

# Diagnóstico agroforestal de pequeñas fincas cacaoteras orgánicas de indígenas Bribri y Cabécar de Talamanca, Costa Rica

Eduardo Somarriba<sup>1</sup>; María Trivelato; Marilyn Villalobos; Alfonso Suárez; Paola Benavides; Karina Moran; Luis Orozco; Arlene López

**Palabras claves:** Bosques de galería; diversidad faunística; dosel de sombra; promotores locales; *Theobroma cacao*.

## RESUMEN

Se diagnosticaron agroforestalmente 305 fincas cacaoteras orgánicas en los territorios indígenas Bribri y Cabécar de Talamanca, Limón, Costa Rica para obtener información sobre el uso de la tierra, cobertura vegetal alrededor de las fuentes y cursos de agua, estado de los cacaotales, y presencia de árboles y animales silvestres en las fincas. El tamaño promedio de las fincas fue 10 ha, incluyendo cinco usos principales de la tierra (cacao, cacao-banano, banano, bosque y huertos caseros). Se encontraron cursos de agua o quebradas en 176 fincas, con un promedio de tres segmentos por finca, siendo cacao-cacao la combinación de usos más frecuentes a ambos lados de las quebradas (48 fincas). Las plantas de cacao tenían en promedio 21 años de edad, 6 m de altura y un ancho de copas de 3,5 m. Estas plantaciones de cacao tuvieron sombra diversa con dos o tres estratos verticales y una altura de hasta 30 m. Las especies arbóreas más usadas como sombra fueron laurel (*Cordia alliodora*), cítricos (*Citrus* spp.) y guabas (*Inga* spp.). Los animales que comúnmente habitan o visitan las fincas, principalmente los cacaotales, son oropéndola (*Psarocolius montezuma*), ardilla (*Sciurus variegatoides*) y tucán (*Ramphastus sulphuratus*). La información de los diagnósticos fue utilizada por el Proyecto Cacao Orgánico y Conservación de la Biodiversidad para iniciar la rehabilitación y enriquecimiento de la sombra de los cacaotales de las fincas estudiadas.

**Diagnosis of agroforestry in indigenous Bribri and Cabecar small organic cacao farms in Talamanca, Costa Rica**

## ABSTRACT

A diagnosis of agroforestry in 305 organic cacao farms in indigenous Bribri and Cabecar territories of Talamanca, Limon, Costa Rica was used to obtain information about land use, vegetative cover around springs and streams, the state of the cacao plantations, and the presence of trees and wild animals in the farms. The average farm size was 10 ha, including five main land uses (cacao, cacao-banana, banana, forest and home gardens). Stream segments were found in 176 farms, with an average of three segments per farm. The most frequent combination of land uses found on both sides of the water courses was cacao-cacao (48 farms). On average, the cacao trees were 21 years old, 6 m height with 3.5 m wide crowns. These cacao plantations had diverse shade with two or three vertical layers and a height of up to 30 m. The most common shade trees were laurel (*Cordia alliodora*), citrus (*Citrus* spp.) and guabas (*Inga* spp.). The animals that frequently live in or visit the farms, mainly the cacao plantations, are oropendola (*Psarocolius montezuma*), squirrel (*Sciurus variegatoides*) and toucans (*Ramphastus sulphuratus*). The information from the diagnosis was used by the Organic Cocoa and Biodiversity Conservation Project to begin the rehabilitation and enrichment of the shade of the cacao plantations on the studied farms.

