

ISSN 1021-0164



# Revista FORESTAL

centroamericana

Nº 17, Setiembre-Diciembre 1996

## Bosques Tropicales Montanos

**CATIE**

Centro Agronómico  
Tropical de Investigación  
y Enseñanza



# Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE

El CATIE es una institución de carácter científico y educacional cuyo propósito fundamental es la investigación y enseñanza de posgrado en el campo de las ciencias agropecuarias y de los recursos naturales renovables aplicados al trópico americano, particularmente en los países de América Central y del Caribe. Es un organismo perteneciente al Sistema Interamericano de Agricultura de la Organización de los Estados Americanos, OEA.

## **Director General**

Rubén Guevara Moncada

## **Subdirector General**

Rómulo Olivo

## **Planificación Estratégica y Cooperación Externa**

Fernando Ferrán

## **Programa de Investigación**

Markku Kanninen

## **Programa Educación para el Desarrollo**

Pedro Ferreira

## **Programa de Proyección Externa**

Gerardo Häbich

## **Coordinadores Técnicos del CATIE**

### **Belice**

Marikis Alvare  
Apdo. 448  
Belmopán  
Tel: (501) 8-20 222  
Fax: (501) 8-20 286

### **El Salvador**

Modesto Juárez  
Apdo. (01)78  
San Salvador  
Tel: (503) 223 8224  
Fax: (503) 225 5258

### **Guatemala**

Bladimiro Villeda  
Apdo. 1815, Código 01901,  
Ciudad Guatemala  
Tel: (502) 2-37 0431/37 0432  
Fax: (502) 2-37 0431

### **Honduras**

Mario Vallejo  
Apdo. 1410, Tegucigalpa  
Tel: (504) 37 2748/38 3460  
Fax: (504) 38 5432

### **Nicaragua**

Augusto Otárola  
Apdo. 4830, Belmonte N°50, Managua  
Tel: (505) 2-65 1757/65 1443  
Fax: (505) 2-65 2158

### **Panamá**

Blas Morán  
Apdo. 10731, Zona 4 Panamá  
Tel: (507) 232 4106  
Fax: (507) 232 4898

### **República Dominicana**

Ana Julia Reynoso  
c/o Representación de IICA  
Apdo. 711, Santo Domingo  
Tel: (809) 553 7522/553 5312

# Revista Forestal Centroamericana

ISSN: 1021-0164

Setiembre-Diciembre 1996

La Revista es editada y producida en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. La publicación es auspiciada por la Agencia Finlandesa para la Cooperación Internacional (FINNIDA), en el marco del Programa Regional Forestal para Centroamérica (PROCAFOR).

## **Comité Director Regional**

Miguel Caballero, Kari Leppänen  
Luis Ugalde, Juan Blas Zapata

## **Comité Editorial Operativo**

Cecile Fassaert, Donald Kass,  
Lorena Orozco, William Vásquez, José Villa

## **Edición**

Xinia Aguilar Ramírez

## **Dibujos y diseño**

Rocío Jiménez Salas

## **Publicidad y Mercadeo**

Cristiam Zúñiga

## **Secretaría**

Marisol Cedeño

## **Impresión**

Litografía e Imprenta LIL, S.A.  
La edición consta de 4 000 ejemplares

Para suscripciones y anuncios, favor comunicarse con los representantes nacionales, los coordinadores técnicos del CATIE o directamente con la sede.

## **Correspondencia**

Revista Forestal Centroamericana  
CATIE 7170  
Turrialba, Costa Rica  
Tel: (506) 556 6784  
(506) 556 0026/556 6431 ext. 405  
Fax: (506) 556 6282/556 1533  
E-mail: rforesta@catie.ac.cr  
www: <http://www.catie.ac.cr>

Los contenidos, ideas u opiniones expresadas en los artículos son responsabilidad de los autores; no reflejan necesariamente la opinión de la Revista Forestal Centroamericana.

Se permite la reproducción parcial o total de los materiales e ilustraciones aquí publicados, siempre y cuando se mencione la fuente, se remita una copia de la publicación a la redacción de la revista y se use sin fines lucrativos. En caso de que conste expresamente la palabra "Copyright", se debe solicitar un permiso especial.



# Revista Forestal Centroamericana

ISSN 1021-0164

No 17, Año 5,

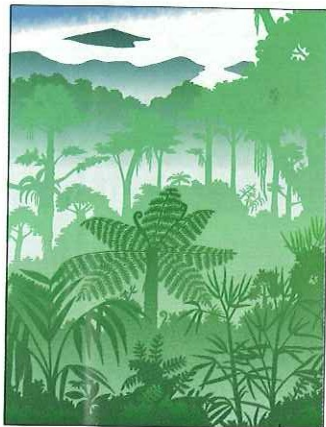
Setiembre-Diciembre 1996

*El manejo forestal debería integrarse con el manejo de las zonas adyacentes a fin de mantener el equilibrio ecológico y la productividad sostenible.*

*Principio Forestal 8  
Principios Forestales*

## Actualidad

- Fundación Defensores de la Naturaleza: trabajando en la conservación de la Sierra de Las Minas .....54
- Iriria Tsochok: promueve prácticas sostenibles en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica.....57
- IMEC BIO: experiencia universitaria en el Proyecto Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, México .....58
- ECOMA, protege y maneja la ecología de las montañas altas de Costa Rica.....59
- Graduado Primer Ingeniero Forestal en Guatemala.....60
- PROSIBONA: buscando opciones ecológicas y socioeconómicas en los bosques tropicales montañosos .....61



**Nuestra portada:**  
Bosque nublado.  
Ilustración de Rocío Jiménez Salas.

Carta al lector.....	4
Editorial.....	5



## Comunicación Técnica

- Un bosque tropical montano nuboso: el robledal de altura de Costa Rica  
*M. Kappelle*.....18
- Riqueza arbórea útil de la Sierra de Manantlán, México: el árbol no es solo madera  
*M. R. Pineda, B. Benz, J. Santana, J. Rosales, J. Cevallos, M. E. Muñoz*.....24
- Impacto de las intervenciones silviculturales en los robledales de altura: estudio de caso en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica  
*R. aus der Beek y G. Sáenz*.....30
- Composición y estructura de un robledal y pautas silviculturales para su manejo  
*W. Jiménez*.....38
- Las comunidades vegetacionales en los páramos de los macizos de Chirripó y Buenavista, Cordillera de Talamanca, Costa Rica  
*A. Chaverri y A. M. Cleef*.....44

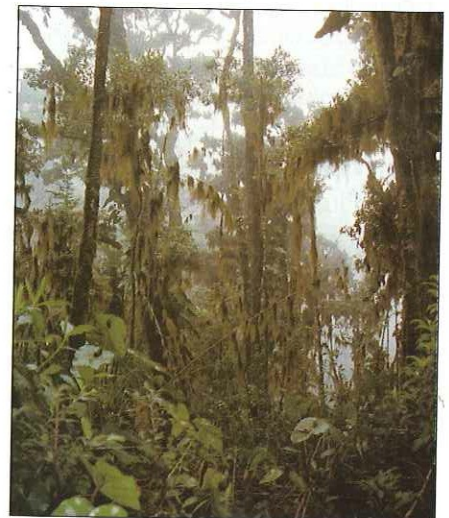
## Foro

- Bosques de altura de Guatemala: su importancia y futuro  
*O. Núñez S.*.....6
- Las tierras altas de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica ¿Hacia un desarrollo sostenible?  
*A. Chaverri y W. Jiménez*.....11



## Experiencias

- En el Alto del Jaular: experiencias de un campesino costarricense  
*E. Mora*.....50



- Calendario de Actividades 62
- Publicaciones 64

La Revista incluye un afiche con información sobre encino (*Quercus costaricensis*).



# Estimados lectores y lectoras

Nos complace poner a sus manos la presente edición referente al tema de bosques tropicales montanos o de altura, el cual esperamos llene, para ustedes, las expectativas que nosotros nos hemos planteado: brindarles la mejor información técnico-práctica.

Es importante destacar, que para la elaboración de esta Revista, hemos recibido un gran apoyo de las Ingenieras Forestales Marlen Camacho y Lorena Orozco, del Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales (PROSIBONA) del CATIE, quienes colaboraron en la consecución de artículos; además de ser las autoras de la información técnica contenida en el afiche de encino (*Quercus costaricensis*).

En esta edición, la sección de Foro da a conocer dos artículos: Oscar Núñez nos brinda un análisis de la situación actual de los bosques en Guatemala y su importancia y futuro; Adelaida Chaverri y Wilbert Jiménez exponen la problemática de las poblaciones del sector noroeste de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica en relación con la falta de desarrollo sociocultural y las pocas opciones laborales en la zona.

Las páginas de la sección de Comunicación Técnica ofrecen cinco excelentes artículos que harán que el lector recorra los bosques de altura, ilustrado con el ejemplo de los robledales de altura de la Cordillera de Talamanca, en Costa Rica; conozca el uso de árboles por pobladores de la Reserva de la Biosfera de Manantlán, México; tenga acceso a información del impacto de las intervenciones silviculturales en bosques de altura; la composición de un robledal y pautas silviculturales para su manejo y la posibilidad de conocer las comunidades vegetacionales de un ecosistema muy particular: el páramo.

La sección de Experiencias capta el enriquecedor conocimiento de un campesino costarricense en el

bosque de altura y el compromiso serio y responsable con la salvaguarda de los recursos naturales.

En Actualidad damos a conocer el trabajo que diferentes organizaciones realizan en beneficio de los bosques de altura y el desarrollo de las comunidades que los habitan.



Esperamos que la información contenida en esta edición sea de su utilidad y entera satisfacción y aprovechamos la ocasión para comunicarles que los temas de los próximos números son: bosques y agua; incentivos y mecanismos de financiamiento forestal; y parques nacionales y otras áreas protegidas.



# EDITORIAL

Los bosques tropicales montañosos o de altura, a pesar de haber cautivado desde un principio a científicos y exploradores, han sido objeto de un mayor interés científico y político solamente a partir de la última década. El conocimiento generado en estos años ha contribuido a crear un mayor aprecio de su valor y de la diversidad de bienes y servicios que estos ofrecen a la humanidad.

La sociedad en general reconoce la función que estos bosques desempeñan en el mantenimiento del régimen hídrico, la captura de agua vía precipitación horizontal y la protección contra la erosión de suelos en zonas de topografía escarpada; como por ejemplo en la Sierra de Manantlán en México y la Sierra de las Minas en Guatemala, donde una parte considerable de la producción agrícola depende del agua captada por estos bosques. Aún en zonas de mayor precipitación, como en la Cordillera de Talamanca en Costa Rica y en el Parque Nacional La Tigra en Honduras, grandes proyectos de desarrollo hidroeléctrico y de producción de agua potable dependen de esta importante función.

No se debe olvidar el importante papel de estos ecosistemas ante el grave problema del calentamiento global del planeta, pues se convierten en almacenadores de carbono.

Sin embargo, estos ecosistemas, están siendo amenazados por la conversión de tierras para la agricultura y la ganadería, incendios, caza y aprovechamiento forestal ilegal o no planificado. Es urgente diseñar e implementar estrategias y políticas, que fundamentadas en el conocimiento científico generado, tengan como fin conservar al máximo la integridad de las funciones de protección y producción. Estas estrategias deben incluir al manejo forestal sostenible y diversificado, como una forma efectiva – en algunos casos la mejor opción – para la conservación de estos ecosistemas y sus múltiples funciones. En muchos casos, estos bosques reúnen condiciones tales como existencias volumétricas muy altas concentradas en relativamente pocas especies, la mayoría de valor comercial, resultando en incrementos volumétricos comerciales que se comparan favorablemente con los de los bosques de tierras bajas, y una abundante regeneración natural de las mismas especies del dosel superior. Además, estudios recientes han identificado una sorprendente diversidad de productos medicinales, ornamentales, alimentos y fibras que las comunidades aledañas aprovechan. Estas condiciones son, sin duda, favorables para la producción forestal, bajo un concepto de manejo sostenible y



diversificado, que permita maximizar la producción de múltiples bienes y servicios.

Como primer paso para implementar efectivamente una estrategia de desarrollo sostenible en estos bosques se debe tener una adecuada planificación del uso de la tierra, que debe partir del reconocimiento de las funciones y la definición de áreas mínimas para mantener cada una de éstas. Por supuesto, dependerá y se fundamentará en las características del país o región y de los propios ecosistemas, en los resultados de investigación y en metas establecidas por instituciones o iniciativas. Por ejemplo, la comunidad conservacionista internacional ha establecido como meta global para el 2000, proteger el 10% de cada uno de los diferentes tipos de bosques. Esta cifra podría servir como punto de partida para evaluar su relevancia para la conservación de la biodiversidad en una situación particular. A partir de este tipo de información, se formaría un mosaico con las diferentes modalidades de manejo, el cual debería servir para orientar los esfuerzos del país, tales como el pago por servicios ambientales e incentivos para el manejo y conservación de bosques. Estas modalidades ya se incluyen en la reciente Ley Forestal de Costa Rica.

Es necesario implementar más programas interdisciplinarios de desarrollo sostenible en este tipo de ecosistemas, que consideren la participación de los diversos actores en el manejo forestal con fines de uso múltiple. Parte importante en este esquema es la conservación de los bosques existentes, incluyendo los bosques secundarios, y la restauración de la cobertura boscosa – especialmente en las áreas más frágiles y de mayor nubosidad – vía el manejo de la regeneración natural o el establecimiento de plantaciones forestales. Lo anterior debería ir acompañado de programas de investigación y establecimiento de áreas demostrativas que permitan a los diferentes actores desarrollar e implementar tecnologías que concilien la conservación con la producción.

Considerando la importancia y el estado actual de deterioro y fragmentación de los bosques montañosos remanentes en Mesoamérica, no se justifica la conversión de estos bosques a otros usos de la tierra; sin embargo, esta decisión deberá obedecer a un cuidadoso análisis de su impacto, tanto en el orden social, como en el económico y ecológico.

José Joaquín Campos  
Coordinador de la Unidad de Manejo de Bosques Naturales  
CATIE



# Bosques de altura de Guatemala su importancia y futuro

Oscar Manuel Núñez S.

**L**os recursos forestales de Guatemala han sido parte vital de su desarrollo y son la base de la producción energética y de construcción para el país, principalmente para la zona rural. No obstante, a pesar de su importancia, no hay día en Guatemala que algún periódico presente noticias sobre deforestación, corta ilegal, invasión de tierras y áreas protegidas, transporte ilegal, astilleros municipales o vedas.

Se han hecho intentos, por revertir esta situación, pero desafortunadamente se queda solo en buenas intenciones. La visión política del sector forestal se entiende con el siguiente ejemplo: en menos de lo que crece un árbol de pino en Guatemala (30 años para aserrío), ya se está creando la cuarta institución y su respectiva Ley Gubernamental, que regula y no desarrolla el recurso forestal.

Posiblemente el error es seguir pensando en pequeño, seguir creyendo que el recurso forestal es un subsector dentro del Ministerio de Agricultura y, sobre todo, seguir diciendo que no es posible el manejo sostenible de los bosques y que no es rentable dicha actividad.

Tratando de brindar una visión diferente a la tradicional forma de ver el sector forestal, el presente artículo hace una descripción de las características generales de los bosques de Guatemala, los bosques de altura y nubosos y un breve análisis sobre su importancia y futuro.

Decir que Guatemala es un país de vocación forestal, es un decir. La vocación no es el suelo, las pendientes, el grado de pedregosidad o la increíble diversidad de ecosistemas forestales. La realidad es que la vocación forestal hay que hacerla, manejarla y darle apoyo político y económico.

La estructura forestal de Guatemala es diversa y evoluciona constantemente por las condiciones heterogéneas de materiales genéticos y su interrelación con factores climáticos y edáficos. Los bosques de Guatemala se pueden, principalmente, agrupar en cuatro tipos: coníferas, latifoliados, mixtos y manglares.

Se estima que Guatemala posee una cobertura forestal de aproximadamente 32 502 Km<sup>2</sup> (Figura 1), o sea, alrededor del 30% del territorio nacional, de los cuales 28 209 Km<sup>2</sup> corresponde a bosques latifoliados y 2 190 Km<sup>2</sup> a coníferas. En el Cuadro 1 se presentan las estimaciones de cubierta forestal de Guatemala por tipo forestal (Cabrera 1996).

La mayoría de estas áreas se ubican sobre los bosques latifoliados, del Departamento de Petén. Mientras que los bosques de coníferas, que en determinado momento, representaban la mayoría de los bosques de altura y nubosos de Guatemala son la minoría.

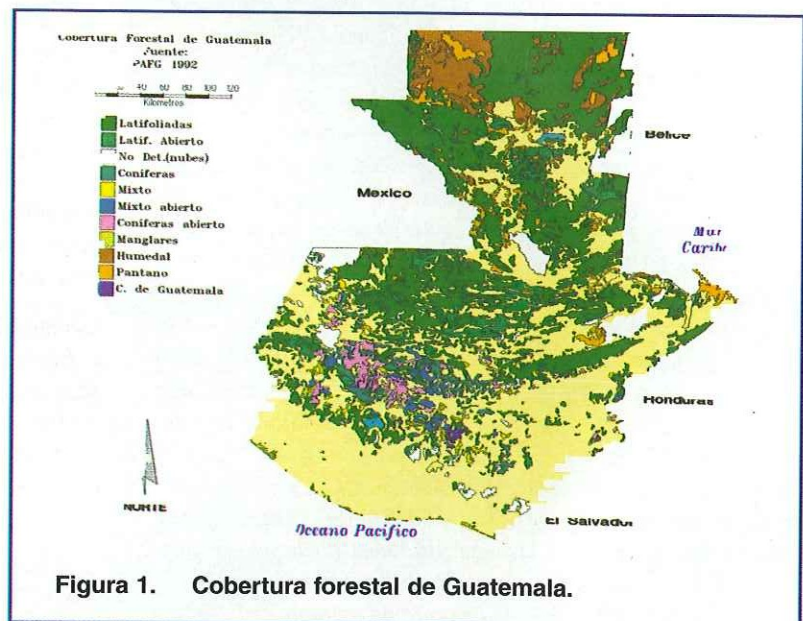


Figura 1. Cobertura forestal de Guatemala.



Otros datos interesantes en relación con los bosques latifoliados, es su promedio de 130 m<sup>3</sup>/ha, lo cual representó en 1989, 367 millones de m<sup>3</sup> para toda Guatemala. Su crecimiento promedio está cerca de 3,34m<sup>3</sup>/ha/año, totalizando aproximadamente 9,4 millones de m<sup>3</sup> de crecimiento por año para todo el país.

**Cuadro 1. Extensión y porcentaje cobertura forestal de Guatemala.**

Tipo de Bosque	Extensión (km <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Bosque de coníferas	2 190	6,7
Bosque latifoliado	28 209	86,8
Bosque mixto	1 270	4,0
Bosque de manglar	174	0,5
Plantaciones	659	2,0
<b>Total</b>	<b>32 502</b>	<b>100</b>

Fuente: (Cabrera, 1996)

Las coníferas representan apenas el 6,7% de la cobertura total de Guatemala y los bosques mixtos el 4%. Las coníferas suman 2,190 Km<sup>2</sup> con un volumen de 29 millones de metros cúbicos. Su volumen promedio por hectárea es de 136 m<sup>3</sup>/ha y su crecimiento de 5,41 m<sup>3</sup>/ha/año, sumando 1,2 millones de m<sup>3</sup> de crecimiento por año.

Sin embargo, la calidad y capacidad regenerativa de los bosques de coníferas está en detrimento. La extracción de leña y corta selectiva de madera en los aprovechamientos de pino, deja mucho que desear y se ha quedado el peor material genético en los bosques. La destrucción de los bosques del Altiplano es causa del crecimiento de la población, el avance de la frontera agrícola, los incendios, el gorgojo del pino y la violencia de la década de los 80.

En resumen, los problemas que afronta el sector forestal de Guatemala son graves y se pueden resumir en: falta de políticas, estrategias y planificación congruente y a largo plazo sobre el sector forestal de Guatemala. Las instituciones forestales son débiles, poco consistentes y sin respaldo del sistema financiero económico del país. Actualmente falta conciencia y conocimiento de los decisores políticos y económicos sobre la contribución potencial del bosque manejado a la producción y desarrollo.

### **Bosques de altura y nubosos**

Los bosques de altura son formaciones boscosas que se encuentran en regiones montañosas de

más de 1 500 a 1 800 msnm y que por sus características bioclimáticas presentan la estructura de bosques de altitudes superiores a las mencionadas y que generalmente ocurren en el Altiplano de Guatemala. Los bosques nubosos tropicales (fríos) son cierto tipo de bosques de altura que generalmente presentan nubosidad a lo largo del año. Es importante destacar que en regiones tropicales muchas veces se encuentran bosques nubosos a altitudes menores de 1 000 msnm; sin embargo, su estructura y conformación es muy diferente a los bosques de altura.



*La conservación y manejo de los bosques de Guatemala es una responsabilidad compartida: sociedad civil y Gobierno. (Foto: O. Núñez).*

Basados en el sistema de clasificación de Holdridge, se reportan un total de 14 zonas de vida para Guatemala, de las cuales 7 se pueden considerar como bosques de altura. (Cuadro 2).





Las especies indicadoras representativas de estas zonas de vida, diferentes a las coníferas que se presentan en el Cuadro 3, son: *Curatella americana*, *Quercus* spp., *Byrsonimia crassifolia*, *Liquidambar styraciflua*, *Persea donnell-Smithii*, *P. schiedeana*, *Clethra* spp., *Myrica cerifera*, *Juniperus comitana*, *J. standleyi*, *Alnus jorullensis*, *Ostrya* spp., *Carpinus* spp., *Prunus capuli*, *Arbutus xalapensis*, *Podocarpus oleifolius*, *Alfaroa costaricensis*, *Engelhardtia* spp., *Billia hippocastanum*, *Magnolia guatemalensis*, *Boconia volcanica*, *Buddleia* spp., *Cestrum* spp., *Bacharis* spp.

Los encinos y robles (*Quercus* spp.), aliso (*Alnus* sp.) y el liquidambar (*Liquidambar styraciflua*) son las especies más importantes en los bosques de altura conjuntamente con las coníferas. Veblen (1976), menciona que ocurren 26 especies de encinos para Guatemala, con un rango altitudinal prevalente entre los 1 500 y 2 400 msnm.

No obstante, bajo otro tipo de cálculo y/o análisis, los bosques de coníferas y los bosques mixtos ubicados en la región del Altiplano, corresponden casi exactamente a los bosques de altura. Basados en el Cuadro 3, se deduce que de 24 especies coníferas reportadas para Guatemala, 21 se encuentran totalmente bajo el concepto de bosques de altura y las otras cuatro especies presentan un porcentaje mínimo de cobertura en altitudes superiores a los 1 500 msnm, principalmente *Pinus oocarpa*.

Los bosques de coníferas son aquellos bosques compuestos por especies de los géneros *Pinus*, *Cupressus*, *Abies*, *Juniperus*, *Taxodium*, *Podocarpus* y *Taxus*. Se localizan principalmente en los departamentos de Huehuetenango, San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Qui-

ché, Chimaltenango, Guatemala, Alta y Baja Verapaz, Zacapa, Jalapa, Chiquimula y áreas muy reducidas en Petén e Izabal.

Para Holdridge *et. al.* (1950), las coníferas de Guatemala se encuentran en rodales muy poblados, es fácil su ordenación y proporcionan excelente madera para diversos usos. Veblen (1976) reporta siete géneros de coníferas y 17 especies para las zonas altas de Guatemala. Asimismo, indica que México y Guatemala, poseen más especies del género *Pinus* que cualquier otra región del mundo en similar área.

**Cuadro 2. Zonas de Vida de Guatemala que poseen bosques de altura, superiores a los 1 500 msnm**

Zonas de vida (Formaciones vegetales)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Bosque Húmedo Subtropical (templado) [bh-s(t)]	12 733	11,7
Bosque muy Húmedo Subtropical (frío) [bmh-s(f)]	2 330	2,1
Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical [bh-MB]	9 547	8,8
Bosque muy Húmedo Montano Bajo [bmh-MB]	5 447	5,0
Bosque Pluvial Montano Bajo [bp-MB]	975	0,9
Bosque Húmedo Montano Subtropical [bh-M]	100	0,1
Bosque muy Húmedo Montano Subtropical [bmh-M]	710	0,7
Total	31 842	29,3

Fuente: De La Cruz, R. (1976)

Por su parte los bosques mixtos se ubican en áreas de transición conformados por bosques con especies del género *Pinus* y especies latifoliadas de los géneros *Alnus*, *Quercus*, *Arbutus*, *Ostrya*, *Buddleia* y otras. Con frecuencia se encuentra este tipo de bosques en áreas de coníferas

que han sido sometidas de manera intensa a aprovechamientos, incendios, áreas de cultivo abandonadas y pastoreo. Se localizan en los mismos departamentos, donde se ubican los bosques de coníferas.

Sumando las estadísticas presentadas por Cabrera (1996), se tiene aproximadamente un total de 2 108 Km<sup>2</sup> de superficie de coníferas de altura, de aproximadamente 8 192 Km<sup>2</sup> de latifoliadas y de 1 186 Km<sup>2</sup> de bosques mixtos. Los datos presentados son una aproximación y no deben tomarse como datos exactos. Corresponden a la suma de los departamentos de Alta y Baja Verapaz, Chimaltenango, Chi-

quimula, El Progreso, Quiché, Guatemala, Huehuetenango, Jalapa, Jutiapa, Quetzaltenango, Sacatepequez, San Marcos, Sololá, Totonicapán y Zacapa, que poseen bosques básicamente en sus regiones montañosas, en promedio superiores a

Los recursos forestales han sido parte vital del desarrollo de Guatemala y son la base de la producción energética.



los 1 500 msnm. Podemos suponer entonces que se tiene un total de 11 486 Km<sup>2</sup> de bosques de altura, lo que representa el 34% del total de la cobertura forestal de Guatemala.

Desafortunadamente, las estadísticas forestales de Guatemala están desactualizadas, lo que hace que los datos anteriores sean meramente un ejercicio aproximativo de la realidad. Sin embargo, en el Altiplano de Guatemala, se observa claramente que los pocos remanentes de bosque natural, se encuentran únicamente en las partes altas de las montañas, lo que los hace coincidir claramente con la definición de los bosques de altura.

Para finalizar con las estadísticas y descripción general de los bosques es importante resaltar que: si se elimina de los cálculos, al departamento de Petén y sus 19 540 Km<sup>2</sup> de superficie forestal, tendremos que los bosques de altura representan el 80% de los bosques de Guatemala; es decir, una importancia sin precedentes en los bosques del Altiplano.

De los 11 486 km<sup>2</sup> de bosques de altura, se tiene que estimar los bosques nubosos. Con base en el trabajo de Landesbund (1990), se estima que existe un total de 1 900 Km<sup>2</sup> de bosques nubosos, donde al Oriente del país presenta aproximadamente 600 Km<sup>2</sup>, siendo la extensión más grande de América Central con este tipo de bosque. De acuerdo con Landesbund, previo a la conquista, Guatemala tenía por lo menos 5 200 km<sup>2</sup> de bosques nubosos, los cuales ubica a más de 1 500 msnm y con precipitación superior a los 2 00 mm anuales.

El resto de los bosques nubosos, se encuentran ubicados en el Altiplano Central, en las Sierras de los Cuchumatanes, Chamá, Yalijux, Chuacus y en la Cordillera Volcánica. (Figura 1).

Es interesante analizar que la mayoría de los bosques nubosos se encuentran dentro de áreas protegidas o en zonas de protección especial (Ley de Areas Protegidas, Decreto 4-89). Es lógico que lo estén y es indiscutible su importancia, debido a

que son los productores de agua más importantes, regulan el clima y proveen de beneficios maderables y no maderables a las comunidades vecinas.

### Importancia y futuro de los bosques de altura

La representación del 80% (11 486 Km<sup>2</sup>) sobre el total de los bosques de la Región Central de Guatemala indica su importancia. No cabe duda que la conservación de los mismos ha sido producto de los beneficios que se obtiene de este tipo de bosques y sobre todo del regimen de propiedad y reglas de uso sobre el bosque.

**Cuadro 3. Distribución altitudinal y zona de vida óptima de las coníferas de Guatemala**

Familia, Género, Especie	Distribución altitudinal en Guatemala	Zona de vida (msnm) óptima
<b>Cupressaceae</b>		
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	2,200 - 3,300	bmh - MB
<i>Juniperus comitana</i> Mart.	1,200 - 2,150	bh - MB
<i>J. standleyi</i> Steyarn	3,000 - 4,100	bh - M
<b>Pinaceae</b>		
<i>Abies guatemalensis</i> Rehder	2,600 - 3,500	bh - MB
<i>Pinus ayacahuíte</i> Ehren	2,000 - 3,400	bmh - MB
<i>P. montezumae</i> Lamb.	1,100 - 1,600	bh - M
<i>P. oocarpa</i> Schiede	500 - 2,750	bh - s(t)
<i>P. pseudostrobus</i> Lindl	1,600 - 3,200	bh - MB
<i>P. quichensis</i> Aguilar	1,700 - 3,200	bh - MB
<i>P. rudis</i> Endl.	2,300 - 4,000	bh - MB
<i>P. strobus</i> var. <i>chiapensis</i> Mart.	800 - 2,000	bmh - MB
<i>P. tenuifolia</i> Benth	1,100 - 2,400	bmh - MB
<i>P. teocote</i> var. <i>guatemalensis</i> Aguilar	1,300 - 2,000	bmh - MB
<i>P. caribaea</i> Morelet	200 - 1,700	bhs - (c)
<i>P. tecunumanii</i>	1,500 - 2,500	bmh - MB
<i>P. hartwegii</i>	1,700 - 2,500	bmh - MB
<i>P. teocote</i>		bh - MB
<i>P. nubicola</i>	1,500 - 2,500	bmh - MB
<b>Podocarpaceae</b>		
<i>Podocarpus matudai</i> var. <i>macrocarpus</i>	1,200 - 2,600	bmh - s(c)
<i>P. oleifolius</i> D. Don	2,000 - 3,200	bp - MB
<i>P. guatemalensis</i>	0 - 300	bmh - s(c)
<b>Taxaceae</b>		
<i>Taxus globosa</i> Schlecht	2,200 - 3,000	bh - MB
<b>Taxodiaceae</b>		
<i>Taxodium mucronatum</i> Tenore	800 - 2,000	bs - MB

Fuente: Veblen 1978); Ponciano, Aguilar y Dary (1988)

Coincidentemente los bosques de altura de Guatemala, y especialmente los nubosos, se encuentran en las áreas protegidas y en el Altiplano Central - Occidental (Figura 1). Se observa el traslape entre los bosques nubosos ubicados en la Cordillera Volcánica y las Sierras de Chuacus, Chamá, Yalijux y de las Minas con el mapa de áreas protegidas. La totalidad de los bosques se encuentra dentro de zonas de protección especial y el área protegida de la Reserva de la Biosfera Sierra de Las Minas.

La protección no es coincidencia, sino estriba en el valor de los bosques y principalmente la pro-



ducción de agua como líquido vital para las poblaciones ubicadas en los alrededores de los bosques, ha hecho que existan una serie de normas locales sobre el uso, explotación y manejo de los bosques. La legislación formal nos indica que las zonas de protección especial donde se ubica la Cordillera Volcánica y las sierras de los Cuchumatanes, Chamá, Yalijux y Chuacus deben de ser declaradas en los próximos años, en función de su delimitación, estudio técnico y presentación de un plan de manejo. El futuro de estas áreas, entonces, depende de la voluntad política del Gobierno de Guatemala.

La Sierra de Las Minas presenta un futuro diferente, debido a que fue declarada como Reserva de Biosfera en 1990 y actualmente es administrada por la Fundación Defensores de La Naturaleza. Las 110 comunidades (aproximadamente 25 000 personas) ubicadas en la zona de amortiguamiento de la Reserva, poseen un alto nivel de conciencia realmente halagador lo cual se verifica al encontrar la integración del desarrollo sostenible con la conservación.

Si se analiza el estado de los bosques de altura y nubosos del Altiplano Central - Occidental, se encontrará otra realidad. Los bosques han permanecido debido a la cosmovisión indígena, su respeto por la naturaleza y a la sabiduría de los sacerdotes Ma-



*La cosmovisión indígena y su respeto por la naturaleza han sido cruciales para la protección de los bosques de altura. (Foto: O. Núñez).*

yas sobre la regulación del uso de recursos del bosque. Elias (1995) concluye acertadamente: que el poder comunal y su organización han logrado conformar procesos dinámicos para el uso de los recursos, sistema de sanciones, regulación de beneficios y el control y vigilancia de la comunidad. Lo más importante es que hay 824 Km<sup>2</sup> de bosques de altura en manos de las comunidades. Existen 93 bosques, de los cuales 33 están bajo alguna administración municipal y 60 son bosques comunales. El futuro depende, entonces, que estos bosques sigan siendo manejados por la población total, pero con la cosmovisión y normas de uso actual. La lucha será contra el crecimiento de la población y el avance de la frontera agrícola.

Sin embargo, queda claro que la conservación y manejo sostenible de los bosques no es sólo responsabilidad de los sacerdotes y ancianos mayas, comunidades indígenas u ONG, sino también del Gobierno; para crear una verdadera política forestal a largo plazo fomente la vocación forestal de Guatemala.

Oscar Manuel Núñez S.  
Director Ejecutivo

Fundación Defensores de La Naturaleza  
Av. Las Américas 20-21, Zona 14  
C.P. 01014, Guatemala  
Tel.: (502) 337 3897  
Fax: (502) 368 2648  
E-mail: defensores@pronet.net.gt



### Literatura citada

- CABRERA, C. 1996. La deforestación en Guatemala. Guatemala, FAUSAC. 26p.
- CASTAÑEDA, C. 1980. Gorgojo del pino en Guatemala. Guatemala, Editorial Universitaria. 30p. (Serie separatas, Anuario No.38).
- DE LA CRUZ, J.R. 1976. Clasificación de zonas de vida de Guatemala, basada en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. 24 p.
- ELIAS, S. 1995. Tenencia y manejo de los recursos naturales en las tierras comunales del altiplano guatemalteco. (mimeografiado).
- HOLDRIDGE, L. 1950. Los bosques de Guatemala. Guatemala, IICA-Instituto de Fomento de la Producción de Guatemala. 243p.
- LANDESBUND, S. 1990. Proyecto El Quetzal. Reporte preliminar. (mimeografiado).
- PONCIANO, L.; DARY, J.; AGUILAR, J.M. 1988. Las coníferas de Guatemala. Guatemala, DIGI, USAC. 80 1p.
- VEBLEN, T. 1976. The urgent need for forest conservation in highland Guatemala. Biological Conservation 9:141-154.



# Las tierras altas de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica

## ¿Hacia un desarrollo sostenible?

Adelaida Chaverri Polini  
Wilberth Jiménez Marín

*En la búsqueda de un desarrollo ecológicamente cuidadoso, económicamente equitativo y socialmente integrador, se ha descrito la situación y posibles opciones que podrían darse en las tierras altas de la Cordillera de Talamanca, localizada en la Vertiente Atlántica, de Costa Rica. Sin embargo, un cambio en el desarrollo en esta región debe venir necesariamente acompañado por la urgencia de interiorizar ese cambio; éste será real y permanente, solamente en la medida en que aflore de las propias comunidades. El presente artículo expone la problemática actual de los habitantes, del sector noroeste de la Cordillera de Talamanca, en relación con las pocas opciones laborales, la falta de desarrollo sociocultural de las poblaciones, en fin las limitaciones para un buen desarrollo individual y colectivo.*

Las tierras altas en Costa Rica son aquellas que se encuentran a altitudes superiores a los 2 100 msnm. Se propone esta altitud porque se relaciona con la línea divisoria entre los pisos altitudinales montano bajo y montano para la Vertiente Pacífica del país, según el sistema de zonas de vida de Holdridge; además, marca el extremo inferior de distribución de varios géneros de plantas vasculares importantes de altura.



La Cordillera de Talamanca recorre casi la mitad de Costa Rica y contiene la mayor extensión de bosques primarios. (Foto: A. Chaverri).

