

ISSN 1022-7482

# AGROFORESTERIA

Vol. 6 N°22 1999

EN LAS AMERICAS



*Cacao en  
Sistemas  
Agroforestales*

**CATIE** Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza





**1. Editorial**

*J. Beer*

*Theobroma cacao*: Un cultivo "agroforestal" .....4

**2. Agroforestales en América**

*Jesús Sánchez*

Cacaotero por más de veinte años .....5

**3. Avances de Investigación**

*E. Somarriba/J. Beer*

Sistemas agroforestales con cacao en  
Costa Rica y Panamá .....7

*B. Duguma/J. Gockowski/J. Bakala*

Desafíos biofísicos y oportunidades para el cultivo  
sostenible de cacao (*Theobroma cacao* Linn.)  
en sistemas agroforestales de Africa Occidental y Central .....12

**4. Foro Agroforestal**

*J. Parrish/R. Reitsma/R. Greenberg/W. McLarney*

*R. Mack/J. Lynch*

Los cacaotales como herramienta para la  
conservación de la biodiversidad en corredores  
biológicos y zonas de amortiguamiento .....16

*C. Wille/J. J. Lecaro*

La certificación: un paso hacia la sostenibilidad  
y la competitividad .....20

**5. ¿Cómo hacerlo?**

*E. Somarriba*

Descumbra de maderables para regular sombra  
en cacao y café .....23

*G. Calvo/L. Meléndez*

Pseudoestacas de laurel para el enriquecimiento  
de cacaotales .....25

**6. Noticias Agroforestales** .....28

**7. Reseñas de Libros** .....29

**8. Agenda Agroforestal** .....35

**9. Publicaciones Agroforestales** .....35



Muchas aves (*Ramphocelus passerinii*, en este caso) provenientes del bosque natural se ha adaptado y viven en los cacaotales, convirtiendo estos lugares en corredores biológicos de mucha importancia para las especies de la región de Talamanca (Foto L. Richardson).



Las combinaciones de laurel (*Cordia alliodora*) -cacao-plátano (*Musa AAB*) son parte de las investigaciones realizadas por el CATIE en Bocas del Toro, Panamá (Foto T. Ludewigs).



El sistema agroforestal con cacao es mejor que otros sistemas de cultivos alimenticios basados en agricultura migratoria, ya que es permanente y genera mayores ingresos indefinidamente (Foto F. Solano).

**En esta edición fungió como ed técnico Eduardo Somarriba. Investigador Agroforestal, CAT**

# *Theobroma cacao:* un cultivo "agroforestal"

El cultivo y uso del cacao (*Theobroma cacao* L.) ha estado presente a lo largo de la historia de América Latina. Aún antes de la llegada de los conquistadores, el cacao tuvo una importancia enorme para las comunidades indígenas. En Brasil su cultivo continúa siendo importante en los ecosistemas tropicales húmedos. En Mesoamérica ya no tiene la importancia económica y cultural de antaño. Sin embargo, aún constituye un cultivo importante en determinadas regiones y comunidades, tales como Bocas del Toro (Panamá), Talamanca (Costa Rica) y la costa norte de Honduras.

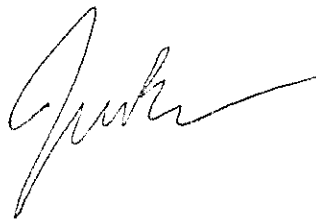
A pesar de considerables esfuerzos por desarrollar sistemas de manejo de cacao sin sombra (e.j. Instituto del Cacao, Ghana entre 1957-1972), el cacao se cultiva con árboles de servicio (e.j. *Gliricidia sepium*, *Inga* spp., *Erythrina* spp), frutales, maderables y quizás, lo que es más común en las Américas, una mezcla de todas estas clases de sombra en sistemas multi-estratos, muy diversificados desde el punto de vista biológico y económico. *G. sepium*, una de las sombras más utilizadas en cacao, es conocida como "Madre de Cacao" en muchas zonas de América Central.

Las plantaciones diversificadas de cacao que podrían parecer un bosque natural, son ideales para proteger el suelo, conservar el agua y mantener una alta biodiversidad. Además, ofrecen otros servicios como el secuestro de carbono (5 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> en un estudio llevado a cabo durante 10 años en CATIE), sin tener que prescindir de una producción agrícola. Una plantación de cacao con sombra es una de las mejores opciones para la producción agrícola en zonas de amortiguamiento de áreas protegidas del trópico húmedo bajo, permitiendo el uso sostenible de la tierra al mismo tiempo que se amplía el área disponible para las especies protegidas (tanto vegetales como animales). Además, actualmente se están desarrollando nuevos "nichos" de mercado para café y cacao producido con manejo orgánico en sistemas agroforestales, lo cual permite conseguir mejores precios, haciéndolos más atractivos. El cacao es también un cultivo "noble", ya que, además de todos los beneficios nombrados, tiene la capacidad de

aguantar el mal manejo durante tiempos de precios bajos, respondiendo rápidamente con un aumento en su productividad una vez que se mejora su manejo (tanto del cacao como de la sombra). Es una especie tolerante a las inundaciones, un aspecto de mucha relevancia para la vertiente Atlántica de América.

