

Desde mediados de la década de los ochenta y hasta los primeros años de los noventa, el sector de la construcción tuvo un crecimiento muy acelerado; crecimiento que pudo haber significado un aumento significativo en la demanda de madera y por lo tanto un mayor interés por manejar bosques con fines de producción de madera.

Sin embargo, según el 100% de los entrevistados, esta interacción positiva entre los dos sectores no fue posible debido a la tendencia del sector construcción a utilizar cada vez más materiales sustitutos de la madera (por ejemplo: tablillas de PVC, perling, estructuras metálicas y piezas plásticas entre otras); y a la política ambiental de muchas empresas constructoras que consideran que la utilización de maderas de bosque natural contribuye al deterioro de los recursos naturales.

Según un artículo publicado en la revista Construcción (órgano oficial de difusión de la Cámara Costarricense de la Construcción) la escasez de múltiples especies, los altos precios, el desconocimiento de sus bondades y algunas políticas forestales del gobierno, hacen que hoy en día la madera enfrente algunas limitantes para su utilización masiva en el campo de la construcción. Esto coincide con las opiniones vertidas por los expertos, donde todos ellos manifestaron que la sustitución de la madera en el campo de la construcción se debe principalmente a su alto costo.

Otra razón que fue expuesta por algunos de los expertos es la inestabilidad en el crecimiento del sector de la construcción. En opinión de ellos, un sector cuyo índice de crecimiento fluctúe tan fuertemente en el corto plazo, no envía señales claras al mercado y por lo tanto no opera como dinamizante de la actividad forestal.

Para confirmar esta hipótesis, se presenta la figura 27 elaborada con datos de la Cámara Costarricense de la Construcción donde se evidencia el comportamiento cíclico de la actividad de este sector.

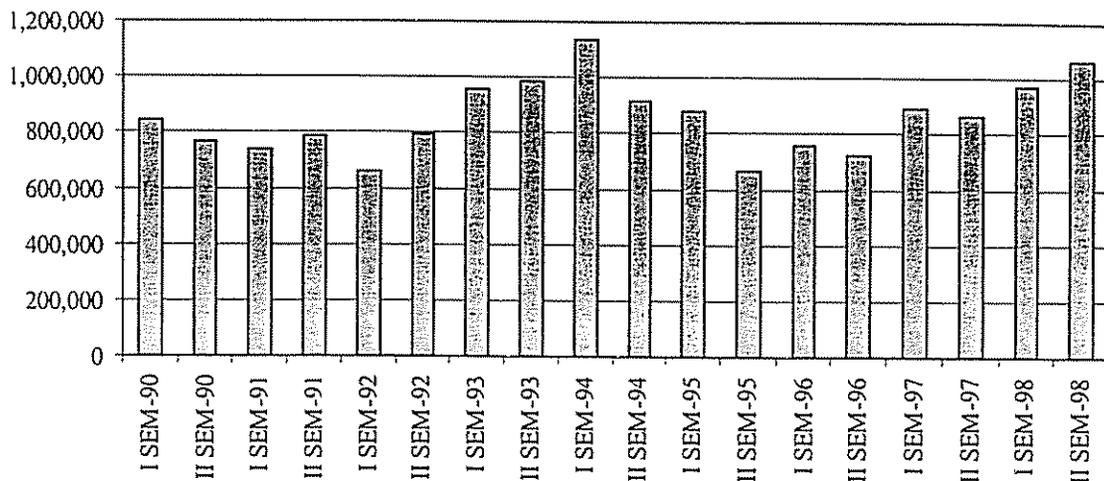


Figura 27. Área total de construcción (en m²)

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Cámara Costarricense de la Construcción

Se observa en el gráfico anterior, que el crecimiento de la construcción en Costa Rica ha presentado durante los últimos años, un comportamiento cíclico que efectivamente puede estar enviando señales equívocas a otros sectores productivos relacionados a esta actividad.

Un segundo elemento considerado en esta sección se refiere al impacto que pudo haber tenido la mejora en la infraestructura vial de Costa Rica sobre los costos de aprovechamiento y por lo tanto sobre la viabilidad económica de manejar bosque secundario.

En ese sentido, únicamente un 32% de los expertos cree que ha habido una mejora significativa en la infraestructura vial y que esta ha favorecido la rentabilidad de manejar el bosque. Sin embargo, esta mejora también pudo haber afectado positivamente la

rentabilidad de otras actividades productivas generando así una mayor competencia por el uso de la tierra.

El restante 68% de los entrevistados considera que la inversión en la red vial rural de Costa Rica ha sido muy baja, y que en lugar de mejorarse, durante los últimos años se ha deteriorado. A pesar de esto, coinciden que el aumento en los costos de transporte no se debe principalmente al deterioro de la red vial, sino más bien al aumento en las distancias entre los centros de procesamiento de la madera y los lugares de extracción; evidenciando así que los costos de transporte no están en función de la calidad de las carreteras sino de las distancias a recorrer.

El tercer elemento a considerar en esta sección fue el posible impacto de las importaciones de madera de Nicaragua y como estas podrían estar distorsionando los precios de mercado volviendo el manejo de los bosques secundarios menos atractivo.

Ante esta hipótesis, el 47% de los entrevistados considera que los volúmenes de madera que se importan desde Nicaragua representan una proporción muy baja del total de madera que se procesa y comercializa actualmente en Costa Rica y que por lo tanto su impacto en el mercado local no ha sido muy significativo. Además, durante el último año, los empresarios que importan madera desde el vecino país, han enfrentado algunas dificultades para obtener los permisos de extracción y exportación por lo que no se vislumbra en el corto plazo que se vaya a incrementar el volumen de las importaciones.