La Cordillera de Talamanca contiene la mayor extensión de tierras altas y también de bosques primarios de Costa Rica, considerando este bloque como compuesto, tanto por bosques de altura, intermedios, como por bosques de bajura. La Cordillera recorre casi la mitad del país con orientación noroeste a sureste, y se adentra en territorio panameño por el sector oeste. El relieve es muy quebrado, disectado por numerosos ríos y riachuelos

que recorren las dos vertientes. Abarca, por lo tanto, importantes cuencas hidrográficas para la población costarricense.

Con una relativamente alta precipitación, se destaca la Vertiente Atlántica por ser más húmeda que la Pacífica; recibe casi todo el año los vientos alisios provenientes del Caribe, los cuales cargan mucha humedad. Se han registrado precipitaciones anuales de casi

8 000 mm, en la Reserva Forestal de Río Macho, aunque lo común es contar con una precipitación media anual comprendida entre los 2 000 y 3 000 mm, que se distribuye principalmente entre mayo y diciembre. La nubosidad y, por lo tanto, la humedad relativa son también altas en esta Cordillera. Las temperaturas promedio anuales varían entre 6 y 15 °C, dependiendo principalmente de la altitud. Los meses más fríos son los correspondientes a la época seca, o sea, de diciembre a febrero.

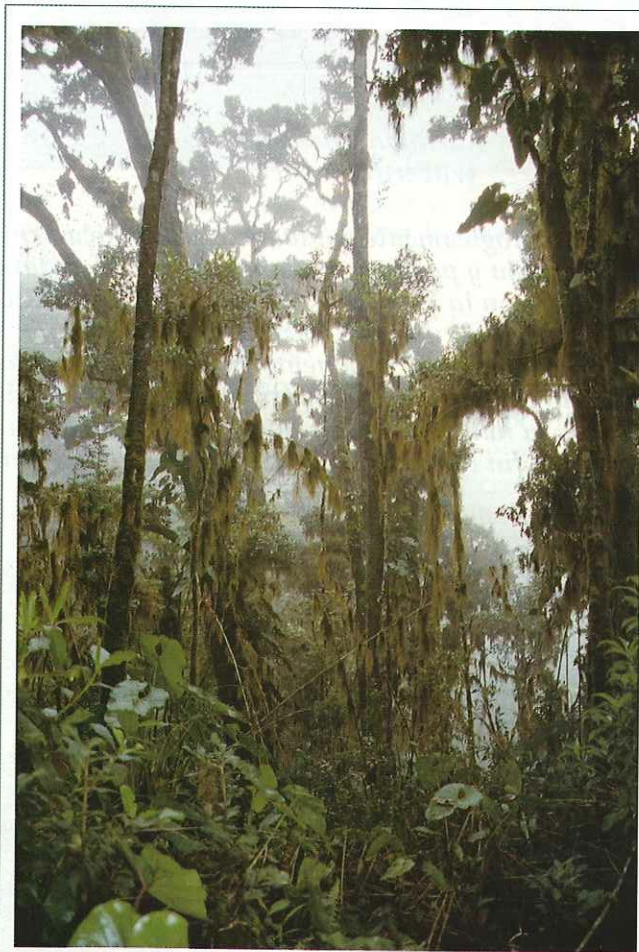


Los suelos de las tierras altas de la Cordillera de Talamanca son, por lo general, pobres, con deficiencias de calcio, magnesio, potasio y fósforo, según las tablas para cultivos agronómicos; son relativamente ácidos (pH de 4,0 a 5,0 en agua), con cantidades excesivas de aluminio. La descomposición de la materia orgánica tiende a ser más lenta y a acumularse sobre el suelo, al aumentar la altitud.

Los bosques de esta región, particularmente los localizados en el sector noroccidental de la Cordillera de Talamanca, empezaron a desaparecer, conforme avanzaron las carreteras. Aunque la deforestación se inició antes de los años cuarenta, en esta década se acelera mucho, con la construcción de la Carretera Interamericana en su sector sur. De esta manera, actualmente las tierras altas conforman, como en muchos otros lugares, un mosaico de diferentes tipos de vegetación y usos: ganadería lechera, cultivos agrícolas, cultivo de flores, cabuyales, plantaciones frutales y forestales, "charrales", tacotales, páramos y, finalmente, bosques. Entre estos últimos, se diferencian los bosques primarios de los secundarios, siendo mucho más abundantes los primeros.

### Las tierras altas: su vegetación natural

En la Cordillera de Talamanca se pueden diferenciar a grosso modo cuatro tipos de vegetación primaria inalterada: a) bosque mixto de altura, aproximadamente, de 2 100 a los 2 400 msnm, b) bosque de robles y encinos, de 2 400 a 2 900 ó 3 000 msnm, c) bosque bajo de arbustos de ericáceas, de 3 000 a 3 200 ó 3 300 msnm y d) vegetación de páramo, de 3 200 msnm en adelante.



Los bosques de roble y encino ocupan un porcentaje considerable de las tierras altas y se caracterizan por sus gigantescos árboles. (Foto: R. García).

El bosque mixto de altura contiene la mayor diversidad de los cuatro tipos de bosque mencionados. Se trata de un bosque alto, que puede alcanzar los 35 y 40 m de altura, compuesto por algunos robles y encinos, muchas lauráceas, araliáceas, y árboles de los géneros *Alfaroa*, *Citharexylum*, *Clethra*, *Cornus*, *Roupala*, *Saurauia*, *Viburnum*, *Zinowiewia* y otros. Gran parte de este bosque ha desaparecido, especialmente en la

Vertiente Pacífica, cuando fue talado para cambiar el uso del suelo.

El bosque de arbustos de ericáceas, también llamado cinturón de ericáceas, se caracteriza por la presencia de arrañes de los géneros *Comarostaphylis*, antes *Arctostaphilus*, y en menor cantidad, *Vaccinium* y *Pernetia*. En otras montañas tropicales también existe este tipo de vegetación, que separa los bosques de la vegetación de páramos.

El páramo es un tipo de vegetación muy diferente a todos los demás, porque en general, no contiene árboles, sino que su fisonomía se asemeja a la de pastizales, con la presencia de hierbas y arbustos. En ella predominan las poáceas y ciperáceas, junto con ericáceas, rosáceas, umbelíferas y otras, vegetación que, por lo general, no sobrepasa los dos metros de altura. El páramo ocupa un porcentaje relativamente bajo de las tierras costarricenses (menos de 1%), y debe ser protegido en su totalidad, puesto que es un ecosistema escaso y único, donde los procesos biológicos y edáficos que allí ocurren se dan con una relativa lentitud, debido a las bajas temperaturas imperantes y a los suelos poco profundos y pobres.

Los bosques de robles y encinos (también llamados robledales o encinares, pero que aquí deno-



minaremos "robledales"), ocupan un porcentaje considerable de las tierras altas. Se caracterizan por presentar árboles gigantes, de hasta 50 y 55 m de altura, con diámetros a la altura del pecho de hasta 1,50 m, áreas basales de 40 y 50 m<sup>2</sup> por hectárea y volúmenes de madera muy altos, inclusive muy superiores a los de los bosques de bajura. El género predominante de árbol es el *Quercus*. Sin embargo, también son comunes los generos *Styrax*, *Ocotea*, *Nectandra*, *Magnolia*, *Weimannia*, *Podocarpus*, *Rapanea*, *Cleyera* y otros (Kappelle *et al.* 1989; Jiménez y Chaverri 1991). Los robles y encinos presentan un crecimiento relativamente lento. *Q. copeyensis*, la especie de madera más dura y, probablemente, de más lento crecimiento, crece entre 3 y 5 mm por año en diámetro, en condiciones de dosel cerrado (Jiménez 1984). En condiciones de bosque manejado, esta especie podría presentar más rápido crecimiento. Otras especies presentan un crecimiento un poco más rápido y, por tanto, son maderas menos duras.

Sin embargo, varias características de los robledales y encinares facilitan su manejo. Su relativa homogeneidad florística, en comparación con los bosques húmedos y muy húmedos tropicales, altamente diversos. Además, su altísima regeneración natural, y el hecho de que ésta se favorece con la apertura de claros naturales o artificiales no muy grandes, son dos rasgos importantes en el manejo forestal de especies de árboles en bosques heterogéneos y disetáneos. La distribución diamétrica, en forma de J invertida (curva de tipo III), es otra particularidad importante para asegurar la permanencia de este tipo de bosque, después del aprovechamiento (Jiménez *et al.* 1988).

### La vida en las tierras altas

La colonización de las tierras altas ocurre desde mediados del siglo pasado, como resultado de la escasez y agotamiento de las tierras para cultivar

en el Valle Central. Ocurrieron tres oleadas entre 1850 a 1860, 1910 a 1930 y 1930 a 1950, todas dirigidas a la colonización del Valle de El General y la región de Térraba-Boruca (Aguilar *et al.* 1993). Al respecto, Ureña (1992) relata cómo en 1863 se realiza la primera expedición patrocinada por el Gobierno de ese entonces con el fin de llegar al Valle de El General. En este proceso de reiteradas expediciones, se van abriendo paulatinamente nuevas tierras en las partes altas de la Cordillera de Talamanca. Para 1970 la mayoría de los territorios cercanos a la Carretera Interamericana, ya han sido colonizados, mediante un acelerado proceso de

deforestación. La construcción de la "Interamericana Sur" se constituye en el factor desencadenante de la colonización y deforestación de la zona. Gran parte de la montaña cortada tuvo como propósito, del mismo modo como en el resto del país, hacer fincas. En estas tierras se eliminó el bosque para cultivar maíz, frijol, cubá e introducir la ganadería, en su mayoría, lechera.

Por la topografía quebrada característica de las tierras en el noroeste de la Cordillera de Talamanca, el desarrollo de los centros poblados se inserta en dicho paisaje de manera bastante dispersa, pero con una característica común a todos ellos, la cercanía a la Interamericana Sur. Cada pequeño pueblo suele tener su plaza de deportes, la escuela y en algunos casos su pequeña iglesia, alrededor de los cuales gira la vida en comunidad.

Las duras condiciones de la vida en estas comunidades, dado lo adverso del clima, les obligó durante muchos años a trabajar alrededor del esfuerzo colectivo, aunque no existieran organizaciones locales debidamente constituidas. La construcción o el mejoramiento de los caminos vecinales y la construcción de escuelas fueron las razones principales de la organización local. Estas llegaron a darle el sentido de pueblo a los caseríos dispersos de la región. En la actualidad casi todas las comu-



A pesar de la falta de recursos económicos y apoyo institucional, los pobladores se han dedicado exitosamente a la elaboración de carbón de roble o encino. (Foto: C. Vaughan).



nidades de las tierras altas en la Cordillera de Talamanca forman parte de alguna asociación de desarrollo comunal. Pese a ello, por la falta de recursos económicos y apoyo institucional, no han podido hacer frente a las necesidades y demandas de sus propias comunidades, y su impacto es limitado. A lo anterior se suma el hecho de que el apoyo del Estado para el desarrollo de la región ha sido escaso y ha estado dirigido principalmente a la construcción de escuelas y caminos vecinales.

La vida en las tierras altas es sumamente dura, pero más aún en los años de la colonización. Los pobladores de estas zonas, con muy escasos recursos, se dedicaron a voltear montaña y vivir principalmente de la producción y venta del carbón. Doña Esperanza, vecina de la región, recuerda esa época de la siguiente manera (Garita, E. 1995).

"... Zacarías hacia carbón con los demás chiquillos, y Rafael mi hijo y yo jalábamos en los caballos, se nos volcaban ahí en las cuevas donde estaba resbaloso y batallábamos para pararlos,.... Viera qué camino más feo, viera qué penas pasamos aquí. Yo les digo ahora a los chiquillos: "chiquillos digan ustedes que han vivido como ricos, ustedes no han sufrido con nada, en cambio nosotros sí". A los míos en aquel entonces, no los dejamos cursar ningún grado, bueno, primero y segundo, porque había que trabajar, nos hacía mucha falta la juerza (sic) de ellos, y entonces los sacábamos de la escuela para que vinieran a trabajar".

La principal actividad productiva a la que se dedicaron los pobladores de la región a partir de los años 50, fue a la elaboración del carbón de roble o encino; y a la venta de madera de estas mismas especies, en forma de durmientes para línea férrea, postes o a la extracción y venta de maderas más finas. La deforestación alcanzó proporciones preocupantes, al punto que llevaron al Estado en los años 70 a la creación de varias áreas de conservación, hecho que hizo contraer sensiblemente esta actividad (Belaunde 1993). Para la década de los 80 las fincas colindantes con la Carretera Interamericana Sur, dentro de las Reservas Forestales de Río Macho y Los Santos, contaban con casi 47% de su extensión cubierta por bosques, 25% estaban dedicadas a pastos y 12% a tacotales. Estaban dedicadas, respectivamente, 1,7 % y 5,4% a cultivos anuales; 7,3% y 1,2%, a cultivos perennes; mientras que 1,8% y 14,9%, a otras actividades (Siles 1980). Es muy probable que este patrón de uso del suelo no haya cambiado mucho en la actualidad debido a las restricciones establecidas por el Estado en

ambas Reservas. En todo caso el área cubierta por bosques sigue siendo significativa.

La producción de carbón generaba hasta 1980, entre el 22% y 52% de los ingresos obtenidos por la población en las comunidades cercanas a la Carretera Interamericana en las reservas forestales de Río Macho y Los Santos, respectivamente, y el 65% de los jornales era dedicado a la actividad carbonera (Siles 1980). En la actualidad el número de familias dedicadas a la actividad se ha reducido bastante, dada la escasez de la materia prima; se recurre casi exclusivamente al uso de los pocos árboles viejos que todavía quedan en sus potreros y los que han caído en forma natural en el bosque (Saéñz y Quirós 1995). Pese a que la mayoría de los trabajadores reconocen que es una actividad muy dura y poco remunerada, aún mantiene importancia económica.

La otra actividad tradicional en la región es el cultivo de la mora, la cual hasta hace un poco más de 20 años no tenía mayor importancia. Hoy constituye una de las principales fuentes de ingreso para las comunidades de la región, sobre todo porque la colecta de la fruta se efectúa, por lo general, con mano de obra familiar, lo cual abarata los costos de producción. En la actualidad en algunas comunidades, la producción de mora ha pasado a ser más importante que la del carbón; sin embargo, algunos miembros de las familias recolectoras de moras también trabajan en otras actividades agrícolas, en comercio o laborando en la zona industrial de la ciudad Cartago.

La cosecha de la lana (musgos), de gran demanda a finales de cada año para adornar portales navideños, es una de las actividades económicas más tradicionales en las tierras altas. También tiene bastante uso en la fabricación local de canastas para plantas ornamentales. Aunque la actividad es restringida por la legislación forestal, está muy ligada a la cultura de la región y constituye una fuente importante de ingresos para muchas familias campesinas. Otras actividades, como la producción de leche, subsisten principalmente en fincas de medianos y grandes propietarios debido a la alta inversión económica que requiere, del mismo modo que la producción de flores, la cual ha ido desapareciendo debido a sus altos costos de manejo y al amplio riesgo del mercadeo internacional.

Más recientemente ha cobrado importancia el cultivo de ciertos frutales, como el manzano, el durazno, el melocotón, y la granadilla, y si bien son



actividades agrícolas promisorias, éstas requieren una considerable inversión para su establecimiento y mantenimiento. Las hortalizas no han dejado de ser una actividad a la cual se han dedicado algunos productores, en especial aquellos provenientes de familias de zonas hortícolas, principalmente de las ricas tierras de las zonas de altitudes intermedias de Cartago, al pie del Volcán Irazú.

Los proyectos de turismo ecológico y la reforestación con algunas especies, como ciprés (*Cupressus lusitanica*) y jaúl (*Alnus acuminata*), son todavía hoy opciones limitadas para la mayoría de las familias de la región, pero presentan un gran potencial.

### Desarrollo y conservación en las tierras altas

El desarrollo de las tierras altas en el sector noroccidental de la Cordillera de Talamanca ha tenido limitaciones determinantes en la producción agrícola, ganadera y forestal, como se mencionó anteriormente. Entre los principales factores adversos, se resumen los siguientes: los factores climáticos, como las bajas temperaturas, la alta precipitación y nubosidad, y, por ende, menor recepción de luz solar directa; tierras quebradas y suelos poco aptos para la agricultura intensiva; tierras sobreutilizadas, principalmente dedicadas a pastos; limitada infraestructura productiva; insuficiencia de caminos vecinales en buen estado todo el año; población bastante dispersa; carencia de organizaciones productivas consolidadas; desconfianza de la población en los agentes externos oficiales y no oficiales; pocas alternativas productivas validadas, y escasas fuentes de empleo.

De todos los factores anteriormente citados, los dos últimos son, a juicio de los vecinos de la región, el común denominador. Aparte del trabajo generado por las actividades productivas de la región, que en su mayoría es cubierta con la mano de obra familiar, las fuentes de empleo son limitadas,

hecho que ha propiciado la partida de familias enteras hacia las ciudades cercanas, o el desplazamiento diario de muchas personas para trabajar en zonas industriales, como lo es el caso del Parque Industrial de Cartago. En otros casos, miembros de las familias se desplazan a otras partes del país para incorporarse a la recolección de café durante períodos de dos o tres meses al año, afectando esta inestabilidad laboral, la vida social y cultural de las comunidades.

En el desarrollo de la región, la creación de áreas de conservación ha jugado un papel determinante. El primer parque nacional que se crea en el país, durante la década de los 40, declaró como zona inalienable varios kilómetros a ambos lados de la Carretera Interamericana en las tierras altas, con el fin de evitar una deforestación masiva. Hoy, esta región alberga una serie de áreas de

conservación, a lo largo de toda la Cordillera, entre las que se destacan, además de las Reservas Forestales de Río Macho y Los Santos, los Parques Nacionales de Chirripó, La Amistad y Tapantí. Estos parques forman, junto con algunas reservas biológicas e indígenas, la Reserva de la Biosfera La Amistad, que incluye también un sector equivalente en Panamá.

Con la creación del primer parque nacional, a las orillas de la Carretera Interamericana y, luego, con la creación de las Reservas Forestales de Río Macho y Los Santos en los años 1964 y 1975, respectivamente, se inicia la confrontación de intereses entre el Estado y las comunidades rurales, pues entre los objetivos de dichas áreas de conservación estaba el de eliminar el cambio de uso del suelo y restringir el uso de los recursos forestales. Los pobladores miraron a las instituciones del Estado como las enemigas de su desarrollo, pues tuvieron menos posibilidades de obtener del bosque los productos que tradicionalmente generaban sus ingresos económicos, sobre todo porque no disponían de acti-



Es necesario cambiar la relación de las comunidades con el bosque con el fin de que éste no sea considerado como un obstáculo para el desarrollo. (Foto: A. Chaverri).



vidades productivas sustitutas. De tal forma, la creación de las áreas de conservación en la región se convirtió en un factor de expulsión de la población hacia otras regiones del país o hacia los centros poblados del Valle Central. A lo anterior se adiciona el hecho de que el Estado decidió, particularmente en la Reserva de Río Macho, expropiar una importante cantidad de pequeñas fincas, con el fin de reducir la presión sobre el bosque. Esto hizo que las familias que se quedaron, perdieran la ilusión de vivir en un lugar bien poblado, que pudiera atraer la atención de la municipalidad y generar nuevas formas de trabajo y comercio; vieron afectada su libertad de acción en sus propias fincas (Belaunde, 1993).

### Posibles opciones de desarrollo

A pesar de que el término "sostenibilidad" ha sido duramente criticado por diferentes razones (falta de claridad, sentido de contradicción, dificultad de alcanzar, y otras), el espíritu del término es compartido y aceptado por los autores, al proponerse alcanzar el desarrollo de una manera más equitativa, ecológica y a la vez económicamente aceptable. Los criterios de sostenibilidad aún no están claros, así como su operacionalidad, pero la idea es muy saludable y debe ser estudiada más a fondo, con el fin de acercar los procesos de desarrollo a este punto óptimo.

En cuanto a las tierras altas, se observan varios niveles de desarrollo: el nivel de la unidad de producción, sean fincas pequeñas o medianas, y el nivel referido a la región. Cualquier estrategia de desarrollo en el nivel regional debe partir de las limitaciones y potencialidades existentes, pero sobre todo de la experiencia acumulada por los pobladores, de sus necesidades concretas y de su propio ritmo de incorporación, el cual suele ser más lento del que se establece, por lo general, en los proyectos de desarrollo. Algunas de las actividades productivas que hoy existen, pueden constituirse en opciones, si se resuelven algunos de los factores que limitan su consolidación, tales como la capacidad de inversión financiera de las familias, el transporte, la comercialización de los productos agrícolas y pecuarios, la agroindustrialización de los mismos y la falta de capacitación en algunas fases de los procesos productivos, incluida la reforestación y el manejo del bosque natural. Es el conjunto de las diversas alternativas, sobre las cuales es posible promover estrategias de desarrollo regional, y no la promoción de una u otra opción de manera individual.

Por otro lado, un cambio respecto de la relación de las comunidades con el bosque es necesario por parte del Estado, de cara a lograr que el mismo no siga siendo considerado como un obstáculo para la realización plena de sus aspiraciones humanas. En esa dirección es de central importancia lograr que sean los mismos productores los que se incorporen en el manejo de los recursos forestales (maderables y no maderables) de sus fincas, incluso de algunas de propiedad estatal, mediante concesiones a empresas asociativas locales nacidas desde las mismas comunidades, para lo cual es necesario fortalecer su capacidad de autogestión con asesoría, capacitación y financiamiento. La puesta en marcha de al menos una experiencia local de manejo forestal, puede ser un ingrediente muy útil para motivar otras iniciativas.

A nivel de la región la estrategia de desarrollo puede incorporar el ecoturismo y el turismo agroecológico, así como la venta de servicios ambientales, tales como la conservación del bosque y la fijación de carbono. Para el turismo, el cual tiene un enorme potencial, es requerido el apoyo decidido del Estado, las universidades y de otras organizaciones no oficiales, con el financiamiento de pequeñas y medianas empresas familiares, asesoría y capacitación, así como la promoción de organizaciones capaces no solo de impulsar su actividad, sino también de abrir canales de mercadeo dentro y fuera del país. Esta alternativa, de la cual ya existen algunas iniciativas en la región, es posible si se logran crear cadenas de servicios para el alojamiento, alimentación, caminatas guiadas, tiendas de "souvenirs" entre otros, destinadas a satisfacer la mayor parte de las exigencias de los usuarios.

Las diferentes opciones de venta de servicios ambientales que se ofrecen se deben también aprovechar. Por un lado, el Gobierno ofrece el incentivo a la conservación de los bosques naturales dentro de las propiedades privadas. Si bien es cierto, la suma de dinero es apenas significativa, puede ser un aliciente en terrenos muy quebrados, donde el uso potencial del suelo debe ser el de protección. Los propietarios de los bosques y plantaciones también pueden beneficiarse de la venta de fijación de carbono, a países industrializados, que deseen cancelar una cuota ambientalista por la contaminación que sus industrias efectúan. Sin embargo, en cualquiera de los dos casos sería necesaria su difusión y promoción entre los campesinos de la región, y simplificar los trámites administrativos, para que puedan acceder a los mismos,



sin la necesidad de desplazarse hacia la capital, algo que no gustan hacer con frecuencia. En este sentido, el nuevo Sistema Nacional de Areas de Conservación (SINAC) podría ofrecer una alternativa interesante para solventar estas exigencias.

Es por lo anterior que resulta de gran importancia la formación y fortalecimiento de organizaciones locales y regionales de productores, que orienten los procesos productivos con sus propios recursos financieros y humanos profesionalizados, y en especial la comercialización de productos y servicios con una visión empresarial y operar de manera autónoma pero coordinada con otras organizaciones sociales e instituciones del Estado.

A nivel de finca llama la atención la necesidad de diversificar la producción agropecuaria y forestal, pues esta es un excelente seguro para sí misma, frente a factores tanto ambientales como de mercado. En la región existen experiencias en las cuales se pueden observar la diversificación productiva y la integración de los sistemas productivos; lo sensato sería sistematizar y multiplicar dichas experiencias entre los mismos productores y productoras. En las fincas es posible diversificar e integrar el uso de la tierra, dando énfasis a los usos de menor impacto sobre el suelo, el agua y la vida silvestre, tales como los sistemas agroforestales, con los que se pueden combinar los frutales de altura con especies propias de la región, el cultivo de truchas, la producción de la mora y el uso de los cultivos de cobertura con leguminosas rastrojas.

Las plantaciones forestales, idealmente mezcladas, deben establecerse a densidades bajas, cuando se ubican en terrenos quebrados, para permitir el cre-

cimiento de sotobosque que proteja el suelo; esto ayudaría a eliminar los problemas que presentan la mayoría de las plantaciones cerradas de ciprés en terrenos con fuerte pendiente. Entre las especies forestales nativas a las que se les ha logrado indagar su potencial para la reforestación se encuentran: *Cornus disciflora* (lloró), *Brunellia costaricensis* (cedrillo), *Ilex pallida* (azulillo), *Phoebe pittieri* (aguacatillo) y *Drymis granadensis* (chilemuero), siendo recomendable su evaluación en un inicio, a pequeña escala.

La puesta en marcha de una estrategia de desarrollo para la región requiere necesariamente del apoyo del Estado. Los aportes de éste en el marco de la apertura comercial y de la globalización económica no deben considerarse como un subsidio o gasto, sino como una inversión que fomenta formas de producción más sostenibles y equitativas. Por otra parte, la ejecución de esa estrategia es posible si se comienza desde el nivel de finca, multiplicando las experiencias mediante el contacto permanente entre los campesinos, pero sobre todo si los mismos participan desde el inicio en todas las etapas del proceso, a través organizaciones productivas de carácter regional. Finalmente, los cambios necesarios y requeridos, tanto por los pobladores, como los que se aprecian desde afuera, se podrán dar, si provienen del seno de las comunidades, como posible estrategia para solventar su situación actual.



Adelaida Chaverri Polini  
Wilberth Jiménez Marín  
Escuela de Ciencias Ambientales  
Universidad Nacional  
Heredia, Costa Rica  
Tel: (506) 277 3291  
Fax: (506) 261 0303

Agradecimientos: A Ronald Miranda por los valiosos aportes al presente documento.

### Literatura citada

- AGUILAR, A.; CALDERON, M.A.; FONSECA, A.; JIMENEZ, R.; PEÑA, J.; SALAS, M.; SENIOR, C. 1993. El proceso socio-político de la década del 40: Sectores subalternos y redes de poder en Pérez Zeledón. Seminario de graduación. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 286 p.
- BELAUNDE, L. E. 1993. Percepción del Proyecto SBN por las comunidades vecinas al Area Experimental de Villa Mills. Informe preparado para el Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales (CATIE/COSUDE/DGF). Turrialba, Costa Rica. Universidad de Durham. 11 p.
- GARITA, E. 1995. Historia de su pueblo. La Esperanza de El Guarco, Costa Rica.
- JIMENEZ, W.; CHAVERRI, A. 1991. Consideraciones ecológicas y silviculturales acerca de los robles (*Quercus* spp.). Ciencias Ambientales 7: 49-63.
- JIMENEZ M. W. 1984. Evolución del crecimiento del *Quercus copeyensis* Müller en un bosque de robles no intervenido en San Gerardo de Dota, Costa Rica. Tesis Lic. C.S. For. Heredia, Universidad Nacional. 192 p.
- JIMENEZ, W.; CHAVERRI, A.; MIRANDA, R.; ROJAS, I. 1988. Aproximaciones silviculturales al manejo de un robleal (*Quercus* spp.) en San Gerardo de Dota, Costa Rica. Turrialba 38(3): 203-214.
- KAPPELLE, M.; CLEEF, A.M.; CHAVERRI, A. 1989. Phytosociology of montane *Chusquea-Quercus* forests, Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Brenesia 32:73-105.
- SAENZ, G.; QUIROS, L. 1995. Producción y comercialización de carbón en pequeñas empresas forestales: un estudio de caso de Villa Mills, Costa Rica. Revista Forestal Centroamericana No. 12: 31-35.
- SILES, G. 1980. Estudio socio-económico y técnico de productores de carbón, recolectores de mora y lana en la Reserva Forestal de Río Macho y Los Santos. Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General Forestal. Informe Técnico No. 10. 29 p.
- UREÑA, A. 1990. Reseña histórica del cantón de Dota. San José, Costa Rica, Serano. 379 p.





# Un bosque tropical montano nuboso: el robleal de altura en Costa Rica

Maarten Kappelle

## RESUMEN

Este artículo presenta una visión ecológica general de los bosques montanos nubosos en el Trópico, con énfasis en los neotropicales, y, particularmente, los bosques de roble (*Quercus*) de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Ofrece una caracterización ecológica de estos bosques tropicales de altura, y discute la secuencia de éstos a lo largo de un gradiente altitudinal y su estado de conservación. Finalmente, reporta tanto los logros como las necesidades actuales de investigación científica en los robleales de altura en Costa Rica.

## SUMMARY

**A tropical cloudy mountain forest: the highland oak forest of Costa Rica.** This article presents a general ecological vision of the Montane Cloud Forests in the Tropics, with emphasis on neotropical forests, and particularly, on the oak forests of the Cordillera de Talamanca, Costa Rica. It provides an ecological characterization of these tropical high-elevation forests, and discusses the sequence of these forests along an altitudinal gradient, as well as their state of conservation. Finally, it reports on the results as well as the present necessities of scientific research in Costa Rica's high-elevation oak forests.

**Palabras clave:** *Quercus*; Bosque tropical; Bosque alto; Bosque nuboso; Ecología forestal; Zonificación ecológica; Talamanca; Costa Rica; Trópicos.

*Ultimamente, los Bosques Tropicales Montanos Nubosos han recibido mucha atención, por parte de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, tanto a nivel nacional como internacional. Sin embargo, el interés que actualmente tienen los políticos en zonas donde todavía persisten estos bosques frágiles no debe ser pasajero. Es ahora, cuando se necesitan estudios ecológicos detallados de larga duración, ya que son los que forman la base para la conservación de la biodiversidad, restauración de tierras degradadas y desarrollo sostenible de sistemas productivos agroecológicos, en áreas donde todavía existen fragmentos de bosques tropicales de altura. En este artículo se presenta una reseña, de qué son los Bosques Tropicales Montanos Nubosos, ilustrado con el ejemplo de los robleales de altura de la Cordillera de Talamanca en Costa Rica.*

Los bosques montanos, en el Trópico Húmedo, varían en muchos aspectos de los bosques tropicales lluviosos de bajura. La frecuente presencia de nubes, es probablemente la característica más sobresaliente en estos ecosistemas. Por esta razón, muchas veces son llamados bosques nublados, bosques nubosos - o bosques de niebla, en lugar de bosques lluviosos (Stadtmüller 1987; Churchill *et al.* 1995; Hamilton *et al.* 1995). Actualmente, son llamados Bosques Tropicales Montanos Nubosos (BTMN) o Tropical Montane Cloud Forests (TMCFs), Hamilton *et al.* 1995).

## Caracterización ecológica

Aunque el conocimiento del efecto de las nubes sobre la vegetación y el ecosistema por medio de la llamada 'precipitación horizontal' es escaso, se ha reconocido mundialmente que el grado de humedad atmosférica en los bosques tropicales montanos, junto con las fuertes oscilaciones diurnas de temperatura, son los factores que provocan la gran gama de diferencias en estructura boscosa y composición florística, en comparación con los bosques tropicales de bajura. En general, los bosques tropicales montanos tienen una estatura más baja y una menor diversidad de árboles, que los bosques tropicales de bajura. Muchas veces son tupidos con árboles torcidos, cuyas hojas son coriáceas y pequeñas. Estos muestran una estratificación clara y un dosel más aplanado que los bosques tropicales de bajura.

Al mismo tiempo, los bosques tropicales de altura poseen una riqueza extraordinaria de epífitas vasculares y no vasculares



(Wolf 1993). Quizás, las numerosas orquídeas, bromélias, helechos, briófitas y líquenes, que cubren la superficie de árboles huéspedes, dan el aspecto fisionómico más particular a estos bosques (Wolf 1993). Recientemente, se ha prestado mucha atención a su papel crucial en el ciclaje de nutrientes y en la hidrología del bosque (Nadkarni 1984, Cavelier 1993).

Se cuenta con gran cantidad de documentación, la cual permite conocer, que los bosques tropicales montanos crecen en general a mayores elevaciones en montañas altas que en montañas bajas (p.ej. Grubb 1977). Este fenómeno fue descrito por primera vez para los Alpes, en Europa, y ha sido llamado el efecto de la elevación de masa, o en alemán, *Massenerhebung* (Grubb 1974).

Debido a este efecto los bosques tropicales afectados por las nubes se encuentran entre los 500 y los 4 000 msnm (Stadtmüller 1987). Sin embargo, la mayoría de estos bosques están ubicados entre los 1 200 y 2 500 (3 000) msnm (Stadtmüller 1987), y son considerados como los típicos bosques tropicales montanos. Grubb (1977) los ha dividido en bosques lluviosos montano-bajos (*Lower Montane Rain Forests, LMRF*), y bosques lluviosos montano-altos (*Upper Montane Rain Forests, UMRF*). En los Andes ecuatorianos, por ejemplo, los LMRF ocurren entre los 1 200 a 1 500 y los 1 800 a 2 400 msnm, mientras que los UMRF se ubican entre los 1 800 a 2 400 y los 3 200 a 3 600 msnm. Uno de los factores que más determina el límite entre ambos tipos de bosque montano (LMRF y UMRF), a elevaciones de 1 800 a 2 400 msnm, es el cambio de una cobertura nubosa frecuente en LMRF hacia una cobertura nubosa de larga duración o persistente en UMRF.

Aparentemente, la frecuencia con que se presenta la niebla, es otro factor importante para la distribución de los bosques tropicales de altura, tanto como lo es la temperatura, la cual disminuye con el aumento de la elevación. Sin embargo, no son solo los parámetros climáticos los que controlan la extensión de los diferentes tipos de bosque tropical montano. Más recientemente, el papel

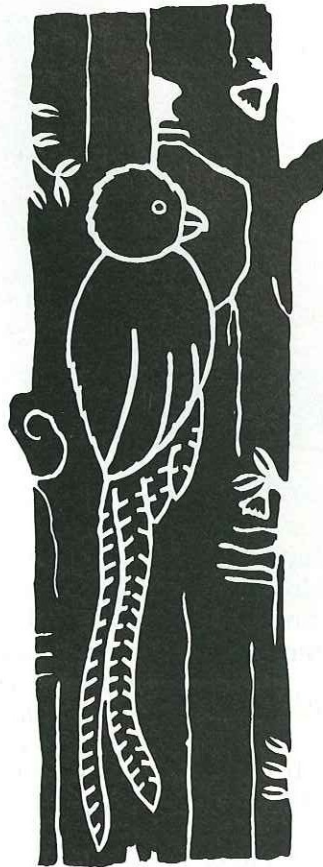
crucial de variables edáficas, como la disponibilidad de nutrientes y la tasa de descomposición, han sido considerados como factores limitantes para la distribución de estos bosques.

Actualmente, se ha empezado a estudiar el efecto de factores y procesos geomorfológicos (movimientos de masas) sobre, p.ej., el crecimiento y la forma de árboles tropicales montanos, y sobre la tasa de mortalidad. Por último, luego de analizar la distribución altitudinal de 856 especies costarricenses de euforbiáceas, lauráceas, poáceas y rubiáceas, Burger (1995), presentó la hipótesis, de que hay fitopatógenos que pueden ser muy importantes en la aparición de los abruptos límites altitudinales que presentan algunas especies en laderas húmedas y siempreverdes. Burger (1995), sugiere también la posibilidad de que exista especiación (evolución y formación de especies) hacia territorios patogénicamente hostiles en tales gradientes altitudinales.

### Zonificación altitudinal y clasificación

Alrededor del año 1800, un "uomo universale", el gran naturalista Alexander von Humboldt, subió las montañas de los Andes de Colombia y Ecuador, y vio por primera vez, la zonificación altitudinal de las formaciones boscosas, en el Trópico. Desde el viaje fabuloso de Von Humboldt y su compañero Aimé Bonpland, muchos naturalistas y científicos empezaron a preguntarse acerca de los cambios en clima, suelo y de vegetación a lo largo de los gradientes tropicales.