CATIE ha investigado sistemas agroforestales con cacao durante más de 20 años gracias a la visión y esfuerzo de científicos pioneros como Gustavo Enríquez, Hans Fassbender, Jochen Heuveldop y el personal del Proyecto "Cooperación Agroforestal", financiado por Alemania y ejecutados por CATIE y GTZ (1980-1998). Los resultados obtenidos incluyen un estudio de ciclaje de nutrientes reconocido mundialmente y la definición del papel e importancia potencial de cacao en los modelos de agricultura sostenible impulsados por el Instituto Smithsonian. Actualmente, el enfoque de investigación se ha reorientado hacia aspectos tales como la diversificación y aumento de los ingresos económicos de los productores, de modo que mantengan e inclusive, aumenten sus plantaciones. La prioridad actual es aumentar la productividad y ganancias netas derivadas de los árboles de sombra (madera de aserrío, leña, etc.) y del cacao (p.e. utilizando mejor manejo, mejores materiales genéticos, e injertación) en las plantaciones tradicionales.

A futuro, serán necesarios más estudios de competencia (luz, agua y nutrientes) entre árboles de sombra y cacao y sobre las intervenciones de manejo que permiten regular tales interacciones, así como el desarrollo de una silvicultura que permita mejorar la calidad de la madera, manipular el microambiente para regular plagas y enfermedades, reducir la infestación de las malezas y disminuir el daño al cultivo durante el aprovechamiento de la madera. También es necesario cuantificar los servicios ambientales que prestan las plantaciones de cacao con sombra para incrementar los ingresos a los productores. De esta forma, las plantaciones de cacao con sombra seguirán contribuyendo al bienestar de la población rural y la sociedad en general de América Latina, como lo han hecho desde tiempos inmemorables.



Dr. John Beer  
Jefe Area de Cuencas y Sistemas Agroforestales  
CATIE

# Jesús Sánchez, cacaotero por más de veinte años

## Biografía

Nació en Nariño, Antioquia, en enero de 1948. En junio de 1977 obtuvo el título de Ing. Agrónomo en la Universidad Nacional de Colombia y en junio de 1983, el grado de M. Sc. en Ciencias Agrícolas con especialidad en Cultivos Perennes, en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. Su tesis versó sobre la reacción de cultivares de cacao a la inoculación artificial de *Moniliophthora roreri* (Cif & Par) Evans *et al*. Desde 1985 es miembro del Colegio de Profesionales en Ciencias Agrícolas de Honduras (COLPROCAH).

Tiene una amplia experiencia profesional en el cultivo del cacao. En Colombia, trabajó como asistente de investigación en el Departamento de Fomento del cultivo en la Compañía Nacional de Chocolates de Colombia.

prestando servicios de asistencia técnica a pequeños y medianos productores en una de las principales áreas cacaoteras del país, con más de 7000 ha de cultivo. Desde 1985 dirige el Programa de Cacao de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) en Honduras, donde ha impulsado los sistemas agroforestales con cacao como una alternativa de mayor sostenibilidad económica y ecológica para pequeños y medianos productores del trópico húmedo. Además, ha dirigido el Centro Experimental Demostrativo de Cacao (CEDEC) en La Masica, Atlántida, donde se han generado y transferido tecnologías agroforestales con cacao, frutales y maderables. Bajo su responsabilidad se ha iniciado el desarrollo del Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH) en zonas de ladera, donde se evalúan más de 15 sistemas agroforestales, 40 especies forestales y linderos.

Para esta edición de Agroforestería en las Américas dedicada a sistemas agroforestales con cacao, le hemos pedido a Jesús Sánchez algunos comentarios acerca de los cambios en cuanto al enfoque del manejo de la sombra en ese cultivo, según su experiencia en América tropical. A continuación transcribimos sus impresiones.

## LA SOMBRA EN EL CACAO

El cacao es una planta umbrófila (amiga de la sombra) que se encuentra en su ambiente natural cuando comparte el segundo y tercer estrato del bosque húmedo tropical con otros arbustos y palmeras. El hombre, en su proceso de domesticación, lo ha sometido a condiciones edafoclimáticas muy diferentes, desde la plena exposición solar, propia del cultivo intensivo, hasta condiciones de mínima penetración de luz en plantaciones bajo bosque natural raleado y/o con abundante regeneración natural. Esta última situación es típica en las plantaciones de América Central y en otros países tropicales, donde el cacao está en manos de pequeños y medianos productores, con limitados recursos económicos y tecnológicos. En estos cacaotales, los árboles de sombra no siguen arreglos ni distancias de siembra regulares, muchos no son aptos para ese propósito y no reciben manejo adecuado. Todo esto favorece el desarrollo de plagas y enfermedades y reduce los niveles de producción del cultivo.