Según datos proporcionados por la Cámara Costarricense Forestal para los años 97 y 98, del valor total de las importaciones de madera y productos derivados (valor CIF), únicamente el 2% correspondió a importaciones provenientes de Nicaragua.

Por otro lado, el 53% de los expertos cree que la madera que se importa desde Nicaragua si afecta los precios del mercado local y coloca en desventaja a la madera de bosque secundarios porque generalmente se importan maderas finas (*Swetenia macrophylla* (caoba), *Cordia alliodora* (laurel) y *Cedrela odorata* (cedro)) de diámetros mayores que

son preferidas por la industria local. Además, por tratarse en muchos casos de madera importada ilegalmente, logra entrar al mercado con precios mucho más bajos perjudicando así a los productores de madera nacionales.

Debido a las características de la madera que se importa de Chile (maderas suaves de coníferas que en muchos casos se reaserra en Costa Rica), es posible que su comercialización en el mercado costarricense pueda influir en la estructura de precios de la madera a escala local. Aunque este punto no fue contemplado dentro de las entrevistas a expertos, se presentan algunos datos de referencia que indican que es más probable que estas importaciones influyan sobre la viabilidad de manejar el bosque en este país.

Para los años 97 y 98, del valor total de madera y productos derivados importados a Costa Rica (valor CIF), el 18% provino de Chile, del cual alrededor del 25% corresponde a madera de coníferas sin trabajo mecánico ni tratamiento de superficies, por lo que se supone es procesada por la industria local.

Finalmente, se intentó identificar la existencia de otras actividades productivas que compitan por el uso de la tierra al nivel de finca y que por lo tanto aumenten el riesgo de cambio de uso y la eliminación parcial o total de la cobertura boscosa secundaria.

El 83% de los expertos considera que actualmente si existen actividades agropecuarias que son más rentables que el manejo del bosque secundario, entre ellas se mencionan principalmente algunos cultivos agrícolas de exportación (sandía, melón, pejívalle y palmito entre otros), así como el cultivo de cítricos, especialmente de la naranja en la Zona Norte.

Cabe preguntarse entonces, si existen actividades que son más atractivas desde el punto de vista de la rentabilidad para el productor ¿por qué se mantienen aún muchas áreas con cobertura boscosa secundaria?

Ante este cuestionamiento los resultados de la entrevista dan algunas razones:

- a. Existe una prohibición legal para el cambio de uso de la tierra
- b. La mayor parte de los bosques secundarios están en manos de ganaderos que no están interesados en cultivar productos agrícolas
- c. Los cultivos agrícolas de exportación requieren de grandes inversiones de capital que en muchos casos no están al alcance de los propietarios de bosque
- d. Existen muchas expectativas de parte de los propietarios por obtener PSA al conservar los bosques secundarios, de modo que dichas expectativas contribuyen a su manutención

Respecto a este último punto, es importante recordar que en el análisis de opiniones de los propietarios entrevistados para esta investigación, el 87% manifestó requerir de incentivos del Estado como condición para conservar los bosques secundarios, además que el modelo de regresión demostró que las personas que no reciben incentivos o PSA tienen una mayor disposición a eliminar el bosque frente a una mejora en la actividad ganadera.

En términos generales, las entrevistas a expertos sirvieron para tener un marco de referencia más amplio en torno a los factores endógenos y exógenos al sector forestal costarricense que afectan la viabilidad económica de manejar el bosque secundario con fines productivos. Estos elementos deben ser considerados al momento de diseñar políticas para fomentar el desarrollo de estos ecosistemas y además deben ser adecuados a la realidad y expectativas de los propietarios del recurso.

## 5. Conclusiones

*Con relación al estado actual de los bosques secundarios:*

- Existen diferencias significativas en cuanto al tamaño, la edad y la proporción de la finca con cobertura boscosa entre las áreas de estudio. En la Región Chorotega los bosques secundarios considerados en la muestra poseen en promedio una mayor edad y un mayor tamaño que en la Región Huetar Norte, por lo que su manejo productivo puede resultar más atractivo desde el punto de vista financiero a nivel del productor.
- Debido a la escasez de otras fuentes de madera en la Región Chorotega, los propietarios de esta zona hacen un uso más intensivo del bosque secundario, por lo que su conocimiento acerca de las especies y sus usos, favorece la adopción de prácticas de manejo forestal. Esto no sucede en la Región Huetar Norte, donde únicamente una proporción muy baja de los propietarios extrae madera de los bosques secundarios.
- Una tercera parte de la materia prima que procesa la industria primaria de la Región Chorotega proviene de bosques secundarios, por lo que hay un mayor conocimiento de sus especies y su mercado, lo cual favorece el manejo productivo de los bosques. En la Región Huetar Norte, únicamente una décima parte de la materia prima procesada proviene de la regeneración natural.
- La investigación y transferencia de conocimientos sobre el potencial productivo de los bosques secundarios y sus alternativas de manejo, se ha concentrado en los bosques húmedos de la Región Huetar Norte, lo que constituye una ventaja de esta región sobre la Región Chorotega, en la que existe muy poca investigación en este rubro.