Troll (1968) desarrolló un perfil de montaña esquemático, en el cual distinguió varias fajas altitudinales de vegetación a nivel mundial. Su iniciativa fue seguida por Lauer (1968), quien proveyó una descripción de la zonificación altitudinal de ecosistemas en los Andes del Norte y América Central. A partir de estos estudios clásicos, se ha ido estudiando intensamente la zonificación altitudinal de ecosistemas de montañas tropicales, y en particular, los cambios en el clima, los suelos y la estructura y composición florística de los bosques, según gradientes altitudinales.







Ejemplos mayores de trabajos que se enfocan en la zonificación altitudinal de los bosques neotropicales, han sido conducidos en México, Guatemala, Costa Rica, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia (Kappelle 1996). Además, se ha estudiado en detalle la zonificación altitudinal de montañas en la región del Caribe.

Al lado de los sistemas de clasificación de los bosques tropicales definidos por Grubb (1974, 1977), y basados en la fisionomía de los bosques, está el sistema de clasificación de la vegetación mundial, desarrollado por Holdridge. Este sistema se basa en parámetros climáticos, como la temperatura, la precipitación y sus respectivas variaciones y distribuciones estacionales. De esta manera, las diferentes unidades llamadas zonas de vida son definidas bioclimáticamente.

El sistema de Holdridge ha sido aplicado en muchas partes del Trópico Americano, y ha servido como un esquema mayor para la descripción de la vegetación de Costa Rica (Holdridge *et al.* 1971). En este sistema los bosques montanos del Trópico Húmedo son distribuidos sobre la zona de vida de bosques montanos y la zona de vida de bosques montanos bajos. Una biotemperatura media anual, de unos 12 °C, separa ambas zonas de vida. En su orden, estos han sido subdivididos en bosques húmedos, muy húmedos y pluviales, según la precipitación media anual, y razón de evapotranspiración potencial.

En general, la zona de vida del bosque montano, definida por Holdridge, corresponde al bosque lluvioso montano-alto (UMRF), de Grubb (1974, 1977), mientras que la zona de vida del bosque montano-bajo de Holdridge, se aproxima al bosque lluvioso montano-bajo (Lkw) de Grubb (1974, 1977).

Como ejemplo de una zonificación altitudinal, el Cuadro 1 muestra las zonas de vegetación que se encuentran a lo largo de un gradiente elevacional, en la Cordillera de Talamanca, región montañosa costarricense.

### Bosques montanos de robles y encinos

En las regiones montañosas del Trópico, Subtrópico y Templado existe un tipo de bosque, en el cual el dosel superior está dominado por árboles de las Fagáceas (robles, encinos), y el sotobosque se caracteriza por una gran abundancia de bambúes leñosos. Bosques de este tipo se dan tanto en América como en Asia.

**Cuadro 1. Zonas altitudinales de vegetación en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica.**

Zona	Alcance Altitudinal (m)	Tipo de Vegetación	Especies dominantes	
			Nombre común	Nombre científico
I	0 - 500	Bosque Tropical Lluvioso de Bajura	Mezcla de especies codominantes	
II	500 - 1 500	Bosque Tropical Lluvioso/ Nuboso Premontano	Mezcla de especies codominantes	
III	1 500 - 2 400	Bosque Tropical Lluvioso/ Nuboso Montano - Bajo	Roble Encino Ira aguatiño Súrtuba	<i>Q. copeyensis</i> Mueller <i>Q. costarricensis</i> Lieb. Lauraceae <i>Geonoma hoffmanniana</i> Wendl. ex Spruce
IV	2 400 - 3 100	Bosque Tropical Lluvioso/ Nuboso Montano - Alto	Roble, encino Tucuico Cañuela	<i>Ardisia</i> spp. <i>Chusquea</i> spp.
V	3 100 - 3 300	Bosque Tropical Lluvioso/ Nuboso Subalpino	Arrayán Colmillo Cacho de venado	<i>Weinmannia pinnata</i> L. Ericaceae <i>Schefflera rodriguesiana</i>
VI	3 300 - 3 819	Páramo Tropical Lluvioso/ Nuboso Apino*	Batamba Senecio Gramíneas	<i>Chusquea subtessellata</i> Hitchc. <i>Senecio</i> spp. Poaceae

El páramo es una pradera tropical alpina húmeda, que se encuentra por encima del límite superior del crecimiento de árboles (timber line); tiene su mayor distribución en los Andes del norte de Suramérica (Cleef 1981).

Algunos de los géneros de Fágaceas encontrados son: 1) *Fagus* L., el género más abundante asociado con el bambú de sotobosque *Sasa* Makino & Shibata, en bosques de haya con bambú en el Japón subtropical-templado y en rodales puros en las montañas de China, y la combinación de *Fagus mexicana* con *Quercus ocoteaefolia*, en México; 2) *Nothofagus* Blume, el cual es particularmente dominante en bosques con un sotobosque denso del bambú *Chusquea* Kunth, en la parte sur-central de Suramérica, y en asociación con el bambú escandente *Nastus* Lunell, en Papua Nueva Guinea; 3) *Trigonobalanus* Forman, que es un relicto Terciario, de los Andes colombianos; 4) *Castanopsis* (D. Don) Spach, y 5) *Lithocarpus* Blume, los cuales están presentes en Borneo y Sumatra; y, por último, 6) *Quercus* L., un género comúnmente encontrado en los bosques de roble y bambú, en América Central en los Andes del Norte de Suramérica, en los Himalayas en asociación con *Artindinaria* Michx., y en Java y Borneo (Indonesia).







En el Neotrópico, el género de bambúes leñosos *Chusquea* Kunth y, de menor magnitud, los géneros *Aulonetnia* Goudot y *Rhipidocladuin* McClure, se encuentran entre los mayores constituyentes del sotobosque de los bosques de altura en los que domina el *Quercus*. Por su parte, el género de bambúes leñosos *Neurolepsis* Meissn., que se observa en los Andes colombianos, parece ser limitado al sotobosque de aquellos bosques en los que no aparecen las fagáceas, es decir, en las vertientes más húmedas de las cordilleras de los Andes.

### Robledales de altura en Costa Rica

Un ejemplo de los bosques tropicales montaños de Fagáceas, consiste en los bosques de *Quercus* L. conocidos como robledales de altura, que se ubican generalmente por encima de los 2 000 msnm, en la Cordillera de Talamanca, en Costa Rica (Kappelle 1996). Estos bosques se encuentran exclusivamente dominados por árboles de este género de Fagáceas, y tienen una estatura de 25 a 40 m de altura, y a veces alcanzan los 50 m (Blaser y Camacho 1991; Jiménez *et al.* 1988). Las tres especies de *Quercus* (roble, encino) que se han observado, con mayor presencia, en el estrato del dosel de los robledales y encinares, presentes a elevaciones mayores de los 2 000 msnm, son: *Quercus copeyensis* Corn. Mueller (roble blanco, varisino), *Q. costaricensis* Lieb. (encino blanco, roble encino) y *Q. seemannii* Lieb. (encino, roble), cada uno con su alcance altitudinal específico.

A menor altitud, entre los 1 500 y 2 000 msnm, se halla frecuentemente la presencia de otras especies de robles, como *Q. guigueli-ni-treleasei* Corn. Mueller, *Q. oocarpa* Lieb. y *Q. rapurahuensis* Pittier ex Trelease. A altitudes mayores de los 2 000 msnm, el estrato del sotobosque de los robledales y encinares, es dominado por diferentes especies del género de bambúes *Chusquea* Kunth, como *C. talamancensis* Widmer & L.G. Clark y *C. tomentosa* Widmer & L.G. Clark. Frecuentemente, estos

bambúes son acompañados por ciclantáceas, palmas, y helechos arborescentes de las familias Cianteáceas y Dicsoniáceas (Kappelle *et al.* 1989).

En general, los robles dominantes carecen de raíces tabulares, aunque se ha observado bases extendidas en los troncos de algunos robles (Holdridge *et al.* 1971). Los valores de área basal de los robledales costarricenses, se encuentran entre los más altos para los bosques tropicales (Blaser y Camacho 1991; Jiménez *et al.* 1988). Las ramas de robles y encinos casi siempre están cubiertas por epí-



Bosque de roble blanco (*Quercus copeyensis*) a 2 600 msnm en la Reserva Forestal Los Santos, Talamanca, Costa Rica. Es notable el límite entre el bosque primario y el secundario de unos 10 a 15 años de edad. (Foto: M. Kappelle).

fitas de las familias de Aráceas, Bromeliáceas, Ericáceas, Orquidáceas, alternadas con abundantes pteridófitas, musgos, hepáticas, líquenes y hongos (Holdridge *et al.* 1971; Kappelle *et al.* 1989).

A altitudes de aproximadamente 3 000 a 3 200 msnm, individuos de *Quercus costaricensis*, la especie dominante a estas elevaciones, bajan en estatura (menos de 25 m de altura), y llegan a ser torcidos, con ramas cortas, follaje muy denso y compacto y de hojas pequeñas (Holdridge *et al.* 1971). Estos son los robledales que forman el borde, con los bos-





ques subalpinos sin Fagáceas, que crecen en el límite superior del bosque, justo abajo de los páramos, vegetación tropical alpina sin árboles.

### Conservación

Desde que se creó la Reserva Forestal Río Macho en los años sesenta, diferentes zonas en la región talamanqueña de los robledales de altura han sido declaradas áreas protegidas. Con excepción de la Reserva Forestal Los Santos (RFLS), las áreas protegidas de la Cordillera de Talamanca, forman parte de la Reserva de la Biosfera La Amistad (RBA), un área de megadiversidad con una superficie de 612 570 hectáreas; es decir, un 12% del territorio costarricense. Esta Reserva de la Biosfera fue creada en 1983 por medio del Programa MAB de la UNESCO. La RFLS puede ser considerada como una zona de amortiguamiento, que colinda con la RBA (Kappelle y Juárez 1995).

En 1983, gran parte de la RBA fue declarada Sitio de Patrimonio Mundial luego de haber sido reconocido como de valor universal. También es considerado un Centro de Diversidad de Plantas (Whitmore 1990), ya que alberga tal vez más de 10 000 especies de plantas vasculares.

Ultimamente, diferentes áreas de la RBA y la RFLS han sido incluidos en el Área de Conservación La Amistad (Figura 1). Esta unidad protegida fue creada recientemente por el MIRENEM (1992), ahora Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Con un 7,8% del territorio nacional, esta unidad forma parte del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), el cual fue implementado en 1989 con el fin de poder facilitar el manejo administrativo de las áreas silvestres y de la protección de la biodiversidad del país de una manera integrada.

### Investigación científica en los robledales

Los bosques montanos nubosos, dominados por especies de robles y encinos, en la Cordillera de Talamanca, han recibido atención continua de los científicos, desde que fueron visitados por botánicos destacados como Henri Pittier (1957) y Paul C. Standley (1937-1938), durante la primera mitad de este siglo.

Hace más de medio siglo, en 1943, llegó a Costa Rica, el grupo del Proyecto Latinoamericano de Investigación Forestal (LAFRP, por sus siglas en inglés) del Servicio Forestal de los Estados Unidos de América, con el fin de hacer un estudio del po-

tencial de los bosques naturales de este país centroamericano para lo cual realizaron una expedición a la zona al sur de El Empalme, en el noroccidente de la Cordillera de Talamanca.

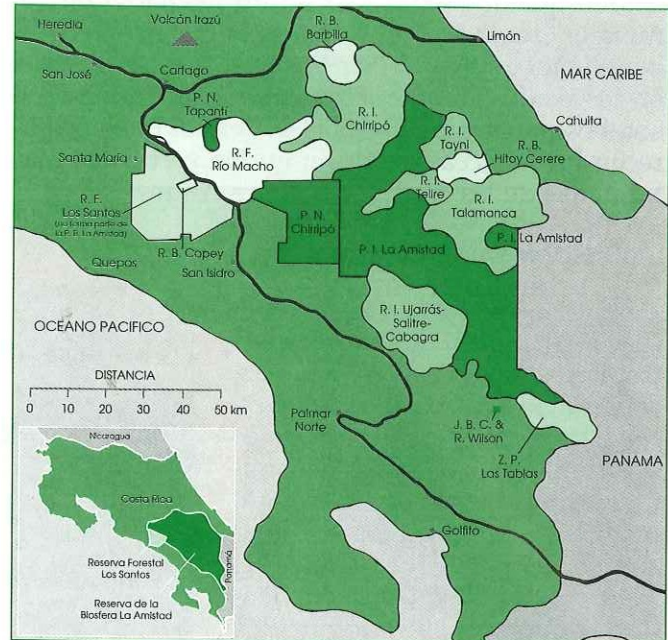


Figura 1. Reserva de la Biosfera La Amistad (RBA) y sus componentes en el sur de Costa Rica. La RBA conforma, junto con al Reserva Forestal Los Santos (RFLS) el Área de Conservación La Amistad (ACLA).

Uno de los objetivos específicos de la expedición científica era investigar la calidad de la madera del roble para la producción de durmientes para un posible ferrocarril, que los EE.UU. deseaba construir en China Continental. Las muestras botánicas colectadas, fueron identificadas con la ayuda de Paul Standley. Se describieron los robledales entre El Empalme y Cerro de la Muerte y los clasificaron como *Cloud Forests* (bosques nubosos) o *Upland Rain Forests* (bosques lluviosos de altura), por la falta de una marcada estación seca y por la ausencia de árboles deciduos.

Posteriormente, Hans Weber (1959) describió ampliamente la composición florística de los robledales de los Cerros de la Muerte y Chirripó, este último la montaña más alta de Costa Rica con 3 819 msnm. Weber fue uno de los primeros investigadores que han escrito sobre el cambio florístico, a lo largo del gradiente altitudinal en la Cordillera. Otros avances relativos al estudio de los robledales de altura, se deben a los trabajos del forestal Leslie R. Holdridge *et al.* (1971) y a los del taxónomo William Burger (1971-1995).



Durante la última década, el estudio científico de los robledales de altura ha recibido un fuerte impulso por parte de los investigadores científicos. Así el Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales (CATIE-COSUDE), el Programa de Ecología y Manejo de las Montañas Altas de Costa Rica (ECOMA) de la Universidad Nacional y la Universidad de Amsterdam, Holanda con el apoyo financiero de la Organización Holandesa para la Investigación Científica (NWO) han realizado investigaciones ecológicas sobre estructura y composición florística, ecología de bambués, herbivoría por insectos, micorrizas, sucesión secundaria, recuperación después de la tala, investigaciones silviculturales sobre producción de carbón y leña e investigaciones socioeconómicas.

El estudio profundo de la zonificación altitudinal de los robledales montanos nubosos, ha generado la recolección de miles de ejemplares de plantas vasculares, briófitas y líquenes, los cuales han sido depositados en el Herbario Nacional de Costa Rica, en Holanda en la Universidad de Utrecht, en el Jardín Botánico de Berlín, Alemania (solamente líquenes), en la Universidad de Göttingen, Alemania (solo Briófitas) y en Estados Unidos de América (en especial Fagáceas, Lauráceas y Rubiáceas, en el Museo Field de Chicago) y ericáceas en el Jardín Botánico de Nueva York.



En el presente se debe prestar mayor atención al desarrollo e implementación de usos de la tierra en la Cordillera de Talamanca más sostenibles que los usos actuales. En términos prácticos significa, que se debe promover, por ejemplo: a) el manejo sostenible de bosques naturales (primarios, pero sobre todo secundarios), b) la reforestación con especies nativas, c) los sistemas agroforestales, d) la regeneración natural y restauración ecológica, en áreas deforestadas y bosques degradados, e) el ecoturismo sostenible, f) el desarrollo de productos forestales no maderables y g) la prospección de la biodiversidad.

Felizmente, una cantidad de entidades académicas e instituciones comprometidos con la investigación científica, tanto nacionales como internacionales, están impulsando estudios dirigidos hacia estos temas. Solo de esta manera podemos aproximarnos a un desarrollo sostenible que conserve la biodiversidad y mantenga la integridad ecológica de los Bosques Tropicales Montanos Nubosos en general, y de los robledales del Area de Conservación Amistad, en particular.

Maarten Kappelle  
Laboratorio Hugo de Vries  
Universidad de Amsterdam  
Kruislaan 318, 1098 SM Amsterdam, Holanda  
Telfax: (31) 20-525 7840  
E-mail: kappelle@bio.uva.nl

### Literatura citada

- BLASER, J.; CAMACHO, M. 1991. Estructura, composición y aspectos silviculturales de un bosque de roble (*Quercus* spp.) del piso montano en Costa Rica. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No. 185. 68 p.
- BURGER, W. 1995. Montane species-limits in Costa Rica and evidence for local speciation on altitudinal gradients. In Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. Ed. by S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero y J.L. Luteyn. New York, The New York Botanical Garden. 702 p.
- CAVELIER, J. 1991. El ciclo del agua en bosques montanos. Pp. 68-83. In Bosques de niebla de Colombia. Ed. C. Uribe. Santa Fé de Bogotá, Banco de Occidente. p. 68-83.
- CHAVERRI, A.; JIMENEZ, W.; MIRANDA, R.; ROJAS, I. 1986. Ecología y manejo de la vegetación de montañas altas en Costa Rica. Heredia, Programa ECOMA - Universidad Nacional. 30 p.
- CHURCHILL, SP.; BALSLEV, H.; FORERO, E.; LUTEYN, J.L. 1995. Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. New York, The New York Botanical Garden. 702 p.
- GRUBB, P.J. 1974. Factors controlling the distribution of forest types on tropical mountains: new facts and a new perspectiva. In Altitudinal zonation in Malesia: transactions of the third aberdeen -Hzill Symposium on Malesian Ecology. Hull 1973. University of Hull, UK. 13-45 p.
- \_\_\_\_\_. 1977. Control of forest growth and distribution on wet tropical mountains: with special reference to mineral nutrition. Ann. Rev. Ecol. Syst. 83-107.
- HAMILTON, L.S.; JUVIK, J.O.; SCATENA, F.N. 1995. Tropical montane cloud forests. New York, Springer. 407p.
- HOLDRIDGE, L.S.; GRENKE, W.C.; HATHEWAY, W.H.; LIANG, T.; TOSI, J.A. 1971. Forest Environments in Tropical Life Zones: a pilot study. Oxford, UK, Pergamon Press. 747 p.
- JIMENEZ, W.; CHAVERRI, A.; MIRANDA, R.; ROJAS, I. 1988. Aproximaciones silviculturales al manejo de un robledal (*Quercus* spp.) en San Gerardo de Dota, Costa Rica. Turrialba 38 (3): 208-214.
- KAPPELLE, M. 1996. Los bosques de roble (*Quercus*) de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica: biodiversidad, ecología, conservación y desarrollo. Universidad de Amsterdam - INBio - CATIE. Amsterdam - Santo Domingo de Heredia - Turrialba. 336 p.
- \_\_\_\_\_. JUAREZ. 1995. Agroecological zonation along an altitudinal gradient in the montane belt of the Los Santos Forest Reserve in Costa Rica. Mount. Research & Devel. 15(1): 19-37.
- \_\_\_\_\_. CLEEF, A.M.; CHAVERRI, A. 1989. Phytosociology of montane *Chusquea-Quercus* forests, Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Brenesia 32: 73-105.
- LAUER, W. 1968. Problemas de la división fitogeográfica en América Central. En C. Troll, ed., The Geo-Ecology of the Mountainous Regions of the Tropical Americas: Proc. UNESCO Symp., Mexico, Augtist 1-3, 1966. Colloq. Geogr. 9. Bonn. 139-156 p.
- NADKARNI, N.M. 1984. Epiphyte biomass and nutrient capital of a neotropical elfin forest. Biotropica 16 (4): 249-256.
- STADTMÜLLER, T. 1987. Los bosques nubados en el Trópico Húmedo. Turrialba, Costa Rica, CATIE - University of the United Nations. 85 p.
- TROLL, C. 1968. Geo-ecology of the Mountainous Regions of the Tropical Americas. Colloq. Geogr. 9. Ferd. Dürnmmlers. Bonn. Germany.
- WOLF, J.H.D. 1993. Diversity patterns and biomass of epiphytic bryophytes and lichens along an altitudinal gradient in the Northern Andes. Ann. Missouri Bot. Gard. 80 (4): 928-960.





# Riqueza arborea útil de la Sierra de Manantlán, México

## el árbol no es sólo madera

Ma. del Rosario Pineda-López, Bruce F. Benz, J. Santana-Michel,  
Jesus Rosales-Adame, Judith Cevallos-Espinoza, Ma. Elizabeth Muñoz-Mendoza

### RESUMEN

El uso de la flora arbórea ha representado para el hombre, una fuente inagotable de recursos para satisfacer, en principio, sus más inmediatas necesidades. Sin embargo, también ha constituido la fuente de materia prima para diversas industrias.

La Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán (RBSM), representa un importante área de recursos naturales, dentro de los cuales, los árboles guardan especial interés.

El presente estudio se realizó de 1991 a 1994 y describe el uso de los árboles por los pobladores de nueve localidades rurales de la RBSM, identificando que usos tienen, que partes utilizan, cómo las utilizan y de qué tipos de vegetación provienen.

Se encontró que el uso predominante de los árboles es medicinal, para lo cual se utiliza la corteza. Así mismo, se encontró que el conocimiento no rebasa las fronteras entre las localidades, y que a lo interno de éstas es poco el conocimiento compartido.

De esta manera el estudio del conocimiento sobre el uso de la flora, representa una parte importante para definición de las estrategias de manejo y conservación de los recursos naturales.

### SUMMARY

**Forest products from the Sierra de Manantlan, México.** The use of tree products has represents an inexhaustible source for mankind to satisfy its most basic needs industries. The Biosphere Reserve Sierra de Manantlan contains and important area of natural resources, of wich tree area special iinterest. The present study describes the tree use by inhabitants of nine communities within the Biosphere Reserve Sierra de Manantlan, identifyin the purposes for which trees area used, which parts are used in which way, and in which types of cegetation the trees can be found. Findings of the study arte taht trees are mostly used for medicinal purposes, using the bark of the trees in most cases. Furthermore, knowledge about tree use is limited and does not exceed the frontiers betwee communities. Within communities, knowledge is rarely shared. In this way, the study about knowledge of tree products contains important information to define strategies towards natural resources managment and conservation.

**Palabras clave:** Etnobotánica; Manejo forestal; Uso múltiple del Bosque; México.

*La Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM) se localiza al suroeste del estado mexicano de Jalisco y es considerada una de las regiones más importantes en cuanto a diversidad biológica se refiere, por su riqueza florística, más de 2 246 especies de plantas y 554 especies de vertebrados en un área de 140 000 hectáreas (Vázquez et al. 1990). La importancia de esta flora para los pobladores de la RBSM se evidencia en el uso de más de 458 especies de plantas vasculares para fines domésticos y comerciales (Santana et al. 1994).*

*Se considera que para que un área natural protegida pueda preservarse a largo plazo, es necesaria la participación e integración de sus habitantes en el proceso de uso y manejo del recursos.*

*Dentro del esquema planteado para la RBSM (Jardel 1992,) debe existir una planificación estratégica del manejo y un aprovechamiento racional de los recursos mediante el estudio y análisis de los conocimientos sobre manejo y uso de las plantas. Sin embargo, pese a la importancia de tales conocimientos, como consecuencia de los procesos de cambio cultural que se producen al interior de las comunidades éstos se están perdiendo.*

El hombre como un elemento más del paisaje mantiene o modifica el mismo mediante prácticas de manejo de los recursos para lo cual se sirve del conocimiento y uso tradicional de las plantas (Olindo 1989). Definitivamente esta forma de sobrevivir contribuye en forma significativa a la evaluación de los recursos bióticos y al establecimiento de estrategias efectivas de conservación (Balick y Mendelson 1992; Peters y Hammond 1990).





Según datos de 1990 se estima que la RBSM tiene 6 754 pobladores dentro de la unidad de conservación, quienes representan un importante factor de presión sobre los recursos (Rosales y Graf 1994).

En este artículo, se describe el uso de árboles por los pobladores de nueve localidades rurales de la RBSM. Se presentan usos generales, partes utilizadas, formas como se usan y de donde las aprovechan. Este trabajo representa la fase de inventario de árboles promisorios en la RBSM y posteriormente se responde a las preguntas básicas sobre la disponibilidad de los recursos: ¿Qué tan abundante es la especie en el bosque?, ¿Se está regenerando *in situ*?, ¿Cuándo florecen y fructifican?, ¿Qué porcentaje del recurso deseado es producido por las poblaciones naturales? (Peters y Hammond 1990).

### Area de estudio

Las localidades estudiadas se ubican en la RBSM al suroeste del estado de Jalisco, México. Comprende una sección de la Sierra Madre del Sur ubicada en los límites de los estados de Jalisco y Colima en el occidente de México. (Figura 1).

El uso potencial de la RBSM es principalmente forestal, debido a la presencia de un alto porcentaje de suelos susceptibles a la erosión y un bajo porcentaje (1%) de suelos apropiados para la agricultura (Jardel 1992).

La Sierra de Manantlán se extiende sobre 27 comunidades agrarias, y alberga a 41 localidades, de las cuales 27 pertenecen a dos municipios, Cuautitlán y Tolimán; para 1990 se estimó, en esta área, una población total de 30 400 habitantes. De éstos, 6 754 pobladores habitan dentro de la unidad de conservación y dependen directa o indirectamente de los recursos físicos o biológicos de la Sierra (Rosales y Graf 1994).

El rango altitudinal es amplio, va desde los 400 a los 2 860 msnm, como consecuencia se presenta una gran diversidad de asociaciones vegetales. Esta variedad de condiciones ha originado una gran riqueza florística. Hasta la fecha se han reportado 175 familias, 865 géneros y 2 070 especies; de éstas 25 son consideradas endémicas del occidente de México (Vázquez *et al.* 1990).

### Inventario etnobotánico: metodología

El inventario etnobotánico se dirigió a identificar y describir el número de taxas reconocido como útil, el modo de uso y la parte utilizada de ca-

da uno, así como la descripción de la vegetación en las nueve localidades de la RBSM: Ahuacapán, Ayotitlán, Barranca de la Naranjera, El Chante, Cuizalapa, El Camichin, Telcruz, El Terrero y Zenzontla. La localidades se seleccionaron considerando los tipos de asociaciones vegetales, las condiciones socioeconómicas y culturales existentes en la unidad de conservación y su zona de influencia.

Cada localidad se visitó periódicamente durante el año, colectando especímenes de herbario con flor o fruto, los que eran utilizados como muestra en las entrevistas con los informantes.



De acuerdo con la investigación, en la RBSM se reconocieron 14 usos generales entre los que está el alimenticio, medicinal y construcción. En la fotografía un fruto comestible de anona (*Annona* spp.). (Foto: B. F. Benz).

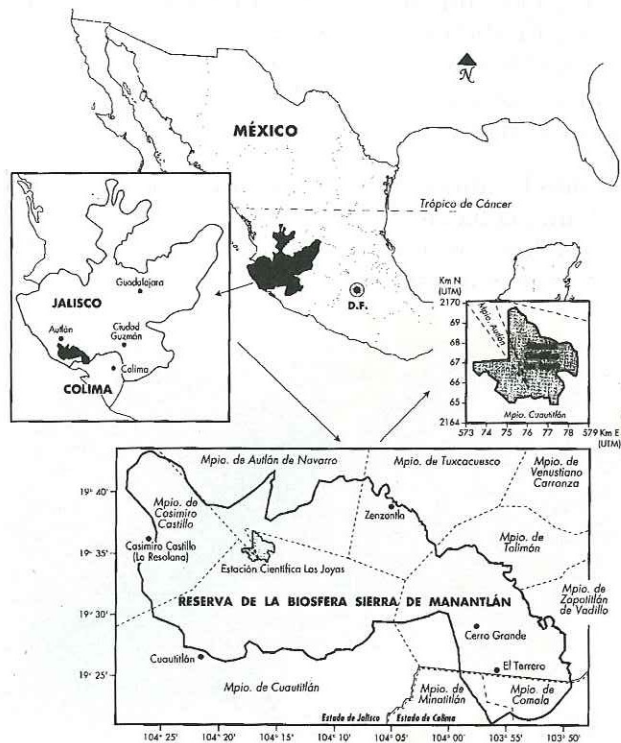
Los informantes se seleccionaron considerando características tales como disponibilidad o accesibilidad, y conocimiento temático. Un informante reconocido en la comunidad por sus conocimientos empíricos sobre las plantas y su aprovechamiento, era considerado como informante primario. Ellos, fueron visitados en repetidas ocasiones durante los cinco años que duró la investigación. Se entrevistaron individuos de ambos sexos.

La entrevista consideró los siguientes aspectos: nombre común de la planta, uso, parte utilizada y





forma de uso. En la entrevista se procuró que participaran al menos dos personas incluyendo generalmente una mujer.



**Figura 1. La Sierra de Manantlán se localiza al suroeste del Estado de Jalisco, México.**  
Fuente: Vázquez, et. al. 1995.

Los datos fueron codificados, utilizando como unidad de análisis el "registro de uso" este representa los datos proporcionados por un informante para una parte utilizada de una especie. De tal manera que una especie puede tener tantos registros de uso como partes y usos que los informantes den a la planta, así mismo si varios informantes reportaron un mismo uso para una sola especie, cada registro de uso se considera por separado. Esta información permitió conocer la intensidad de uso, la multiplicidad utilitaria de cada especie, y por lo tanto, la importancia con base en la frecuencia de usos, partes útiles reportadas, etc. que cada especie tiene en cada localidad y a nivel regional.

## Resultados y discusión

### ¿Quiénes utilizan los árboles?

Lamentablemente el conocimiento tradicional sobre la utilización de las especies silvestres, tiende a desaparecer como consecuencia del proceso de transculturación.

Desde el punto de vista de la conservación, se puede decir, que existe una relación directamente proporcional entre la pérdida de la biodiversidad, y el conocimiento y uso tradicional de las plantas.

Paralelamente el desarrollo, trae consigo la pérdida de conocimientos y actividades tradicionales, incluso la aculturación está provocando desinterés en las presentes generaciones en relación con los dialectos (Whisther 1988), y al mismo tiempo una pérdida de conocimientos y sabidurías ancestrales sobre el uso y manejo de los recursos.

En la Sierra de Manantlán existe una amplia variedad de características culturales entre las localidades. En algunas áreas existe un importante sentimiento de arraigo a las tradiciones culturales (p. ej. Ayotitlán y Cu زالapa), mientras que en otras se han perdido muchas tradiciones culturales (p.ej. Barranca de la Naranjera).

Se entrevistó a 190 informantes, 55% hombres y 45% mujeres, con un promedio de 21 informantes por localidad. La edad de los hombres va desde 45 hasta 65 años, mientras que para las mujeres es de 35 a 45 años; es decir, la población femenina es más joven que la masculina.

Sobre el uso que dan a las plantas hombres y mujeres, se encontró una relación altamente significativa tanto entre la edad y el uso ( $X^2=110,48$   $p<0,01$ ) como entre el sexo y el uso ( $X^2=125,58$   $p<0,01$ ). Esto nos demuestra que para obtener un espectro más amplio sobre el conocimiento y uso tradicional de las plantas, es importante abarcar a ambos sexos y diferentes categorías de edad, en caso contrario, se corre el riesgo de perder información valiosa.

Se sabe que la información que una persona posee sobre el entorno que le rodea, está determinada por su experiencia cotidiana. Es decir, el hombre y la mujer tienen diferentes aptitudes o destrezas y conocimientos relacionados con el uso de la vegetación, debido en muchas ocasiones, a las diferencias en género en cuanto a las responsabilidades domésticas (Rocheleau 1988)

De esta manera, el conocimiento adquirido sobre su entorno les permite cubrir sus diversas necesidades y representa una valiosa información desde el punto de vista intelectual así como las prácticas que los grupos humanos desarrollan durante la apropiación de los recursos naturales (Tolledo 1992).





Dada la acelerada pérdida del conocimiento y actividades tradicionales relacionadas con el uso de los recursos naturales, las Reservas de la Biosfera, enmarcan dentro de su filosofía la conservación no sólo de la biodiversidad, sino también de la diversidad cultural y étnica de los pueblos. Así en la planificación de áreas, es evidente que deban ser consideradas las actividades y necesidades de los pobladores, mediante un acercamiento participativo hacia el manejo y la conservación de los recursos naturales (Padoch y Peters 1993), filosofía presente en la RBSM.

### Uso de los árboles

El registro de colecciones botánicas para la RBSM estima que existen aproximadamente 300 especies de árboles (Cuevas 1993). Hasta 1993 en el inventario de árboles útiles se registraron 215 especies; es decir, hasta el momento el 72% de las especies arbóreas existentes en la Sierra, tienen algún reporte de uso.

Bates (1985) menciona que el uso de las plantas por el hombre es predecible, ya que la utilización refleja y sustenta en cierta medida, las peculiaridades de la cultura, ideología y tecnología.

En la RBSM se han reconocido 14 usos generales: alimenticio, combustible, colorantes, construcción, forrajero, instrumentos, enceres domésticos, medicinal, melífera, muebles, ornamental, sombra, venenos y mágico religioso; sin embargo, debido a la baja frecuencia para los usos melífera y colorantes, éstos no fueron considerados en el análisis.

El 22% (602) de los registros correspondieron al uso medicinal, seguido de 18% (477) para combustible y 16% (436) alimenticio.

Las partes utilizadas de los árboles fueron los siguientes: cogollo, cáscara de fruto, corteza, flor, fruto, hoja, látex, madera, raíz, ramas, savia, semilla, tallo, toda la planta. Las partes con el mayor porcentaje de registros de uso correspondieron a: tallo (39%), fruto (22%), corteza (9%), madera (8%) y hoja (8%).

El principal uso del tallo fue como combustible (40%) seguido por construcción (22%) y cercas (21%). Para el fruto, el 63% de los registros correspondieron al uso alimenticio, el 23% para forraje, y un 9% como medicinal. El 90% utiliza la corteza para uso medicinal y un 7% para instrumentos y enceres domésticos.



Las hojas de tepejilote (*Cryosophylla nana*) son utilizadas para la elaboración de escobas. (Foto: R. Pineda).

Gottesfeld (1992) también encontró que una gran proporción de productos medicinales se derivan de la corteza, lo que refleja la importancia que esta parte del árbol tiene para diferentes grupos humanos.

En relación con el uso de la madera, el 31% es para construcción; 22% como combustible, y un 19% para instrumentos y enceres domésticos. Finalmente, el principal uso de las hojas es medicinal 62%, como forraje 28% y alimenticio cinco por ciento.

En los últimos años la descripción y documentación de plantas promisorias ha sido el principal enfoque dentro de la botánica económica, generándose una lista cada vez mayor de especies que constituyen nuevas fuentes de alimento, forraje, combustible, medicinas, etc. (Peters y Hammond 1990). Esta información es fundamental para encontrar soluciones a problemas específicos, ya sean de salud, alimentarios o energéticos. (Toledo 1988).

La  
aculturación  
está provocando  
la pérdida de  
conocimientos y  
sabidurías  
ancestrales  
sobre el uso y  
manejo de los  
recursos  
naturales.





## Uso de árboles en diferentes tipos de vegetación

Según Vázquez *et al.* (1990) los principales tipos de vegetación que se han identificado para la Sierra de Manantlán son: bosque mesófilo de montaña (BMM), bosque tropical caducifolio (BTC), bosque tropical subcaducifolio (BTS), bosque tropical espinoso (BTE), bosque de *Pinus* (BP), bosque de *Pinus* y *Quercus* (BPQ), bosque de *Quercus* (BQ), bosque de *Abies* (BAB), bosque de galería (BG), matorral subtropical (MS), vegetación sabanoide de *Byrsonima* y *Curatella*, pastizal (P), agricultura (AGR) y sin cubierta vegetal (SVEG). Para el inventario etnobotánico se consideró, además, como variante para cada uno de éstos, la vegetación secundaria, así como la vegetación de huerto, jardín y ruderal.

Tomando en cuenta el número de registros de uso reportados para cada tipo de vegetación, y considerando solamente aquellos que presentan los valores más altos: BTS resultó con el mayor porcentaje en registros para árboles con el 25%, seguido por el BQ con un 16%, el BMM con un 15% y el BTC con el 12%. El 32% restante está distribuido en los otros tipos de vegetación con valores menores al 10 por ciento.

El uso de los árboles reportado para cada uno de estos tipos de cobertura vegetal es el siguiente: el BTS reportó el porcentaje más alto para los usos medicinal y alimenticio con un 20% y combustible con 15 por ciento.