## EVOLUCIÓN DEL MANEJO DE LA SOMBRA

En América Central, el manejo de la sombra ha evolucionado debido a la interacción de diversos factores: costo de la mano de obra, baja en la demanda de leña como fuente de energía (en algunos países), aumento constante del precio de la madera, preocupación por el deterioro ambiental y, especialmente, fluctuaciones en el precio del grano. Por ejemplo, en el período comprendido entre finales de los años 80 y principios de los 90, los precios del cacao cayeron a niveles tan bajos, que el cultivo en condiciones de explotación tradicional resultó insostenible.

En la década de los 70, en algunos países asiáticos, como Malasia, se impulsó la siembra de cacao con alta tecnología, usando materiales genéticos más productivos, altas densidades de plantación y plena exposición solar después de los cuatro años. En los primeros años se utilizó *Gliricidia* spp. como sombra temporal. Como resultado de este esfuerzo, el país pasó de producir 4 000 toneladas de cacao en 1970, a 32 000 en 1980 y a 241 000 en 1990. Sin embargo, esta modalidad de explotación intensiva demanda buenos suelos y gran cantidad de insumos y mano de obra. Durante casi dos décadas, los agrónomos especializados en cacao pensaron que la industria resultaría económicamente sostenible con este nivel de tecnología.

Sin embargo, las fluctuaciones en los precios del grano, unido al incremento en los costos de producción y a la mayor incidencia de plagas y/o enfermedades, están demostrando que esta modalidad de explotación resulta económica y ecológicamente insostenible

Mientras en Asia se impulsaban estas tecnologías, en América, los técnicos y productores probaban la utilización de maderables y frutales como sombra del cacao para diversificar e incrementar la producción y así sobrevivir en los largos periodos de precios bajos del cultivo. Se evaluaron especies leguminosas, que además de mejorar el suelo, aportaran leña en las regiones donde hay demanda. Se comenzaron a investigar y recomendar especies maderables como laurel (*Cordia alliodora* y *C megalantha*), cedro (*Cedrela odorata*), terminalia (*Terminalia ivorensis*), hule (*Hevea brasiliensis*) y caoba (*Swietenia macrophylla*). Entre los frutales se incluyó rambután (*Nephelium lappaceum*), coco (*Cocos nucifera*), aguacate (*Persea americana*) y zapote (*Pouteria sapota*)

#### LA SOMBRA EN CACAOTALES: UN NUEVO CONCEPTO

Con estos socios no tradicionales se obtuvieron resultados prometedores; entre ellos se destacan los obtenidos por el Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ con laurel, roble de sabana (*Tabebuia rosea*) y terminalia (*T. ivorensis*) en Changuinola, Panamá, y Talamanca, Costa Rica. En la

*Cuando llegué a América Central, al ingresar a una plantación sólo miraba el cacao, hoy día, miro con mucho más interés hacia arriba, hacia la sombra, pues estoy convencido de que con especies maderables y frutales se logra una mayor sostenibilidad económica y ambiental*

costa atlántica de Honduras, el Programa de Cacao y Agroforestería de la FHIA ha recopilado experiencias que muestran que el socio de cacao con laurel negro (*C megalantha*), cedro (*C odorata*) o frutales como el rambután, ofrece mayor sostenibilidad económica a los productores, mejora el paisaje y favorece la conservación de suelos y agua. Por ejemplo, en 1997, el sistema cacao - rambután produjo 890 kg/ha de cacao seco y 106000 frutas/ha (de rambután), lo que en agosto de 1998 equivalía a US-\$2814/ha. Como consecuencia de las experiencias positivas en el socio con maderables, se han establecido unas 30 ha de cacao asociado con 25 especies arbóreas con po-

tencial maderable en el Centro Experimental y Demostrativo de Cacao (CEDEC) en La Masica, Honduras.

Actualmente, el cacaotal es visto como un sistema agroforestal, donde el diseño y manejo de la sombra y del cultivo ofrecen mayor sostenibilidad social, económica y ambiental. No obstante, se requiere de más información sobre arreglos espaciales, densidades de siembra y botánica de nuevas especies (maderables, frutales y para otros propósitos) útiles en cada zona o región. Se deben estudiar las interacciones biológicas, incluyendo plagas y enfermedades y cambios en el suelo, pero sin perder la perspectiva del mercado, ya que al final éste condiciona y, en muchos casos, determina, la sostenibilidad económica de los sistemas agroforestales con cacao.



Jesús Sánchez dirige el programa de cacao de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) en Honduras, donde ha impulsado los sistemas agroforestales.