### *Con relación a la industria forestal:*

- Los resultados de esta investigación aportan elementos suficientes para concluir que de las especies maderables presentes en los bosques secundarios de las regiones de estudio, varias son actualmente procesadas y comercializadas por la industria forestal, lo que incide positivamente en la viabilidad económica de manejar el bosque secundario. Entre estas especies destacan el laurel, la caobilla, el botarrama, el cebo y el gallinazo.
- Entre los factores que han facilitado la inserción de estas especies en el mercado de la madera, destacan principalmente la escasez de materia prima proveniente de bosques primarios y la flexibilidad de la ley forestal en cuanto al otorgamiento de permisos de aprovechamiento de una gran diversidad de especies.
- La importación de madera de Nicaragua contribuye parcialmente a la distorsión de los precios reales de la madera, sin embargo, las mayores distorsiones son generadas por la estructura de comercialización de este producto y la escasa vinculación de los dueños del recurso con los centros de procesamiento primario. Ambos factores inciden negativamente en la viabilidad económica de manejar bosques secundarios.
- El aumento en los precios reales de la madera ha sido muy bajo, y en muchos casos no ha llegado al dueño del recurso sino que ha beneficiado principalmente al intermediario. Por lo tanto los precios no operan actualmente como incentivos de mercado que fomenten el manejo productivo de los bosques secundarios.
- La modernización tecnológica de la industria de procesamiento primario ha sido muy limitada debido, entre otras cosas, a la poca visión empresarial de muchos aserraderos y a los problemas de financiamiento que ha enfrentado este sector. Los resultados indican que más que un proceso de modernización, la industria forestal está enfrentando una fase de transición en la cual las empresas tradicionales tienden a desaparecer, y se observa el surgimiento una nueva industria especializada en el aserrío de diámetros menores de pocas especies de plantaciones forestales.

*Con relación a la política forestal y el pago por servicios ambientales:*

- El modelo de regresión logístico permitió identificar al menos dos factores que inciden directamente sobre la decisión del propietario de conservar las áreas de bosques secundario. Estos factores son: el origen del abandono de la tierra - particularmente si fue por la crisis ganadera o con fines de protección -, y el hecho de recibir incentivos o pagos por servicios ambientales por conservar el bosque. Con ello, se acepta la hipótesis nula de que los PSA influyen directa y positivamente en la conservación del bosque secundario, y que por lo tanto sirven para reducir el riesgo del cambio de uso de la tierra.
- La inclusión de los bosques secundarios dentro del programa de pagos por servicios ambientales fue un avance importante en el reconocimiento político de la importancia económica y ecológica de los bosques secundarios; sin embargo, es necesario promover un cambio de mentalidad tanto de los propietarios como de otros actores del sector forestal, con el fin de fomentar el manejo productivo de estos ecosistemas. Para ello, se cuenta ya con la aprobación del “Principio 11” que establece los criterios e indicadores para el manejo sostenible de los bosques secundarios.
- Hasta la fecha, las instituciones forestales del Estado han jugado un papel poco protagónico en el desarrollo de los bosques secundarios. En vista de que estos bosques constituyen actualmente el recurso forestal más importante del país, es necesario que se reoriente la acción del Estado y se fomente más agresivamente su manejo productivo. Además es necesario que se establezcan mecanismos que permitan garantizar los fondos necesarios para cubrir la demanda de pagos por servicios ambientales, ya que se ha demostrado a través de este estudio que dicho pago contribuye significativamente a disminuir el riesgo de cambio de uso de la tierra.

## 6. Literatura citada

- Aldrich, JH.; Nelson, FD. 1984. Linear probability, logit and probit models. Sage University Paper. Quantitative applications in the social sciences. Beverly Hill, CA. 95 p.
- Araya, MV. 1998. Financiamiento de bosques y plantaciones forestales: pago por servicios ambientales. Revista Forestal Centroamericana No. 22. 13 - 20.
- Banco Central de Costa Rica. 1999. Indicadores Económicos homepage (en línea). San José, CR. Consultado 20 de agosto 1999. Disponible en <http://www.bccr.fi.cr>.
- Berrocal, A. 1998. Estudio etnobotánico y de mercado de productos no maderables de bosques secundarios en la Región Chorotega, Costa Rica. Informe de práctica de especialidad. Cartago, CR, ITCR. 135 p.
- Brown, S.; Lugo, AE. 1990. Tropical secondary forest. Journal of Tropical Ecology 6: 1-31.
- Cámara Costarricense de la Construcción 1999. Estadísticas del sector construcción homepage (en línea). Consultado 30 de septiembre 1999. Disponible en <http://www.construccion.co.cr>.
- , 1999. La madera lucha por su espacio en la construcción. Revista Construcción No.36. 6 - 12.
- Camino, R. de 1999. Los bosques secundarios: la necesidad de aprovechar su potencial real. Una propuesta de manejo forestal. Charla dictada en el Colegio de Ingenieros Agrónomos. San José, CR. 15 p.
- CCT (Centro Científico Tropical, CR), WRI (World Resources Institute, US). 1991. La depreciación de los recursos naturales en Costa Rica y su relación con el sistema de cuentas nacionales. Washington, D.C. 160 p.
- COSEFORMA (Cooperación en los Sectores Forestal y Maderero, CR) 1995. Inventario forestal de la Región Huetar Norte. 2da. Ed. San José, CR, GTZ. 27 p.
- , 1998. Bosque secundario una reforestación natural. San José, CR. MINAE/ITCR/CCF/GTZ. s.p.
- Corporación de Fomento Ganadero, CR. 1986. Estrategias y políticas para reactivar la ganadería de carne bovina en Costa Rica. San José, CR. 2 v.