En el BQ el uso principal de los árboles fue del 24% para combustible seguido por el medicinal y construcción, ambos con 16 por ciento. BMM reportó como uso principal el alimenticio con 21%, seguido de medicinal con 19% y construcción con 15%. Finalmente en el BTC reportó

como uso principal el medicinal con 29%, seguido de combustible con 13% y alimenticio con 13 por ciento.

Si consideramos como elemento de análisis los diferentes tipos de cobertura vegetal, los usos que dominan fueron nuevamente medicinal, combustible y alimenticio.

En el estudio realizado por los autores se encontró que para el BQ, el principal uso es el combustible, lo cual tiene que ver con el tipo de especies presentes; es decir, en este bosque dominan especies con tallos leñosos, como por ejemplo *Q. gentry* (encino blanco, encinillo), *Q. magnolifolia* (encino roble, roble amarillo, roble blanco, roble encino, roble hembra) *Q. elliptica* (encino de asta, encino roble, encino rojo). Estos resultados son similares a los encontrados por Benz *et al.* (1994).

Para el BMM, donde el uso principal es alimenticio, refleja la presencia de una abundancia de especies palatables y digeribles, por ejemplo *Prunus serotina* (capulin) *Inga eriocarpa* (juaquiniquil, cuaquiniquil, cuanijil, chilillo), *Siparuna andina* (limoncillo, chumbejo) y *Styrax argenteus* (azajar, mamuyo, palo de casa).

## Conclusiones

De acuerdo con el número de especies de árboles reportadas hasta el momento, el 72% de las especies mostradas a los informantes tienen algún registro de uso, lo que refleja el potencial utilitario de este recurso en la Sierra de Manantlán. El uso de los árboles para las localidades estudiadas en la RBSM, es principalmente

medicinal; las partes más utilizadas para ello son en primer lugar la corteza y en segundo las hojas.



El bosque mesófilo de montaña es uno de los principales tipos de vegetación de la RBSM, donde abundan especies alimenticias. (Foto: S. García).





El segundo uso de importancia fue el combustible, lo cual se relaciona con que el mayor número de especies reportadas como útiles pertenecen a la familia Fagaceae. Esta familia es la que presenta mayor número de registros de uso.

En cuanto al uso alimenticio, la parte más utilizada es el fruto, ya sea para consumo o en la elaboración de bebidas refrescantes, principalmente en localidades que tienen acceso al bosque mesófilo de montaña.

Según Bates (1985), algunos factores que influyen en la elección de las especies son: abundancia, proximidad, fácil aprovechamiento, transporte, procesamiento, sabor, perspectiva cultural y presumiblemente valor nutricional.

De las familias de árboles presentes en la Sierra, el 72% tienen reporte de uso. Para el caso de las especies, *Guazuma ulmifolia*, *Quercus gentry*, *Quercus magnolifolia*, *Prunus serotina*, *Styrax argenteus*, *Vitex mollis* y *Enterolobium cyclocarpum*, resultaron ser las especies con los valores más altos en cuanto al número de registros, al número de localidades en donde se utilizan (a excepción de *P. serotina*) el número de usos que se les dan y al número de partes útiles; se puede decir, entonces, que son especies de uso múltiple.

La transmisión del conocimiento sobre el uso de los árboles en la RBSM, no sobrepasa las fronteras entre las localidades. Es

decir, existe una proporción importante de conocimiento etnobotánico que no es compartido entre individuos de diferentes localidades. En este caso el 55% (105) de las especies de árboles reportadas como útiles, no son compartidas entre dos o más localidades.

El conocimiento sobre el uso de la flora arbórea es heterogéneo y diversificado, y sólo algunos conocimientos son compartidos entre varias localidades para algunas especies en particular, desconociéndose aún, cuales son los canales o las vías de transmisión.

Este conocimiento al interior de las localidades es poco compartido, generalmente, si se maneja individualmente, lo cual refleja que el 20% (38) de las especies han sido reportadas únicamente por informantes individuales. Sería interesante, como parte de una futura investigación, analizar dentro del núcleo familiar qué porcentaje del conocimiento es transmitido entre los individuos de una familia. Probablemente los resultados mostrarían que el conocimiento sobre el uso de la flora local se va perdiendo de generación en generación y en consecuencia el contexto sociocultural que esto implica.



Para contactar a los autores favor dirigirse a:  
 Instituto Manantlán, U. de G.  
 Apdo. 64, C.P. 48900  
 Autlán, Jalisco  
 México.  
 Tel: (52) 3- 381 1425  
 Fax: (52) 3- 381 1165  
 E-mail: imecbio@fisher.autlan.udg.mx

### Literatura citada

- BALICK, M.J.; MENDELSON, R. 1992. Assessing the economic value of traditional medicines from tropical rain forests. *Conservation Biology* 6:128-130.
- BATES, D.M. 1985. Plant utilization: patterns and prospects. *Economic Botany* 39:241-265.
- BENZ, F.B.; SANTANA, M.F.J.; PINEDA, L.M.R.; CEVALLOS, E.J.; ROBLES, H.L.; DE NIZ, L.D. 1994. Caracterización de mestizo plant use in the Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México. *J. Ethnobiology* 14(1):23-41.
- CUEVAS, R. 1993. Uso de la flora de Manantlán. El Grullo, Jalisco, México.
- GOTTESFELD, L.M.J. 1992. The importance of bark products in the aboriginal economies of north-western British Columbia, Canada. *Economic Botany* 46(4):408-425.
- JARDEL, P.E.J. 1992. Estrategia para la conservación de la RBSM: propuesta para el Programa de Manejo Integral. Laboratorio Natural Las Joyas de la Sierra de Manantlán. Universidad de Guadalajara. 2da. edición. 256 p.
- OLINDO, P. 1989. Overview: a planner's perspective. Eds by D. Western and M.C. Paearl. *Conservation for the Twenty-First Century*. Oxford University Press, Oxford. 251-253 p.
- PADOCH, C.; PETERS, C.M. 1993. Managed forest gardens in est Kalimantan, Indonesia. In: Perspectives of biodiversity: case studies of genetic resource conservation and development. Eds. by S. Potter, J. Cohen and D. Janczewski. AAAS Pres.
- PETERS, C. M.; HAMMOND, E.J. 1990. Fruits from the flooded forest of Peruvian amazonia: yield estimates for natural populations of three promising species. *Advances in Economic Botany* 8:159-176.
- ROCHELEAU, D.E. 1988. Gender resource management and the rural landscape: implications for agroforestry and farming systems research. Pages 149-169. In S.V. Poats, N. Schmink and A. Spring eds., *Gender issues in farming systems research and extension*. Westview Press, Boulder CO.
- ROSALES, A.J.J.; GRAF, M.S. 1994. Sociodemografía de la Reserva de Biosfera Sierra de Manantlán. Informe Interno. Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad. Universidad de Guadalajara.
- SANTANA, M.F.J.; BENZ, B.; PINEDA-LOPEZ, M.R.; DE NIZ L.D.; Y CEBALLOS, E.J. 1994. Usos tradicionales de las plantas por los pobladores de la Reserva de Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México. Memoria del Congreso Internacional de Etnobotánica. Cordova España.
- TOLEDO, V.M. 1992. What is Ethnoecology? Origins, scope and implications of a rising discipline. *Ethnoecologica* 1(1):5-21.
- TOLEDO, V.M. 1988. La sabiduría ecológica de los... México Indígena. Año IV. No. 24.60-63 pags.
- VAZQUEZ, A.; CUEVAS G.R.; COCHRANE, T.; ILLIS, H.H. 1990. Flora de la Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México. Laboratorio Natural Las Joyas. Universidad de Guadalajara. Publicación especial No.1. El Grullo, Jal.
- WHISTHER, W. A. 1988. Ethnobotany of Tokeleau: the plants, their tokeleau names and their uses. *Economic Botany* 42(2):155-176.



# Impacto de las intervenciones silviculturales en los robledales de altura

Estudio de caso en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica

Robin aus der Beek  
Grace Sáenz Sánchez

## RESUMEN

Se presentan los resultados preliminares de un estudio sobre el impacto de intervenciones silviculturales en los robledales de altura de Costa Rica (Cordillera de Talamanca). Se pretende demostrar que aunque las exigencias sobre el bosque a veces parecen ser incompatibles (protección versus planificación) una buena planificación del manejo forestal logra encontrar alternativas que permiten crear beneficios tangibles para la sociedad derivados de las funciones intrínsecas del bosque, como la protección de los suelos, la regulación del régimen hídrico de cuencas, la conservación de biodiversidad y de áreas de recreación. Además se generan ingresos para el dueño del bosque y para la población campesina involucrada en las actividades de aprovechamiento y comercialización de los productos forestales.

## SUMMARY

**Impact of a silvicultural intervention on a high oak forest in Costa Rica. A case study of Cordillera of Talamanca, Costa Rica.** The study demonstrates that even though the demands on the forest sometimes seem incompatible (protection versus production), a good management forest planification allows to find alternatives that create concrete benefits for society derived from the intrinsic functions of forest: like soil protection, hidric regimen regulation, biodiversity conservation and recreation areas. Also benefits for the forest owner and for the local community involved in the exploitation activities and forest products commercialization are generated.

**Palabras clave:** silvicultura; Bosque Nuboso; manejo forestal; planificación; Talamanca; Costa Rica.

*Actualmente se están viviendo grandes cambios en las exigencias que la sociedad pone sobre el bosque. La escasez de maderas, así como el reconocimiento de la estrecha correlación entre destrucción del bosque y consecuentes catástrofes naturales, conllevan a reformular la concepción tradicional de manejo forestal. El manejo del bosque, orientado hacia la producción sostenible de madera, debe satisfacer un número cada vez mayor de necesidades formuladas por la sociedad, con aplicaciones tanto económicas como tecnológicas y ecológicas. En este sentido, el éxito del manejo forestal y su sostenibilidad no pueden medirse únicamente en el cumplimiento de la producción maderera, sino en el cumplimiento de todas las funciones brindadas por el bosque.*

El presente artículo presenta los resultados preliminares de un estudio sobre el impacto de intervenciones silviculturales en los robledales de altura de Costa Rica (Cordillera de Talamanca). Por medio de este análisis se quiere demostrar que, aunque las exigencias sobre el bosque a veces parecen ser incompatibles (protección vs. producción), una buena planificación del manejo forestal logra beneficios tangibles para la sociedad derivados de las funciones intrínsecas del bosque, (protección de suelos, regulación del régimen hídrico de cuencas, conservación de biodiversidad y de áreas de recreación, generación de empleo, producción de madera, (Pedroni 1991). Además se generan ingresos tanto para el dueño del bosque y para la población campesina involucrada en las actividades de aprovechamiento y comercialización de los productos forestales extraídos (leña, carbón vegetal, productos forestales no maderables, etc.)

## Area de estudio

El Area Experimental de Villa Mills-Siberia se localiza en la parte noroccidental de la Cordillera de Talamanca (Costa Rica), entre 2 650 y 2 800 msnm. El clima se caracteriza por temperaturas medias anuales de 11,3 °C, con



temperaturas diarias mínimas bajo los 0 °C y máximas sobre los 20 °C. La precipitación alcanza 2 013 mm anuales en promedio (CATIE 1996). La topografía varía de ligeramente ondulada a fuertemente ondulada, con exposiciones norte a noreste (CATIE 1996).

Según el sistema Holdridge (1971), el área de estudio se encuentra en la zona de vida bosque muy húmedo montano. En el Area Experimental Villa Mills-Siberia, Blaser y Camacho (1991) distinguen dos comunidades boscosas principales:

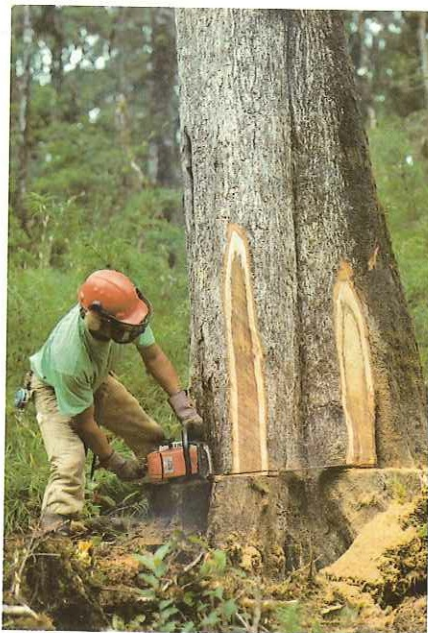
**Bosque mixto de encino:** En esta asociación el estrato arbóreo está dominado por *Quercus costaricensis* y *Q. copeyensis*, y el sotobosque por *Chusquea talamancensis*. Para el conjunto de árboles con dap  $\geq$  5 cm, esta asociación presenta 35 especies, distribuidas en 998 árboles/ha, con un área basal de 48,1 m<sup>2</sup>/ha y un volumen aprovechable (con corteza) de 573 m<sup>3</sup>/ha.

**Bosque de roble blanco:** Esta asociación esta dominada por *Q. copeyensis* en el estrato arbóreo, mientras que *Chusquea tomentosa* domina el sotobosque. Para el conjunto de árboles con dap  $\geq$  5 cm, se presentan 37 especies distribuidas en 695 árboles/ha, con un área basal de 51,9 m<sup>2</sup>/ha y un volumen aprovechable de 713 m<sup>3</sup>/ha. Independientemente de esta distinción entre dos tipos de bosques, los robledales de altura en general tienen características comunes, que merecen ser mencionadas, por ser de gran ventaja para las intervenciones silviculturales. Cabe destacar que el manejo de este tipo de bosque no está enfocado en la función de producción de madera, sino más bien en el cumplimiento óptimo de todas las funciones y ecoservicios brindados por los robledales.

## Intervenciones silviculturales:

### Objetivos

En los bosque de bajura se suele separar las intervenciones silviculturales en dos operaciones distintas: el aprovechamiento forestal y el tratamiento silvicultural. Las dos operaciones se basan en criterios de selección muy distintos y por lo tanto no se ejecutan simultáneamente. El tratamiento silvicultural pretende favorecer los árboles de futura cosecha, partiendo de las condiciones del bosque después de realizarse el aprovechamiento comercial. En el caso de los ro-



Las intervenciones silviculturales deben tomar en cuenta que la producción y la protección no son funciones contradictorias. (Foto: F. Solano).

bledales de altura, por su composición florística, estructura y altos volúmenes de madera comercial, la decisión de cortar o de dejar en pie un árbol siempre se basa en la consideración de criterios silviculturales orientados al cumplimiento de las funciones del bosque. Por esta razón, no se justifica la separación

entre aprovechamiento forestal y tratamiento silvicultural, sino que ambas operaciones son integradas en una sola, denominada intervención silvicultural, con la cual se busca:

1. Conservar o mejorar la producción hídrica del bosque.
2. Mantener la composición y estructura del bosque.
3. Conservar especies ecológicamente importantes de flora y fauna.
4. Mantener una cobertura forestal permanente para la protección de los suelos.
5. Generar empleo para la población local.
6. Garantizar la producción sostenible de madera.

### Criterios de selección

Tomando en cuenta las características de los robledales el sistema silvicultural que mejor se ajusta para su manejo es el basado en el método de selección, pero pasando de la mezcla individual de árboles de diferentes clases diamétricas a una mezcla de pequeños grupos de árboles (200-1 000 m<sup>2</sup>) de determinada clase diamétrica. El número de árboles que conforman el grupo seleccionado, depende de la clase diamétrica considerada y es inversamente proporcional a la misma. De esta forma es posible manejar los robles en pequeños colectivos y al mismo tiempo no se altera demasiado la estructura del bosque original. Una vez definidos los colectivos de árboles, se realizan las respectivas intervenciones silviculturales, aplicando los siguientes criterios de intervención:

- Mantener una cobertura forestal permanente y no cortar más del 30-40% del área basal inicial. Intervenciones más fuertes podrían afectar la estabilidad del rodal remanente por





los fuertes vientos que afectan la zona, y provocar un impacto negativo sobre las funciones hidrológicas y de protección del bosque.

- En colectivos que presentan brinzales, realizar raleos aplicando una selección negativa para eliminar únicamente individuos de mala calidad.
- En colectivos que presentan latizales, realizar raleos aplicando una selección positiva para favorecer a los mejores individuos.
- En colectivos que presentan árboles de dap >10 cm, realizar raleos según las exigencias del caso. En especial modo se favorecen árboles que presentan buena calidad de fuste y copa, eliminando la competencia de otros individuos de menor calidad. Por otro lado, para mantener la diversidad florística se deben conservar las especies presentes y sobre todo las especies de importancia ecológica (aunque no tengan valor comercial).
- En colectivos de árboles maduros se debe empezar el proceso de promover la regeneración natural. No es necesario aplicar una corta preparatoria con el propósito de liberar los árboles padres, pero se debe favorecer la regeneración de las especies ecológicamente importantes como *Podocarpus* sp., *Magnolia* sp. y *Ocotea* (por su importancia en la alimentación de los quetzales (*Pharomachrus mocinno*)).
- Mantener en pie fustes muertos para la nidificación y alimentación de aves. Dejar corredores biológicos como refugio para la fauna durante la aplicación de las intervenciones silviculturales. Para facilitar el desplazamiento de pequeños roedores, dejar algunos fustes caídos de especies no comerciales.

Seguidamente se presentan los resultados de las intervenciones silviculturales realizadas en el año 1991 en el área experimental de Villa Mills en dos parcelas de 1 ha, de las cuales se extrajo 20% y 30% de área basal, respectivamente. Para determinar la efectividad de las intervenciones, en cuanto al cumplimiento de las funciones del bosque, los resultados se presentan por objetivos.

### Producción hídrica

La interceptación de la precipitación por parte de la copa de los árboles es uno de los factores que más influyen en la recarga

de que los posibles focos temporales de erosión sean inmediatamente amortiguados por zonas aledañas no intervenidas.

En el caso de Villa Mills, estas y otras medidas recomendadas por Stadtmüller (1994) fueron aplicadas. En el Cuadro 1 se presenta un resumen del balance hídrico calculado con base en el área basal remanente en las parcelas. Como se puede observar, la actividad silvicultural en el bosque afectó principalmente la interceptación, lo cual modificó el régimen hídrico, aumentando la recarga del acuífero.

**Cuadro 1. Resumen del balance hídrico anual, en bosques con por distintos valores de área basal remanente (Turcios 1995).**

Hábitat	Pt	I	Pi	Esc	Etr	Rec	m <sup>2</sup> /ha
AB = 46,93 m <sup>2</sup> /ha (Sin intervenir)	2006,0	34,4	1316,1	0,0	556,5	759,7	759,0
AB = 28,15 m <sup>2</sup> /ha (Interv. 20% AB)	2006,0	24,2	1521,0	0,0	474,0	1046,8	10468,0
AB = 24,37 m <sup>2</sup> /ha (Interv. 30% AB)	2006,0	25,2	1500,7	0,0	566,9	933,9	9339,0

Pt: precipitación total (mm)  
 I: interceptación (%)  
 Pi: precipitación que infiltra (mm)

Esc: escorrentía superficial (mm)  
 Etr: evapotranspiración potencial (mm)  
 Rec: recarga del acuífero (mm)

del acuífero en suelo forestal (Turcios 1995). Es decir que si se reduce el número de los árboles en el bosque, se reduce también la interceptación de la precipitación, lo cual conlleva a una mayor recarga del acuífero. En este sentido, las intervenciones silviculturales permiten mantener o aumentar la producción hídrica del bosque; no obstante, se debe asegurar que el área basal remanente no limite la capacidad del bosque de cumplir con su función de protección de los suelos contra derrumbes y erosión. Para garantizar un impacto hidrológico mínimo, Stadtmüller (1994) recomienda no eliminar más de un 30%-40% del área basal, así como usar un sistema de intervención de tipo mosaico para ga-

### Composición y estructura del bosque

En las parcelas de estudio, *Quercus costaricensis* puede ser considerada la especie más importante, con valores de abundancia absoluta de aproximadamente 30% y 60-65% (en ambas parcelas, tanto antes como después de las intervenciones). En el grupo de Otras especies, *Ilex* sp., *Ocotea* sp., *Cythea gracilis* resultan ser las más abundantes.

Como se puede apreciar en el Cuadro 2, ambas intervenciones mantuvieron la composición del bosque; solo se alteró, en forma relativamente equitativa, el número de árboles por especie. En ambos tratamientos se observa la aparición de una especie nueva





en los inventarios post-impacto de árboles con  $dap \geq 10$  cm, realizados cuatro años después de la intervención silvicultural. Por la dimensión de los árboles, se puede deducir que las plantas de estas especies ya estaban presentes en el bosque antes de la intervención, pero no fueron inventariadas porque no habían alcanzado el diámetro mínimo para el inventario (10 cm).

Las Figuras 1 y 2 muestran el impacto de las intervenciones sobre la distribución del área basal por clase diamétrica. En ambas intervenciones la reducción del área basal no se concentró únicamente en las clases diamétricas mayores (como en el caso de un aprovechamiento forestal tradicional), sino que, de acuerdo con las necesidades del caso, se cortaron también árboles de las clases diamétricas inferiores con el fin de favorecer a otros árboles de mejor calidad o de alto valor ecológico.

Con base en este análisis se puede afirmar que si bien las intervenciones silviculturales, han reducido el número de árboles, dejaron poco alterada la estructura del bosque y no modificaron su composición.

### Conservación de especies

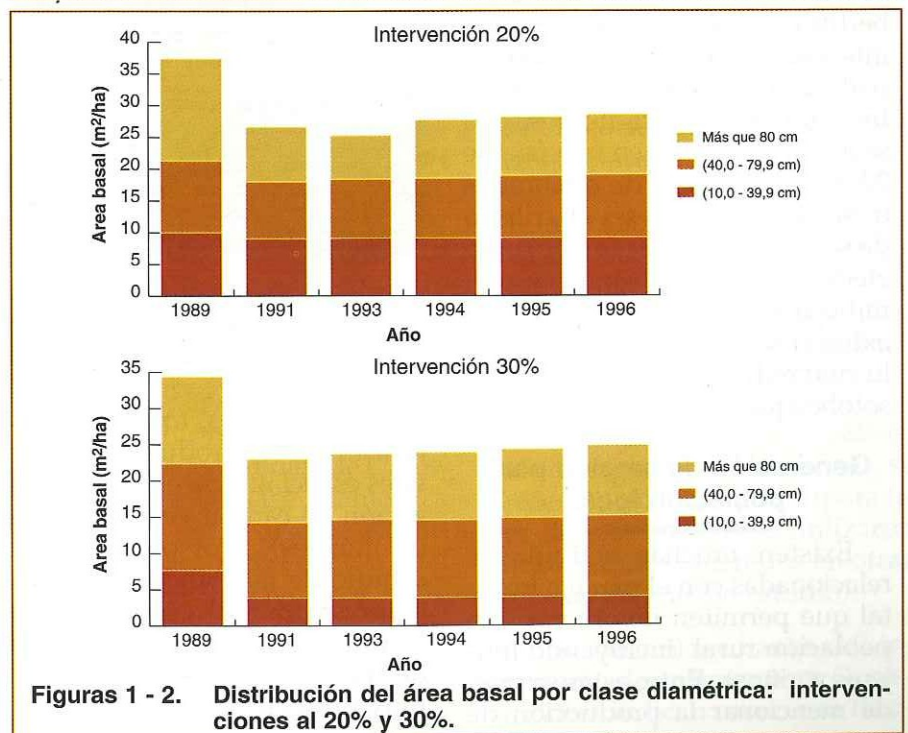
Se conoce muy poco sobre la importancia ecológica de cada especie del bosque. En el caso de los robledales de altura existe un listado preliminar de las especies de alto valor ecológico. De éstas las que se encuentran en Villa Mills-Siberia son el quetzal (*Pharomachrus mocinno*) en cuanto a la fauna y *Podocarpus* sp. y *Cyathea gracilis* en cuanto a la flora. Todavía no se conoce con certeza el impacto que las intervenciones han tenido sobre la población de quetzales. Sin embargo, al favorecer árboles del género *Ocotea*

del cual se alimenta el quetzal, al no variar la composición del bosque y al dejar en pie árboles muertos para su nidificación, se puede suponer que se mantienen

condiciones adecuadas para el desarrollo poblacional de esta especie. Por otro lado, un estudio sobre el impacto de las intervenciones silviculturales en la pobla-

**Cuadro 2. Número de árboles (N/ha) por especie, antes y 4 años después de la intervención silvicultural (DAP mayor que 10 cm).**

Especie	Parcela 1 Intensidad 20%		Parcela 2 Intensidad 30%	
	Preimpacto (36,43 m <sup>2</sup> /ha)	Post-impacto (28,15 m <sup>2</sup> /ha)	Preimpacto (35,55m <sup>2</sup> /ha)	Pos-impacto (24,37 m <sup>2</sup> /ha)
<i>Dendropanax querceti</i>	14	16	7	22
<i>Weinmannia</i> sp.	19	10	14	16
<i>Ilex</i> sp.	62	46	41	38
<i>Drimys granadensis</i>	15	5	11	7
<i>Cyathea gracilis</i>	27	15	29	17
<i>Podocarpus</i> sp.	13	10	8	8
<i>Symplocos</i> sp.	25	10	16	10
<i>Viburnum costaricensis</i>	3	1	2	1
<i>Quercus costaricensis</i>	157	130	161	140
<i>Ardisia compressa</i>	2	1	1	1
<i>Ocotea</i> sp.	59	33	70	55
<i>Zanthoxylum</i> sp.	13	8	15	8
<i>Rhammus oreodendr.</i>	0	0	1	1
<i>Prunus cornifolia</i>	29	13	24	19
<i>Prumnopitys standl.</i>	2	2	1	1
<i>Vaccinium consang.</i>	79	43	39	32
<i>Sauraula costaricensis</i>	79	43	39	32
<i>Schefflera pittieri</i>	8	1	11	4
<i>Grammadenia</i> sp.	14	6	28	19
<i>Styrax argenteus</i>	17	15	11	11
<i>Cleyera theaeoides</i>	24	13	2	2
<i>Miconia</i> sp.	9	3	2	2
<i>Ocotea fulvencens</i>	3	2	0	0
<i>Quercus copeyensis</i>	0	1	5	4
<i>Solanum vacciniflor</i>	0	0	0	1
<i>Clusia</i> sp.	0	0	4	2
<b>Total (N/ha)</b>	<b>599</b>	<b>386</b>	<b>509</b>	<b>424</b>







ción de pequeños roedores (considerados un buen indicador del impacto sobre la fauna), demostró que si bien se dio una reducción de la población en el año siguiente a las operaciones de extracción, ésta se recuperó rápidamente en los años siguientes, hasta volver al estado de un bosque no intervenido (Lanzewiski 1991).

En relación con las especies de flora de importancia ecológica, los valores reportados en el Cuadro 2 muestran que aunque el número de árboles por especie ha disminuido, todavía quedan suficientes individuos para su conservación.

### Mantenimiento de la cobertura forestal para protección de suelos

Los valores relativamente altos en cuanto a número de árboles con diámetros superiores a los 10 cm (Cuadro 2), la alta abundancia de regeneración natural (Cuadro 3), y su distribución uniforme, demuestran que se logró mantener una buena cobertura forestal en toda el área intervenida. Por otro lado, no se realizaron operaciones de arrastre durante la época lluviosa, no se cortaron árboles en una faja de 20-30 m a lo largo de quebradas o fuentes de agua (si el criterio de selección era únicamente para efectos comerciales) y no se permitió que la maquinaria para la extracción saliera de la red vial, lo cual redujo el impacto sobre el sotobosque y el suelo.

### Generación de empleo para población local

Existen muchas actividades relacionadas con el manejo forestal que permiten involucrar a la población rural (incluyendo mujeres y niños). Entre estas se puede mencionar la producción de

leña, postes y carbón (utilizando las ramas o trozas muy torcidas de los árboles aprovechados) y el aprovechamiento de productos vegetales no maderables.

Las intervenciones del 20 y 30% del área basal permitieron a los campesinos producir 156 y 122 m<sup>3</sup> estéreos de leña por hectárea, 36 y 54 m<sup>3</sup>/ha de madera así como 37 y 20 postes por hectárea, respectivamente. Además, un estudio realizado sobre productos vegetales no maderables dio como resultado un listado de más que 70 especies actualmente utilizadas por la población campesina local, en parte para la comercialización y para uso en la vivienda (Lafranchi 1996). Se logró garantizar la generación de

valores actuales netos alcanzados después de 17 años de actividad (Cuadro 4).

### Impacto de las intervenciones silviculturales en la regeneración natural

En el Cuadro 5 se presentan los valores medianos, máximos y mínimos de los incrementos en diámetro obtenidos durante los primeros tres años de mediciones (93-96). Los valores mínimos negativos en el incremento diamétrico, se deben a posible, cambios en el diámetro de los individuos debido a factores climáticos. Para el análisis estadístico se tomaron en cuenta los valores medianos, calculados sin incluir los valores negativos mencionados

**Cuadro 3. Densidad de plantas por especie y categoría de regeneración (individuos con 0,30 m de altura y 9,9 cm dap), después de las intervenciones silviculturales.**

Especie	Parcela 1		Parcela 2	
	Brinz (N/ha)	Latz (N/ha)	Brinz (N/ha)	Latz (N/ha)
<i>Q. costaricensis</i>	770	400	2690	1010
<i>Q. copeyensis</i>	0	30	0	0
Otras	580	300	1020	890
Total	1350	730	3710	1900

**Cuadro 4. Valores actuales netos (US\$) para una empresa forestal campesina dedicada al manejo de los robledales de altura, después de 17 años de actividad (Hernández 1992).**

Modelo de la empresa	Tasa de descuento	VAN (en US\$)		
		considerando un aumento anual del precio de la madera de		
Empresa campesina (Concebida para el manejo de 80 ha anuales, con una rotación de 17 años; está formada por un director administrativo, dos ingenieros forestales, dos técnicos forestales y una secretaria).	10%		15%	20%
	27%	+ 3890	+ 423541	+ 1031765
	22%	+ 77138	+ 717435	+ 1673909
	17%	+ 204050	+ 122893	+ 2805107

empleo, capacitando y contratando obreros forestales de la zona, involucrando campesinos en la producción y comercialización de leña y postes, formando una asociación de productores forestales especializada en comercialización de carbón vegetal (grupo de mujeres). Por otro lado, un estudio de factibilidad para una empresa forestal campesina autosuficiente, dedicada al manejo de los robledales, resultó ser muy prometedor con base en los

Al aplicar la prueba Mann-Whitney para comparar el incremento diamétrico de una misma especie en los dos tratamientos, se encontraron diferencias estadísticamente significativas, tanto para *Q. costaricensis*, como para el grupo de otras especies, siendo mayor en ambos casos el crecimiento encontrado en la parcela con extracción del 30% AB.

De este breve análisis sobre la reacción de la regeneración natu-



ral a las intervenciones silviculturales, se puede concluir que tanto por su densidad (95%) y su crecimiento sus altas tasas de sobrevivencia, la regeneración natural después de las intervenciones silviculturales es adecuada para asegurar la sostenibilidad del manejo.

### Impacto de las intervenciones silviculturales en el rodal remanente (dap > 10 cm)

#### Mortalidad

La mortalidad de los árboles (Cuadro 6) se calculó con base en la fórmula de Swaine *et. al.* (1987):

$$m(\%) = (\ln n_0 - \ln n_t) * 365 / t$$

donde  $n_0$  y  $n_t$  son el número de los árboles registrados en el primer y segundo inventario respectivamente (sin incluir los reclutamientos) y  $t$  los días transcurridos entre un inventario y el siguiente.

Los resultados obtenidos indican un aumento de la mortalidad después de las intervenciones silviculturales; sin embargo, los valores se mantienen a niveles relativamente bajos si se comparan con los valores indicados por Alder (1995), de 1,5% para bosques no intervenidos y 2,5% en bosques con algún tipo de alteración.

#### Reclutamiento

Como reclutamiento se entienden todos aquellos árboles que, entre un inventario y el siguiente, ingresaron a la clase diamétrica inferior (dap = 10-39,9 cm). Los valores obtenidos se presentan en el Cuadro 6, en N/ha/año tomando en cuenta todas las especies.

Estos valores, aún siendo relativamente bajos en comparación

con los obtenidos en Malasia (1987) de 11,8 N/ha/año (1947-1963) y 20,98 N/ha/año (1971-1981), superan considerablemente las tasas de mortalidad encontradas.

La intervención de 20% existe evidencia estadística de un mayor incremento diamétrico únicamente en el período siguiente a las intervenciones mismas. Para el conjunto de las otras especies no se

**Cuadro 5. Incremento diamétrico periódico (cm) por grupo de especies y tratamiento (individuos con 0,30 m de altura y 9,9 cm dap).**

Especie	años	Incremento en diámetro							
		Parcela 1 (AB=28,15 m <sup>2</sup> /ha)				Parcela 2 (AB=24,37 m <sup>2</sup> /ha)			
		N	Med.	Max.	Min.	N	Med.	Max	Min.
<i>Quercus costaricensis</i>	93-94	86	0,2	0,9	-0,2	148	0,3	1,0	-0,1
	94-95		0,2	1,0	-0,2		0,2	1,0	-0,2
	95-96		0,1	0,8	-0,1		0,2	0,8	-0,2
<i>Quercus copeyensis</i>	93-94	3	0,7	1,0	0,3	0	-	-	-
	94-95		0,3	0,6	0,0		-	-	-
	95-96		0,1	0,8	0,0		-	-	-
Otras especies	93-94	52	0,2	0,7	-0,1	98	0,2	1,0	-0,2
	94-95		0,1	0,5	-0,2		0,2	0,7	-0,2
	95-96		0,1	0,5	-0,2		0,1	1,0	-

**Cuadro 6. Tasas de mortalidad natural y reclutamiento por intensidad de intervención para el período antes (1989-1991) y después (1991-1995) de las intervenciones silviculturales.**

Período	Parcela 1		Parcela 2	
	Mortalidad	Reclutamiento	Mortalidad	Reclutamiento
89-91	0,2	8	0,1	11
91-93	0,4	8	1,4	7
93-94	1,4	11	1,4	17
94-95	0,1	11	0,3	6

#### Incremento diamétrico

En el Cuadro 7 se presenta, resumidamente, el impacto de las intervenciones silviculturales sobre el incremento diamétrico de los árboles, comparando los valores obtenidos antes de las intervenciones y después de las mismas. Para *Q. copeyensis* no se realizó un análisis separado, debido a que las parcelas consideradas no presentaron suficientes árboles para tal fin.

El mayor impacto de las intervenciones se presentó principalmente sobre los árboles de *Q. costaricensis* en la clase diamétrica 10-39,9 cm. En el caso de una intensidad de intervención del 30%, el impacto favorable sobre el incremento diamétrico se mantuvo hasta la última medición realizada (1994-1995); mientras que con una intensidad de inter-

ha encontrado evidencia estadística de un impacto sobre el incremento diamétrico de los árboles.

Con base en estos resultados también se trató de analizar una posible correlación entre el incremento diamétrico anual y los factores:

- Iluminación de la copa (clasificación de Dawkins adaptada por Hutchinson (1992))
- Forma de la copa (adaptación de la clasificación de Dawkins, citada por Blaser (1987)).

Los resultados de este análisis, para la especie *Q. costaricensis*, se presentan en las Figura 3 (para fines de este análisis se utilizaron también datos obtenidos en otras parcelas del mismo estudio).

Los valores medianos del incremento diamétrico para *Q. costaricensis* indican una cierta flexi-





bilidad de esta especie respecto de a iluminación de la copa. El mayor incremento se obtuvo entre los árboles con copa completamente libre hacia arriba; sin embargo, aún con copa completamente libre y con copa parcialmente libre hacia arriba se logran tasas de incremento muy satisfactorias. El factor forma de la copa

parece tener aún más influencia sobre el incremento diamétrico. La correlación existente entre forma de la copa e incremento diamétrico del árbol confirma que los mejores resultados se obtienen entre los árboles con copa de forma perfecta, y que estos van bajando conforme empobrece la forma de la copa (Cuadro 8).

*Quercus copeyensis* aún con copa completamente libre, presenta valores medianos de incremento diamétrico considerablemente inferiores a los valores registrados por *Q. costaricensis* (entre 0,05 y 0,30 cm/año). *Q. copeyensis* parece tener menor flexibilidad respecto de la iluminación de la copa; también el factor forma de la copa tiene menor correlación con el incremento diamétrico.