AMÉRICA

# Sistemas agroforestales con cacao en Costa Rica y Panamá

Eduardo Somarriba<sup>1</sup> y John Beer<sup>2</sup>

**Palabras claves:** sistema agroforestal, *Theobroma cacao*, Panamá, Costa Rica, investigaciones

**AGROFORESTY SYSTEMS WITH COCOA IN COSTA RICA AND PANAMA**

## RESUMEN

## ABSTRACT

Se presenta una síntesis de lo que se conoce, lo que se cree que se conoce y lo que no se conoce después de más de 10 años de investigación agroforestal con cacao en la estación experimental del CATIE y en fincas de agricultores de Talamanca (Costa Rica) y Bocas del Toro (Panamá). Las tecnologías estudiadas incluyeron: 1) especies leguminosas o maderables como sombra para plantaciones nuevas de cacao; 2) especies leguminosas o maderables para la sustitución de sombra no-reguladora e improductiva en plantaciones "viejas" de cacao; 3) productividad, estabilidad y riesgo en sistemas diversificados con cacao, plátano y madera; 4) estudios de la biomasa y de los ciclos de agua y de nutrientes en cacaotales con sombra de maderables o leguminosas. El manejo diferencial por especie de sombra permite obtener similares rendimientos de cacao. No se detectaron diferencias en la infestación por patógenos bajo diferentes especies de sombra. Los resultados financieros favorecen el uso de maderables como sombra; se recomienda utilizar cultivos de ciclo corto en los primeros años de las plantaciones para mejorar el desempeño financiero. Las especies leguminosas mejoran sustancialmente la materia orgánica del suelo.

A synthesis is presented of what we know, what we believe that we know, and what we still do not know after more than ten years of agroforestry research with cacao on the CATIE experiment station and on the farms of cacao producers in Talamanca, Costa Rica and Bocas de Toro, Panama. The technologies which have been studied include 1) legume or timber species as shade for newly established cacao plantations, 2) legume or timber species which can be substituted for ineffective or unproductive shade trees in "old" cacao plantations; 3) productivity, stability, and risk in diversified systems with cacao, plantain, and timber trees and 4) studies of the biomass production and hydrologic and nutrient cycles in cacao plantations with shade of timber or leguminous trees. The differential management of different shade species permits obtaining similar cacao yields. No differences in the incidence of pathogens was found under different shade species. The results of financial analyses favored the use of timber trees for shade; the use of species with a short cycle is recommended in the early years of plantations in order to improve financial performance. Leguminous shade species substantially improve soil organic matter levels.

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL CACAO EN TALAMANCA (COSTA RICA) Y BOCAS DEL TORO (PANAMÁ)

- 1- El cacao fue utilizado por los indios americanos antes de que los españoles decidieran establecerse en la región de Talamanca, que en ese entonces incluía Bocas del Toro.
- 2- El cultivo se comercializó durante la época colonial. Sin embargo, los asentamientos agrícolas en la región nunca duraron mucho tiempo, debido a las guerras entre tribus, a las disputas de las autoridades coloniales y a las rebeliones de los indígenas contra la Corona española.
- 3- El principal desarrollo agrícola se inició en la década

de 1860 con la producción comercial de banano (*Musa spp.*).

- 4- Las plantaciones comerciales de cacao fueron establecidas para reemplazar las plantaciones bananeras diezmadas por el mal de Panamá (*Fusarium oxysporum*) y alcanzaron su punto máximo en la década de 1920.
- 5- La producción de banano finalizó en 1934, cuando se trasladó a la costa del Pacífico en Costa Rica y Panamá. El cacao fue el cultivo más importante de la zona entre 1940 y 1970. La producción bananera se reinició en 1978, con nuevas variedades resistentes al mal de Panamá. En las tierras bajas, las plantaciones de cacao fueron sustituidas por banano; actualmente, la mayor parte del cacao se produce en las lomas del pie de monte.

<sup>1</sup> Profesor Investigador Asociado, CATIE, Turrialba. E-mail: esomarri@catie.ac.cr

<sup>2</sup> Profesor Investigador, Jefe área de Cuencas y Sistemas Agroforestales, CATIE, Turrialba. E-mail: jbeer@catie.ac.cr

- 6- Los precios del cacao alcanzaron su punto máximo entre 1977 y 1978 pero la monilia (*Moniliophthora roreri*), que apareció en 1979, provocó una caída dramática en la producción, que llegó casi a cero. Los precios del cacao bajaron drásticamente en 1980 y permanecieron bajos hasta 1993. Entre 1994 y 1998, se han incrementado de menos de 1 US \$/kg hasta cerca de 16 US \$/kg. Los niveles de manejo de las plantaciones dependen de los precios.
- 7- Entre 1982 y 1987 se promovió la producción de cacao en Costa Rica (Talamanca) y Panamá (Bocas del Toro) utilizando nuevos genotipos. El proyecto agroforestal CATIE-GTZ-DGF-INRENARE inició operaciones en 1986 y una de sus principales líneas de investigación fue el manejo de la sombra en las plantaciones de cacao