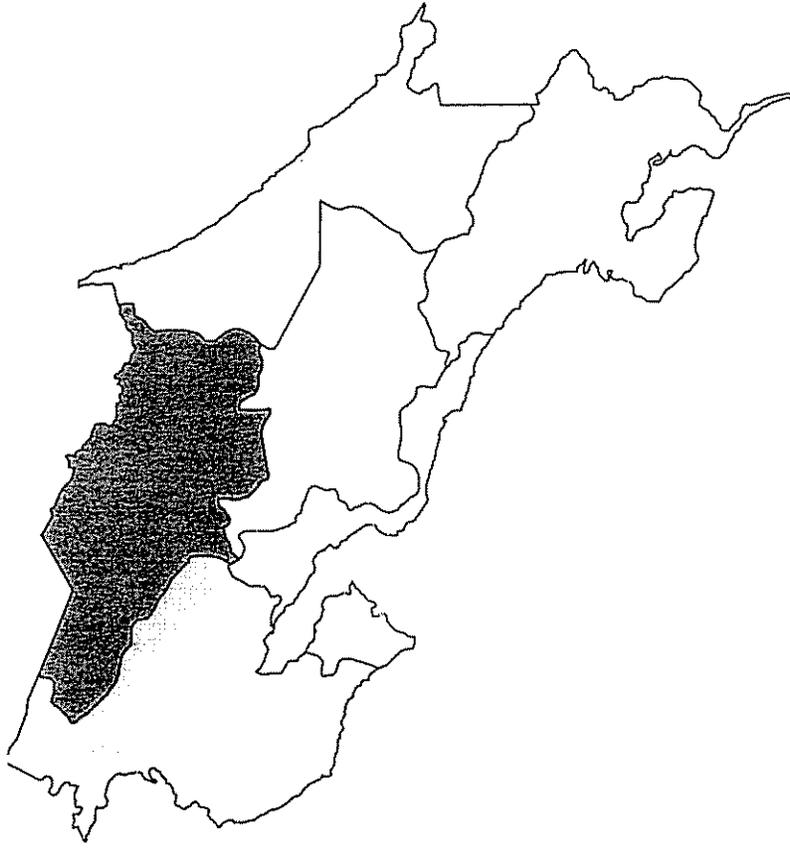
- Chazdon, R.; Coe, F. 1999. Abundance and diversity of useful woody species in second-growth, old growth and selectively-logged forest of NE Costa Rica. *In* Guariguata, M.; Finegan, B. eds. Ecology and management of tropical secondary forest: Science, people and policy. Turrialba, CR, CATIE. p. 165–190. (CATIE. Serie Técnica. Reuniones Técnicas no.4)
- Sociedad para el asesoramiento de programas ecológicos y sociales 1997. La relevancia del manejo de bosques secundarios para la política de desarrollo. *In* Taller Internacional sobre el Estado Actual y Potencial de Manejo y Desarrollo del Bosque Secundario Tropical en América Latina (1997, Pucallpa, PE). Memorias. Pucallpa, PE. p. 170 - 205.
- Fedlmeier, C. 1996. Desarrollo de bosques secundarios en zonas de pastoreo abandonadas de la Zona Norte de Costa Rica. Ph.D. Thesis. Göttingen, DE, Georg – August Universität. 177 p.
- Finegan, B. 1992. El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de tierras bajas. Turrialba, CR, CATIE. 29 p. (Serie Técnica. Informe Técnico no. 188)
- 1996a. Apuntes de clase. Curso de bases ecológicas para la producción sostenible. Turrialba, CR, CATIE.
- 1996b. Pattern and process in neotropical secondary rain forest: the first 100 years of succession. *Trends in Ecology and Evolution*. 11: 119-124.
- GTZ-COSEFORMA 1996. Marco orientador para el análisis de los problemas y potencialidades de los recursos forestales de la Región Huetar Norte, Costa Rica San José, CR. Comité Consultivo Permanente para el Desarrollo de los recursos forestales de la Región Huetar Norte. s.p.
- Guariguata, M.; Chazdon, R.; Denslow, J.; Dupuy, J. 1997. Structure and floristics of secondary and old-growth forest stands in lowland Costa Rica. *Plant Ecology* 132: 107-120.
- Holdridge, L.R. 1987 Ecología basada en zonas de vida. San José, CR, IICA. 216 p. (Libros y Materiales Educativos n° 83)
- Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, CR. 1987. Atlas cantonal de Costa Rica. San José, CR. 396 p.
- Janzen, DH. 1988. Management of habitat fragments in a tropical dry forest: growth. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75: 105 – 116.
- Kaimowitz, D. 1996. Livestock and deforestation, Central America in the 1980's and 1990's: A policy perspective. Jakarta, ID, CIFOR. 88 p.