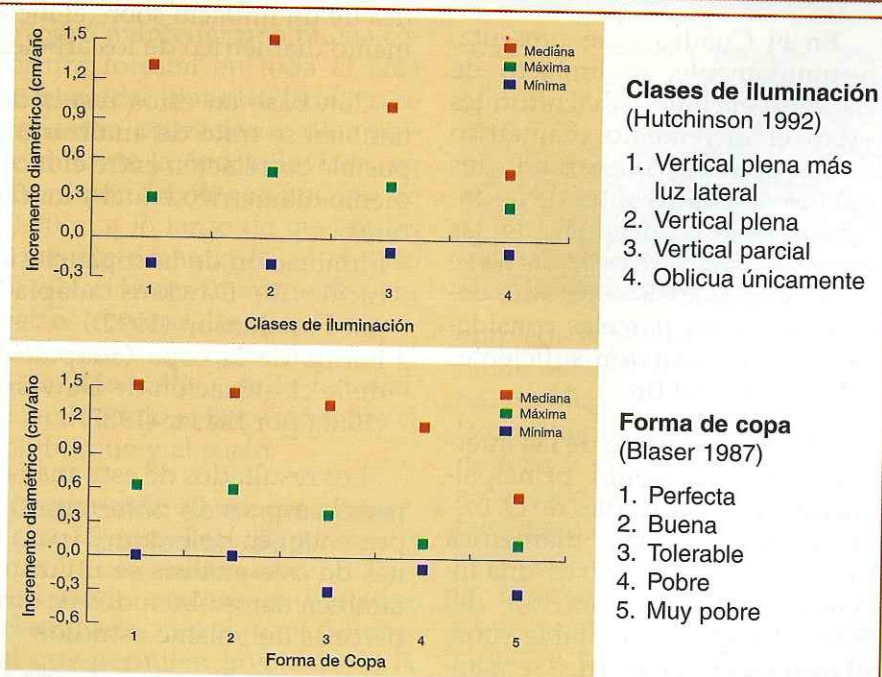
Los valores de incremento obtenidos por el grupo otras especies en promedio son relativamente bajos (entre 0-0,28 cm/año) y no variaron significativamente después de las intervenciones silviculturales. Para este grupo todavía no se ha realizado un análisis de correlación entre incremento diamétrico e iluminación y forma de la copa, ya que se necesita primero un análisis por especie que permita redefinir su agrupamiento en función de las características ecológicas.

Si se comparan las condiciones de luz requeridas por las especies, con las condiciones de luz que se encuentran en los bosques después de distintas intensidades de intervención silvicultural (Figuras 4 y 5), se observa que los bosques remanentes en las dos intensidades de aprovechamiento presentan condiciones de iluminación favorables para el crecimiento de los árboles.

Por medio de las intervenciones silviculturales se trató de mejorar las condiciones del bosque (iluminación); sin embargo, en un bosque primario este objetivo solo puede ser alcanzado a largo plazo, pues las condiciones mejoran gradualmente después de cada intervención. Con base en lo anterior, y tomando en cuenta que las primeras intervenciones realizadas en las parcelas de estudio se concentraron principal-

**Cuadro 7. Promedio (prom.) y Variancia (var.) del incremento diamétrico por grupos de especies, clase diamétrica e intensidad de intervención, para el período antes de la intervención (1989-1991) y después de la misma (1991-1995).**

<i>Quercus costaricensis</i>		(N/ha)	Incremento Pre-intervención (cm/año)		Incremento Post-intervención (cm/año)					
% Intensidad de intervención (AB remanente)	Clase diamétrica		1989-1991	1991-1993	1993-1994		1994-1995			
					prom.	var.	prom.	var.	prom.	var.
20% Area basal (28.15 m <sup>2</sup> /ha)	10,0-39,9 cm	79	0,44	0,09	0,54*	0,13	0,52	0,15	0,43	0,11
	40,0-79,9 cm	23	0,62	0,17	0,52	0,14	0,57	0,26	0,49	0,13
	>80 cm	6	0,38	0,11	0,43	0,24	0,60	0,12	0,29	0,07
30% Area basal (24.37 m <sup>2</sup> /ha)	10,0-39,9 cm	76	0,47	0,08	0,58*	0,12	0,65*	0,18	0,58*	0,14
	40,0-79,9 cm	28	0,48	0,10	0,43	0,15	0,40	0,16	0,36	0,09
	>80 cm	3	0,23	0,42	0,11	0,01	0,31	0,42	0,49	0,30
<i>Otras especies</i>		(N/ha)	Incremento Pre-intervención (cm/año)		Incremento Post-intervención (cm/año)					
% Intensidad de intervención (AB remanente)	Clase diamétrica		1989-1991	1991-1993	1993-1994		1994-1995			
					prom.	var.	prom.	var.	prom.	var.
20% Area basal (28.15 m <sup>2</sup> /ha)	10,0-39,9 cm	210	0,17	0,02	0,17	0,02	0,16	0,04	0,12	0,03
	40,0-79,9 cm	7	0,14	0,04	0,17	0,01	0,15	0,03	0,04	0,01
	>80 cm	3	0,27	0,04	0,28	0,02	0,31	0,03	0,00	0,00
30% Area basal (24.37 m <sup>2</sup> /ha)	10,0-39,9 cm	219	0,20	0,03	0,18	0,05	0,23	0,09	0,14	0,05
	40,0-79,9 cm	5	0,11	0,02	0,15	0,02	0,23	0,08	0,12	0,07
	>80 cm	2	0,18	0,06	0,16	0,07	0,21	0,02	0,05	0,00



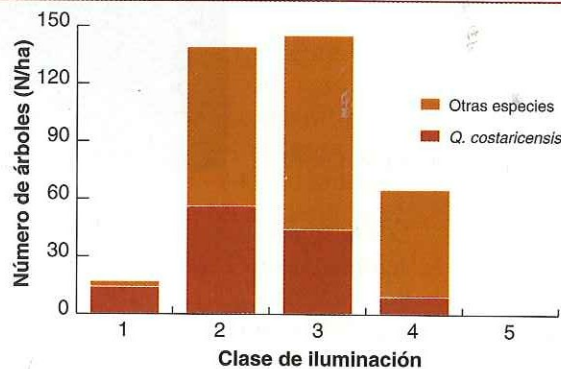
**Figura 3. *Quercus costaricensis*: Incremento diamétrico anual (cm/año), en función de la clase de iluminación y de la forma de la copa de los árboles.**



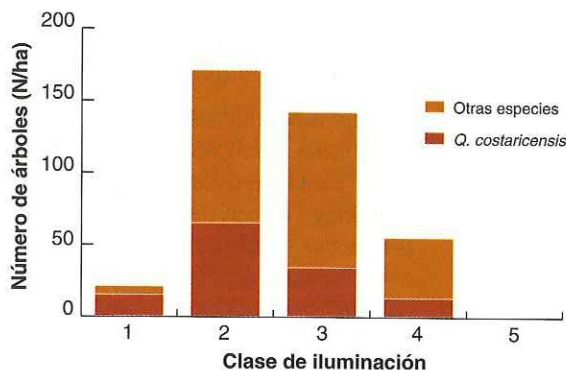
**Cuadro 8. *Quercus costaricensis*: Factor de Correlación Spearman, entre Clase de iluminación/Forma de la copa e Incremento diamétrico.**

Período	Indicador estadístico	<i>Quercus costaricensis</i>	
		Iluminación de de Copa	Factor Forma de la Copa
1991-1993	Coef. Spearman	-0,3	-0,01
	N	578	578
	Nivel de signif.	0,0000	0,7489
1993-1994	Coef. Spearman	-0,3	-0,12
	N	578	578
	Nivel de signif.	0,0000	0,0027
1994-1995	Coef. Spearman	-0,4	-0,1
	N	578	578
	Nivel de signif.	0,0000	0,0073

**Figura 4. Condición de iluminación de los árboles (dap  $\geq$  10 cm), intervención del 20% del área basal (remanente 28,15 m<sup>2</sup>/ha).**



**Figura 5. Condición de iluminación de los árboles (dap  $\geq$  10 cm), intervención del 30% del área basal (remanente 24,37 m<sup>2</sup>/ha).**



**Literatura citada**

ALDER, D. 1995. Growth Modelling for Mixed Tropical Forests. Oxford Forestry Institute, Dep. of Plant Sciences. Tropical Forestry Paper 30. University of Oxford. 231 p.

BLASER, J. 1987. Standortliche und waldkundliche Analyse eines Eichenwolkenwaldes (*Quercus* sp.) der Montanstufe in Costa Rica. Dissertation. Göttingen, Alemania. 235 p.

BLASER, J.; CAMACHO, M. 1991. Estructura, composición y aspectos silviculturales de un bosque de robles (*Quercus* spp.) del piso montano de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica CATIE. Serie Técnica, Informe técnico No. 185 68 p

CATIE 1996. Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales Tropicales; Curso Intensivo Internacional. Vol. 2 : Estudios de Casos. Turrialba, Costa Rica, CATIE 79 p.

HERNANDEZ, U. 1992. Estudio de factibilidad

de una empresa forestal autosuficiente para el manejo sostenible de los Robledales de Altura de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Tesis de Licenciatura Cartago, Costa Rica, ITCR, Dep. Administración de Empresas. 95 p.

HOLDRIDGE, L.R. 1971. Forest environments in tropical life zones. Oxford, Pergam. Press. 747 p.

HUTCHINSON, I 1993. Puntos de partida y muestreo diagnóstico para la silvicultura de bosques naturales del trópico húmedo. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Serie técnica. Informe Técnico No. 204. 32 p.

LAFRANCHI, S. 1996. Los productos vegetales no maderables en los robledales de altura y sus alrededores (Cordillera Talamanca, Costa Rica). Turrialba, Costa Rica, CATIE 123 p.

LANZEWISKI, T. 1991. Populations ¿Skologische Untersuchungen an Kleinsäugern in einem Eichen-Wolkenwald (*Quercus* sp.)

mente en la extracción de árboles mal formados (más que en el favorecimiento a los árboles de buena calidad), no debe sorprender que la respuesta del bosque todavía es moderada.

**Conclusiones**

- El manejo de los robledales de altura debe otorgar a las funciones de conservación de biodiversidad, protección de suelos y conservación del régimen hídrico, un rango más elevado en la escala de prioridades, que la producción maderera u otras funciones del bosque.
- Para el manejo de los robledales de altura, el aprovechamiento forestal y el tratamiento silvicultural se integran en una sola operación: la intervención silvicultural.
- Las intervenciones silviculturales, aplicadas con base en los principios presentados en este artículo, logran conciliar dos funciones a menudo contradictorias: protección y producción. Específicamente permiten:
- modificar el régimen hídrico, aumentando la recarga del acuífero;
- mantener la composición y estructura del bosque, conservando especies ecológicamente importantes de flora y fauna;
- mantener la cobertura forestal permanente para la protección de suelos; y
- crear fuentes de empleo e ingresos adicionales para la población campesina local.

Robin aus der Beek  
Asesor Suizo  
c/o Swiss Development Cooperation/Nepal  
Kathmandu  
P. O. Box 113 NEPAL  
Fax: 997 (1) 525 358

Grace Sáenz  
Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales  
CATIE 7170  
Turrialba, Costa Rica  
Telfax: (506) 556 0401  
E-mail: gsáenz@catie.ac.cr

Costa Ricas. Tesis. Marburg, Alemania, Universidad Marburg. 87 p.

PEDRONI, L. 1991. Conservación y producción forestal: aspectos para su conciliación en el marco de un manejo sostenible. El Chasqui (C. R.) No. 27:7-22.

STADTMÜLLER, T. 1994. Impacto hidrológico del manejo forestal de bosques naturales tropicales, medidas para mitigarlo. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Informe Técnico No. 246. 62 p.

SWAINE, M.D.; LIEBERMAN, D.; PUTZ, F.E. 1987. The dynamics of tree population in the tropical forest: a review. Journal of Tropical Ecology 3: 359-366.

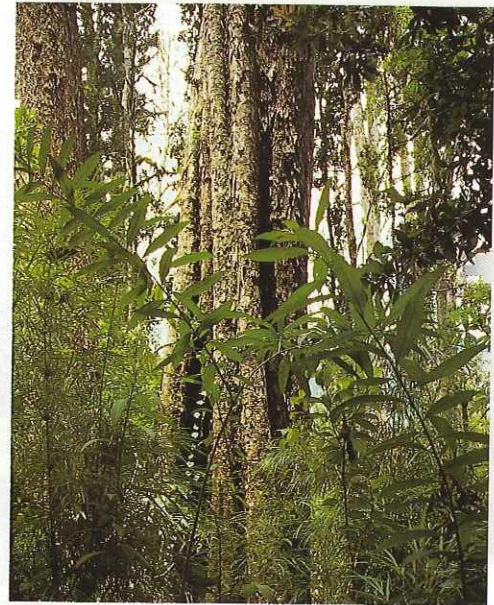
TURCIOS, W. 1995. Producción y valoración económica del componente hídrico y forestal de los robledales de altura bajo intervenciones silviculturales. Tesis de M. Sc. Turrialba, Costa Rica. 81 p. CATIE.





# Composición y estructura de un robleal y pautas silviculturales para su manejo

Wilberth Jiménez M.



## RESUMEN

El artículo presenta los resultados de un estudio sobre la composición florística y estructura en un robleal localizado en la Reserva Forestal Río Macho en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. La información se obtuvo de un inventario pie a pie, un muestreo diagnóstico de regeneración, el Índice de Valor de Importancia (IVI) y algunos perfiles de vegetación. *Quercus copeyensis* es la especie más sobresaliente del bosque y la regeneración natural deseable es muy abundante. Con base en la información levantada se proponen una serie de pautas silviculturales para el manejo del bosque, considerándose las limitaciones físico-ambientales típicas en este tipo de formaciones boscosas.

## SUMMARY

**Composition and structure of an oak forest and silvicultural practices for its management.** This article presents the results of a research on structure and floristic composition in a oak forest of the Río Macho Forest Reserve in Talamanca Mountain range in Costa Rica. The information was originated by an inventory (tree by tree), a diagnostic sampling of regeneration, importance value indexes (IVI), and some vegetational profiles. *Quercus copeyensis* is the most important species of the forest, natural regeneration of economic importance of this species is very abundant. With the information generated the author suggests several silvicultural recommendations of sustainable forest management, taking into account the physical and environmental limitations in these forests.

**Palabras clave:** Sistemas silviculturales; manejo forestal; estructura del Bosque; *Quercus*; Talamanca; Costa Rica.

Los bosques de robles o robleales en Costa Rica, representaban para 1984 cerca del 20% del área total de bosques del país (Orozco 1991). En su mayoría se localizan formando masas relativamente homogéneas entre los 2 300 y 3 000 m de altitud. No existen a otras altitudes en el país, robleales tan extensos y poco complejos como éstos, aunque el género aparece desde los 50 msnm hasta los 3 000 m de altitud (Jiménez, et al. 1988).

Debido a la inaccesibilidad, clima inhóspito y relieve accidentado, y la creación de varias áreas de conservación en la Cordillera de Talamanca, la vegetación de las tierras altas ha experimentado en los últimos veinte años un menor grado de disturbios que otras regiones del país; a esto se debe la existencia en el presente de una cobertura boscosa extensa. En general, los robleales se encuentran en las zonas de vida bosque húmedo, muy húmedo y pluvial del piso montano bajo y de los bosques muy húmedo y pluvial montano (Holdridge 1971). Sin embargo, entre los robleales existen diferencias en su composición y estructura, según lo demuestran los trabajos realizados por Jiménez y Chaverri (1991) y Kappelle (1995).

El artículo tiene como objetivo presentar la información generada en un robleal, donde se ha establecido un ensayo de tratamientos silviculturales y de control de crecimiento. Esta incluye desde aspectos de composición florística, estructura vertical y horizontal del bosque hasta aspectos dasométricos, y se proponen algunas pautas de tipo silvicultural para su posible manejo.

## Métodos

El bosque estudiado se encuentra en terrenos propiedad del Ministerio del Ambiente y Energía



(MINAE), tiene una extensión de 37 ha y se localiza cerca de la comunidad de La Esperanza de El Guarco de Cartago en la Reserva Forestal Río Macho en Costa Rica (latitud 83° 53' 17" y longitud 9° 41' 18"). La altitud promedio del área es de 2 500 m y la zona de vida corresponde al bosque pluvial montano; la precipitación media anual es de alrededor de 2 100 mm, y los suelos son ácidos, de textura arcillosa, superficiales, un poco pedregosos y con alto contenido de materia orgánica (Jiménez y Chaverri 1991).

Con el fin de determinar en un futuro el efecto de los tratamientos silviculturales en el crecimiento del bosque y en el establecimiento de una nueva regeneración natural, se estableció en este bosque un conjunto de seis parcelas con un área efectiva de medición de 0,70 ha cada una, tratando de seguir algunos de los procedimientos sugeridos por Synnott (1979). En cada parcela se midió la altura total y el diámetro a la altura del pecho (dap) de todos los árboles (con igual o superior arriba a 10 cm). Con esta información se graficaron las distribuciones diamétricas para el bosque en su conjunto y para las especies más abundantes. Se efectuó además el cálculo del área basal por especie y toda la masa. En el muestreo diagnóstico se registraron todos los individuos deseables tanto fustales en parcelas de 10 x 10 m, latizales en parcelas de 5 x 5 m, como brinzales en parcelas de 2 x 2 m; para esto se tomaron como referencia las metodologías empleadas en otros países del trópico (Dawkins, 1958; Rollet, 1969; Vincent, 1972; Synnott, 1979). De manera simultánea se levantó el resto de la regeneración natural por abajo de los 9,9 cm de dap. Con la información recopilada en este muestreo se efectuó el cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) y del Coeficiente de Mezcla (CM); empleándose para ello las pautas sugeridas por varios autores para los bosques tropicales americanos (Lamprecht 1964; Lamprecht 1990; Matteucci y Colma 1982). En tres sitios del bosque se levantaron tres perfiles de vegetación para individuos con más de 3 cm de dap, sobre fajas de 50 m de largo y 10 m de ancho. En otras tres fajas de 10 m de largo por 2 m de ancho, se registraron todos los individuos con un dap menor a 3 cm. En este artículo se presentan sólo dos perfiles de vegetación.

## Resultados

### Estructura diamétrica y área basal

La distribución diamétrica de toda la masa (Figura 1), es típica de una masa irregular o discetá-

nea del tipo "j" invertida. Esta característica es común en la mayoría de las formaciones boscosas vírgenes y poco alteradas, inclusive en los bosques de robles de zonas templadas (Hawley y Smith 1972); así como en zonas tropicales (Vega 1966). En bosques de la Cordillera de Talamanca, cercanos al estudiado, se han encontrado estructuras semejantes (Jiménez 1984; Jiménez *et al.* 1988; Orozco 1991). Esta misma distribución la presenta *Quercus copeyensis* (Figura 2); por su abundancia es la especie que define el tipo de distribución para la masa en su conjunto, lo que permite presumir el temperamento esciófito de la especie.

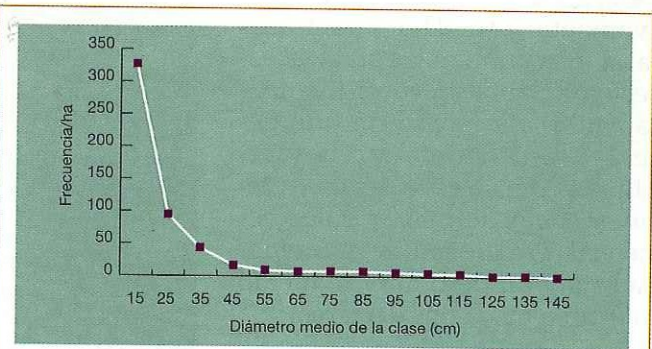


Figura 1. Distribución diamétrica para todas las especies en el robledal de La Esperanza de El Guarco en Cartago, Reserva Forestal Río Macho, Costa Rica.

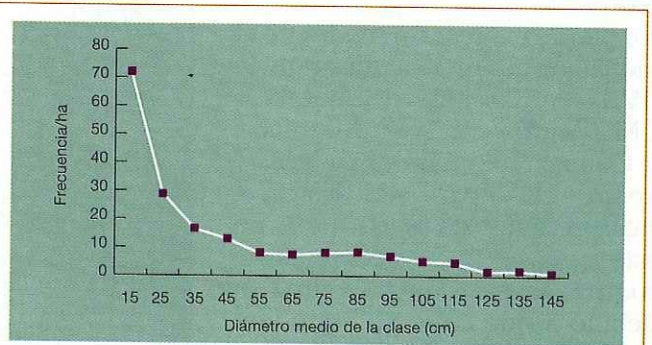


Figura 2. Distribución diamétrica para *Quercus copeyensis* en el robledal de La Esperanza de El Guarco en Cartago, Reserva Forestal Río Macho, Costa Rica.

*Q. copeyensis* es la especie que se encuentra mejor representada en la masa en términos de su distribución diamétrica y es la que más influye en la estructura general de la misma. *Ilex pallida*, *Symplocos Austin-smithii* y *Miconia* sp. (Figuras 3 y 4), presentan distribuciones diamétricas semejantes a las del *Q. copeyensis*, aunque con un menor número de individuos y sin sobrepasar los 45-55 cm de dap.



Por otra parte, *Q. copeyensis*, concentra el 34,3% de los individuos por hectárea, *S. Austin-smithii*, *S. argenteus*, *I. pallida*, *P. pittieri*, *B. costaricensis*, *Miconia* sp. y *Grammadenia myricoides* agrupan el 38,7 % de los árboles. Las restantes 46 especies concentran el 27% de los árboles. En lo que respecta al área basal *Q. copeyensis* posee el 80 % de la misma, mientras que las mismas especies cuentan con el 1,3%, 1,9%, 2,3%, 1,8% y 1,8 %, respectivamente y un 11,3 % del área basal lo acumulan las otras 48 especies. Lo anterior confirma nuevamente la importancia que tiene *Q. copeyensis* en este bosque. Algunas de las especies consideradas como de mayor valor comercial, presentan una abundancia baja y un peso muy reducido en el área basal por hectárea.

### Composición del bosque

El grado de heterogeneidad en la composición florística de un bosque, así como su peso ecológico, puede expresarse mediante el índice de valor de importancia (IVI) y el cociente de mezcla o CM (Lamprecht 1964; Matteucci y Colma 1982). En el Cuadro 1 aparece el IVI para 34 de las especies presentes en el bosque. En este caso, *Q. copeyensis* aparece como la especie con más alto IVI, debido a que tanto su abundancia como su dominancia relativa son las más altas, pues cuenta con más del 36,7% del total de los individuos y el 80% del área basal total por hectárea. En el siguiente orden se encuentran *I. pallida*, *S. argenteus*, *P. pittieri* y *Miconia* sp.

Entre los diez primeros lugares aparecen como especies comerciales, *Q. copeyensis*, *Magnolia poasana* y *Weinmannia pinnata*, y como especies potenciales *B. cos-*

**Cuadro 1. Índice valor de importancia (IVI) para el robledal de La Esperanza de El Guarco en Cartago, Reserva Forestal Río Macho.**

Especie	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		I.V.I.
	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)	
<i>Quercus copeyensis</i>	39,29	36,66	16,43	22,92	8,2981	80,05	139,74
<i>Ilex pallida</i>	10,00	9,33	7,86	10,97	0,2411	2,33	22,62
<i>Styrax argenteus</i>	9,05	8,45	7,61	10,62	0,2260	2,18	21,24
<i>Phoebe pittieri</i>	6,67	6,22	5,71	7,97	0,2347	2,26	16,46
<i>Miconia</i> sp.	7,14	6,66	4,76	6,64	0,1045	1,01	14,31
<i>Brunellia costaricensis</i>	5,00	4,67	2,86	3,99	0,2755	2,66	11,31
<i>Grammadenia myricoides</i>	3,33	3,11	2,86	3,99	0,0653	0,63	7,73
<i>Symplocos Austin-smithii</i>	2,86	2,67	2,38	3,32	0,0595	0,57	5,56
<i>Weinmannia pinnata</i>	2,38	2,22	2,38	3,32	0,1031	0,99	6,54
<i>Magnolia poasana</i>	2,62	2,44	2,14	2,99	0,1008	0,97	6,40
<i>Drymis granadensis</i>	1,90	1,77	1,90	2,65	0,1328	1,28	5,71
<i>Dendropanax querceti</i>	2,14	2,00	1,90	2,65	0,0369	0,36	5,00
<i>Viburnum costaricamu</i>	1,67	1,56	1,67	2,33	0,0265	0,26	4,14
<i>Symplocos</i> sp.	1,67	1,56	1,43	2,00	0,0428	0,41	3,97
<i>Vaccinium consaguineum</i>	1,19	1,11	0,95	1,33	0,1119	1,08	3,52
<i>Trichillia havanensis</i>	1,43	1,33	1,19	1,66	0,0325	0,31	3,31
<i>Hedyosmun</i> sp.	1,19	1,11	0,95	1,33	0,0331	0,32	2,76
<i>Nectandra</i> sp.	0,95	0,89	0,95	1,33	0,0331	0,32	2,53
<i>Podocarpus oleifolius</i>	0,95	0,89	0,48	0,67	0,0490	0,47	2,03
<i>Calyptantes pittieri</i>	0,95	0,89	0,71	0,99	0,0097	0,09	1,97
<i>Cornus disciflora</i>	0,71	0,66	0,71	0,99	0,0120	0,12	1,77
<i>Prumnophitys standleyii</i>	0,71	0,66	0,48	0,67	0,0389	0,38	1,71
<i>Ocotea</i> sp.	0,48	0,45	0,48	0,67	0,0280	0,27	1,49
<i>Ilex lamprophylla</i>	0,48	0,45	0,48	0,67	0,0094	0,09	1,21
<i>Ocotea austinii</i>	0,24	0,22	0,24	0,33	0,0163	0,16	0,72
<i>Nectandra cufodontisii</i>	0,24	0,22	0,24	0,33	0,0153	0,15	0,71
<i>Didmopanax pittieri</i>	0,24	0,22	0,24	0,33	0,0089	0,09	0,64
Lauraceae	0,24	0,22	0,24	0,33	0,0054	0,05	0,61
Myrtaceae	0,24	0,22	0,24	0,33	0,0039	0,04	0,60
<i>Prunus annularis</i>	0,24	0,22	0,24	0,33	0,0026	0,03	0,58
<i>Senecio</i> sp.	0,24	0,22	0,24	0,33	0,0025	0,02	0,58
<i>Zanthoxylum limoncello</i>	0,24	0,22	0,24	0,33	0,0021	0,02	0,58
<i>Ardisia</i> sp.	0,24	0,22	0,24	0,33	0,0019	0,02	0,58
<i>Microtropis occidentalis</i>	0,24	0,22	0,24	0,33	0,0019	0,02	0,58



La diversidad de bienes y servicios que ofrecen estos ecosistemas a la humanidad ha generado mayor interés científico y político. (Foto: R. García).

*taricensis*, *Drymis granadensis* y *P. pittieri*. Otras especies de importancia comercial presentes en el bosque tienen menor peso ecológico. Por otro lado, el CM para el bosque, resultó ser de 1/17 (Cuadro 2), lo que indica que existen 17 individuos/ha de cada especie superiores a 10 cm de dap. Lamprecht (1964), argumenta que un coeficiente de mezcla de 1/4 a 1/8, para investigaciones realizadas en los bosques venezolanos, permite sugerir una mezcla muy intensa. En este caso, 1/17 indica que la composición del bosque es poco compleja en relación con la mayoría de los bosques húmedos tropicales de tierras bajas.

Sin embargo, el grado de complejidad de la composición de un bosque, no es el





único criterio para evaluar la potencialidad del manejo silvicultural, aunque es un elemento que tiene mucho peso. Así por ejemplo, algunos sistemas silviculturales aplicados en Malasia en bosques semipuros de dipterocarpaceas, han resultado exitosos debido a la baja complejidad florística y a la presencia de un considerable número de especies comerciales (Synnott 1976; Walton 1954). El bosque estudiado también presenta ambas características, de todas las especies leñosas registradas por arriba de los 10 cm de dap, el 29% son comerciales y el 12% potenciales.

**Regeneración natural**

Los resultados del muestreo diagnóstico para árboles deseables sobresalientes del bosque se registran en el Cuadro 3; en la clase fustal el índice de ocupación es de 88 por ciento. Según Vincent (1972), un 60% de ocupación de fustales es el mínimo deseado para asegurar el manejo de la regeneración natural del bosque. En este caso la regeneración de los fustales es sumamente alta. De la misma manera ocurre con la ocupación de los latizales altos (61%) y latizales bajos (35%), mientras que el deseado en este caso es el 50%. En los brinzales se registra una ocupación del 50%, valor que es superior al 40% sugerido por el mismo autor. Estos niveles de ocupación resultan altos si se comparan como los valores requeridos para algunos bosques de bajura (Barnard 1950 a y b; Vincent 1972).

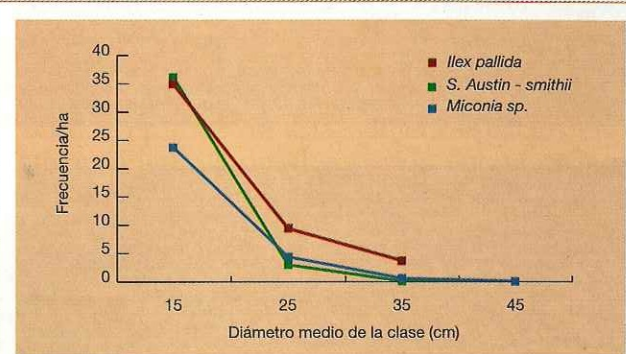
**Pautas silviculturales**

Por las condiciones topográficas en que se encuentran los robledales, la alta precipitación, la susceptibilidad de sus suelos a la erosión y la protección que ofrecen a las fuentes de agua, su eliminación tendría consecuencias ambientales graves, y las repercusiones socioeconómicas se percibirían en el mediano y largo plazo. En este sentido, cualquier opción de uso de las tierras altas de la Cordillera de Talamanca exige la conservación de la cubierta boscosa actual y la recuperación de aquellas áreas que se encuentran deterioradas.

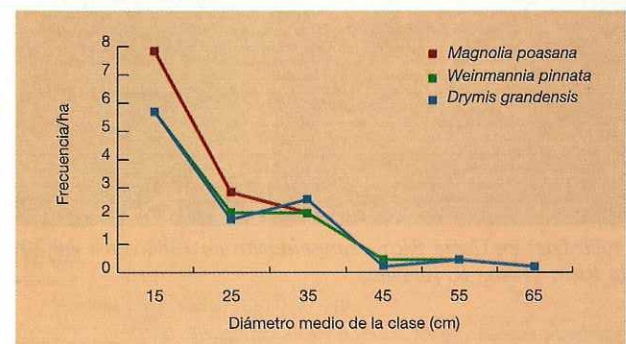
Por otro lado, cualquier sistema silvicultural que se diseñe para el manejo los robledales, debe asegurar la permanencia en el tiempo y espacio del bosque. Algunos posibles sistemas silvicultu-

**Cuadro 2. Coeficientes de mezcla (CM) por parcela y por hectárea del robledal de La Esperanza de El Guarco en Cartago, Reserva Forestal Río Macho, Costa Rica.**

Nº de parcela	Nº de especies	Nº de árboles	Nº de especies acumulado	Nº de árboles acumulado	CM por parcela	CM acumulado por parcela	CM por ha
1	28	418	29	418	1/14	1/14	1/18
2	31	503	39	921	1/16	1/24	1/21
3	36	326	46	1247	1/9	1/27	1/13
4	29	388	49	1635	1/13	1/33	1/19
5	26	351	49	1986	1/14	1/40	1/19
6	32	289	52	2875	1/9	1/44	1/13
<b>Promedio</b>	<b>30,5</b>	<b>379</b>			<b>1/12</b>	<b>1/17</b>	



**Figura 3. Distribución diamétrica para *Ilex pallida*, *Symplocos Austin-smithii* y *Miconia* sp. en el robledal de La Esperanza de El Guarco en Cartago, Reserva Forestal Río Macho, Costa Rica.**



**Figura 4. Distribución diamétrica para *Drymis granadensis*, *Weinmannia pinnata* y *Magnolia poasana* en el robledal de La Esperanza de El Guarco en Cartago, Reserva Forestal Río Macho, Costa Rica.**

rales para estos bosques pueden originarse del sistema de dosel protector, diseñado en países de clima templado, o en sistemas selectivos aplicados en tales zonas, o bien en bosques tropicales como los de dipterocarpaceas en Malasia e Indonesia, en algunos bosques de Africa o en Surinam.

La composición poco compleja del bosque, el alto número de especies comerciales aunado a la existencia de una adecuada regeneración natural



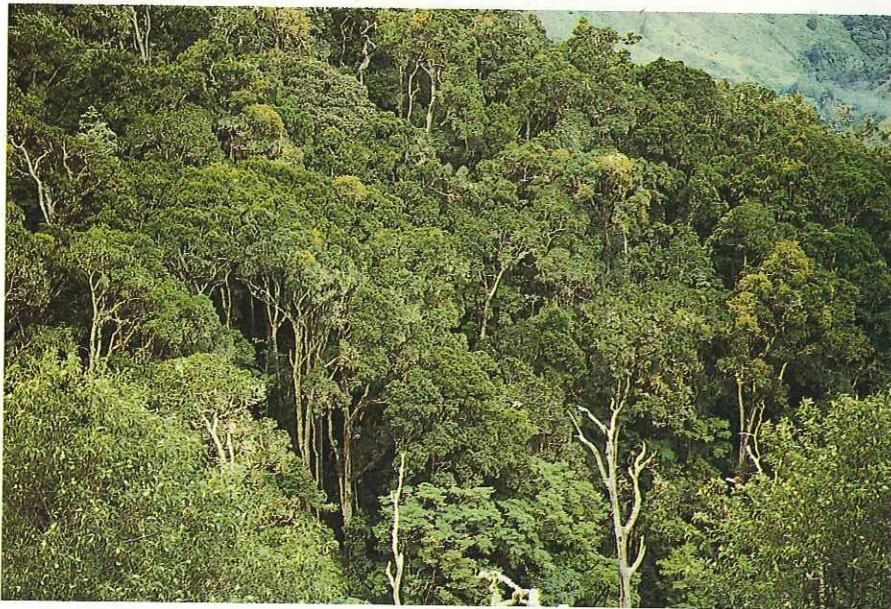


deseable adelantada, permite garantizar un exitoso manejo del robledal, tal como lo han sugerido Hawley y Smith (1972) y Synnott y Kemp (1976), para bosques homogéneos en los cuales los sistemas uniformes han sido satisfactorios.

Por otro lado, la aplicación de un sistema selectivo, dado que el bosque es discetáneo, podría presentar mayores ventajas sobre otros, pues el mismo protege mejor el suelo y la misma regeneración. Además, se evita incurrir en sacrificios de corta, lo cual ocurre al pasarse de una masa discetánea a una de edad uniforme, pues los árboles de pequeñas dimensiones suelen cortarse para uniformizarla. Una adaptación de un sistema selectivo en este bosque, permitiría conservar la estructura actual del mismo, aunque el sistema debería tender a la creación de grupos pequeños de árboles de edad homogénea para localizar la corta y minimizar los posibles daños a la regeneración deseada. El sistema aseguraría una mayor protección del suelo y favorecería a las especies tolerantes o semitolerantes de valor comercial.

**Cuadro 3. Muestreo diagnóstico de regeneración para deseables sobresalientes en el robledal de La Esperanza de El Guarco en Cartago, Reserva Forestal Río Macho, Costa Rica.**

Categoría de tamaño	Intensidad de muestreo	Total de deseables en parcelas	Total de deseables en hectárea	Número de cuadrículas levantadas	Número de cuadrículas ocupadas	Índice de ocupación
Fustal	20	207	246	84	74	88
Latizal alto	20	51	61	84	51	61
Latizal bajo	10	59	70	168	39	35
Brinzal	4	215	256	420	212	50



Los robledales en Costa Rica, representaban en 1984 cerca del 20% del total de bosques de Costa Rica. (Foto: R. Jiménez).