## INTRODUCCIÓN

Los indígenas Bribri y Cabécar de Talamanca cultivan cacao (*Theobroma cacao*) y banano (*Musa AAA*) orgánicos (Borge y Castillo 1997) en forma de sistemas agroforestales multiestratos con un dosel de sombra que incluye especies frutales, maderables y no maderables, que favorecen la conservación de la biodiversidad (Guiracocha 2000). Los territorios indígenas de

Talamanca amortiguan y conectan varias áreas protegidas del Corredor Biológico Mesoamericano, sección Talamanca - Caribe. Sin embargo, la permanencia del cacao en estos paisajes se encuentra amenazada por los bajos rendimientos y los bajos precios. Se requiere mejorar la producción sostenible del cacaotal para incrementar los ingresos de los productores y evitar la

<sup>1</sup> Profesor investigador, Departamento de Agricultura y Agroforestería, CATIE, Turrialba, Costa Rica. E-mail: esomarri@catie.ac.cr (autor para correspondencia).

expansión de cultivos menos diversos y pobremente estructurados (por ejemplo, granos y plátano) que reduzcan el potencial de los territorios indígenas para conservar la biodiversidad (Somarriba y Harvey 2003).

En este artículo se presentan los resultados del diagnóstico agroforestal de 305 fincas cacaoteras orgánicas indígenas de Talamanca, donde se estudiaron los cultivos, el estado de las plantaciones de cacao y de los cursos y fuentes de agua, y se listaron las especies de flora y fauna que se avistan en las fincas. El diagnóstico fue la base del diseño y ejecución participativa de un plan de rehabilitación y enriquecimiento de los cacaotales.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó la metodología de planificación agroforestal de finca (Somarriba 1998), adaptada a las condiciones de Talamanca y a los objetivos del Proyecto. La guía utilizada incluye: 1) información general del productor y la finca (superficie, uso de la tierra, rendimientos de los cultivos y croquis); 2) vegetación en las orillas de las quebradas y ríos (en una muestra de 35 fincas); 3) lista de árboles y arbustos por uso del suelo; 4) lista de especies animales avistadas; 5) diagnóstico del cacaotal; 6) lista de especies arbóreas preferidas por los productores para enriquecer sus fincas; 7) disponibilidad de mano de obra familiar; 8) planes futuros del productor y 9) recomendaciones para mejorar la finca.

El diagnóstico se hizo en tres épocas: octubre a diciembre del 2001, agosto a octubre del 2002 y enero a abril del 2003. La encuesta fue mejorada en cada aplicación.



Capacitación a promotores locales sobre la metodología para el diagnóstico agroforestal de fincas cacaoteras orgánicas de Talamanca, Costa Rica. Foto: Archivo Proyecto Cacao y Biodiversidad (CATIE-GEF-Banco Mundial).

**Cuadro 1.** Número de fincas diagnosticadas por comunidad y género en fincas cacaoteras de los territorios indígenas Bribri y Cabécar (\*) de Talamanca, Costa Rica.

Comunidad	Fincas diagnosticadas (No.)	Género del jefe de hogar	
		Mujeres (No.)	Hombres (No.)
Yorkín	44	13	31
Mojoncito	36	17	19
Katsi	32	7	25
Cachabre	28	8	20
Watsi	27	7	20
Coroma	26	7	19
Amubri 1	26	9	17
San Miguel*	18	0	18
Sibuju*	15	4	11
San Vicente*	13	3	10
Amubri 2	12	7	5
Tsuiri	11	5	6
Shuabb	11	2	9
Shiroles	6	4	2
Total	305	93	212

Se diagnosticaron 305 fincas cacaoteras en 14 comunidades indígenas (Cuadro 1); los diagnósticos los realizaron promotores locales previamente entrenados en la metodología y en el uso de la guía y con la supervisión del equipo técnico.

### Selección y capacitación de promotores

El Proyecto conformó un equipo de 16 promotores locales seleccionados por la Asociación de Pequeños Productores de Talamanca (APPTA), los Consejos Comunales y las Juntas Directivas de las Asociaciones de Desarrollo Indígenas Bribri y Cabécar (ADITIBRI y ADITICA, respectivamente). Los promotores fueron los encargados de realizar los diagnósticos, la rehabilitación, la capacitación y la asistencia técnica a los productores. Una vez contratados a medio tiempo, los promotores fueron capacitados por el equipo técnico del Proyecto en el uso y manejo de la guía del diagnóstico, en el manejo de cacaotales y en técnicas de comunicación con productores.