- La Gaceta No 147. 1999. Decreto Ejecutivo No. 27998-MINAE. San José, CR; jul 29: 3-5.
- Ley Forestal No. 7575. 1996. Alcance No. 21 a la Gaceta No.72. La Gaceta, San José, CR, abr 16: 8
- Lugo, AE.; Brown, S. 1992. Tropical forest as sinks of atmospheric carbon. *Forest Ecology and Management* 54: 239-255.
- Lukowiecki, D. 1999. El bosque también vale. La República, San José, CR, mayo 5:5-7D.
- Masis, G.; Rodríguez, C. 1994. La agricultura campesina en Costa Rica: alternativas y desafíos en la transformación productiva del agro. San José, CR. Instituto para el Desarrollo y la Acción Social (IDEAS). p. 42-45.
- Mendenhall, W; Sincich, T. 1996. *A second course in statistics regression analysis*. 5 ed. p.476-484.
- MIRENEM (Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas, CR). 1988. Censo de la Industria Forestal 1986-1987. San José, CR. 58 p.
- Müller, E.; Solís, M. 1997. Potencial de los bosques secundarios en Costa Rica: el Proyecto COSEFORMA. *In* Taller Internacional sobre el Estado Actual y Potencial de Manejo y Desarrollo del Bosque Secundario Tropical en América Latina (1997, Pucallpa, PE). Memorias. p. 30-31.
- , 1998. Land use policy and secondary forest management in the northern zone of Costa Rica. *In* Guariguata, M.; Finegan, B. eds. *Ecology and management of tropical secondary forest: Science, people and policy*. Turrialba, CR, CATIE. p. 11 - 18. (CATIE. Serie Técnica. Reuniones Técnicas no.4)
- Ortiz, R. 1996. Bosque secundario por abandono de pastizales en la región Huetar Norte de Costa Rica: análisis de algunos criterios económicos y ambientales. Tesis Mag. Sc. Heredia, CR, UNA. 113 p.
- ; Ramírez, O.; Finegan, B. 1998. CO2 mitigation service of Costa Rican secondary forests as economic alternative for joint implementation initiatives. *In* Guariguata, M.; Finegan, B. eds. *Ecology and management of tropical secondary forest: Science, people and policy*. Turrialba, CR, CATIE. p. 213 - 227. (CATIE. Serie Técnica. Reuniones Técnicas no.4)
- Picado, W. 1991. Investigación aplicada en manejo de bosque natural secundario, estudio de caso en el sur de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 101 p.

- Propuesta de Pucallpa sobre el desarrollo sostenible del bosque secundario tropical en América Latina. 1997. *In* Taller Internacional sobre el Estado Actual y Potencial de Manejo y Desarrollo del Bosque Secundario Tropical en América Latina (1997, Pucallpa, PE). Memorias. p. 2-10.
- Proyecto Estado de la Nación. 1998. Estado de la Nación: en desarrollo humano sostenible. San José, CR. p. 245 – 294.
- Rodríguez, J. 1997. Aspectos políticos e institucionales de los bosques secundarios tropicales de América Central. *In* Taller Internacional sobre el Estado Actual y Potencial de Manejo y Desarrollo del Bosque Secundario Tropical en América Latina (1997, Pucallpa, PE). Memorias. p. 141-148.
- Segura, O. 1997. Política forestal en Costa Rica. *In* Congreso Forestal Nacional (3, 1997, San José, CR). Unidos por el desarrollo del recurso forestal: ante el próximo milenio: resumen de ponencias. San José, CR, Impresos Belén. p. 202 – 217.
- ; Gottfried R.; Miranda, M.; Gómez, L. 1997. Políticas forestales en Costa Rica, Análisis de las restricciones para el desarrollo del sector forestal *In* Políticas forestales en Centroamérica: Análisis de las restricciones para el desarrollo del sector forestal. San Salvador, SV, IICA-Holanda/Laderas C.A., CCAB-AP, Frontera Agrícola. p. 96-144.
- Smith, J.; Sabogal, C.; Jong, W.; Kaimowitz, D. 1997. Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina. *In* Taller Internacional sobre el Estado Actual y Potencial de Manejo y Desarrollo del Bosque Secundario Tropical en América Latina (1997, Pucallpa, PE). Memorias. p. 79-107.
- Solís, M. 1999. Resumen del plan de manejo en bosque secundario. Pago por servicios ambientales. San Carlos, CR. s.p.
- Spittler, P.; Alfaro, E.; Berrocal, A.; Berti, G. 1999. Dinámica y potencial económico de los bosques secundarios en la Región Chorotega. Informe de día de campo para profesionales forestales. Guanacaste, CR. 55 p.
- Stöffler, K.; Carrillo, O.; Arce, H. 1991. Situación de la industria forestal primaria de la Región Huetar Norte. San José, CR, COSEFORMA. 17 p. (Documento del Proyecto No. 15)
- Thren, M. 1997. Manejo de montes secundarios: valoración e identificación de inversiones internacionales. *In* Taller Internacional sobre el Estado Actual y Potencial de Manejo y Desarrollo del Bosque Secundario Tropical en América Latina (1997, Pucallpa, PE). Memorias. p. 216-224.
- Voeks, RA. 1996. Tropical healers and habitat preference. *Economic Botany* 50(4): 381-400.

# ANEXO 1

## AREAS DE ESTUDIO



- Región Chorotega
- Región Huasteca Norte



## ANEXO 2

ENCUESTA A PROPIETARIOS DE BOSQUE SECUNDARIO



5. ¿Hace cuanto tiempo abandonó parte de su finca y permitió el crecimiento del charral (tacotal)?

- a. Menos de cinco años
- b. Entre cinco y quince años
- c. Entre quince y treinta años
- d. Más de treinta años

6. ¿Porque permitió el crecimiento del charral (tacotal) en su finca?

- a. Porque las tierras son poco productivas
- b. Porque la actividad agrícola dejó de ser rentable
- c. Porque la actividad ganadera dejó de ser rentable
- d. Otros, especifique \_\_\_\_\_

7. ¿Cuántas personas trabajan en la finca? \_\_\_\_\_ personas

de la familia \_\_\_\_\_ mano de obra contratada \_\_\_\_\_

8. ¿Tiene otras parcelas o fincas?