En estas circunstancias, la prioridad del manejo se centraría en optimizar el desarrollo y crecimiento de la regeneración. Lo anterior constituye una enorme ventaja respecto de otros bosques en los trópicos, donde la aplicación de muchos sistemas silviculturales, no han tenido suficiente éxito cuando se ha buscado incentivar una regeneración natural abundante de especies valiosas, salvo cuando las operaciones han coincidido con la caída abundante de semillas de las especies deseadas, hecho que no es fácil de predecir. Generalmente, tales tratamientos se han traducido en el fomento de especies exigentes de luz de escasa o nula comerciabilidad (Synnott y Kemp 1976; Walton 1954).

En las categorías diamétricas superiores, y una disminución en la altura total del dosel superior del bosque, la cual podría bajar de los 45 m a los 35 o 30 m en promedio. Sin embargo, la intervención de las categorías superiores, concentradas en *Q. copeyensis* debe ir acompañada de la intervención de otros árboles sobremaduros de otras especies. Además, el número de individuos de especies no comerciales del piso intermedio e inferior tendría que reducirse mediante una corta de mejora o una liberación, con el propósito de mejorar la composición del bosque y reducir la competencia proveniente de vegetación no deseable.







Las intervenciones silviculturales deben respetar también la presencia de árboles de interés ecológico; es decir, aquellos árboles que tienen una función importante para el anidamiento de aves o de ciertos roedores, los cuales tienen a su vez una importante función ecológica en el ecosistema, o bien, porque son de gran interés científico y turístico.

### Conclusiones generales

- La masa presenta, una curva de distribución diamétrica típica de una masa discetánea, tanto para las especies de *Quercus* como para la totalidad de las especies comerciales y no comerciales.
- Aproximadamente el 35 % de los árboles existentes en el bosque corresponde al *Q. copeyensis*, mientras que en el área basal por hectárea acumula el 75% u 80 por ciento.
- El 30% de las especies registradas en el bosque son de valor comercial actual. Si a éstas se suman las especies potenciales la relación se eleva a un 44%, valores altos en comparación con los encontrados en bosques de bajura.
- *Q. copeyensis* es la especie más

importante del bosque en términos del IVI, le siguen *I. pallida*, *S. argenteus* y *P. pittieri*. Sin embargo, son pocas las especies comerciales aparte del roble, que tienen valores del IVI significativos. Por otra parte, la composición florística es bastante simple, como lo demuestra el cociente de mezcla calculado.

- Los índices de ocupación de la regeneración deseada son bastante altos si se comparan con los índices mínimos requeridos en los bosques tropicales de bajura.
- En vista de que el bosque presenta una alta homogeneidad en su composición florística, con un alto número de especies comerciales, una forma de ma-



### Literatura citada

- BARNARD, R.C. 1950a. The elements of Malayan silviculture. *Malayan Forester* 13 (3): 122-129.
- \_\_\_\_\_. 1950b. Linear regeneration sampling. *Malayan Forester* 13 (3): 129-135.
- DAWKINS, H.C. 1958. The management of natural tropical high-forest with special reference to Uganda. Imperial Forestry Institute, Oxford Institute. Paper No. 34. 155 p.
- HOLDRIDGE, L.; et al. 1971. Forest environments in tropical life zones. Oxford, Inglaterra. Pegamon. 747 p.
- JIMENEZ, W.; CHAVERRI, A. 1991. Consideraciones ecológicas y silviculturales acerca de los robles (*Quercus* spp.). *Revista de Ciencias Ambientales (C.R.)* 7: 49-63.
- JIMENEZ MARIN, W. 1984. Evolución del crecimiento del *Quercus copeyensis* Müller en un bosque de robles no intervenidos en San Gerardo de Dota, Costa Rica. Tesis Lic., Universidad Nacional. Heredia. 192 p.
- JIMENEZ, W.; CHAVERRI, A.; MIRANDA, R.; ROJAS, I. 1988. Aproximaciones silviculturales al manejo de un robledal (*Quercus* sp). en San Gerardo de Dota, Costa Rica. *Turrialba* 38 (3): 203-214.
- KAPPELLE, M. 1995. Ecology of nature and recovering Talamancan montane *Quercus* forests, Costa Rica. University of Amsterdam. Netherlands. 273 p.
- LAMPRECHT, H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del bosque universitario "El Caimital", Estado Barinas. *Revista Forestal Venezolana* 7(10-11): 77-119.
- \_\_\_\_\_. 1990. Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades para su aprovechamiento sostenido. Trad. Antonio Carrillo. GTZ, Alemania. 335 p.
- MATTEUCCI, S.D. y COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, D.C.; OEA, 168 p.
- OROZCO, L. 1991. Estudio ecológico y estructural de seis comunidades boscosas de la parte noroeste de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Tesis Lic., Universidad Nacional, Heredia. 166 p.
- ROLLET, B. 1969. La regeneración natural en el bosque denso siempre verde de la llanura de la Guayana Venezolana. *Boletín IFLAIC (VEN.)* 35: 35-75.
- SYNNOTT, T. J.; KEMP, R. H. 1976. Elección del mejor sistema silvicultural. *Unasylva* 28 (112-113): 74-79.
- \_\_\_\_\_. T. J. 1979. A manual of permanent procedures for tropical rain forests. University of Oxford. *Tropical Forestry Papers* No. 14. 67 p.
- VEGA, L.C. 1966. Observaciones ecológicas sobre los bosques de robles de la Sierra de Boyacá, Colombia. *Turrialba*. 16(3): 286-296.
- VINCENT, L. 1972. Muestreo exploratorio silvicultural. Departamento de Manejo de Bosques, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. 21 p. (mimeografiado).
- WALTON, A.B. 1954. The regeneration of *Dipterocarpus* forest after high lead logging. *Empire Forestry Review (G.B.)* 33 (1): 338-344.

sa típicamente irregular y con una regeneración natural deseada abundante, es muy probable lograr con éxito su manejo silvicultural con base en su regeneración natural. La aplicación de un sistema selectivo, podría ser la alternativa silvicultural más adecuada para el bosque, dadas las características descritas anteriormente.

- El sistema a aplicar parte de la realización de un aprovechamiento planificado o tratamiento de cosecha, para abrir de esta manera espacios en el dosel superior, favorecer la regeneración de valor comercial establecida en los pisos inferiores y hacer atractivo económicamente el mismo.
- El aprovechamiento debe prever la extracción de algunos árboles sobremaduros y maduros de mala forma y una corta de mejora o liberación, para mejorar aún más la calidad de la masa remanente.

Wilberth Jiménez Marín  
Escuela de Ciencias Ambientales  
Universidad Nacional  
Apdo.86, 3000 Heredia,  
Costa Rica.  
Tel: (506) 261 0101, Ext: 291 o 293  
Fax: (506) 277 3289





# Las comunidades vegetacionales en los páramos de los macizos del Chirripó y Buenavista,

## Cordillera de Talamanca, Costa Rica

Adelaida Chaverri Polini  
Antoine Marie Cleef

### Resumen

Se describe de manera general, la comunidad del páramo, desde una perspectiva florística, incluyendo el ambiente físico del páramo. Las comunidades descritas se basan en 62 levantamientos de vegetación establecidos en los macizos de Chirripó y Buena Vista (Cerro de la Muerte), siguiendo la metodología de la Escuela Zürich-Montpellier, modificada por Cleef. El páramo de estos dos macizos se dividió altitudinalmente en: subpáramo y páramo de gramíneas. Además, las comunidades se clasificaron en zonales y azonales. Entre las comunidades zonales se describieron tres para el subpáramo y cuatro para el páramo de gramíneas. Casi todas las comunidades azonales descritas se localizan en el páramo de gramíneas. Estas se clasifican según su sustrato, en comunidades hídricas y xéricas. Se añaden algunas observaciones acerca de la importancia de la conservación de los ambientes del páramo.

### Summary

**Vegetation communities in the paramos at the Chirripó and Buena Vista Mountains, Cordillera de Talamanca, Costa Rica.** The paramo floristic community of Chirripo and Buenavista, Cordillera of Talamanca, Costa Rica. The paramo community is described floristically, including the most common physical factor affecting it. Descriptions of the paramo communities were based on 62 relevés established in the Chirripo and Buena Vista (Cerro de la Muerte) massifs, following methodology of Zürich-Montpellier school, modified by Cleef. Paramo vegetation was subdivided into two belts: subparamo and grass paramo. The communities were classified into zonal and azonal. Three zonal communities were described for the subparamo and four for the grass paramo. Almost all azonal communities described were found in the grass paramo. These are classified into hydric and xeric communities. The importance of paramo vegetation conservation was briefly discussed.

**Palabras clave:** Páramo; estructura del bosque; biodiversidad; Chirripó; Cerro de la Muerte; Cordillera de Talamanca; Costa Rica.

*La vegetación de páramo es relativamente poco conocida en América Central quizás debido a que se le encuentra en pequeñas extensiones en las cumbres de las montañas más altas. La mayor área de este tipo de vegetación se localiza en Costa Rica, donde se encuentra alrededor del 90% del páramo centroamericano. En este país, la mayor extensión de páramos, estimada en unos 60 km<sup>2</sup>, se conserva en el Parque Nacional Chirripó (Chaverri et. al. 1976). El sector montañoso del oeste de Panamá, límite con Costa Rica, contiene áreas muy pequeñas de páramo. En Guatemala, la vegetación de montañas altas en los volcanes Tajumulco, Tacaná y Acatenango, a altitudes superiores a la línea máxima de crecimiento de los árboles, alrededor de los 3800 m, se le considera zacatonal alpino (Islebe y Cleef 1995), muy similar fisonómicamente al que se encuentra en la región central de México (Almeida et. al 1994), aunque su flora es diferente y menos diversa.*







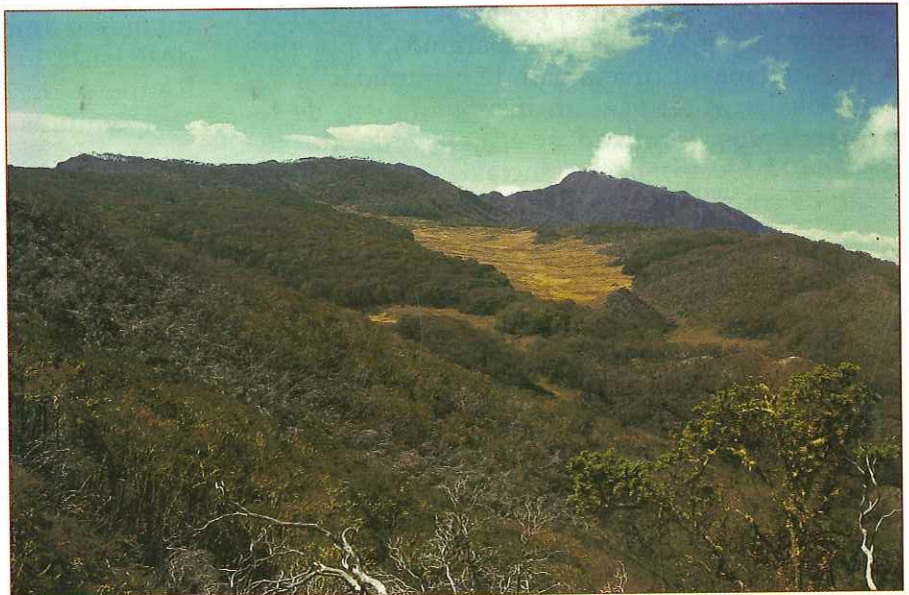
El páramo es un sitio de alta montaña, dentro de la zona tropical, entre las latitudes de 11° norte y 8° sur, localizado a altitudes entre 3 000 y 4 500 msnm, con una gran variabilidad en las temperaturas diarias, y una precipitación media anual superior a los 700 mm. Este último rasgo es importante para distinguirlo de la vegetación de puna (ambiente más seco), común en los altiplanos de Bolivia y Perú, como del zacatonal alpino, propio de Guatemala y México. Las otras características lo separan de la vegetación montañosa alpina, diferente a la tropical; o de la vegetación ártica, a diferentes elevaciones.

En relación con la fisonomía, fisiología y florística, se puede decir que la vegetación es de porte bajo (2 o 3 m de alto como máximo), de crecimiento lento, con presencia de muchas gramíneas, ciperáceas y compuestas, y arbustos pertenecientes a diferentes familias, por lo general, con hojas pequeñas y coriáceas. Presenta formas de vida características, como caulirrósulas, rosetas, plantas en cojín, una gran abundancia de briófitas y líquenes y una predominancia de una especie de bambú enano en los páramos muy húmedos y pluviales.

Las familias con mayor número de especies en el páramo en Costa Rica son: Asteraceae (con los géneros *Ageratina*, aff. *Aphanactis*, *Bidens*, *Cirsium*, *Cotula*, *Diplostegium*, *Erigeron*, *Gnaphalium*, *Hieracium*, *Hypochoeris*, *Iltisia*, *Laestadia*, *Lagenifera*, *Sabazia*, *Senecio*, *Stevia*, *Werneria*, *Westoniella*), Poaceae (con los géneros *Aciachne*, *Agropyron*, *Agrostis*, *Anthoxanthum*, *Brachypodium*, *Bromus*, *Calamagrostis*, *Chusquea*, *Cinna*, *Cortaderia*, *Festuca*, *Hierochloë*, *Lorenzochloa*, *Muhlenbergia*, *Poa*, *Nassella*, *Triniochloa*, *Trisetum*, *Stipa*), Cyperaceae (con los géneros *Carex*, *Eleocharis*, *Oreobolus*, *Rhynchospora*, *Scirpus*, *Uncinia*). Con menor cantidad de especies, le siguen las familias Rosaceae (*Acaena*, *Hesperomeles*, *Holodiscus*, *Lachemilla*, *Potentilla*, *Rubus*), Scrophulariaceae (*Calceolaria*, *Castilleja*, *Limosella*, *Sibthorpiia*, *Veronica*), Apiaceae (*Azorella*, *Eryngium*, *Hydrocotyle*, *Myrrhidendron*, *Niphogeton*, *Oreomyrrhis*, *Ottoa*) Rubiaceae (*Arcytophyllum*, *Gallium*, *Nertera*, *Relbunium*), Iridaceae (*Orthrosanthus*,

*Sisyrinchium*) y Ericaceae (*Comarostaphylis*, *Distigigma*, *Pernettya*, *Vaccinium*).

Los páramos centroamericanos se caracterizan por la presencia dominante de la gramínea *Chusquea subtessellata*, llamada localmente cañuela o bataba; está presente en casi todas las comunidades de vegetación, pero ausente en las comunidades acuáticas o las que se establecen sobre las rocas. Su presencia es indicadora de una alta precipitación (Cleef 1981); en los páramos suramericanos, donde la precipitación es baja, la especie está ausente. A la inversa, dos elementos



La mayor extensión de páramos, en Costa Rica estimada en 60 km<sup>2</sup> aproximadamente, se conserva en el Parque Nacional Chirripó. En la fotografía la Sabana de los Leones, donde abundan las comunidades xéricas. (Foto: A. Chaverri).

típicamente tropandinos no aparecen en los páramos centroamericanos: las caulirrósulas (*Espeletia* y los demás géneros de *Espeletiinae*), llamadas "frailejones" y los característicos cojines de *Distichia* sp. (Juncaceae).

En el presente artículo se describen las principales comunidades de la vegetación de páramo en Costa Rica, en los macizos de Chirripó y de Buenavista (llamado comúnmente Cerro de la Muerte), a altitudes entre los 3 100 y 3 820 msnm.

### Escudriñando los páramos: metodología

Se visitaron varios páramos en los macizos de Chirripó y Buenavista en la Cordillera de Talamanca. En el primero se efectuaron levantamientos en los páramos del Cerro Chirripó, de los Va-





lles de los Conejos, las Morenas, los Crestones y de la laguna Ditkebi; y en el segundo, en los Cerros de Buenavista, Asunción, Estaquero, Páramo, Frío, Sákira, Sábila y Zacatales.

Durante los meses de marzo a junio de 1983, se efectuaron 62 levantamientos de la vegetación paramuna, utilizando la metodología propuesta por la Escuela de Zurich-Montpellier (Braun-Blanquet 1979), contando con las adaptaciones sugeridas para la vegetación paramuna tropandina (Cleef, 1981). De esos levantamientos, 40 se establecieron en el macizo de Chirripó y 33 en el macizo de Buena Vista. Un mayor número de levantamientos se establecieron en Chirripó, por contar este macizo con una mayor extensión de páramos y por presentar una mayor diversidad de comunidades vegetacionales. A su vez, un mayor número de levantamientos localizados en el Valle de los Conejos obedeció a la existencia de una alta diversidad de comunidades zonales y azonales.

La metodología consistió en levantar parcelas de tamaño apropiado para el tipo de vegetación que se muestreaba, entre 1 y 70 m<sup>2</sup>. En cada levantamiento se enlistó toda la vegetación, incluyendo plantas vasculares, musgos, hepáticas y líquenes. Para cada especie y para cada estrato, se estimó la cobertura, como la proyección de la planta, incluyendo su follaje, sobre el suelo, calculada como la porción de esa superficie en relación con el área muestreada. Se incluyó la vegetación sobre el suelo, como sobre otros sustratos (arbustos, rocas, agua).

Las parcelas se seleccionaron a criterio, en los diferentes tipos de vegetación observado, logrando, por lo general, al menos tres levantamientos en diferentes localidades de los dos macizos para cada tipo de vegetación. Los especímenes colectados fueron colocados en el Herbario Nacional en San José, Costa Rica; algunos duplicados que se enviaron a determinar fuera del país, se depositaron en esos herbarios (Amsterdam, Utrecht, Berlín y Washington).

### **El ambiente de los páramos**

El clima de las zonas paramunas se ha calificado de inhóspito, con temperaturas frías, a menudo inferiores a 0° centígrados, y humedad y nubosidad alta. El páramo del Cerro de la Muerte (3 400-3 490 m de altitud), del cual se cuenta con mayor información climática, recibe una precipitación media anual de 2 667 mm. Presenta una marcada

estación seca durante enero, febrero y marzo (menos de 40 mm de precipitación mensual). La estación lluviosa empieza en abril, siendo los meses de agosto, setiembre y octubre los más lluviosos (más de 380 mm de precipitación mensual). La humedad relativa es bastante alta a través del año. Ascende hasta alrededor de 100% en las horas de la madrugada y primeras horas del día, pero desciende conforme avanza y se calienta el día, hasta alcanzar alrededor de 50% o 60% durante los días soleados (Weber 1959). Las temperaturas medias anuales en el páramo del Cerro de la Muerte varían desde 6,5°C en el mes de diciembre hasta 8,1°C en el mes de abril. Sin embargo, se observa un mayor ámbito de variación diaria, a saber, desde 0° hasta 16 °C durante varios meses del año. En los meses de la época seca a menudo se registran temperaturas bajo 0° centígrados.

El clima de las montañas, junto con los procesos históricos y la plasticidad genética, tiene una gran importancia en determinar la flora de un sitio y su cobertura. Los fuertes vientos pueden influir sobre la forma de los fustes y sus copas. Igualmente, las bajas temperaturas pueden limitar la conducción de sustancias nutritivas dentro de los tejidos vasculares de las plantas y así influir sobre su morfología. Las condiciones extremas de bajas temperaturas, cambios bruscos en temperatura y humedad y alta insolación son factores determinantes de la existencia de una planta en ese ambiente.

Algunos autores (Walter y Medina 1969) sostienen que la temperatura del suelo tiene mayor importancia en determinar las condiciones de crecimiento de las plantas, que la temperatura del aire. Aducen que el límite de crecimiento de los árboles está condicionado por la temperatura del suelo y por la capacidad de las raíces de absorber agua, capacidad que se reduce considerablemente con una disminución en la temperatura, especialmente si ésta es inferior a los 8° o 10°C (Lauer 1981). Los suelos de los páramos han sido descritos como histosoles, de texturas francas y turbosas, ácidos, con baja saturación de bases, de drenaje bueno a muy pobre, con profundidad de 0,3 a 1,0 m (Pérez *et al.*, 1979). Presentan material orgánico sin descomponer en las capas superficiales del suelo. El déficit hídrico es frecuente durante la estación seca.

### **Comunidades de vegetación**

En Costa Rica la vegetación de páramo está comprendida dentro de la zona de vida del páramo pluvial subalpino. Cuatrecasas (1968) divide





al páramo en tres fajas: el **subpáramo** caracterizado por presentar una mayor cantidad de vegetación arbustiva, leñosa y de mayor altura, con predominio de ericáceas, clusiáceas y asteráceas arbustivas; el **páramo propiamente dicho (o páramo de gramíneas)**, en el cual predominan las gramíneas, ciperáceas, y, en general, las plantas herbáceas; y el **superpáramo**, con vegetación de menor porte, y con menor cobertura sobre el suelo, dejando suelo al desnudo o con afloraciones de material rocoso. En Costa Rica se evidencia la presencia del subpáramo y el páramo de gramíneas. Este cubre una mayor extensión de tierras y presenta una amplia gama de comunidades, debido a la variación de hábitats y sustratos que ocupa.

Las comunidades de la vegetación de páramo que se describirán a continuación se catalogan en: asociación zonal que es aquella que se desarrolla en condiciones normales de clima y suelo y la azonal que es la que se desarrolla en clima con viento excesivo, nubosidad, suelos rocosos y depresiones en el suelo que se cubren de agua en la época lluviosa, lagunas y lagunetas. Se mencionan las especies dominantes y las más frecuentes, tanto en relación con las plantas vasculares, como a los briófitas (musgos y hepáticas) y líquenes.

### Comunidades zonales

Estas se han dividido según la faja del páramo donde se encuentren, en comunidades del subpáramo y del páramo de gramíneas.

#### Comunidades zonales del subpáramo

*Hypericum costaricense*. Observada solamente en el macizo de Buenavista, presenta una cobertura de 35 a 80% de la especie dominante. Además, aparecen: *Arcytophyllum lavarum*, *Pernettya prostrata*, *Agrostis bacillata*, *Eringium scaposum*, y en menor grado, *Puya dasylirioides*, *Castilleja irazuensis*, *Lycopodium contiguum*, *Oreobolus goeppingeri* y los musgos *Campylopus richardii* y *Rhacocarpus purpurascens*.

*Pernettya prostrata*. También presente únicamente en el macizo de Buenavista, es posible que su presencia se deba a alteraciones de tipo antropogénicas. *P. prostrata* muestra coberturas desde 75 a 95%. Comúnmente presentes, pero con poca cobertura: *Gnaphalium americanum*, *Hypericum stenopetalum*, *H. costaricense*, *Acaena cylindristachya*, *Castilleja irazuensis*. Líquenes comunes son: *Everniastrum cirrhatum*, *Cladia aggregata*, y *Peltigera gr. polydactyla*.

*Hypericum stenopetalum*. Comunidad de porte alto debido a la presencia de los arbustos de *H. stenopetalum*, *Hesperomeles*, *Senecio andicola* y *Vaccinium consanguineum*, presente especialmente en el subpáramo. En el páramo de gramíneas, se le encuentra en la faja inferior o en sitios protegidos, con suficiente suelo. Otras especies comunes son: *Pernettya prostrata*, *Rubus* sp., *Acaena cylindristachya*, *Lachemilla* spp., *Hieracium*, *Chusquea subtessellata*, además de los briófitos de los géneros *Campylopus*, *Plagiochila* y *Lophocolea*, y líquenes de los géneros *Usnea*, *Cladonia*, *Hypotrachyna*, *Leptogium*, *Everniastrum*, y otros. La hepática *Blepharolejeuna securifolia* se localiza por primera vez en el país en esta comunidad en el Cerro de la Muerte.

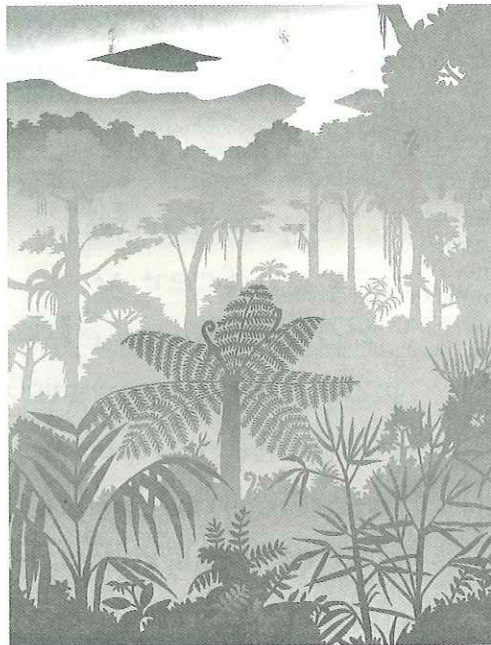
#### Comunidades zonales del páramo de gramíneas

*Chusquea subtessellata*. Es la comunidad más común; ocurre en terrenos relativamente planos, pero también en terrenos con pendientes leves y medianas. La segunda especie más frecuente es *Pernettya coriacea*, seguida por *Gnaphalium americanum*, *Hypericum stenopetalum*, *Castilleja irazuensis*, *Vaccinium consanguineum* y la asterácea de flores amarillas vistosas *Senecio oerstedianus*. En menor grado aparecen *Acaena cylindristachya*, *Hypericum* spp., *Valeriana longifolia*, *Agrostis tolucensis*, *Lachemilla* spp., varias especies de *Lycopodium*, *Hesperomeles* y otras.

El pajonal de *Festuca dolichophylla*. La especie dominante *Festuca*, de unos 30 a 50 cm de alto, puede presentar una cobertura de hasta un 95%; la acompañan algunos pocos individuos de las plantas vasculares *Pernettya prostrata*, *Senecio oerstedianus* y *Gnaphalium americanum*, junto con la gramínea *Chusquea subtessellata*, en pequeñas cantidades. Además, varias especies de musgos de los géneros *Campylopus* y *Ceratodon* son frecuentes.

El pastizal de *Muhlenbergia flabellata*. De porte mucho menor, ya que esta especie, con una cobertura alrededor de los 70 o 80%, no sobrepasa los 20 o 30 cm sobre el suelo. Se caracteriza por contener una gran cantidad de líquenes, principalmente, *Cladonia corymbosula*, *Diplochistes cinereocaesius* y, sobre las piedras, *Stereocaulon* sp. y la hepática *Stephaniella paraphyllina*. El musgo *Campylopus* aparece a veces con una cobertura de más de un 60%. Menos frecuentes son *Chusquea subtessellata*, *Hypericum cardonae*, la poácea *Agrostis tolucensis* y la apiácea *Ottoa oenanthoides*.

*Chusquea subtessellata* y *Myrrhidendron chirripoense*. Presente a altitudes superiores a los 3 700 m, en las cimas de unos pocos cerros, como el Chirripó, sobre suelos poco profundos, a menudo, con mucha pendiente y con presencia de roca expuesta. Es la comunidad de mayor altitud en el páramo. Otras especies dominantes o frecuentes son: *Pernettya prostrata*, *Gnaphalium americanum*, *Calamagrostis intermedia*, la escrofulariácea de brácteas rojizas *Castilleja irazuensis*, *Valeriana sorbifolia*, los briófitos *Ceratodon stenocarpus* y *Bartramia* sp. y los líquenes *Cladonia* subg. *cenomyce* y *Diplochistes* sp. En menor cantidad aparecen las vasculares *Senecio* cf. *oritrophoides* y *Lupinus* sp.







## Comunidades azonales

Estas comunidades en Costa Rica pueden clasificarse en hídricas y xéricas. Las primeras se encuentran cerca de los riachuelos, en lagunetas o en orillas poco profundas de los lagos y en suelos de relativamente mal drenaje; las segundas, en sitios de muy buen drenaje, como en laderas de mucha pendiente o suelos poco profundos, sobre rocas, al menos ligeramente inclinados.

### Comunidades hídricas

Se pueden clasificar, según el medio (sustrato y humedad) donde crecen en: a) sitios húmedos cerca de riachuelos o en sitios de drenaje defectuoso, b) en lagunillas estacionales semisecas, c) sumergidas en el fondo de lagunillas o en las orillas menos profundas de lagos.

#### En sitios húmedos cerca de riachuelos o en sitios de drenaje defectuoso

*Pajonal de Cortaderia bifida*. Común cerca de vías de agua, llamativa por su tamaño y por la presencia de inflorescencias por varios meses al año, esta gramínea puede alcanzar 1.5 m de alto. Su cobertura llega hasta un 90%. Entre las plantas vasculares presentes en esta comunidad, se observan, especialmente, *Cirsium subcoriaceum* y *Lachemilla* spp., y también *Rubus* sp., *Chusquea subtessellata*, *Geranium mexicanum*, *Valeriana longifolia*, *Hesperomeles heterophylla*, varias especies de *Lachemilla*, la rubiácea *Relbunium hypocarpium*, *Senecio* sp y otros. Los briófitos también son comunes, en especial, especies de *Campylopus*, *Bryum*, *Ceratodon* y *Fissidens*.

*Carex lemmaniana*. Presente en sitios de capa freática superficial. La especie predominante puede llegar a tener cobertura de hasta 90%. La acompaña *Valeriana longifolia*, con cobertura de 5 a 15%. Otras especies acompañantes son: *Ranunculus peruvianus*, *Potentilla heterosepala*, *Lachemilla* sp., *Chusquea subtessellata* y *Senecio hans-weberii*. Dos géneros de musgos aparecen con frecuencia: *Breutelia* y *Campylopus*.

*Puya dasylirioides* y *Blechnum* spp. Comunidad conocida también como "paramillo" (Weber, 1959), localizada en áreas muy húmedas, de mal drenaje, dentro del páramo como fuera de éste, en las turberas; en zonas de bosque esta comunidad es azonal. Además de estas dos especies, son frecuentes: *Perrettia prostrata*, *Arcytophyllum lavarum*, *Vaccinium consanguineum*, *Chusquea subtessellata* y *Lycopodium* spp., además de los musgos *Sphagnum* spp., *Breutelia subarcuata*, *Campylopus* spp. y otros, más líquenes de los géneros *Cladonia* e *Hypotrachyna*.

*Azorella biloba*. La especie dominante, que crece en forma de cojines en sitios húmedos, llega a alcanzar cobertura de hasta un 90%. Otras especies acompañantes importantes son: *Geranium mexicanum*, *Carex cortesii*, *Agrostis turrialbae*, *Gentiana sedifolia*, *Eryngium scaposum*.

*Valeriana sorbifolia* con briófitos. Presente en sitios con sustrato de las y muy poco suelo. *V. sorbifolia* muestra cobertura de un 15 a un 25%, y aparece acompañada de los musgos *Campylopus richardii* y *C. pilifer*, especialmente, pero también, de *Racomitrium crispulum*, *Grimmia ovalis*, *Bryum* sp. y de la hepática *Harpalejeuna*. Como plantas vasculares menos frecuentes: *Muhlenbergia flabellata* y diferentes especies de *Lachemilla*, *Sisyrrinchium* y *Gnaphalium*.

Musgos sobre las. La cobertura del conjunto de musgos puede llegar al 80%; el resto es roca al descubierto. *Barbula laevigata*, *Bryum filiforme*, *Anoetangium aestivum* y en especial, una especie no identificada de la familia Pottiaceae, son los musgos más comunes.

*Oreobolus goeppingeri* con musgos. Se le encuentra en las orillas planas de los lagos. Además, de *O. goeppingeri*, otras vasculares que se presentan son: *Hypericum costaricense*, *Eryngium scaposum*, *Carex amicta*, *C. cortesii*, *Gnaphalium* sp., *Rynchospora paramorum*. De menor cobertura, pero frecuentes, aparecen *Agrostis turrialbae* y *Lobelia* sp. Los musgos de mayor cobertura son: *Campylopus richardii*, *Rhacocarpus purpurascens* y *Racomitrium crispulum*. *Breutelia* sp. y *Jensenia* sp. son musgos frecuentes, pero con poca cobertura.

#### En lagunillas estacionales

*Lachemilla* cf. *mandoniana* (Valle de los Conejos). Localizada en lagunetas estacionales, la especie principal, por identificar, con coberturas de hasta 45%, se asemeja a *L. mandoniana* de los páramos colombianos. Con menor cobertura, acompañan *Isoetes tryoniana*, *Valeriana longifolia*, *Gnaphalium* sp. y los musgos *Racomitrium crispulum* y *Campylopus* spp. Aparecen frecuentemente con poca cobertura: *Ophioglossum crotalophoroides* y *Gentiana sedifolia*.

*Lysipomia acaulis*. Se le encuentra en oquedades encharcadas, en presencia de pocas especies: *Carex cortesii*, *Cotula minuta*, *Isoetes tryoniana*, *Gentiana sedifolia*, la hepática *Riccardia* y el musgo *Bryum filiforme*, más varias especies de algas. Una de ellas, de color negro, cubre hasta un 40% de la superficie del levantamiento.

*Ranunculus flagelliformis*. Comunidad de poca extensión y de muy pocas especies, crece en lagunillas semisecas. *R. flagelliformis* llega a ocupar hasta un 95% de cobertura, acompañada de algunos especímenes de *Isoetes tryoniana*.

#### Sumergida en lagunas y lagunillas

*Isoetes tryoniana*. Comunidad con muy pocas especies, crece en el fondo de lagunillas y lagunas poco profundas, o en sus orillas. Se encuentran: *Limosella aquatica*, *Ranunculus peruvianus* y algunas algas no identificadas.

#### Comunidades xéricas

*Stipa hans-meyeri* (Sabana de los Leones, Valle de los Conejos). Esta comunidad poco frecuente en los páramos, excepto por la Sabana de los Leones, donde es abundante, está compuesta principalmente por *S. hans-meyeri*, *Muehlenbergia flabellata*,

Es importante conocer y conservar el páramo por su potencial medicinal y la fauna amenazada de extinción que allí habita.



*Acaena cylindristachya* y *Carex cortesii*. Aunque en poca cantidad, son comunes los briófitos de los géneros *Campylopus*, *Gongylanthus* y *Ruizant-hus venezuelanus* (éste, reportado por primera vez en Costa Rica) y líquenes del género *Cladonia*.

*Arcytophyllum lavarum*. Ocurre en suelos muy poco profundos, sobre rocas o lajas, bien drenados, y con pendientes desde medianas a altas. Con una altura máxima de unos 30 cm, predomina la rubiáceae *Arcytophyllum lavarum*, de abundantes flores blancas, acompañada por *Pernettya prostrata*, *Chaetolepis cufodontisii*, *Castilleja irazuensis* y *Westoniella triunguifolia*, todas con pequeñas pero llamativas flores. Entre los musgos, es frecuente *Racomitrium crispulum*, y algunas especies de *Campylopus*, *Stephaniella*, *Herbertus* y *Rhacocaropus*. El líquen *Diplochistes cinereocesiensis* está también presente, y esporádicamente, otros líquenes de los géneros, *Cladonia*, *Cladia*, *Ochrolechia* y *Stereocaulon*. Esta comunidad se ha observado con mayor frecuencia en los páramos del macizo de Buenavista.

### Conservación de los páramos

Es menester conservar la vegetación de páramos en América Central por ser un recurso de gran interés científico, presente en áreas muy reducidas. La vegetación tiene influencia suramericana (Weber 1959) y holártica (Cleef y Chaverri 1992) y ofrece una importante pila genética, con especies endémicas para la región centroamericana. Es importante conocer y conservar el páramo, por otras razones fuera de las de su flora. Esta presenta un potencial medicinal por conocerse. Además, el páramo es visitado por una fauna variada, entre las que se encuentran algunas especies ame-



La vegetación del páramo es un recurso de gran interés científico y ofrece una pila genética importante con especies endémicas. (Foto: C. Vaughan).

nazadas de extinción, tales como la danta (*Tapirus bairdii*), el puma (*Felis concolor*) y el ocelote (*Felis pardalis*). Las lagunas existentes y los riachuelos conforman importantes cuencas hidrográficas para la vida humana y silvestre.

El páramo en Costa Rica se localiza en sitios donde durante el Pleistoceno se dieron glaciaciones que han dejado numerosas huellas, como valles en U, circos glaciares, lagos glaciáricos, morrenas, estrías en las rocas, piedras aborregadas y otros (Weyl 1955; Barquero y Ellenberg 1986). Los numerosos lagos ofrecen panoramas espectaculares, que junto con la vegetación del páramo y los cuantiosos picos rocosos, han sido la causa de que los páramos sean frecuentemente visitados y de que en ellos se hayan establecido parques nacionales.