### Talleres participativos

En cada comunidad, los promotores invitaron a los productores orgánicos a un taller inicial donde se presentó el Proyecto y los objetivos y utilidad de los diagnósticos de las fincas. Con las personas interesadas en participar se formó la lista de los 305 productores evaluados en este estudio. Los diagnósticos se realizaron mediante entrevistas a productores y recorridos por toda la finca, observando con mayor detalle las parcelas de cacao y el estado de la vegetación a ambos lados de las quebradas. Los productores participaron activamente en la recolección de los datos y en la elaboración del croquis de las fincas.

**Cuadro 2.** Escala de "bondad ecológica" de las combinaciones de los usos de suelo a ambos lados de las quebradas en fincas cacaoteras orgánicas de los territorios indígenas Bribrí y Cabécar de Talamanca, Costa Rica.

COMBINACIONES DE USO			
1: Malo	2: Regular	3: Bueno	4: Muy Bueno
Maleza - Maleza	Tacotal <sup>4</sup> - Maleza	Cacao - Bosque	Bosque - Bosque
Potrero - Potrero	Potrero - Frutal	Cacao - Banano	
Rastrojo <sup>1</sup> - Rastrojo	Charral - Banano	Cacao - Cacao	
Breñal <sup>2</sup> - Breñal	Tacotal - Potrero	Bosque - Rastrojo	
Charral <sup>3</sup> - Charral	Tacotal - Área agrícola	Cacao - Tacotal	
Charral - Potrero	Cacao - Área agrícola	Bosque - Tacotal	
	Cacao - Rastrojo	Banano - Banano	
	Cacao - Potrero	Bosque - Potrero	
	Cacao - Breñal	Bosque - Charral	
	Banano - Potrero	Tacotal - Tacotal	

<sup>1</sup> Vegetación herbácea que invade campos agrícolas recién abandonados

<sup>2</sup> Vegetación tupida de 2-4 m de altura y 3-4 años

<sup>3</sup> Vegetación secundaria densa de 1-3 años de edad

<sup>4</sup> Bosque secundario joven (4-8 años)

Al finalizar los diagnósticos se organizó un taller final en cada comunidad donde el promotor presentó los resultados a los productores, entregó el croquis de cada finca, brindó recomendaciones específicas para el manejo del cacaotal y la finca a cada productor y organizó las juntas de trabajo comunitario (forma de trabajo colectivo en Talamanca) para aplicar las recomendaciones en las 305 fincas.

La información de los diagnósticos fue compilada en Microsoft Access y se realizaron análisis estadísticos descriptivos (univariados) y pruebas de frecuencias del uso del suelo, diagnóstico del cacaotal, riqueza de especies de plantas por uso de suelo, riqueza de especies animales en la finca, situación de las quebradas y lista de árboles preferidos por los productores para reforestar su finca y enriquecer su cacaotal. Se evaluó la cobertura, número de segmentos (longitud de la quebrada en la que se mantienen constantes cualesquiera de los dos usos de la tierra a ambos lados de la quebrada), longitud y ancho de cada segmento de las quebradas y cursos de agua. La cobertura vegetal de las quebradas se calificó con base en una escala de "bondad ecológica", la cual depende de la combinación de cultivos a ambos lados de la quebrada, evaluados en una escala discreta entre 1 y 4 (Cuadro 2). La bondad ecológica mide el grado de alteración de la vegetación original del bosque de galería, su composición botánica, riqueza y complejidad estructural. El máximo de bondad ecológica se logra cuando en ambos lados de la quebrada se tiene el bosque original inalterado.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Las fincas

El área total diagnosticada en las 14 comunidades fue de 3016 ha, con un tamaño promedio de 10 ha finca<sup>1</sup>, pero con amplias variaciones (0,5 y 134 ha); el tamaño promedio de los cacaotales fue 1,3 ha. Se identificaron 22 usos de la tierra, siendo los principales: cacao, cacao con banano, banano, bosque, patio (huertos caseros), tacotal y potrero. El promedio de usos por finca fue de cinco, variando entre tres en fincas pequeñas y ocho en las fincas más grandes (Cuadro 3).