SI  de que área? \_\_\_\_\_ Hectáreas \_\_\_\_\_ Manzanas  
NO

9. ¿Cuál es su principal fuente de ingresos?

- a. Ganadería  especifique \_\_\_\_\_
- b. Agricultura  especifique \_\_\_\_\_
- c. Venta de madera
- d. Otros,  especifique \_\_\_\_\_

10. ¿El propietario vive únicamente de la finca?

SI  NO

11. ¿Usted compra madera?

- a. En tablas SI  NO
- b. Postes SI  NO
- c. Leña SI  NO
- d. Otros, especifique \_\_\_\_\_

12. ¿Extrae madera del charral (tacotal) que posee en la finca?

SI  NO

*Si contesta "SI" pasar a la pregunta 13, si contesta "NO" pasar a la pregunta 21*

## II Aprovechamiento maderable

13. ¿Hace cuánto tiempo empezó a extraer madera del charral (tacotal) de su finca?

- a. Menos de dos años
- b. Entre dos y cinco años
- c. Más de cinco años

14. Desde que permitió el crecimiento del charral (tacotal), ¿ha recibido asistencia técnica con relación al manejo del mismo?

SI  NO

15. ¿Cuál es el destino de su producción de madera?

- a. Uso propio
- b. Venta
- c. Ambos
- d. Otros  especifique \_\_\_\_\_

16. Si vende, ¿quién es su principal comprador de madera?

- a. Maderero
- b. Aserraderos
- c. Depósitos de madera
- d. Otros  especifique \_\_\_\_\_

17. Con respecto a la demanda por la madera que extrae del charral (tacotal), durante los últimos años usted ha percibido:

- a. Un aumento
- b. Ningún cambio
- c. Una disminución

18. Con respecto a los precios de la madera que extrae del charral (tacotal), durante los últimos años usted ha percibido:

- a. Un aumento
- b. Ningún cambio
- c. Una disminución

19. El aumento en los precios de la madera, ¿ha representado para usted un incentivo para el mantenimiento del bosque?

SI  NO



## II b. Incentivos

21. ¿Por qué razón no extrae madera de su charral (tacotal)?

- a. Porque aun no produce madera
- b. Porque es muy difícil obtener permiso
- c. Porque no tiene mercado para venderla
- d. Porque se dedica a otras actividades
- e. Porque lo mantiene para protección
- f. Otra  especifique \_\_\_\_\_

22. ¿Ha recibido algún incentivo por parte del Estado para el mantenimiento del bosque?

SI  NO

De qué tipo:

- a. Pago por servicios ambientales
- b. Exoneración del pago del impuesto a los bienes inmuebles
- c. Exoneración del pago del impuesto sobre los activos
- d. Otros  especifique \_\_\_\_\_

Si contesta "NO" pasa a la pregunta 24

23. De no recibir el (los) incentivo(s), ¿mantendría siempre el área de charral (tacotal) en su finca?

SI  NO

¿Porque? \_\_\_\_\_

24. Si no ha recibido incentivos del Estado, ¿por qué razón mantiene el área con charral (tacotal) en su finca?

- a. Porque la actividad ganadera y/o agrícola es muy poco rentable
- c. Porque espera extraer madera en el futuro
- d. Porque espera recibir incentivos en el futuro
- e. Otros  especifique \_\_\_\_\_

## III. Perspectivas

25. Si la ley lo permitiese y si la situación de la ganadería y/o agricultura mejorara, ¿qué haría con el charral (tacotal)?

- a. Talarlo completamente
- b. Talarlo parcialmente
- c. Mantenerlo completamente

26. ¿Conoce usted la capacidad de producción de madera del charral (tacotal)?

SI  NO

27. ¿Qué tipo de apoyo requeriría para mantener sus charrales (tacotales) en el futuro?

- a. Créditos preferenciales
- b. Asistencia técnica
- c. Mejores precios de la madera
- d. Menores costos de aprovechamiento
- e. Incentivos del Estado
- f. Otros  especifique \_\_\_\_\_

28. ¿Cree usted que el charral (tacotal) representa una fuente segura de ingresos para el futuro?

SI  NO

¿Porque?

---

---

COMENTARIOS ADICIONALES:

---

---

---

---

## ANEXO 3

Encuesta a administradores de aserraderos



**II. Especies procesadas y tecnología**

6. ¿Cuáles son las especies que tradicionalmente han procesado en el aserradero?

---

---

7. Con respecto a la oferta de dichas especies, durante los últimos años usted ha percibido:

<i>Especie</i>	<i>Comportamiento de la oferta</i>		
	aumento	disminución	Ningún cambio

8. Si ha percibido una disminución en la oferta, ¿a qué cree que se ha debido?

- a. escasez de las especies
- b. dificultad para conseguir permisos de corta
- c. aumento en los costos de transporte
- d. otros  especifique \_\_\_\_\_

9. Durante los últimos años, ¿se han visto en la necesidad de procesar especies no tradicionales?

SI  NO

¿Cuales?

---

10. El procesamiento de estas especies no tradicionales, ¿ha significado una inversión en nueva tecnología para el aserradero?