Adelaida Chaverri Polini  
Escuela de Ciencias Ambientales  
Universidad Nacional  
Apartado 86-3000  
Heredia, Costa Rica  
Tel: (506) 277 3291  
Fax: (506) 261 0303

Antoine Marie Cleff  
Laboratorio Hugo de Vries  
Universidad de Amsterdam  
Kruislaan 318  
1098 SM Amsterdam  
Holanda



**Agradecimientos:** por su trabajo en la identificación de material vegetal, se agradece a: J. Cuatrecasas (Asteraceae), Luis Diego Gómez (Pteridophyta y Angiosperma), Jorge Gómez Laurito (Monocotyledonae y Angiosperma), Rob Gradstein (Hepaticae), María Isabel Morales (*Sphagnum*, Musci), Harrie Sipman (líquenes), Guido van Reenen (Musci), Kerry Barringer (Scrophulariaceae). Por su colaboración en algunas giras de campo, se agradece a Rolando Madrigal y Verny López; y a Isabel Rojas por la cooperación en el trabajo de herborización de parte del material colectado.

### Literatura citada

- ALMEIDA, L.; CLEEF, A.M.; HERRERA, A.; VELAZQUEZ, A.; LUNA, I. 1994. El zacatonal alpino el Volcan Popocatepetl, México y su posición en las montañas tropicales de América. *Phytocoenologia* 22(3):391-436.
- BARQUERO, J.; ELLENBERG, L. 1986. Geomorphologie der alpinen Stufe des Chirripó in Costa Rica. *Eiszeitalter und Gegenwart* 36: 1-9.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología; bases para el estudio de las comunidades vegetales. Trad. J. Lolucat Jo. Rosario, Madrid, Blume. 820 p.
- CHAVERRI, A.; VAUGHAN, C.; POVEDA, L.J. 1976. Informe de la gira efectuada al macizo de Chirripó a raíz del fuego ocurrido en marzo de 1976. *Revista de Costa Rica* 11: 243-279.
- CLEEF, A.M. 1981. The vegetation of the paramos of the Colombian Cordillera Oriental. *Diss. Bot.* 61. 320 p.
- CLEEF, A.M.; CHAVERRI, A. 1992. Phytogeography of the paramo flora of Cordillera de Talamanca, Costa Rica. In H. Balslev y J. L. Luteyn, eds. *Paramo an Andean ecosystem under human influence*. London, G.B., Academic Press. 45-60 p.
- CUATRECASAS, J. 1968. Paramo vegetation and its life forms. In C. Troll, ed. *Geo-ecology of the mountainous regions of the tropical Americas*. *Colloquium Geographicum* 9:163-186.
- ISLEBE, G.A.; CLEEF, A.M. 1995. Alpine plant communities of Guatemala. *Flora* 190:79-87.
- LAUER, W. 1981. Ecoclimatological conditions of the paramo belt in the tropical high mountains. *Mountain Research and Development* 1(3-4): 209-221.
- PEREZ, S.; RAMIREZ, E.; ALVARADO, A.; KNOX, E.G. 1979. Manual descriptivo del mapa de asociaciones de subgrupos de suelos de Costa Rica. San José, Costa Rica, Oficina de Planificación Sectorial Agropecuaria. 236 p.
- WALTER, H.; MEDINA, E. 1969. La temperatura del suelo como factor determinante para la caracterización de los pisos subalpino y alpino en los Andes de Venezuela. *Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 28(115-116): 201-210.
- WEBER, H. 1959. Los páramos de Costa Rica y su concatenación fitogeográfica con los páramos suramericanos. San José, Costa Rica, Instituto Geográfico Nacional. 71 p.
- WEYL, R. 1955. Vestigios de una glaciación del Pleistoceno en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica, América Central. Informe Trimestral III. 9-32 p.



# En el Alto del Jaular

## experiencias de un campesino costarricense

Elizabeth Mora

*En el Alto del Jaular, a 2600 msnm, se inició hace cuarenta años un proceso de colonización por parte de campesinos provenientes de Dota y Cartago, Costa Rica. El Alto del Jaular se ubica en el macizo montañoso de la Cordillera de Talamanca, a 13 km del poblado de División, en la carretera Interamericana Sur.*

*Carlos Solano era un chiquillo cuando sus abuelos se interesaron por hacerse de tierras al otro lado del Cerro de la Muerte. Con el tiempo, fue el nieto quien se estableció en la zona, y allí lo encontramos hoy con sus truchas, su proyecto conservacionista en la Estación Biológica Cuericí, establecida en su finca con capital privado, y su carga de experiencias y conocimiento empírico.*

*Hablar con Don Carlos es una experiencia enriquecedora, por su amplio conocimiento del bosque de altura y su compromiso, serio y responsable, con la salvaguarda de los recursos que lo componen. Este artículo pretende reproducir fielmente las ideas que Don Carlos nos transmitiera en conversaciones informales allá... en el Alto del Jaular.*

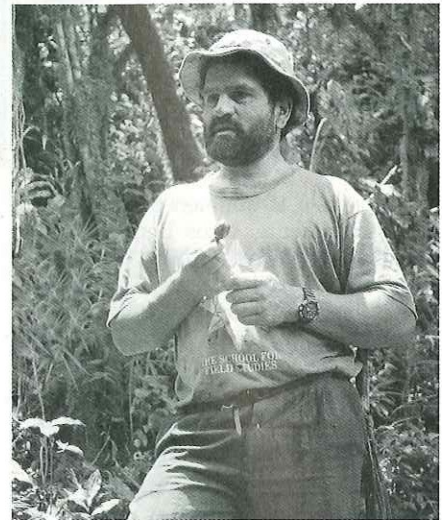
Una de las pasiones de Carlos Solano es el cultivo de truchas, negocio en el cual participan también sus hermanos: don Carlos las cría, luego las transporta a Dota una comunidad cercana, donde sus hermanos tienen un local comercial para la pesca deportiva.

*"Yo me inicié en esto de las truchas hace como diez años; al principio sin ninguna preparación, pero poco a poco, preguntando y ensayando he ido haciendo mi propio sistema. En folletos uno encuentra mucha información, pero no es muy útil porque es para otras condiciones, con temperaturas de agua distinta, con cantidad de oxígeno distinta y*

*distinto volumen de agua. Entonces, nada hacemos con copiar."*

La información que se consigue en el país proviene de Estados Unidos, donde evidentemente las condiciones climáticas y tecnológicas son diferentes por lo que los criadores nacionales deben agudizar su ingenio para crear sus propios métodos de cultivo.

Pero las truchas no son la única actividad del señor Solano. Su contacto de años con el bosque de altura, su época de cazador, su experiencia como guía de montaña de la Cruz Roja le han permitido atesorar un rico conocimiento sobre la fauna y la flora de la región.



### El bosque es algo más que árboles

*"La montaña tiene partes altas y hondonadas. Esas hondonadas, o 'quelitadas', sirven como corredores para muchas aves. Allí no crecen los robles, solo hay árboles pequeños y muchos bejucos; es una vegetación muy verde y cerrada que da protección y alimento a los pájaros. Por ejemplo, los quetzales viajan mucho por las quelitadas; no es raro verlos pasar volando muy rápido y a baja altura. En esta zona se ven muchos quetzales, que vienen a alimentarse, cuando los árboles de aguacatillo tienen cosecha fuerte, como cada tres años; en ese momento se da una gran inmigración de quetzales del Atlántico hacia acá."*

Otras plantas en las quelitadas también dan fruta que las







aves comen; como el jilguerito, la lengua de vaca, la mano de tigre y la fruta de bambú.

Aparte de proveer alimento a las aves, esas hondonadas de vegetación baja y densa también ofrecen un buen refugio para anidar. El quetzal, por ejemplo, normalmente aprovecha los nidos abandonados del pájaro carpintero, los agranda un poco y allí pone sus huevos.

*"En los últimos años me he dado cuenta de la misión tan importante que cumplen los arbustos, con sus flores y semillas para alimentar a las aves. Arbustos insignificantes para madera, pero muy importantes para los animales del bosque. A algunas personas les gusta ver su bosque bien limpio por debajo, y entonces dejan solo los árboles grandes y cortan todos los arbustos y bejucos, sin pensar que están matando la regeneración de esos árboles y robando a los animales sus lugares de anidar y comer."*

Las plantas del bosque no son útiles solo para los animales. Los vecinos del Alto del Jaular también las utilizan como alimento y medicina. Por ejemplo, el quiebra muelas, un árbol del cual se aprovechan las hojas y la corteza, se usa como analgésico para el dolor de muelas y picaduras de insectos. Una infusión de hojas de gordolobo es excelente para el malestar estomacal y como relajante. La mano de tigre produce fruta y un tubérculo como la papa, al cual le dicen 'papa de venado'; no es comestible, pero sí medicinal para los carates y otros problemas de piel. Como coagulante emplean la savia de las hojas de algodoncillo. El helecho arborecente, cuya raíz fue extraída durante mucho tiempo para comercializarla, hoy está protegido en la región. Los tallos tiernos se usan para cicatrizar quemaduras.

Y como complemento de la dieta, en el Alto del Jaular se aprovechan tres tipos de palmas: la súruba, el palmito y la paca-ya. Además, sus hojas se emplean para hacer campamentos en la montaña.

Es evidente, entonces, que los bosques de la Cordillera de Talamanca no son simplemente robleales sino complejos sistemas de interrelaciones, de las cuales depende la sobrevivencia, no solo de una gran cantidad de especies animales y vegetales, sino de los seres humanos que habitan la zona.

**Los  
pobladores  
del Alto del  
Jaular tienen  
una máxima:  
aprovechar  
el bosque  
respetando su  
ciclo natural.**

#### **Los árboles caídos se pueden aprovechar**

La gente siempre ha perseguido las maderas más finas por su durabilidad y alto precio en el mercado. Con el hacha al hombro. Los campesinos se internaban en el bosque para sacar los mejores árboles de ira y quizarrá, de lloró y ciprecillo. De estas maderas preciosas construían sus casas y también obtenían un ingreso por la venta. Hoy en

grandes extensiones de bosque no se encuentra un solo árbol de esas especies; la extracción selectiva y desmedida acabó con ellos.

*"El ciclo natural del bosque da mucha madera que uno puede aprovechar. Todo el tiempo y en todas partes hay árboles y ramas caídas. Uno puede usar esa madera para carbón, para postes, para leña, para construcciones. Nosotros hicimos todas las construcciones de la Estación Biológica Cuericí sin cortar un solo árbol. Las maderas finas como el quizarrá y el ira caen al suelo y se pudren rápido, pero el roble y el encino sí resisten muchísimo. Entonces, uno busca troncos caídos; aunque estén un poquito dañados es mucho lo que se puede aprovechar."*

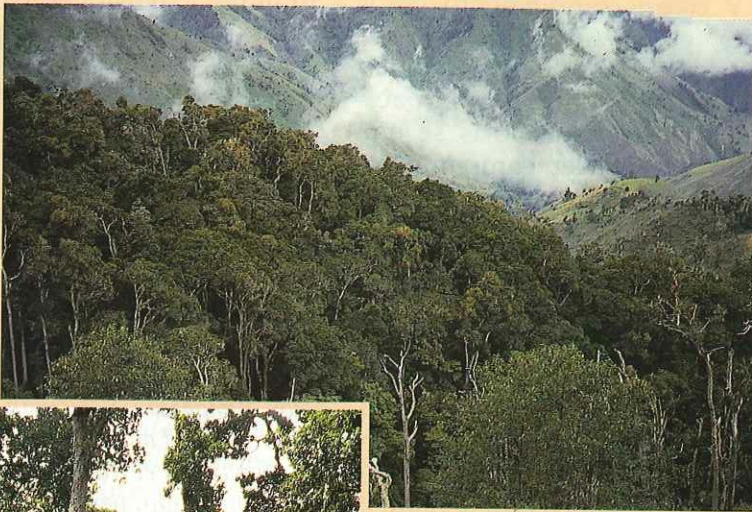
Esta es la tónica que impera hoy en el Alto del Jaular: aprovechar al máximo lo que el bosque ofrece, respetando su ciclo natural. Este tipo de aprovechamiento surge de un conocimiento profundo del bosque y del convencimiento de que no es posible extraer un producto de manera constante e indiscriminada, pues se corre el riesgo de acabar con la especie. La creencia de que el bosque se regenera solo, manteniendo su composición y riqueza, ya no es válida para los vecinos del Cerro de la Muerte. *"... se regenera, sí, pero cada día es más pobre."*

Para hacer carbón solo se pueden usar troncos caídos, no es permitido cortar. Por lo general, el carbón se fabrica durante la época de lluvia, porque en la estación seca el humus se prende con facilidad y el fuego corre a ras del suelo. En 1992 hubo un incendio que destruyó casi dos mil hectáreas. Con cada incendio el bosque pierde en calidad y en extensión, por la cantidad de plantas y animales que se mueren.





Fotos: R. Jiménez



**El bosque ofrece  
alimento,  
abrigo,  
medicina y  
esparcimiento.**

### Cualquier terrenito sirve

*"Cualquier persona que tenga una finca de regular tamaño puede vivir bien y conservar el bosque. Si uno dedica un pedacito para una vaca, otro para sembrar moras, otro para agricultura, puede vivir perfectamente. El problema es que el que tiene una vaca quisiera tener 20 vacas para vender la leche; el que tiene unas matas de papa quisiera sembrar mucha cantidad para la venta. Y entonces, claro, tiene que botar montaña para hacer potrero o para sembrar. Así poco a poquito vamos cortando más de lo debido, y entonces el bosque no alcanza, ¡nunca alcanzaría!"*

Sin embargo, el afán por proteger la montaña y a los que en ella habitan es evidente en el Alto del Jaular.

*"Hay muchos que tienen unos árboles en su finca y dicen 'No voy a cortarlos'. Ya va entrando la nota de la conservación. Mucha gente hasta quiere reforestar, porque su finca se convirtió en un potrero sin un solo árbol, pues las vacas se comieron toda la regeneración. Hay campesinos que desean tener un bosquecito, o conservar el pedacillo de montaña que aún les queda."*

La reforestación con plántulas de la regeneración natural es uno de los métodos que se han empleado en el Alto del Jaular. *"El año pasado sembré como mil árboles de aguacatillo: uno va al bosque y recolecta los arbolitos pequeños y los planta en otro lado. Esos palillos en el bosque no tienen ningún futuro, simplemente se van a morir; sacarlos y plantarlos es una buena alternativa para reforestar porque el aguacatillo es muy fuerte y pega bien."*

*"El campesino debe aprender a manejar su bosque, si no nos vamos a quedar sin nada, pues uno puede cortar en pocos días lo que la naturaleza tardó siglos en crear. Con una motosierra, usted puede voltear en 15 minutos un roble de 200 años."*

### Cuando llegó la Forestal

Durante toda su vida los campesinos de las montañas de Talamanca extrajeron madera para cubrir sus necesidades y como fuente de ingresos. Sin embargo, en 1969 se promulgó la Ley Forestal que pretendía, entre otros aspectos, regular la explotación de los bosques ante el extractivismo que se desató durante las décadas del 60 y 70. La entidad reguladora, la Dirección General Forestal (DGF), se convirtió en el verdugo de los vecinos del Alto del Jaular, quienes por décadas no habían tenido otra actividad económica que la producción de carbón y la venta de madera.

Para hacer carbón generalmente los campesinos cortaban árboles vivos. La Forestal - como la llaman los campesinos - establecía la prohibición de cortar árboles; solo se podían utilizar troncos caídos, lo cual puso en conflicto a los carboneros con la DGF. De igual modo, para cortar árboles para madera se requería un permiso cuya obtención demandaba tiempo y trámites en-





gorrosos; eso aumentó el enfrentamiento.

*"Hubo muchos problemas; incluso algunos guardas forestales fueron amenazados por los campesinos. Era la comida de la familia lo que estaba en juego; además, todos estábamos acostumbrados por montones de años a vivir de eso..."*

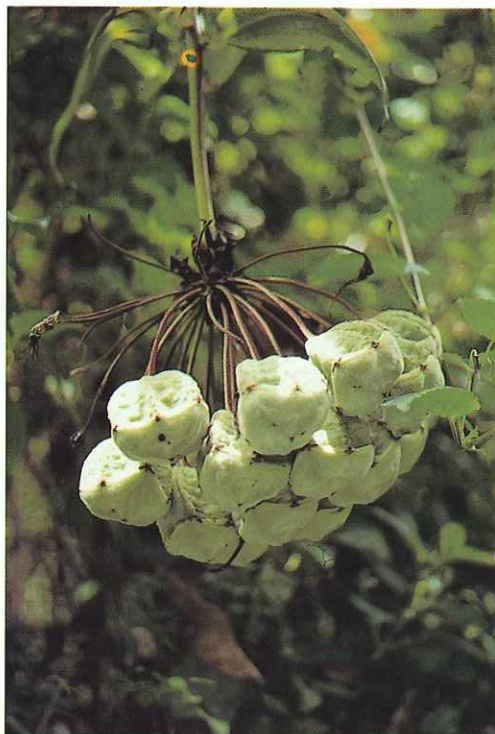
En 1984, el CATIE en colaboración con la DGF inició en la zona un proyecto con el fin de evaluar las posibilidades de manejo del bosque de altura. Durante los primeros años el Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales se limitó a estudiar la ecología de las especies forestales presentes en el bosque; pero cuando se iniciaron las actividades de aprovechamiento y construcción de caminos para la extracción de madera, la comunidad protestó, "... porque estaban haciendo lo que nos prohibían a nosotros."

Y es que el 'boom' de la forestería comunitaria todavía no se había dado. Las instituciones involucradas no habían contemplado la necesidad de establecer una relación fluida y productiva con los vecinos, de manera que ellos fueran parte del proceso que se estaba llevando a cabo y defensores de las metas perseguidas. Fue por eso que Proyecto y vecinos decidieron crear un Comité Forestal que sirviera de enlace entre las comunidades del Cerro de la Muerte y las instancias gubernamentales.

*"Necesitamos el acercamiento con la DGF y otros organismos como Parques Na-*



***El bosque es un complejo sistema de interrelaciones del cual depende la sobrevivencia del ser humano, las especies vegetales y animales.***



Fotos: R. Jiménez

*cionales, para que nos ayuden y resuelvan nuestras consultas de cómo conservar el bosque, cómo tengo que hacer si necesito cortar un árbol para hacer arreglos en mi casa, cuál permiso tengo que sacar. Sería bueno que la persona que da el permiso viniera al campo para decidir si lo otorga o no, y que le explicara a uno por qué no se puede cortar, o cómo hay que cortar el árbol para que no destruya a otros árboles, o para que caiga donde sea más fácil sacarlo."*

Si bien las actividades del Comité Forestal no han sido tan constantes como se quisiera, la instancia existe y empieza a rendir sus frutos. Así, uno de sus principales logros es precisamente el asumir la responsabilidad por el uso y conservación de los recursos del bosque. "No se trata solo de proteger la montaña; se trata de mantener abiertas las posibilidades de vida para nosotros y nuestros hijos."

El trabajo tesonero de Carlos Solano y otros visionarios - que como él, están convencidos de la posibilidad de aprovechar los recursos del bosque sin que eso signifique acabarlos - alcanzará su pleno apogeo el día en que el Comité Forestal del Cerro de la Muerte sea la instancia decisora en el manejo y aprovechamiento de los bosques de altura.

Elizabeth Mora  
Apdo 84 7170  
CATIE







# Fundación Defensores de la Naturaleza

trabajando en la conservación de la Sierra de Las Minas, Guatemala

Debido a su belleza escénica y a la cantidad de especies de flora y de fauna que alberga; considerada uno de los bancos de semillas de coníferas más importantes del mundo, la Sierra de las Minas en Guatemala, fue declarada en 1990 como Reserva de la Biosfera mediante Decreto del Consejo de la República y del Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP).

La Sierra de las Minas es una cadena montañosa ubicada en el nororiente, entre los valles del Montagua al sur, el del Polochic al norte y el de San Jerónimo al occidente del país. Abarca 13 municipios de los departamentos de Izabal, Baja y Alta Verapaz, El Progreso y Zacapa, que representan alrededor de 50 comunidades dentro de la Reserva y 28 en sus alrededores.

Es en esta área donde efectúa su trabajo Defensores de la Naturaleza, organización que tiene bajo su responsabilidad la administración y manejo de la Sierra de las Minas. La Fundación se creó en 1983 y está constituida por aproximadamente 75 personas convencidas y decididas a participar en la lucha por la preservación de toda forma de vida.

La conservación, protección y manejo de los recursos naturales se conjugan en esta zona debido a la presencia de seres humanos. Tomando en cuenta estos factores, los objetivos y líneas de acción de la Fundación están enfocados hacia la búsqueda del equilibrio ambiental.

Los objetivos establecidos para llevar a cabo el trabajo son:

- fomentar el respeto por la naturaleza y el uso sostenible de los recursos;
- promover el establecimiento de áreas silvestres protegidas, su administración y manejo adecuados; y
- promover la promulgación y divulgación de leyes que se aseguren la protección de la diversidad biológica de Guatemala.

Las líneas de acción de la organización se centran en cuatro aspectos: manejo de áreas silvestres, desarrollo sostenible alrededor de las áreas silvestres, educación y legislación ambiental.



*Los pobladores de la Sierra de las Minas han desarrollado un alto nivel de conciencia respecto del valor de los recursos naturales. (Foto: M. Perl).*

## Un proceso participativo

En la ejecución de los programas derivados de los objetivos y líneas de acción de la organización se ha generado un proceso de planificación, evaluación y ejecución participativa que involucra directamente a los habitantes de las comunidades y a los líderes y autoridades locales y regionales; involucrados en la conservación y desarrollo sostenible de la Reserva de la Biosfera.

El trabajo con los habitantes de la Sierra, en relación con la agricultura sostenible se realiza en

48 comunidades y se trabaja en prácticas de conservación y mejoramiento del suelo, con el propósito de incrementar la producción de la tierra ya ocupada por cultivos, pero a su vez evitar el avance de la frontera agrícola en las áreas boscosas.

Por otra parte, se llevan a cabo acciones para que se dé la integración plena de la mujer en actividades productivas y manejo de huertos familiares. En estas actividades participan 15 comunidades que cuenta con grupos organizados de mujeres.

Otro de los programas importantes de la Fundación es el de educación ambiental el que se efectúa en 50 comunidades dentro de la Reserva y 28 de los alrededores al área. Mediante las acciones desarrolladas se han promovido procesos de información y reflexión sobre la problemática ambiental de la cuenca que han resultado en un cambio de actitud y de comportamiento; en resumen los habitantes de la Sierra de las Minas han alcanzado un muy buen nivel de concientización respecto de sus problemas, pero también de las soluciones y opciones para proteger el ambiente y por ende obtener el bienestar de sus comunidades.

## Para mayor información:

Oscar Núñez  
Presidente Ejecutivo  
Fundación Defensores de la Naturaleza  
Avenida de Las Américas 20-21, Zona 14 01014 Guatemala  
Tel: (502) 3- 370 319  
Fax: (502) 3- 682 648





# PROSIBONA

buscando opciones ecológicas y socioeconómicas en los bosques tropicales montanos

**E**l Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales (PROSIBONA) es un proyecto de investigación en los campos ecológico y silvicultural, aprovechamiento forestal, financiero y socioeconómico del manejo forestal sostenible de bosques naturales primarios y secundarios de las zonas de vida bosque pluvial montano y bosque húmedo tropical.

**L**as instituciones participantes en las actividades que desarrolla PROSIBONA, son el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), sede principal y el Sistema Nacional de Areas Protegidas (SINAC) de Costa Rica, como institución contraparte. Cinco de las áreas donde trabaja el Proyecto se encuentran en Costa Rica y una en Bocas del Toro, Panamá.

**P**ROSIBONA se inició en 1984. En una primer etapa los esfuerzos se concentraron en el conocimiento ecológico de los bosque estudiados. A partir de 1989 y hasta la fecha el PROSIBONA desarrolla principalmente, actividades bajo un enfoque silvicultural, con las cuales se pretende demostrar que por medio de intervenciones silviculturales es posible controlar y guiar la dinámica natural del bosque de tal forma que su desarrollo futuro conduzca a una producción sostenible de madera de calidad, sin ocasionar un deterioro ambiental y manteniendo una cobertura forestal permanente.

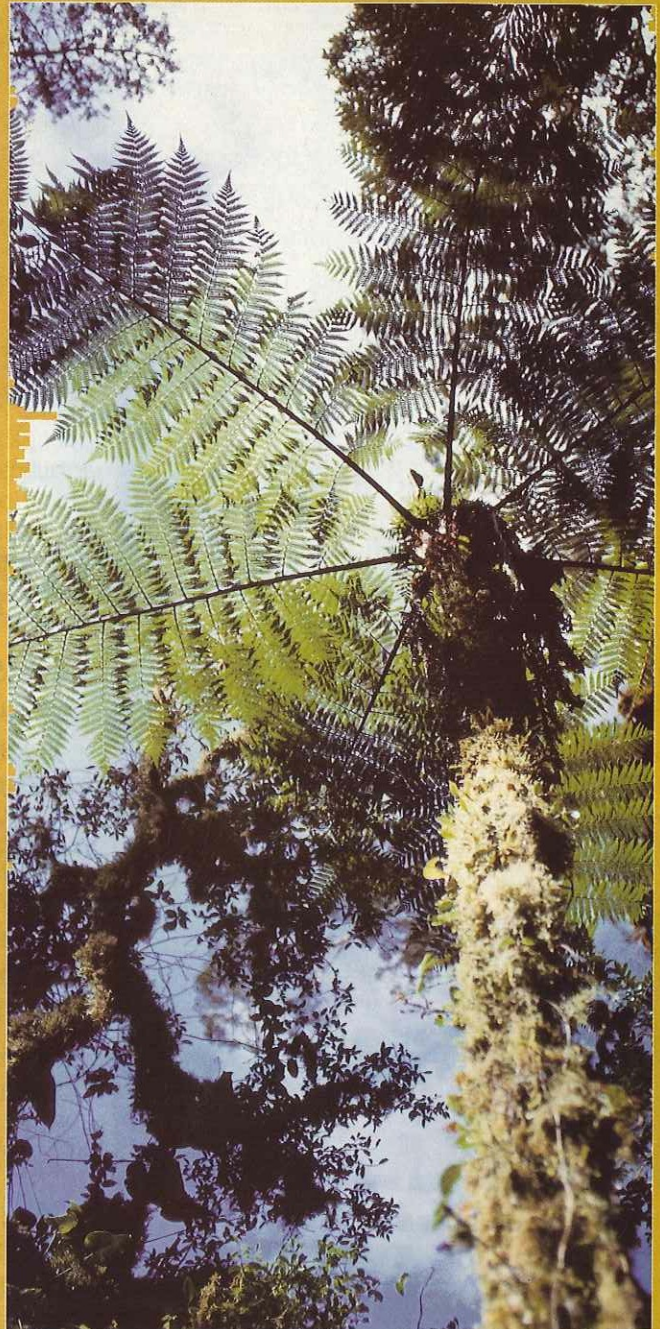


Foto: F. Solano.





**A**ctualmente (1996-98) se estará ejecutando la novena fase durante la cual se dará énfasis al análisis y a la publicación de los resultados alcanzados hasta la fecha con el fin de promover el diseño y la adopción de sistemas de manejo sostenible de bosques naturales contemplando la totalidad de los bienes y servicios que éstos suministran.

## Logros

**E**n los últimos 13 años los logros en el área de la investigación han sido sumamente importantes. En este sentido, se han establecido y documentado parcelas de investigación a largo plazo en cuatro áreas demostrativas, tanto en bosques primarios como secundarios.

**S**e han desarrollado estudios ecológicos sobre composición florística y estructura, crecimiento y rendimiento en condiciones naturales y bajo tratamiento silvicultural, biodiversidad vegetal de los ecosistemas y el efecto causado por las intervenciones silviculturales, regeneración natural, fenología, cuantificación del impacto de las intervenciones silviculturales sobre la fauna (roedores) y servicios ambientales (producción hídrica y conservación de la biodiversidad). Además se han desarrollado los enfoques operacionales de manejo de bosques naturales y sus aspectos técnicos analizando en forma preliminar la rentabilidad financiera de los mismos.

Visite el Bosque de Altura

# Area de Investigación Villa Mills



PROSIBONA pone al servicio de investigadores, científicos y turistas interesados en la ecología de los bosques de altura, el Area de Investigación Villa Mills, localizada en la Cordillera de Talamanca, a una altitud de 2 700 msnm y aproximadamente 200 km de San José, la capital de Costa Rica. Esta Area cuenta con un Sendero Ecológico, un Sendero sobre Manejo Forestal, que informa sobre el aprovechamiento forestal y el aprovechamiento mejorado, y un Centro de Educación Ambiental que brinda los siguientes servicios: 450 m<sup>2</sup> de construcción, agua caliente generada por calentadores solares, capacidad para hospedar 30 personas, amplia sala de conferencias con facilidad para instalar equipo audiovisual y servicio de alimentación.

**Mayor información:**  
PROSIBONA  
CATIE, 7170  
Turrialba, Costa Rica  
Tel: (506) 556 0401







# IRIRIA TSOCHOK

promueve prácticas sostenibles en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica

A COMIENZOS DE LA DÉCADA DE LOS 90, indígenas y campesinos de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica, con una amplia trayectoria en la defensa de los derechos humanos y del ambiente, tuvieron la iniciativa de crear una organización que impulsara el desarrollo sostenible y la conservación ecológica en esa zona del país.

ASÍ FUE COMO NACIÓ la Fundación Iriria Tsochok -que en lengua bribri significa para la defensa de la tierra- como una organización de base dedicada a fortalecer las prácticas sostenibles de desarrollo en un área muy importante del país por su riqueza natural y cultural.

EN 1982 LA CORDILLERA de Talamanca fue declarada por la UNESCO como Reserva de la Biosfera La Amistad (RBA) y en 1983 como Sitio de Patrimonio de la Humanidad.

LA CORDILLERA DE TALAMANCA, se extiende a lo largo de aproximadamente 400 km del territorio costarricense y panameño; alberga una extensión muy significativa de bosque primario y de áreas naturales de conservación, en las cuales están representadas nueve de las zonas de vida existentes en Costa Rica.

CON UNA EXTENSIÓN DE 356 614 hectáreas, estas áreas están ubicadas en las tierras altas de la Cordillera, las cuales han sido clasificadas de acuerdo con diferentes categorías de protección. El Parque Internacional La Amistad, los Parques Nacionales Chirripó y Tapantí, las Reservas Biológicas Hitoy y Barbilla, la Reserva Forestal Río Macho, la Zona Protectora Las Tablas y el Jardín Botánico Wilson, conforman un mosaico natural de gran valor en la región.

EN ESTAS MISMAS TIERRAS y en los valles colindantes de la Cordillera habitan desde siglos atrás los pueblos indígenas Bribri y Cabécar, que ocupan 254 251 ha legalmente constituidas como Reservas

Indígenas. Por más de 12 mil años estas poblaciones han sido verdaderos guardianes del bosque y de todas las riquezas naturales, al hacer un uso sostenible de los recursos y permitir la regeneración natural de plantas y animales necesarios para subsistencia.

SIN EMBARGO, LA SOBREVIVENCIA de estos pueblos está seriamente amenazada. Las principales amenazas que atentan contra la RBA y sus comunidades son la expansión agroindustrial (banana, piña, café y otros) y actividades como la minería y la ganadería extensiva, la deforestación, los incendios forestales y los intentos de construir oleoductos y carreteras dentro y alrededor de la Cordillera representan un peligro para la conservación para la mayor área boscosa del país.

## Conservación y desarrollo

LA FUNDACIÓN IRIRIA TSOCHOK concibe la conservación y el desarrollo como dos actividades ligadas. Sin duda, los problemas ambientales están estrechamente vinculados con condiciones socioeconómicas y políticas. Por lo tanto esta organización tiene como objetivo central promover la participación de poblaciones ubicadas en las zonas de influencia o de amortiguamiento de las áreas protegidas en la conservación del ambiente y en la planificación y ejecución de actividades de desarrollo sostenible.

ACTUALMENTE LA FUNDACIÓN desarrolla diversos proyectos en comunidades indígenas y campesinas orientados a fortalecer iniciativas de autogestión, protección de cuencas hidrográficas, incorporación de las mujeres en los proce-



*Los productos no maderables del bosque son un excelente recurso que usan los indígenas para elaborar artesanías y utensilios domésticos. (Fotos: R. Jiménez).*

esos de desarrollo y defensa de los derechos humanos y culturales.

ASIMISMO, FORMA PARTE de tres organizaciones indígenas locales que ejecutan el Proyecto Namasöl en la región de región atlántica de Talamanca, el cual tiene como metas mejorar de manera sostenible la capacidad productiva de las reservas Talamanca Bribri y Talamanca Cabécar y fortalecer la capacidad organizativa y administrativa local.

### Para mayor información:

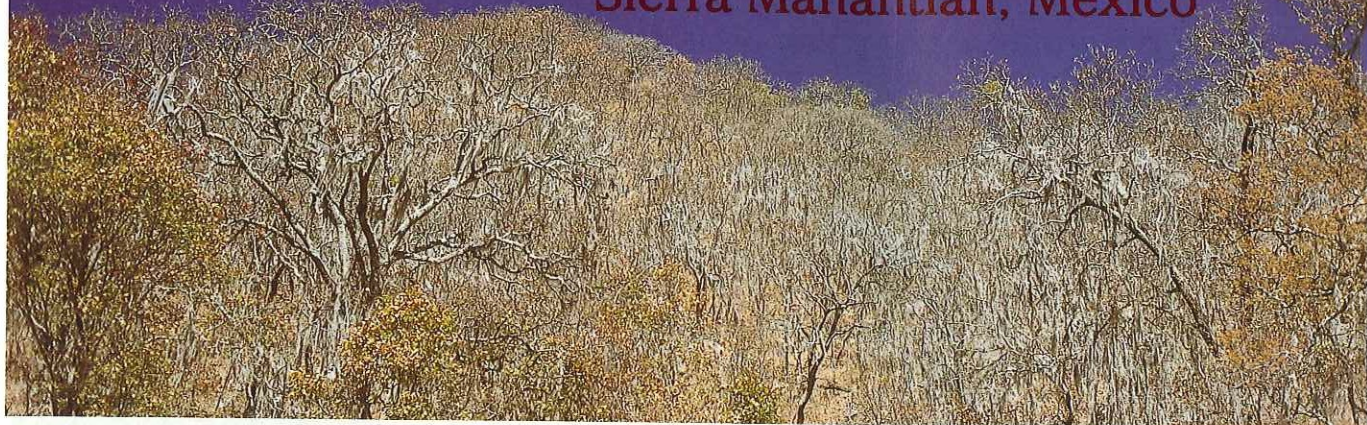
Patricia Blanco  
Iriria Tsochok  
Apdo. 555-2100, Costa Rica  
Tel: (506) 225 5091  
Fax: (506) 253 6446





# IMECBIO:

## experiencia universitaria en el Proyecto de Reserva de Biosfera Sierra Manantlán, México



**L**as instituciones académicas por medio de sus funciones de investigación científica, educación y formación profesional, así como la extensión y divulgación de la ciencia y la cultura, juegan un papel clave en la conservación del desarrollo social y económico de las regiones en las que se encuentran insertas.

En México, en los estados de Jalisco y Colima existe un proyecto que integra la participación de la Universidad de Guadalajara, con las instancias gubernamentales (federal, estatal y municipal) y organizaciones no gubernamentales, para la conservación de un área natural protegida denominada Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán.

Este planteamiento se inició en 1985, cuando se crea el Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad (IMECBIO) del Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR) de la Universidad de Guadalajara, como dependencia interdisciplinaria, cuyo objetivo era abordar de manera integral los problemas de conservación de la naturaleza en la Sierra de Manantlán.

Es así como lleva a cabo acciones de protección de la diversidad biológica, manejo de recursos naturales, programas de investigación y monitoreo, educación ambiental y asistencia técnica a comunidades rurales.

En sus orígenes, la investigación presentó para el Instituto la fase inicial

de su desarrollo, y que se caracterizó por generar información que ofreciera un mayor y mejor conocimiento de las características físicas, biológicas, ecológicas, culturales y socioeconómicas de esta importante área.