El 24% de las fincas tiene bosques para proteger las fuentes de agua y proveer alimentos y otros productos (fibras, varas, madera rolliza y leña). El 20 y 47% del área total diagnosticada están ocupadas por cacao con sombra diversa y bosque, respectivamente, lo que confirma el valor de Talamanca para conectar y amortiguar las zonas protegidas cercanas (Rice y Greenberg 2000).

El arroz (*Oryza sativa*), maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*) son poco frecuentes en las fincas cacaoteras debido a sus bajos precios y solo se cultivan para el consumo familiar en las fincas más remotas. Las familias de Talamanca obtienen la mayoría de sus alimentos del patio y compran otros productos básicos de su dieta en los mercados locales con el dinero obtenido de la venta de cacao y banano.

**Cuadro 3.** Uso del suelo en 305 fincas cacaoteras de los territorios indígenas Bribri y Cabécar de Talamanca, Costa Rica.

Uso del suelo	Fincas (No.)	Área (ha)				
		Promedio	Mínima	Máxima	Desviación estándar	Total (ha)
Bosque	72	17,4	0,75	120,0	23,9	1250,0
Arroz	5	8,8	0,5	30,0	10,0	88,0
Bosque de galería	23	8,0	0,001	30,0	11,2	184,5
Charral	37	4,4	0,07	73,8	12,2	163,3
Tacotal	67	3,5	0,125	16,0	3,9	235,1
Potrero	49	2,8	0,25	12,0	2,4	134,6
Rastrojo	15	2,8	0,5	10,0	2,6	41,3
Breñal	24	2,2	0,02	7,0	1,7	51,5
Cacao + plátano	3	2,0	1,5	3,0	0,9	6,0
Cacao + banano + plátano	14	1,5	1,0	3,3	0,8	21,7
Cacao + banano	150	1,5	0,25	7,0	1,2	219,0
Plátano	35	1,4	0,03	10,0	2,0	48,3
Sorgo	7	1,4	0,005	8,0	2,9	9,5
Cacao	271	1,3	0,25	15,0	1,3	361,0
Banano + plátano	4	1,1	0,25	2,0	0,7	4,3
Patio	67	1,0	0,002	9,0	1,4	65,1
Banano	133	0,9	0,25	3,5	0,6	113,6
Frijol	5	0,7	0,25	2,0	0,8	3,3
Maíz	19	0,6	0,25	1,0	0,3	11,1
Bosque raleado	6	0,5	0,25	1,0	0,3	3,0
Yuca	1	0,5	0,5	0,5	-	0,5
Café	3	0,4	0,25	0,5	0,1	1,3
Total (ha)						3016,0

### Cobertura vegetal de las quebradas y ríos

El 58% de las 35 fincas evaluadas tiene cursos o fuentes de agua. Se identificaron 29 combinaciones de usos a ambos lados de las quebradas, de los cuales los más comunes fueron: cacao - cacao, bosque - bosque, tacotal - tacotal, charral - charral y cacao - banano en 48, 38, 29, 18 y 16% de las fincas, respectivamente.

Se evaluaron 108 segmentos en las orillas de las quebradas, con una longitud total de 10489 m y una longi-

tud y ancho promedio de 97 y 10 m, respectivamente. De estos segmentos, 1840 m tienen bosque a ambos lados, es decir, se encuentran en una condición de bondad ecológica muy buena; en cambio, 2522 m tienen poco o casi nada de cobertura vegetal (Cuadro 4). En general, las quebradas se encuentran protegidas, ya que más del 71% de sus orillas presentan una cobertura vegetal buena o muy buena pero que se podría mejorar enriqueciendo los doseles de sombra en los segmentos de cacao.