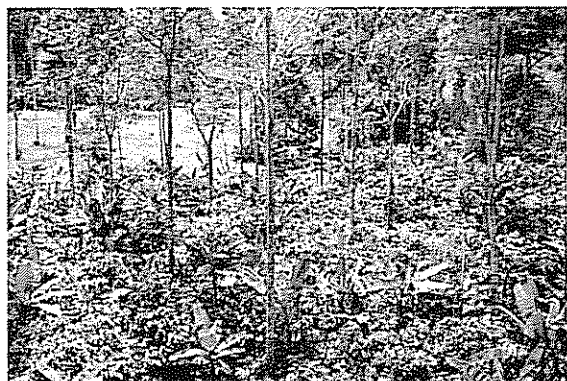
### SISTEMAS AGROFORESTALES CON CACAO EN TALAMANCA Y BOCAS DEL TORO

Se investigaron cinco sistemas agroforestales con cacao: 1) especies leguminosas (*Gliricidia sepium*, *Erythrina poeppigiana* e *Inga edulis*) utilizadas como sombra mono-específica en plantaciones nuevas; 2) especies maderables (*Cordia alliodora*, *Terminalia ivorensis* y *Tabebuia rosea*) utilizadas como sombra mono-específica en plantaciones nuevas; 3) conversión de sombra en plantaciones de cacao existentes, utilizando las especies leguminosas mencionadas; 4) uso de especies maderables (ya mencionadas) para conversión de sombra en plantaciones de cacao existentes; 5) sistema cacao-plátano-maderable (*C. alliodora*) para producción intensiva y diversificada.

Se establecieron varios experimentos de cada tipo en fincas privadas, en colaboración con los agricultores; los resultados preliminares ya han sido publicados (ver Bibliografía). A continuación se resumen los principales resultados de la investigación agroforestal con cacao conducida en Turrialba, Talamanca y Bocas del Toro.

### LO QUE SABEMOS

- 1- El manejo diferenciado (poda o raleo) de especies de sombra radicalmente diferentes (árboles de servicio o



Las combinaciones de laurel (*Cordia alliodora*) -cacao-plátano (*Musa AAB*) son parte de las investigaciones realizadas por el CATIE en Bocas del Toro, Panamá (Foto T. Ludewigs)

- maderables) puede resultar en una producción similar de cacao.
- 2- En suelos fértiles, con uso moderado de agroquímicos y con manejo diferenciado por especie, los análisis financieros favorecen el uso de maderables como sombra de cacao.
- 3- Las pérdidas del cultivo debidas a patógenos (principalmente los hongos *M. roreri* y *Phytophthora palmivora*) no se vieron afectadas por la selección y el manejo de las especies de sombra ni por los genotipos de cacao (un total de 12 cruces interclonales de la colección del CATIE). Las pérdidas ocasionadas por patógenos dependen de las prácticas culturales utilizadas en las fincas vecinas, que actúan como fuentes de inóculo. El nivel de pérdida oscila entre el 35 y el 75%, dependiendo del contexto local del experimento.
- 4- Las principales diferencias en la producción de cacao están determinadas por la selección del genotipo. Al ajustar a cero las pérdidas por patógenos (lo que da una idea del potencial productivo del genotipo), la producción potencial de cacao seco por genotipo varió entre 700-2400 kg/ha/año.
- 5- Se observó mayor variabilidad en los rendimientos del cacao a nivel de planta, lo que abre la posibilidad de selección y reproducción vegetativa de los genotipos más productivos. La mayoría de las plantas producía menos de 1 kg/planta/año, lo que limita los rendimientos.
- 6- Los patógenos (especialmente *M. roreri* y *Phytophthora palmivora*) todavía son un problema serio en la producción de cacao en Talamanca y Bocas del Toro. La escoba de bruja (*Crinipelis perniciosa*) aún no ha aparecido en la zona, pero es una amenaza permanente.
- 7- En las plantaciones nuevas es crucial el control de las malezas. La selección y el manejo adecuado de las especies de sombra pueden reducir este problema en forma drástica.
- 8- La introducción de especies leguminosas o maderables en las plantaciones de cacao es una alternativa simple y barata para reemplazar la sombra improductiva y difícil de manejar.
- 9- El crecimiento de maderables es excelente, tanto en las plantaciones nuevas como en las viejas. Los maderables se benefician de la fertilidad de los suelos donde se siembra cacao y de la disponibilidad de agua durante todo el año en la zona. El manejo del cacao (control de malezas, fertilización, poda de la corona, etc.) y las bajas densidades de los árboles de sombra (70-280 árboles/ha) favorecen el desarrollo maderable.
- 10- Los buenos crecimientos permiten aprovechar la madera en turnos cortos, lo que facilita la incorporación de pequeños y medianos agricultores en los programas de reforestación. El desempeño financiero de la mayoría de los sistemas evaluados es satisfactorio, especialmente cuando la mano de obra es barata. La siembra de plátano, árboles maderables y el uso de cultivos de ciclo corto como sombra temporal (en plantaciones nuevas) mejora el desempeño financiero de las plantaciones.
- 11- El material orgánico de los suelos aumenta bajo cacao con sombra, aún en los suelos con un alto contenido ini-

cial de materia orgánica. Las leguminosas de sombra, podadas regularmente, tienen un efecto superior al de los maderables no podados.