SI  NO

¿Qué tecnologías? \_\_\_\_

---

11. Si adquirieron nueva tecnología, ¿Recibieron asistencia técnica para su introducción al proceso de aserrió?

SI  NO

12. ¿Considera que la madera proveniente de bosque secundario es de menor calidad que la proveniente de:

- |                    |    |                          |    |                          |
|--------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|
| bosques primarios? | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| plantaciones?      | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |

### III. Precios y Mercados

13. En cuanto al precio de compra de la madera, durante los últimos años usted ha percibido:

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| a. Un aumento      | <input type="checkbox"/> |
| b. Ningún cambio   | <input type="checkbox"/> |
| c. Una disminución | <input type="checkbox"/> |

14. En cuanto al precio de venta de la madera, durante los últimos años usted ha percibido:

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| a. Un aumento      | <input type="checkbox"/> |
| b. Ningún cambio   | <input type="checkbox"/> |
| c. Una disminución | <input type="checkbox"/> |

15. ¿Quiénes son los principales demandantes de sus productos?

- |                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| a. Depósitos de madera    | <input type="checkbox"/>             |
| b. Empresas constructoras | <input type="checkbox"/>             |
| c. Fábricas de muebles    | <input type="checkbox"/>             |
| d. Otros                  | <input type="checkbox"/> especifique |
- \_\_\_\_\_

16. En cuanto a la demanda de productos elaborados a partir de especies no tradicionales, durante los últimos años usted ha percibido:

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| a. Un aumento      | <input type="checkbox"/> |
| b. Ningún cambio   | <input type="checkbox"/> |
| c. Una disminución | <input type="checkbox"/> |

¿De cuales especies principalmente?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

17. ¿Qué sector es el que demanda mayormente dichos productos?

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| a. Depósitos de madera    | <input type="checkbox"/>                   |
| b. Empresas constructoras | <input type="checkbox"/>                   |
| c. Fabricantes de muebles | <input type="checkbox"/>                   |
| d. Otros                  | <input type="checkbox"/> especifique _____ |

18. ¿La incorporación de nuevas especies al procesamiento de aserrío ha servido para acceder a nuevos mercados?

- |    |                          |    |                          |
|----|--------------------------|----|--------------------------|
| SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
|----|--------------------------|----|--------------------------|



## ANEXO 4

Lista de expertos del sector forestal

### Lista de expertos entrevistados

<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>
Martín Varquero	Consultor Forestal
Jorge Araya	Colegio de Ingenieros Agrónomos
Karl-Heinz Stoffler	Cooperación de los Sectores Forestal y Maderero
Raúl Solórzano	Centro Científico Tropical
Marielos Alfaro	Cámara Costarricense Forestal
Rigoberto Stewart	Instituto para la Libertad y Análisis de Políticas
Gerardo Budowski	Universidad para la Paz
Ronnie de Camino	Recursos Naturales Tropicales
Guillermo Arias	Consultor independiente
Marco Vinicio Araya	Programa Desarrollo Campesino Forestal
Olman Segura	Centro Internacional de Política Económica
Gilbert Canet	Programa Desarrollo Campesino Forestal
Fabián Salas	Junta Nacional Forestal Campesina
Mariano Espinoza	Sistema Nacional de Areas de Conservación
Emel Rodríguez	Area de Conservación Tempisque
Jorge Rodríguez	Programa de las Naciones Unidad para el Desarrollo
Juvenal Valerio	Instituto Tecnológico de Costa Rica
Ruperto Quezada	Instituto Tecnológico de Costa Rica
Manuel Guariguata	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Bryan Finegan	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
José Joaquín Campos	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

## ANEXO 5

Región Chorotega: lista de especies de bosques secundarios  
y sus diferentes usos según opinión de los propietarios

Especie		Usos										
Nombre científico	Nombre común	Le	Po	Co	Mu	Ar	Fo	Rc	Pc	Dt	Mh	Cg
<i>Albizia adinocephala</i>	Cedro amargo			x	x	x						
<i>Albizia niopoides</i>	Guapinol			x				x	x			
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavel			x	x							
<i>Andira inermis</i>	Canelo, aguacatillo		x									
<i>Astronium graveolens</i>	Sahino, danto		x									
<i>Bauhinia unguolata</i>	Pochote			x	x	x						
<i>Bombacopsis quinata</i>	Poró											
<i>Brosirum alicastrum</i>	Panamá			x			x					
<i>Bursera simaruba</i>	Javillo			x	x		x					
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Malacahuita	x										
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro macho			x	x							
<i>Ceiba pentandra</i>	Cenízaro			x	x							
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Roble sabana			x				x				
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel negro			x	x			x	x			
<i>Cordia gerascanthus</i>	Madero negro	x	x	x								
<i>Crescentia alata</i>	Jobo		x				x					
<i>Chomelia spinosa</i>	Mora		x	x								
<i>Dalbergia retusa</i>	Cortez amarillo		x	x				x				
<i>Diphysa americana</i>	Guácimo molenillo	x										
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste blanco			x	x			x	x			
<i>Erythrina costaricensis</i>	Poro poro	x										
<i>Genipa americana</i>	Tempisque			x				x	x			
<i>Gliricidia sepium</i>	Madroño negro	x										
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guanacaste			x	x			x	x			
<i>Guettarda macrosperma</i>	Madroño, colorado	x										
<i>Hura crepitans</i>	Jícara	x										
<i>Hymenaea courbaril</i>	Guayaquil, cen. macho	x	x	x								
<i>Licania arborea</i>	Almendro de montaña			x				x				
<i>Lonchocarpus felipei</i>	Cocobolo		x		x	x						
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Siete cueros	x	x									
<i>Luehea speciosa</i>	Guácimo, g. ternero	x										x
<i>Lysiloma divaricatum</i>	Quebracho		x									
<i>Maclura tinctoria</i>	Níspero, níspero chicle		x					x	x			
<i>Malpighia glabra</i>	Alcomoque											
<i>Manikara chicle</i>	Ojoche			x								
<i>Ocotea veraguensis</i>	Carboncillo, gavilán	x	x									
<i>Piscidia carthagenensis</i>	Tapaculo, gaitil	x										
<i>Platymiscium parviflorum</i>	Encino		x									
<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Indio desnudo											
<i>Quercus oleoides</i>	Espíritu, lagarto	x										
<i>Roupala montana</i>	Sandal macho											
<i>Samanea saman</i>	Chaperno		x									
<i>Sapium glandulosum</i>	Nancite											
<i>Sciadodendron excelsum</i>	Guachipelin		x									
<i>Schyzolobium parahyba</i>	Gallinazo			x				x				
<i>Sideroxylon capiri</i>	Terciopelo	x										
<i>Simarouba glauca</i>	Aceituno	x	x	x								
<i>Sloanea terniflora</i>	Yos											
<i>Spondias mombin</i>	Laurel			x	x			x	x			
<i>Sterculea apetala</i>	Pie de venado	x										
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Cristobal		x	x	x							
<i>Tabebuia ochracea</i>	Cortez negro		x	x				x				
<i>Tabebuia rosea</i>	Ron ron			x	x	x						
<i>Trichilia hirta</i>	Ceibo						x					