**Cuadro 4.** Estado de las quebradas en 35 fincas cacaoteras de los territorios indígenas Bribri y Cabécar de Talamanca, Costa Rica.

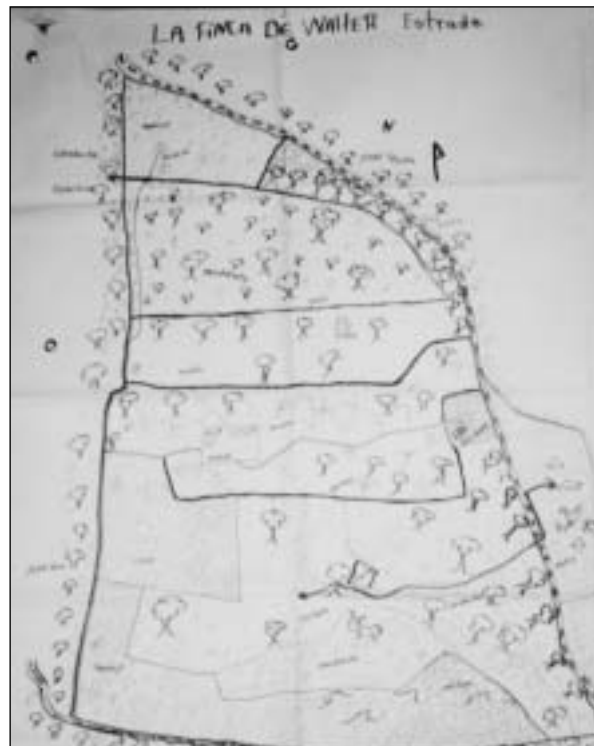
Variables	Bondad ecológica				Total
	Mala	Regular	Buena	Muy buena	
Segmentos (No.)	35	20	45	8	108
Longitud total (m)	2522	1862	4265	1840	10489
Longitud promedio (m)	72,1	93,1	94,8	230,0	97,1
Ancho promedio (m)	7,9	6,5	13,4	7,0	10,0
Área (ha)	2,1	1,2	7,2	1,1	11,6

### Los cacaotales

Los cacaotales de Talamanca tienen una edad promedio de 21 años (rango de 1 - 80 años) y rendimientos promedio entre 100 y 200 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>, por lo que requieren de rehabilitación y renovación. Las plantas de cacao presentan copas de 3,5 m de diámetro, entrecruzándose con las de plantas vecinas y favoreciendo así la aparición de enfermedades y la diseminación de las esporas de monilia (*Moniliophthora roreri*). En el 92% de las fincas los árboles de cacao tienen unos 6 m de altura; el 8% restante alcanza alturas de hasta 8 m, lo que dificulta las labores culturales (podas, deschuponas), sanitarias (eliminación de ramas y frutos enfermos) y la cosecha de las mazorcas. El 50% de los cacaotales tiene chupones de 4 a 8 cm de grosor, lo que refleja la falta de deschupona y la desatención de las plantaciones. El 66% de los cacaotales tiene claros o "espacios vacíos" que según los productores necesitan ser resembrados; se estima que la repoblación promedio requerida es de 150 a 200 plantas ha<sup>-1</sup>.

### Doseles de sombra

Los cacaotales de Talamanca se manejan con sombra diversa multiestratificada (Somarriva y Harvey 2003, en este volumen), con doseles de dos a tres estratos de sombra y alturas de hasta 30 m. Las especies frecuentemente mencionadas por los productores como



Diagnóstico agroforestal de una de las 305 fincas cacaoteras orgánicas indígenas de Talamanca, Costa Rica. Foto: Archivo Proyecto Cacao y Biodiversidad (CATIE-GEF-Banco Mundial).