- 12- Si la composición genética se mantiene constante, la producción de cacao está determinada por los niveles de iluminación en la plantación. Sólo hay respuesta a las mejoras en la fertilidad del suelo cuando los niveles de sombra son bajos (por ej., por podas frecuentes).
- 13- El crecimiento de las raíces finas del cacao se produce al inicio de la estación lluviosa, mientras que para muchos árboles tropicales, incluyendo *C. alliodora* y *E. poeppigiana*, ocurre al final.
- 14- El uso de árboles leguminosos como sombra, sobre todo cuando se podan regularmente, acelera el reciclaje de nutrientes.
- 15- La producción de hojarasca y la productividad primaria neta de las plantaciones de cacao con sombra son similares a las de los bosques naturales tropicales y muy superiores a las de la mayoría de los sistemas agrícolas tropicales.
- 16- En un terreno limpio, utilizado antes para caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), el secuestro de carbono en sistemas agroforestales con cacao alcanza las 5 toneladas/ha/año a los 10 años de edad.
- 17- Los cacaotales con sombra leguminosa o maderable pueden ser sostenibles con poco o ningún insumo externo (indicadores: productividad primaria neta, material orgánico del suelo, producción comercial).

### LO QUE CREEMOS QUE SABEMOS

- 1- Se dispone de suficiente conocimiento como para diseñar sistemas agroforestales con cacao sencillos y viables.
- 2- Desde el punto de vista económico, los sistemas diversificados se desenvuelven mejor que los monocultivos de cacao. No obstante, los cultivos asociados están sujetos a ciertos factores locales, como mercados, accesibilidad, manejo post-cosecha, etc.
- 3- Maderable y leguminosa se pueden combinar para asegurar una rápida cobertura del suelo, reducir la infestación de malezas, reducir costos de manejo e incrementar el desempeño económico.
- 4- Es posible mejorar la producción de cacao introduciendo genotipos resistentes a los patógenos y altamente productivos. Los materiales clonales parecen ser más promisorios que las plantas sexuales.
- 5- Las plantaciones de cacao son adecuadas para los pequeños agricultores en áreas remotas y en las zonas de amortiguamiento de áreas protegidas. El grano seco puede almacenarse sin que se pudra; el valor por unidad de peso es alto, lo que abarata el transporte hacia mercados remotos; la estructura forestal aumenta la biodiversidad y proporciona una mejor transición entre las áreas protegidas y las áreas agrícolas circundantes.
- 6- Los genotipos probados son apropiados para bajos niveles de sombra (altos rendimientos). Este potencial se logra cuando la fertilidad natural del suelo es alta (como en nuestros sitios de estudio) y cuando se agregan fertilizantes.



El madero negro (*Glicicidia sepium*) como sombra para cacao ha sido una de las especies que mejores resultados ha dado en la zona de Talamanca, Costa Rica y Bocas del Toro en Panamá (Foto E. Somarrriba)

- 7- Un incremento en la entrada de materia orgánica al suelo mejora la disponibilidad de nutrientes para árboles y cacao.
- 8- La presencia de árboles de sombra reduce la lixiviación de nutrientes.
- 9- Mediante la utilización de varias especies de sombra se puede manipular la descomposición de la hojarasca y el ciclaje de nutrientes.
- 10- Se puede manejar un dosel de sombra diverso sin reducir el rendimiento de cacao.

### LO QUE NO SABEMOS

- 1- El desempeño de clones de cacao de alto rendimiento en escenarios de pequeñas fincas, con bajos insumos químicos y altos niveles de sombra.
- 2- Ventajas comparativas de utilizar la fijación de N y/o mulch producido por leguminosas de sombra en suelos de baja fertilidad y sin fertilización química.
- 3- Si se puede diseñar doseles de sombra más diversos agregando especies frutales que satisfagan los siguientes criterios: a) buenas características de sombra; b) valiosos para el mercado, consumo doméstico o la biodiversidad; c) producen frutos secos o frutos no perecederos (ej. nueces) que puedan ser almacenados y transportados en forma económica a mercados distantes.
- 4- El daño al cacao (y efectos sobre los rendimientos de cacao) durante la tala de árboles y la extracción maderera.
- 5- Los criterios utilizados por los agricultores para el diseño y manejo del dosel de sombra.
- 6- Forma de la interacción: rendimiento-sombra-fertilidad-costos.
- 7- Cómo manejar árboles de sombra dentro de un programa integrado de manejo de plagas/enfermedades para reducir las aplicaciones de plaguicidas.
- 8- El efecto del incremento del material orgánico del suelo sobre la biodiversidad (p.e. flora y fauna del suelo).
- 9- Si es preferible tener una rápida o lenta descomposición de hojarasca (p.e. ¿es más importante el ciclaje rápido de nutrientes que la protección de la superficie del suelo?).



- 10- Contrastes económicos (incluyendo la valoración de externalidades) entre la producción de cacao bajo sombra mixta versus sombra mono-específica.
- 11- Regímenes de manejo de árboles frutales que permitan incrementar los rendimientos de fruta y de cacao.
- 12- Qué tan importantes son las plantaciones de cacao en zonas de amortiguamiento como un medio para extender las áreas protegidas y la biodiversidad
- 13- Efectos de los niveles de sombra en la calidad del cacao (grano)
- 14- Calidad de la madera producida en cacaotales.