Especie		Usos										
Nombre científico	Nombre común	Le	Po	Co	Mu	Ar	Fo	Re	Pc	Dt	Mh	Cg
<i>Andira inermis</i>	Areno			x								
<i>Apeiba membranacea</i>	Peine de Mico	x				x						
<i>Astronium graveolens</i>	Ron ron			x	x							
<i>Brosium alicastrum</i>	Ojoche			x			x					
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	x		x		x						
<i>Calatola costaricensis</i>	Palo de papa					x						
<i>Carapa guianensis</i>	Caobilla			x	x		x					
<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo			x								
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro Amargo		x	x	x	x		x				
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba			x			x					
<i>Cinchona pubescens</i>	Quina	x	x	x								
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	x		x	x	x		x	x		x	
<i>Cordia cymosa</i>	Laurel de montaña			x	x			x	x		x	
<i>Crataeva tapia</i>	Ajillo	x	x									
<i>Croton schiedeanus</i>	Colpachí	x	x									
<i>Dendropanax arboreus</i>	Fosforillo	x	x	x				x	x			
<i>Dialium guianense</i>	Tamarindo			x		x						
<i>Dipteryx panamensis</i>	Almendro de Montaña			x	x		x	x	x			
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Guanacaste			x	x			x				
<i>Genipa americana</i>	Tapaculo	x				x					x	
<i>Goethalsia meiantha</i>	Guácimo Blanco			x								
<i>Gliricida sepium</i>	Madero negro	x	x	x	x	x						
<i>Guarea pterorhachis</i>	Pocora	x	x									
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Burío					x						
<i>Hieronyma alchornoides</i>	Pilón		x	x				x	x			
<i>Inga sp.</i>	Guabo	x	x									
<i>Jacaranda copaia</i>	Gallinazo			x				x				
<i>Laetia procera</i>	Manga Larga		x	x				x				
<i>Lafoensia puniceifolia</i>	Amarillón	x		x		x						
<i>Lecythis ampla</i>	Jicaro	x		x		x						
<i>Lonchocarpus oliganthus</i>	Chaperno	x	x				x	x	x			
<i>Manikara zapota</i>	Nispero	x	x	x	x			x	x	x		
<i>Miconia argentea</i>	Lengua de vaca	x	x			x		x	x			
<i>Minuartia guianensis</i>	Manú Negro	x		x								
<i>Mosquitoxylum jamaicense</i>	Cirrí	x	x	x				x	x			
<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa		x	x								x
<i>Pentaclethra macroloba</i>	Gavilán	x		x		x						
<i>Platymiscium pinnatum</i>	Cristóbal	x	x	x	x	x						
<i>Pourouma minor</i>	Churmico	x										
<i>Protium costaricense</i>	Canfin	x		x								
<i>Pterocarpus officinalis</i>	Sangrillo		x	x				x	x			
<i>Quassia amara</i>	Hombre grande				x	x						
<i>Rollinia pitteri</i>	Anonillo			x								
<i>Sacoglottis trichogyna</i>	Titor			x								
<i>Sclerolobium costaricense</i>	Tostado			x								
<i>Simarouba amara</i>	Aceituno	x		x		x	x	x				
<i>Spondias purpurea</i>	Jocote	x	x					x	x			
<i>Sterculia apetala</i>	Panamá				x	x	x					x
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cortez Amarillo		x	x				x	x			
<i>Terminalia amazonia</i>	Roble Coral	x	x	x								
<i>Vatairea lundellii</i>	Cocobolo	x		x	x	x						
<i>Virola koschnyi</i>	Fruta Dorada	x	x	x				x	x			
<i>Vitex cooperi</i>	Manú Plátano	x		x								
<i>Vochysia ferruginea</i>	Botarrama			x	x	x						
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Chancho o Cebo	x		x			x					
<i>Zanthoxylon sp</i>	Lagarto	x	x	x				x	x			