**Cuadro 5.** Especies y número de plantas por especies requeridas por los productores de cacao de Talamanca, Costa Rica, para enriquecer sus fincas.

Nombre común	Nombre científico	No. de productores	No. de árboles requeridos	
			Promedio ± desviación estándar	Total
Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i>	154	23±2,9	3578
Mamón chino	<i>Nephelium lappaceum</i>	135	16±16,7	2174
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	127	16±2,0	2079
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	123	25±31,1	3120
Casha	<i>Chloroleucon eurycyclum</i>	81	16±18,8	1263
Zapote colombiano	<i>Quararibaea cordata</i>	72	18±22,7	1269
Sota caballo	<i>Zygia</i> spp.	57	28±41,9	1576
Guaba	<i>Inga</i> spp.	55	16±3,7	963
Manú blanco	<i>Vitex cooperi</i>	49	16±1,6	767
Manzana de agua	<i>Syzygium malaccense</i>	48	15±0,7	747
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	46	16±19,5	726
Biribá	<i>Rollinia mucosa</i>	45	11±10,2	497
Aguacate	<i>Persea americana</i>	44	13±2,5	206
Guanábana	<i>Annona reticulata</i>	39	14±12,1	551
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	33	19±26,7	624
Pejibaye	<i>Bactris gasipaes</i>	29	11±9,7	322
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	27	20±20,7	454
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	21	16±3,2	333
Cedro María	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	18	9±5,2	169
Limón ácido	<i>Citrus aurantifolia</i>	16	17±1,0	244



Talleres iniciales con productores orgánicos locales para la presentación del proyecto y de los objetivos y utilidad de diagnósticos de las fincas cacaoteras de Talamanca, Costa Rica. Foto: Archivo Proyecto Cacao y Biodiversidad (CATIE-GEF-Banco Mundial).

sombra en el cacao son: laurel (*Cordia alliodora*), cítricos (*Citrus* spp.), coco (*Cocos nucifera*), guabas (*Inga* spp.) y cedro amargo (*Cedrela odorata*). Los cacaotales del 34% de las fincas tienen árboles maderables aprovechables (dap > 45 cm) de laurel, cedro amargo y cashá (*Chloroleucon eurycyclum*) de regeneración natural. Estos árboles representan la principal fuente de madera en la zona para la construcción de casas, botes y venta para aserrío (Suárez 2001).

### Especies arbóreas preferidas por los productores para enriquecer sus fincas cacaoteras

Los productores de Talamanca mencionaron 62 especies de plantas que desearían utilizar para enriquecer sus

cacaotales; las especies maderables y frutales son las preferidas porque brindan beneficios adicionales para el consumo y la venta (Cuadro 5). Los productores están dispuestos a plantar árboles en los cacaotales, en los cursos y fuentes de agua, en el patio y las laderas.

### Plantas en las fincas cacaoteras

Los productores mencionaron la presencia de 261 especies de plantas útiles en sus fincas. Entre las especies mencionadas se destacan: laurel, manú blanco (*Vitex cooperi*), pejibaye (*Bactris gasipaes*) y guabas (*Inga* spp.), lo cual concuerda con lo reportado por Suatunce (2002) en un inventario de la composición florística de los cacaotales en la misma área, donde las especies más abundantes fueron: laurel, palma dulce (*Iriartea deltoidea*), pejibaye y gavián (*Pentaclethra maculosa*). La mayoría de estas especies se encuentran en el cacao (204 especies), cacao + banano (129), patio (108) y en el bosque (99). El pequeño número de especies reportado para el bosque puede reflejar el desconocimiento de la flora nativa por parte de los productores.