## PRODUCCIÓN SOSTENIBLE EN CACAOTALES

- 1 Minimizar la degradación ambiental  
 La erosión del suelo en cacaotales en pendientes puede ser importante. Pero las plantaciones de cacao con sombra proporcionan una buena cobertura del suelo después de la fase de establecimiento. Los plaguicidas son de uso limitado (los contaminantes tóxicos no son un aspecto crítico en las áreas productoras de cacao), los herbicidas son utilizados en forma regular, los fertilizantes inorgánicos son raramente utilizados en áreas remotas. El cultivo intensivo de cacao requiere de 0.5-1.5 toneladas/ha/año de fórmulas comerciales de fertilizante (en los experimentos en Talamanca y Bocas del Toro fue de 0.5 toneladas/ha/año).  
 La degradación ambiental puede minimizarse a través de: 1) manejo de la cobertura del suelo (selección de especies de sombra, cultivos asociados, densidades de siembra, arreglos de siembra, raleos), minimizando el uso de herbicidas; 2) evitar sistemas de cultivo intensivos para reducir el uso de fertilizantes inorgánicos y 3) selección de árboles de sombra que produzcan grandes cantidades de material orgánico (o con podas regulares, forzar al árbol a hacerlo).
- 2 Maximizar la diversidad biológica  
 Los rendimientos moderados de cacao (1 tonelada/ha/año) deben ser la meta. Los niveles de sombra en plantaciones adultas deben promediar el 30% con variaciones estacionales de entre 20-50%. Los doseles arbóreos pueden incluir de 100-150 árboles/ha en plantaciones adultas. Las especies arbóreas deben ser seleccionadas de acuerdo a las características de sombra, productividad y servicios ambientales requeridos (p.e. sitios de descanso y anidación para aves, comida para mamíferos, producción de miel, etc.). La diversificación con especies de valor comercial debe reducir la necesidad de incrementar los rendimientos de cacao utilizando un manejo más intensivo (p.e. agroquímicos). La utilización de cultivos de ciclo corto como sombra temporal en las fases de establecimiento de las plantaciones de cacao aumenta la diversidad biológica. Se prevé una estrecha base genética para el cacao debido a que se recomienda utilizar una mezcla de 7-10 clones de alto rendimiento y resistencia.

- 3 Obtener rendimientos a largo plazo  
 El ajuste de los doseles de sombra (niveles de sombra, composición botánica, regímenes de poda y raleo) con las características del sitio (niveles de fertilidad, condiciones socioeconómicas del agricultor) y con los genotipos de cacao apropiados, pueden resultar en rendimientos aceptables a largo plazo (cacao, madera, frutas, servicios ambientales, etc.)
- 4 Mejoras en el nivel de vida de los pequeños agricultores  
 Un buen diseño agroforestal puede resultar en altos rendimientos y buena viabilidad ecológica. Precios de cacao más altos y menos variables motivan a los agricultores.

## RECOMENDACIONES

Implementar nueva investigación en fincas sobre aspectos ecológicos y financieros de prototipos agroforestales basados en cacao, en áreas remotas y zonas de amortiguamiento de áreas protegidas. Ya hay un primer borrador de prototipo listo para discusión y mejoras (CATIE); se debe buscar el financiamiento para desarrollar esos estudios.

Diseñar e implementar experimentos en fincas (bajo control científico) sobre la interacción sombra-fertilidad-rendimiento en los sistemas agroforestales basados en cacao.

## REFERENCIAS

- ALPIZAR, L.; FASSBENDER, H.W.; HEUVELDOP, J.; FOLSTER, H.; ENRIQUEZ, G. 1986. Modeling agroforestry systems of cacao (*Theobroma cacao*) with laurel (*Cordia alliodora*) and poró (*Erythrina poeppigiana*) in Costa Rica. I. Inventory of organic matter and nutrients. *Agroforestry Systems* 4:175-189.
- BEER, J. 1987. Advantages, disadvantages and desirable characteristics of shade trees for coffee cacao and tea. *Agroforestry Systems* 5:3-13.
- BEER, J. 1988. Litter production and nutrient cycling in coffee (*Coffea arabica*) or cacao (*Theobroma cacao*) plantations with shade trees. *Agroforestry Systems* 7:103-114.
- BEER, J. 1991. Implementing on-farm agroforestry research: lessons learned in Talamanca, Costa Rica. *Agroforestry Systems* 15:229-243.
- BEER, J.; BONNEMANN, A.; CHAVES, W.; FASSBENDER, H.W.; IMBACH, A.C.; MARTEL, 1990. Modeling agroforestry systems of cacao (*Theobroma cacao*) with laurel (*Cordia alliodora*) or poró (*Erythrina poeppigiana*) in Costa Rica. V. Productivity indices, organic material models and sustainability over ten years. *Agroforestry Systems* 12:229-249.
- BEER, J.; MUSCHLER, R.; SOMARRIBA, E.; KASS, D. 1998. Shade management in coffee and cocoa plantations. *Agroforestry Systems* 38:139-164.
- CALVO, G.; SOMARRIBA, E. 1998. Sombras leguminosas para cacaotales: costos y beneficios financieros. CATIE, Serie Técnica, Informe Técnico No 301. 30 p.
- CALVO, G.; PLATEN, H. von. 1996. Cacao - laurel - plátano: costos y beneficios financieros. CATIE, Serie Técnica, Informe Técnico No264. 53 p.
- FASSBENDER, H.W.; BEER, J.; HEUVELDOP, J.; IMBACH, A.; ENRIQUEZ, G.; BONNEMANN, A. 1991. Ten year balances of organic matter and nutrients in agroforestry