Actualmente, algunas líneas de investigación pretenden estar más orientadas hacia el aspecto ya aplicado, es decir, desarrollar investigación que promueva acciones concretas ya sea de conservación o manejo de especies, poblaciones o ecosistemas.

Así el IMECBIO pone en marcha sus acciones mediante sus laboratorios: Educación Ambiental, Ecología Vegetal, Etnoecología Manejo de Cuencas, Botánica y Sistemática, Ecología y Manejo de Fauna Silvestre, Manejo Forestal, y Desarrollo Comunitario.

Cuenta con áreas de apoyo como un centro de Información y Documentación en donde además de la bibliografía especializada en ecología, conservación y manejo de recursos, mantiene un archivo de información sobre lo que este instituto ha generado en relación a la RBSM.

Asimismo cuenta con una Estación Científica denominada "Las Joyas" en donde existe infraestructura para la investigación y monitoreo a largo plazo, así como para el apoyo a la educación ambiental a nivel preescolar, educación básica, profesional y a profesores de los diferentes niveles educativos.

Las actividades de extensión dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán y su zona de influencia, son llevadas a cabo, por medio de tres centros comunitarios: Cuzalapa, El Terrero y Zenzontla, y dos centros que inician sus acciones en este año: Ayoitlán y Barranca de la Naranjera.

El IMECBIO participa en cuatro importantes programas que se desarrollan en conjunto con instancias gubernamentales como son: Programa de Áreas Protegidas Prioritarias; Programa de Desarrollo Agroforestal, Programa de Desarrollo Regional Sustentable, enfocado a la planificación del uso del suelo de la RBSM y el Programa de Áreas en el que se plantean acciones en tres municipios de la Sierra de Manantlán: Cuautitlán, Tolimán y Tuxcacuesco.

El caso del binomio Universidad de Guadalajara (IMECBIO)-Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, plantea un concepto diferente de universidad que ha tenido que abrir brecha tanto a la interno de la propia universidad, como en los diferentes escenarios no académicos de la conservación.

### Mayor información:

IMECBIO

Universidad de Guadalajara

Apdo. 64, C.P. 48900

Autlán, Jalisco

México

Tel: (52) 3-381 1425

Fax: (52) 3-381 1165





# Programa que protege y maneja la ecología de las montañas altas de Costa Rica

COMO RESULTADO DEL INCENDIO ocurrido en marzo de 1976 en el páramo del macizo del Chirripó, el cual se prolongó durante tres semanas y afectó aproximadamente el 80% de la vegetación del mismo, la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional, decidió iniciar una investigación en la zona afectada, con el fin de estudiar el proceso de recuperación de la vegetación del páramo, así como conocer los mecanismos de resistencia de las especies del páramo al fuego. Posteriormente, se desarrollaron nuevas investigaciones, incluyendo estudios ecológicos y silviculturales en la faja boscosa de los robledales de la Cordillera de Talamanca, en particular en la parte alta de las Reservas Forestales de Los Santos y de Río Macho. Es así como se constituye el Programa Ecología y Manejo de la Vegetación de Montañas Altas en Costa Rica (ECOMA).

LAS PRIMERAS INVESTIGACIONES que el Programa desarrolló se concentraron en estudios taxonómicos y ecológicos en los páramos de la Cordillera de Talamanca. En el campo de las micorrizas se desarrolló bastante experiencia en especial en el uso de estas asociaciones simbióticas en la producción de árboles de las especies de *Quercus* en vivero. Algunos de los resultados en este campo ya han sido publicados, y en particular se reportó el descubrimiento de una nueva especie de hongo ectomicorrízico (vesículo-arbucular) en conjunto con el Dr. E. Siverding de la Universidad de Goettingen, Alemania.

EN EL CAMPO DE LA SILVICULTURA, los principales estudios que se realizaron con una especie de encino (*Quercus seemannii*), comúnmente utilizada en la producción de leña de alta calidad para el beneficiado de café.

A LO LARGO DE 15 AÑOS de investigación, ECOMA ha generado una amplia base de información en el campo de la ecología y la silvicultura de bosques de

altura, produciendo más de 60 trabajos técnicos, publicaciones científicas, ponencias y tesis de grado.

## Investigaciones en curso

EN LOS ÚLTIMOS AÑOS se ha desarrollado una investigación sobre reproducción en vivero de algunas especies de *Quercus* y *Cornus disciflorae*. Se están evaluando estas dos especies así como *Alnus acuminata*, en condiciones de plantación mezclada; monitoreado los ensayos y procesando los primeros resultados. Además, se realiza un estudio fenológico sobre *Cornus disciflorae*, *Persea caerulea*, *Cedrela tonduzii*, *Ocotea* sp., *Prunus annularis*, *Magnolia poasana*.

DESDE HACE CASI OCHO AÑOS ECOMA desarrolla la investigación de un robledal localizado en La Esperanza de El Guarco, Reserva Forestal Río Macho (artículo en esta edición de la RFCA).

## Futuro cercano

UNO DE LOS GRANDES PROBLEMAS que enfrentan las comunidades rurales cercanas a zonas de protección son sus limitadas posibilidades para desarrollar actividades productivas a partir del uso de la tierra o los recursos forestales inmersos en dichas zonas.

DEBIDO A LA REALIDAD QUE VIVEN estas poblaciones la siguiente fase del Programa ECOMA está orientada a la investigación de otras alternativas de manejo del bosque. Se pretende demostrar mediante la participación de los pobladores y la presencia de las instituciones del Estado, que el aprovechamiento de los productos secundarios del bosque natural, así como de los servicios ambientales del mismo es posible sin que se ocasione deterioro del suelo, las aguas o la biodiversidad. En relación con lo anterior, se espera que la valoración del potencial local para el

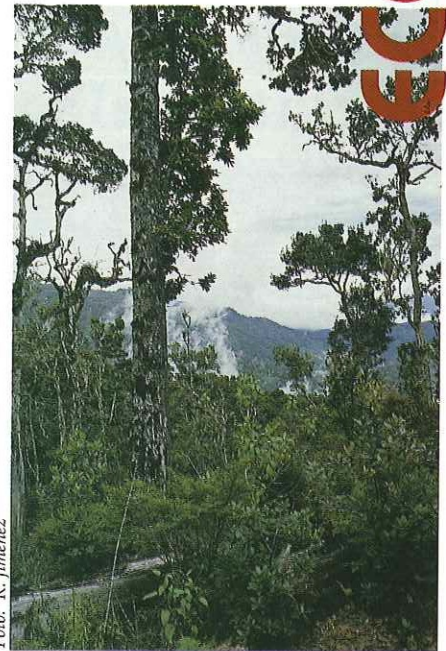


Foto: R. Jiménez

turismo ecológico, culmine con la elaboración, de forma participativa, de una estrategia para desarrollar algún proyecto de turismo ecológico con un importante impacto comunal. Se incluye también la realización de algunos eventos de capacitación dirigidos a campesinos, y técnicos relacionados con el uso, manejo y administración del bosque natural.

PARA ESTA FASE SE ESPERA fortalecer las relaciones con instituciones como el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Sistema Nacional de Areas de Conservación (SINAC) y en la región, con las organizaciones locales, de modo que sea posible vincular a algunos vecinos en el desarrollo de las investigaciones, la capacitación y difusión.

### Para mayor información:

ECOMA  
Escuela de Ciencias Ambientales  
Universidad Nacional (UNA)  
Apdo. 86-3000  
Heredia, Costa Rica  
Tel: (506) 261 0101  
Fax: (506) 277 3289





## Graduado primer Ingeniero Forestal en Guatemala



El señor Orlando López Morales, se graduó el pasado mes de noviembre de 1996 como el primer Ingeniero Forestal en Guatemala. La ceremonia se efectuó en las instalaciones del Centro Universitario de Noroccidente (CUNOROC), de la Universidad de San Carlos, con sede en la ciudad de Huehuetanango, Guatemala.

Al señor López Morales se le confirió el grado de Licenciado en Ciencias Forestales, después de presentar la tesis titulada: Influencia del tiempo en la difusión de boratos en el proceso de preservación de madera rolliza de diámetros menores de *Gmelina arborea* Roxb. y *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.

El nuevo Ingeniero Forestal, oriundo de Huehuetanango, de 1990 a 1992 cursó en la misma Institución, la carrera de Técnico en Silvicultura y Manejo de Bosques.

Según el Ing. Jorge Félix Ramos Rodríguez, Director del CUNOROC "este es un evento académico de suma importancia en la historia de la tricentenario Universidad de San Carlos".



## NATIONAL TREE SEED PROGRAMME

### ¿POR QUE ELIGEN TECA LOS INVERSIONISTAS SERIOS?

La respuesta es obvia: porque TECA es el mejor árbol del mundo.

*Tectona grandis* se usa para producir madera, construcción pesada, postes para telégrafo, postes en general, construcción de barcos y muebles.

En Longuza, Tanzania, un ensayo de 12 procedencias de *Tectona grandis* que comprende especies de Africa Oriental y Occidental, Indonesia, India y Caribe, muestra que la procedencia de Kihuhwi de Tanzania es la segunda en el mundo.

Además, el Programa Nacional de Semillas Forestales suministra más de 100 especies de semillas para uso industrial, madera, leña, carbón, fijación de nitrógeno, forraje, conservación de suelos, uso medicinal, sombra y abrigo, muebles, postes para telégrafo, postes en general y como ornamentales. La lista incluye:

<i>Acacia nilotica</i>	<i>Eucalyptus spp</i>	<i>Pithecelobium dulce</i>
<i>Adansonia digitata</i>	<i>Gmelina arborea</i>	<i>Senna siamea</i>
<i>Azvelia quanzensis</i>	<i>Grevillea robusta</i>	<i>Tamarindus indica</i>
<i>Cedrela odorata</i>	<i>Khaya anthotheca</i>	<i>Tectona grandis</i>
<i>Delonix regia</i>	<i>Pinus patula</i>	<i>Terminalia catappa</i>

### Haga sus pedidos con anticipación

Para recibir un catálogo gratuito o más información, por favor contacte:

NTSP, P.O. Box 373, Morogoro, TANZANIA

Tel: +255-56-3192/3903 Fax: +255-56-3275 Telex: 55392 NTSP TZ

E-mail: [ntsp@ntsp.simba.glcom.com](mailto:ntsp@ntsp.simba.glcom.com)

## Complete su colección..!

La RFCA le ofrece la oportunidad de obtener a precios **Super-Especiales** la colección de revistas (por sólo US\$ 35) y de afiches (por US\$ 18).\*

Comuníquese a la sede directamente, con nuestros representantes en los países o en las oficinas del CATIE (países miembros).

### No se quede sin completar su colección!

Aproveche esta oportunidad es por tiempo limitado.

\*No incluye los costos de envío.





# CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (CATIE)

Segundo Semestre, 1997

## Cursos Estratégicos

### Programa de Enseñanza para el Desarrollo y la Conservación

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN AGRICULTURA CON SAS (MÓDULO I: PROCEDIMIENTOS BÁSICOS)

**Coordinador:** Pedro Ferreira  
2-6 junio de 1997

**OBJETIVOS:** Proporcionar capacitación en análisis descriptivo de datos y en técnicas estadísticas de aplicación del área agropecuaria y forestal, usando el programa de análisis estadístico SAS.

**REQUISITOS:** Los participantes deberán tener experiencia con microcomputadoras y con análisis de datos.

**COSTO:** US\$ 630.

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN AGRICULTURA CON SAS (MÓDULO II: APLICACIONES)

**Coordinador:** Pedro Ferreira  
9-13 junio de 1997

**OBJETIVO:** Capacitar en el análisis de datos multivariados con aplicaciones al área agropecuaria y de los recursos naturales, usando el programa SAS.

**REQUISITOS:** Módulo I o experiencia con SAS y experiencia con microcomputadoras y con análisis de datos.

**COSTO:** US\$ 630.

#### IDENTIFICACIÓN, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DE PROYECTOS FORESTALES Y AMBIENTALES

**Coordinador:** Juan Aguirre  
9-20 junio de 1997

**OBJETIVOS:** Desarrollar en los participantes la capacidad de identificar, formular y evaluar, económica y financieramente los proyectos e inversiones públicas y privadas en los sectores forestales y ambientales.

**REQUISITOS:** Ser graduado en ciencias forestales, economía agrícola, economía y/o agronomía. Desempeñarse actualmente como funcionario de organización y/o empresas públicas y privadas relacionadas con la explotación de recursos naturales.

#### GESTIÓN AMBIENTAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

**Coordinador:** Jorge Faustino  
16 al 27 de junio de 1997

**OBJETIVOS:** Difundir los conceptos prácticos del manejo de cuencas y su rehabilitación, haciendo énfasis en agricultura de laderas. El enfoque relaciona la integración de los aspectos biofísicos y socioeconómicos, bajo las interacciones de un sistema de producción y conservación.

**REQUISITOS:** Estar relacionado con el manejo de recursos naturales y/o que desarrollen actividades de manejo de cuencas.

#### SIMULACIÓN Y SISTEMAS DE EXPERTOS EN LA AGRICULTURA

**Coordinador:** José Arze  
4-15 de agosto de 1997

**OBJETIVOS:** Dados los conceptos sobre modelos de simulación y sistemas de expertos, identificar ventajas y desventajas para la generación y transferencia de Agrotecnología. Conceptualizar, diagramar y desarrollar modelos de simulación y sistemas de expertos para identificar alternativas tecnológicas viables en condiciones ecológicas y socioeconómicas dadas. Utilizando software especializado, elaborar modelos para evaluación de tierras, análisis de finca, y agroecosistemas.

**REQUISITOS:** Ser graduado en agronomía o disciplinas afines, tener por lo menos 2 años de experiencia en actividades agrícolas, ganaderas, forestales o agroforestales. Experiencia en el manejo de computadoras es deseable.

#### DESARROLLO DE SISTEMAS AGROFORESTALES

**Coordinador:** Donald Kass  
7 julio-26 setiembre de 1997

**OBJETIVOS:** Describir la estructura y funcionamiento de sistemas agroforestales. Evaluar su productividad y aptitud de uso en diferentes condiciones biofísicas y socioeconómicas. Diseñar sistemas agroforestales.

Preparar planes de establecimiento y recolectar información para caracterización y evaluación de sistemas agroforestales.

**REQUISITOS:** ser graduado en agronomía o disciplinas afines; tener al menos dos años de experiencia en actividades agrícolas, ganaderas, forestales o agroforestales; desempeñarse actualmente en actividades de extensión y/o desarrollo rural.

#### SISTEMA AUTOMÁTICO DE EVALUACIÓN DE TIERRAS (ALES): CONCEPTOS, MANEJO Y APLICACIONES

**Coordinador:** José Arze  
18-29 de agosto de 1997

**OBJETIVOS:** Entender el programa ALES y sus aplicaciones para la evaluación de tierras. Hacer consultas y evaluaciones con ALES. Desarrollar sistemas de expertos con ALES. Integrar información agrícola y de recursos naturales con ALES. Estudiar las interfaces de ALES con otros sistemas de Información.

**REQUISITOS:** Profesionales de Ciencias Agrícolas, Recursos Naturales, Agroforestales o Agromáticos. Preferiblemente con conocimientos básicos de informática y experiencia en suelos.

#### SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA I: Básico (IDRISI para Windows y Arc/Info)

**Coordinador:** Sergio Velásquez  
4-15 de agosto de 1997

**OBJETIVOS:** Difundir los conceptos básicos de Sistemas de Información Geográfica para el manejo de bases de datos espaciales y promover el uso de esta herramienta, aplicada al manejo de recursos naturales, mediante el aprendizaje de programas en formato vectorial y cuadrícula.

**REQUISITOS:** Estar relacionado con el manejo de recursos naturales. Indispensable el conocimiento de manejo de microcomputadoras (Sistema operativo, procesador de texto y hoja electrónica).





# Calendario de actividades

Cursos, seminarios, talleres, reuniones



REGION  
CENTROAMERICANA

## TROPICAL DIVERSITY, ORIGINS, MAINTENANCE AND CONSERVATION SYMPOSIUM AND ANNUAL MEETING

**Fecha:** 15-20 de junio, 1997

**Lugar:** San José, Costa Rica

**Objetivos:** Aprovechar la reunión para mostrar el liderazgo de Costa Rica en la conservación de su diversidad natural. Actualmente posee una de los mejores áreas protegidas del mundo, con aproximadamente un 27% de territorio bajo protección.

**Información:** Organización de Estudios Tropicales  
P.O. Box: 676-2050  
San Pedro

San José, Costa Rica

Tel: (506) 240 6696

Fax: (506) 240 6783

## AGROECOLOGIA 97-7 EL ANALISIS DE AGROECOSISTEMAS TROPICALES CON UN ENFOQUE ECOLOGICO

**Fecha:** Junio y julio, 1997

**Sede:** Diferentes localidades de campo en Costa Rica.

**Objetivo:** Aplicar métodos para el estudio científico de agroecosistemas, tales como medición de diversidad biológica, flujos de energía, uso potencial de la tierra, métodos de muestreo y varios métodos

de las ciencias sociales.

**Requisitos:** Bachiller universitario en agronomía, biología o ecología aplicada, sociología rural o campos afines, con bases en agroecología y estadística.

**Información:** Organización para Estudios Tropicales  
Agroecología  
Apartado 676-2050  
San Pedro, Costa Rica  
Tel: (506) 240-6696  
Fax: (506) 240-6783  
E-mail: academic@ns.ots

## VII ENCUENTRO LATINOAMERICANO EN PEQUEÑOS APROVECHAMIENTOS HIDROENERGETICOS

**Fecha:** 14-18 de julio, 1997

**Sede:** Universidad Nacional de Cajamarca, Perú

**Objetivos:** Actualizar e informar a los participantes sobre la situación de la pequeña hidroenergía y vincular a organizaciones, planificadores, ejecutores, tomadores de decisión.

**Participantes:** La actividad está dirigida a personal técnico de instituciones estatales y no estatales, funcionarios de ONG, investigaciones y profesionales interesados en difundir avances y experiencias.

**Información:** Comité Organizador del VII ELPAH  
Programa de Energía de ITDG-Perú  
Av. Jorge Chávez 275  
Lima 18, Perú  
Tel: (511) 447 5127  
Fax: (511) 446 66211  
E-mail: hidro@itdg.org.pe

## CURSOS CORTOS DE LA UNIVERSIDAD PARA LA PAZ, 1997

### MANEJO DE TURISMO EN AREAS PROTEGIDAS

Este curso analiza las relaciones del ecoturismo con la



## Ya está a la venta la Revista Agroforestería en las Américas

Suscríbase en abril y reciba gratis las ediciones nueve (Huertos Caseros) y diez (Tesis Agroforestales CATIE-1996).

Es fácil suscribirse, envíenos su carta o boleta de suscripción, adjunte un cheque a nombre del CATIE (girado contra un banco de EE.UU.), o indíquenos su número de tarjeta VISA (fecha de vencimiento y firma). Los lectores de América Central pueden cancelar su suscripción en las Oficinas Técnicas Nacionales del CATIE.

### Aproveche nuestras tarifas para 1997

País	Un año	Dos años
-Países miembros CATIE	US\$12,00	US\$22,00
-Resto de América Latina, el Caribe, Asia y Africa	US\$15,00	US\$28,00
-Otros países	US\$35,00	US\$65,00

### ¿Dónde encontrarnos?

CATIE 7170 Turrialba, Costa Rica.  
Tel. (506) 556 1789 Fax: (506) 556 7766.  
E-mail: agrofor@catie.ac.cr

## Honduras Plywood ¡Calidad de exportación!

El contrachapado es un excelente material en la construcción de edificaciones y mobiliario para diferentes usos.

En Honduras Plywood fabricamos el mejor contrachapado de pino, caobilla y san juan.



Salida carretera del norte desvío al Carrizal, entrada Instituto Luis Borgran, Comayagüela  
Apdo. 738 Tegucigalpa, Honduras  
Tel: (504) 23 5254/23 8002  
Fax: (504) 23 2379  
Cable HONDUPLY





conservación de recursos naturales y el desarrollo de las comunidades rurales, a la vez que permite explorar alternativas de planificación y manejo de programas y proyectos de ecoturismo.

**Fecha:** 13-26 abril

**Directora del curso:** Ana Báez

### MANEJO DE ZONAS DE AMORTIGUAMIENTO DE ÁREAS PROTEGIDAS

Este taller móvil combina charlas técnicas, visitas al campo y trabajos prácticos en grupo, con el fin de explorar alternativas para estabilizar y mejorar el uso del suelo y la situación económica de la población en áreas periféricas a parques nacionales y reservas, mitigando así los efectos de las amenazas externas.

**Fecha:** 7-25 de junio

**Director del curso:** James R. Barborak

### VALORIZACION DEL BOSQUE NATURAL TROPICAL A TRAVES DE PRODUCTOS NO MADERABLES Y SERVICIOS

Se explora una amplia diversidad de opciones para incrementar el valor del bosque tropical y, de esta manera, contribuir a su protección y uso sostenible. Se visitan numerosos proyectos que llevan a

cabo formas innovativas de uso de los bosques naturales, sin destruirlos.

**Fecha:** 11-23 de agosto

**Director del curso:** Gerardo Budowski



### MANEJO DE CONFLICTOS EN RECURSOS NATURALES

En este curso se presentan las metodologías apropiadas para manejar conflictos ambientales. Partiendo de una revaloración de experiencias de las organizaciones de base, se revisan los conceptos básicos de la resolución alternativa de conflictos entre comunidades rurales y otros actores, como; proyectos de desarrollo, áreas de conservación y empresas forestales, y se desarrollan habilidades de negociación, mediación y facilitación, haciendo amplio uso de ejercicios de simulación.

**Participantes:** Los participantes provienen de organizaciones gubernamentales o privadas, así como de organizaciones de base. En su mayoría están involucrados en proyectos de desarrollo, manejo de áreas protegidas, en labores de fomento divulgación, asistencia técnica, planificación.

#### Para mayor información:

Felipe Matos

Universidad para La Paz

Apdo. 138, 6100 Ciudad Colón,

Costa Rica

Tel: (506) 249 1512

Fax: (506) 249 1929

E-mail: rborel@sol.racsa.co.cr

### III CONGRESO FORESTAL CENTROAMERICANO

**Fecha:** 15 al 17 de setiembre, 1997

**Sede:** San José, Costa Rica

**Objetivo:** Realizar una detallada revisión de logros y limitaciones tecnológicos, socioeconómicos y políticos relacionados con la situación forestal en América Central

#### Información:

Comisión Organizadora

III Congreso Forestal Centroamericano

Tel: (506) 240 5953/240 2641

Fax: (506) 244 0478

LA RFCA ESTA VOLANDO ALTO, ACOMPAÑENOS..!



Hay una **PROMOCION**  
que no puede perderse!

PARTICIPE Y GANE..!

En el sorteo de final de año de la RFCA

Estaremos obsequiando:

- Un boleto aéreo
- Visitas recreativas a diferentes destinos
- Suscripción a la National Geographic

El requisito para participar es estar inscrito a la fecha del sorteo. El sorteo se realizará el 20 de diciembre de 1997.

Suscríbese ahora mismo o renueve su suscripción!

Comuníquese a Revista Forestal Centroamericana del CATIE. Tel: (506) 556 6784  
Fax: (506) 556 6282 E-mail: zunigac@catie.ac.cr



# RESEÑAS



**KAPPELLE, M. 1996. Los bosques de roble (Quercus) en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica: biodiversidad, ecología, conservación y desarrollo. Heredia, C. R., Instituto Nacional de Biodiversidad y Universidad de Amsterdam. No 319 p.**

Reseñado por:  
Gerardo Budowski

El bosque nuboso (también llamado nublado o nebuloso, siempre ha fascinado a la comunidad científica y desde hace algún tiempo, también a los ecoturistas. Hace algunas décadas, todavía era bastante común en las zonas montañosas del trópico y subtropical americano, en las vertientes expuestas a lluvias y neblinas, pero ahora sólo cubre una fracción de su territorio original.

Este es un libro admirable sobre la Cordillera de Talamanca en el centro de Costa Rica, especialmente las áreas entre los 2 000 a 3 300 m de elevación y bien puede llamarse un modelo en su género ya que es muy completo. Empieza con una excelente revisión bibliográfica, descripciones de las características climáticas, la geología y su evolución en el tiempo. Posteriormente, describe detalladamente su fisonomía, estructura y la composición florística de las comunidades y los cambios según el gradiente altitudinal, con un análisis de las afi-

nidades con los otros bosques nubosos de la región centro y suramericana.

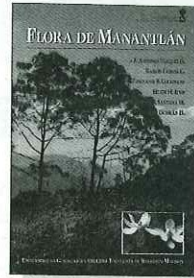
Existe una discusión sobre la ocupación humana y la historia del uso de la tierra con las secuelas de la deforestación, ganadería extensiva y los cultivos de altura. Un capítulo importante trata de la asombrosa biodiversidad. Se describen las investigaciones de varias organizaciones, incluyendo las del CATIE, para manejar los robledales en forma sostenible para producción de madera. El ecoturismo todavía incipiente y sus potencialidades son analizadas, con base en los majestuosos robles y otros árboles notables, así como una flora muy espectacular, al igual que la fauna (aves como quetzales, por ejemplo).

La bibliografía incluye unas 600 referencias y los apéndice incluyen listas de todas las familias, géneros y especies de plantas identificadas (1 500 especies) una lista de nombres comunes de plantas con sus equivalentes taxonómico. También en el texto hay varias fotografías en colores.

Este libro será, por tanto, de inmensa utilidad para forestales, conservacionistas, ecólogos y taxónomos vegetales además de guías de turismo ecológico interesados en familiarizarse con el ambiente de las altas montañas tropicales. Es lamentable que para las palabras clave de la cita, los editores seleccionaran bosque tropical húmedo en vez de bosque nublado por lo menos bosque tropical montano. En todo caso, deben felicitarse no sólo el autor sino a las organizaciones costarricenses y holandesas que financiaron o colaboraron en una forma u otra con la publicación de esta obra.

Valor: US\$ 25,00

Dirección:  
Instituto Nacional de Biodiversidad  
Apdo. 22-310, Santo Domingo  
Heredia, Costa Rica  
Fax: (506) 244 2816



**VASQUEZ, J.A.; CUEVAS, R.; COCHRANE, T.; ILTIS, H.; SANTANA, F.; GUZMAN, L. 1995. Flora de Manantlán. TX, EE.UU., Botanical Research Institute of Texas. 312 p.**

Reseñado por: Ligia Quirós

La obra presenta la flora vascular de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM), Jalisco-Colima, México. Se encuentra organizada en cuatro capítulos. El primero pone énfasis en la necesidad de preservar la diversidad genética en áreas silvestres protegidas, antecedentes del establecimiento de la Reserva como área protegida, rasgos biológicos más sobresalientes, reseñas históricas de las exploraciones botánicas y del herbario ZEA.

En el capítulo dos se describe detalladamente clima, topografía, geología y permite visualizar los factores ambientales individuales y su relación con la rica diversidad biológica. Incluye también, el contexto sociopolítico, fisiografía, orografía, hidrología y suelos.

Las características fitogeográficas más sobresalientes y los posibles orígenes de su flora, se describen en el capí-

Los retos para la investigación forestal son cada día más fuertes y difíciles.

Usted debe estar preparado para afrontar mayores responsabilidades gerenciales.

## Planificación y gerencia de la investigación forestal:

curso de autoaprendizaje; le brinda una excelente herramienta para lograr sus objetivos.

**Adquiera este paquete de 12 módulos en seis volúmenes de educación a distancia.**

Valor: US\$ 100,00

Dirección:  
Biblioteca  
Commemorativa Orton  
CATIE 7170  
Costa Rica  
E-mail: bibliot@catie.ac.cr

## SEMILLA DE TECA AUTORIZADA

De excelentes árboles de 40 años seleccionados y aprobados por la Oficina Nacional de Semillas.

Información técnica disponible.

Tel. (506) 777 0536 Fax: (506) 777 0171  
Apartado 28 Quepos 6350, COSTA RICA





tulo tres. Se incluye además, diversidad, estado, usos y conservación de la flora vascular; identificación de la flora endémica, así como, un inventario de las plantas cultivadas que permite conocer de manera preliminar las especies que se cultivan dentro de la Reserva.

En el capítulo cuatro los lectores podrán encontrar un lista de los taxa de las plantas vasculares na-

tivas y naturalizadas recolectadas dentro de los límites de la RBSM y en las zonas adyacentes. Aunque el listado no es una guía para la identificación, es una fuente valiosa de datos.

En síntesis el libro representa un intento por producir una lista completa de plantas vasculares de la Sierra de Manantlán. La información sobre distribución se basa en especímenes examinados

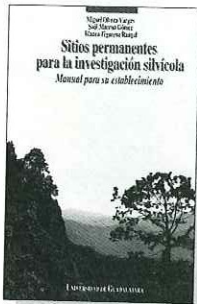
por los autores y por otros especialistas. El estudio se basó en 40 000 especímenes de herbario, derivados de medio siglo de exploraciones botánicas en el área; en floras regionales, monografías y trabajos taxonómicos. Se incluyen además, otras contribuciones donde se describen e ilustran los 13 tipos de vegetación de la zona, los rasgos más sobresalientes de la flora, tales como: fitogeografía, endemismo, usos, di-

versidad, estado de conservación y, en menor detalle, las generalidades sobre el ambiente físico de la Sierra de Manantlán.

Valor: US\$ 20 más costos de envío.

Dirección:  
IMECBIO  
Universidad de Guadalajara  
Apdo. 64, C.P. 48900  
Autlán, Jalisco, México  
Tel: (52) 3-381 1425  
Fax: (52) 3-381 1165

## OTRAS PUBLICACIONES



**OLVERA VARGAS, M.; MORENO GOMEZ, S.; FIGUEROA RANGEL, B. 1996. Sitios permanentes para la investigación silvícola: manual para su establecimiento. Jalisco, Méx. Doble Luna Editores. 55 p.**

Ante la ausencia de información técnica y metodológica en el campo de la biología y la ecología aplicadas en el occidente de México, los investigadores, técnicos y trabajadores del Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad (IMECBIO) desarrollan una colección de manuales y libros de gran utilidad para ecologistas, ambientalistas y estudiosos de estos temas.

En el presente manual, el lector encontrará una propuesta técnica para unificar criterios y estandarizar metodologías de trabajo en las zonas forestales que permita crear bases de datos comunes con las cuales se establezca un sistema nacional de inventarios forestales.

Dirección:  
IMECBIO  
Universidad de Guadalajara  
Apdo. 64, C.P. 48900  
Autlán, Jalisco, México  
Tel: (52) 3-381 1425  
Fax: (52) 3-381 1165



**HERRERA, Z.; LANUZA, B. 1995. Especies para reforestación en Nicaragua. Managua, Nic., Servicio Forestal Nacional, Hispamer. 185 p.**

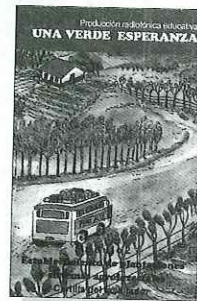
Atendiendo a la demanda de información técnica sobre especies para reforestación y otros temas silviculturales (viveros, plantaciones, costos de plantación), el Servicio Forestal Nacional (SFN) en 1992 inició una serie de publicaciones forestales que incluyeron temas silviculturales e información sobre propiedades y usos de especies maderables nicaragüenses. Este texto forma parte de estas acciones por divulgar la importante información que se genera en este país centroamericano.

El libro incluye en solo volumen la información silvicultural, así como los usos para 41 especies forestales nicaragüenses nativas e

introducidas, excelentemente ilustradas. Además se proporciona información sobre viveros, plantaciones, plagas, plantas ornamentales y otros datos que serán de gran utilidad para el lector.

Valor: US\$ 25,00 más costos de envío

Dirección:  
Dirección General Forestal  
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARENA)  
Apdo. 5123 Managua, Nicaragua  
Fax: (505) 233 1277



**CENTRO AGRONÓMICO DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. PROYECTO DISEMINACION DEL CULTIVO DE ARBOLES DE USO MULTIPLE; INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA. 1995. Producción radiofónica educativa; una verde esperanza. Modulo 2 Establecimiento de plantaciones y sistemas agroforestales. Turrialba, C.R. Incluye 1 cartilla del facilitador (119 p.) 2 casetes (60 min.) 10 carteles (36 x 28 cm), una cartilla popular (20 p.)**

**1996. Producción radiofónica educativa; una verde esperanza. Modulo 3 Mantenimiento y manejo de plantaciones y sistemas agroforestales. Turrialba, C.R. Incluye 1 cartilla del facilitador (122 p.) 2 casetes (60 min.) 9 carteles (36 x 28 cm), una cartilla popular (15 p.)**

Una verde esperanza es una producción radiofónica educativa, dirigida a pequeños y medianos reforestadores de América Central. El objetivo de este material es que los usuarios asimilen la información básica relacionada con los sistemas de cultivo de árboles de uso múltiple (AUM) e incorporen la actividad forestal en sus sistemas de producción.

Cada módulo consta de: serie Radiofónica (20 capítulos de cinco minutos cada uno), los que desarrollan una historia relacionada con el establecimiento de plantaciones y mantenimiento y manejo de plantaciones y sistemas agroforestales), la Cartilla Popular, dirigida a los reforestadores potenciales y la Cartilla del Facilitador, que es utilizada por el conductor del Programa. Como complemento cada módulo incluye 10 ilustraciones de 28 x 35 cm, que faciliten la percepción de los mensajes del módulo.

Valor: US\$ 45,00 cada uno

Dirección:  
Biblioteca Conmemorativa Orton  
CATIE, 7170 Turrialba, Costa Rica  
E-mail: bibliot@catie.ac.cr

## Conozca a la familia STIHL



Motosierras  
Estilos, desde la poda del café hasta uso industrial

Perforadoras para posteado, almácigos, reforestación, construcción

Chapeadoras para el completo mantenimiento de su finca

Moto-bombas  
Atomiza líquidos y sólidos silenciosa y segura  
Moto bomba portátil para la extracción de agua



**Farmagro, S. A.**

Calle 12, avenidas 8 y 10.  
250 m. sur iglesia La Merced.  
Tel.: 233 4010  
Fax: 222 8679  
Apdo. 5555-1000 San José,  
Costa Rica.



## Unidad de Manejo de Bosques Naturales (UMBN)

La misión de la Unidad de Manejo de Bosques Naturales (UMBN) del CATIE es fomentar, promover y realizar actividades de investigación, validación y transferencia de tecnologías apropiadas de manejo de bosques naturales, orientadas a reducir la conversión de los bosques naturales a otros usos, bajo el concepto de manejo diversificado.

La UMBN está constituida por cuatro proyectos:

**PROSIBONA** - Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales - es un proyecto de investigación en los campos ecológico y silvicultural, cuyo objetivo es informar y concientizar a los grupos meta (científicos, técnicos, estudiantes, decisores, medios de comunicación y público en general) sobre las opciones de manejar diferentes tipos de bosques naturales. Es financiado por la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE).

**TRANSFORMA** - Transferencia de Tecnología y Promoción de la Formación Profesional en Manejo de Bosques Naturales - se desarrolla por medio de dos componentes: Enseñanza y Capacitación y Divulgación Técnica. Pretende llenar un vacío crítico en la región en la transferencia de conocimientos y la formación de profesionales calificados para el diseño e implementación de sistemas de manejo sostenible. La COSUDE provee los fondos para su ejecución.

**OLAFO** - Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central - se dirige hacia el diseño de sistemas combinados de manejo de los recursos maderables (tradicionales y no tradicionales) y no maderables del bosque. La Autoridad Sueca de Desarrollo Internacional (SIDA), la Autoridad Noruega para el Desarrollo Internacional (NORAD) y la Agencia Danesa para el Desarrollo (DANIDA) proveen el financiamiento para la ejecución de Olafo.

**CATIE/CONAP** (Consejo Nacional de Areas Protegidas) busca viabilizar el proceso de concesiones forestales en la Zona de Uso Múltiple y Amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Maya (RBM), en el Departamento de Petén, Guatemala. El Proyecto es financiado con fondos de la Agencia Internacional para el Desarrollo (USAID).

**UMBN**

Apartado postal 68 CATIE 7170 Turrialba, Costa Rica  
Tel/fax (506) 556 0401 E-mail cosude.@.catie.ac.cr