### Animales silvestres en fincas cacaoteras

La oropéndola (*Psarocolius montezuma*) y la ardilla (*Sciurus variegatoides*) son las dos especies más avistadas en las fincas cacaoteras (Cuadro 6). Estos resultados son similares a los obtenidos mediante el monitoreo participativo de la biodiversidad de 59 fincas de Talamanca (Harvey y González 2003)

**Cuadro 6.** Especies animales comúnmente avistadas en sus fincas por 305 productores indígenas Bribri y Cabécar de Talamanca, Costa Rica.

Nombre Común	Nombre Científico	Productores (No.)
Oropéndola	<i>Psarocolius montezuma</i>	179
Ardilla	<i>Sciurus variegatoides</i>	168
Tucán	<i>Ramphastus sulphuratus</i>	158
Loro	<i>Pionus senilis</i>	127
Tepezcuintle	<i>Aguoti paca</i>	124
Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>	123
Zorro pelón	<i>Conepatus semistriatus</i>	120
Paloma	<i>Columba nigrirostris</i>	110
Conejo de monte	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	101
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	94
Pájaro Carpintero	<i>Melanerpes pucherani</i>	93
Armadillo	<i>Dassypus novencintus</i>	92

### Rehabilitación de fincas

Se han enriquecido los doseles de sombra (especialmente los más simples) de 134 parcelas cacaoteras y bosque de galería en las comunidades de Sibuju, San Miguel, San Vicente, Amubri y Watsi con especies maderables nativas de alto valor y frutales de calidad (por ejemplo, se introdujeron 130 acodos de mamón chino variedad Singapur en 65 fincas). Las especies introducidas en los cacaotales fueron: Cedro amargo (*Cedrela odorata*), Cashá (*C. eurycyclum*), Manú negro (*Minquartia guianensis*), Cedro maría (*Calophyllum brasiliense*), Pílon (*Hyeronima alchorneoides*), Roble coral (*Terminalia amazonia*) y Almendro (*Dipterix panamensis*). Se ha mejorado el cacaotal mediante un activo programa de podas de rehabilitación y se ha iniciado la introducción de cacao injertado.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se puede integrar la producción sostenible y la conservación de la biodiversidad en las fincas cacaoteras de Talamanca mediante podas de rehabilitación del cacao, el enriquecimiento de los doseles y la regulación de la sombra, el control biológico de enfermedades y la resiembra de las plantaciones.
- Se requiere un plan de reforestación de los cursos y fuentes de agua de las fincas.

- Se debe procurar un dosel de sombra diverso y estructuralmente complejo en los cacaotales, que incluya especies útiles (especialmente nativas) para los humanos y la fauna local.

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Borge, C; Castillo, R. 1997. Cultura y conservación en la Talamanca indígena. San José, Costa Rica, EUNED. 259 p.
- Harvey, C; Gonzalez, J. 2003. Biodiversity, cocoa and indigenous people: participatory monitoring of biodiversity in Talamanca, Costa Rica. *In* Annual Meeting of the Society of Conservation Biology (7, 2003, Duluth, Minesota, USA) Abstracts. p. 69.
- Guiracocha, G. 2000. Conservación de la biodiversidad en los sistemas agroforestales cacaoteros y bananeros de Talamanca, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 128 p.
- Rice, A; Greenberg, R. 2000. Cacao cultivation and conservation of biological diversity. *Ambio* 29(3): 167-173.
- Somarriva, E. 1998. Diagnóstico y diseño agroforestal. *Agroforestería en las Américas* 5(17/18): 68-72.
- Somarriva, E; Harvey, C. 2003. ¿Cómo integrar producción sostenible y conservación de biodiversidad en cacaotales orgánicos indígenas? *Agroforestería en las Américas* (este volumen).
- Suárez, A. 2001. Aprovechamiento sostenible de madera *Cordia alliodora* y *Cedrela odorata* de regeneración natural en cacaotales y bananales indígenas de Talamanca, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 74 p.
- Suatunce, P. 2002. Diversidad de escarabajos estiercoleros en bosques y en cacaotales de diferente estructura y composición florística, Talamanca, Costa Rica. Tesis Mag Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 122 p.