INVESTIGACIÓN EN AGROFORESTERÍA

- systems at CATIE Costa Rica Forest Ecology and Management, 45:173-183
- FASSBENDER HW; ALPIZAR L; HEUVELDOP J; FÖLSTER H; ENRIQUEZ G 1988 Modeling agroforestry systems of cacao (*Theobroma cacao*) with laurel (*Cordia alliodora*) and poro (*Erythrina poeppigiana*) in Costa Rica III: Cycles of organic matter and nutrients Agroforestry Systems 6: 49-62
- HERNANDEZ I 1995 Maderables como alternativa para la sustitución de sombras en cacaotales establecidos: la economía CATIE. Serie Técnica, Informe Técnico No 259 30 p
- HEUVELDOP J; FASSBENDER H W; ALPIZAR L; ENRIQUEZ G 1988 Modeling agroforestry systems of cacao (*Theobroma cacao*) with laurel (*Cordia alliodora*) and poro (*Erythrina poeppigiana*) in Costa Rica II: Cacao and wood production, litter production and decomposition. Agroforestry Systems 6: 37-48
- IMBACH A C; FASSBENDER, H W; BOREL R; BEER J; BONNEMANN A 1989 Modeling agroforestry systems of cacao (*Theobroma cacao*) with laurel (*Cordia alliodora*) and cacao with poro (*Erythrina poeppigiana*) in Costa Rica IV Water balances, nutrient inputs and leaching Agroforestry Systems 8:267-287
- LUDEWIGS T. 1997 Estabilidad y riesgo en sistemas agroforestales cacao - plátano - laurel Tesis M Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica
- LUJAN R 1992 Dinámica de doseles de tres especies de leguminosas de sombra y efectos sobre la fenología de seis cruces interclonales de cacao Tesis M Sc. CATIE Turrialba Costa Rica.
- MELENDEZ L 1993 Microambiente cantidad de esporas en el aire e incidencia del hongo *Moniliophthora roreri* (Cif & Par) Evans et al bajo tres sistemas de manejo de sombra leguminosa en cacao (*Theobroma cacao*). Tesis M Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica
- MUÑOZ F 1993 Dinámica de raíces finas en los sistemas agroforestales de cacao con sombras de poró o laurel (*Cordia alliodora*) en Turrialba Costa Rica Tesis M Sc. CATIE Turrialba, Costa Rica
- PLATEN, H von 1994 Economic evaluation of agroforestry systems of cacao (*Theobroma cacao*) with laurel (*Cordia alliodora*) and poro (*Erythrina poeppigiana*) in Costa Rica In: G M Sullivan; S M Huke; J M. Fox Eds Financial and economic analyses of agroforestry systems Hawaii USA NFTA pp 174-187
- SOMARRIBA E 1993 Allocation of farm area to crops in an unstable Costa Rican agricultural community Ph D Diss University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA 165 p
- SOMARRIBA, E. 1994. Sistemas cacao-plátano-laurel: el concepto CATIE. Serie Técnica, Informe Técnico No 226 33 p.
- SOMARRIBA, E.; DOMINGUEZ L.; LUCAS, C.; 1994. Cacao-plátano-laurel: manejo, producción y crecimiento maderable CATIE Serie Técnica, Informe Técnico No 233 64 p
- SOMARRIBA E.; BEER, J. 1987 Dimensions, volumes and growth of *Cordia alliodora* in agroforestry systems Forest Ecology and Management, 18: 113-126
- SOMARRIBA E.; BEER, J. 1994 Maderables como alternativa para la sustitución de sombra en cacaotales establecidos: El concepto CATIE. Serie Técnica, Informe Técnico No 238 34 p
- SOMARRIBA, E.; DOMINGUEZ L. 1994 Maderables como alternativa para la sustitución de sombra en cacaotales establecidos: manejo y crecimiento CATIE, Serie Técnica, Informe Técnico No 240. 95 p
- SOMARRIBA, E. 1995 Maderables y leguminosas como sombra para cacao en Talamanca, Costa Rica y Bocas del Toro, Panamá In: CATIE II Semana Científica, Turrialba, Costa Rica p 24-25
- SOMARRIBA, E.; MELENDEZ L.; CAMPOS, W.; LUCAS, C. 1995 Cacao bajo sombra de maderables en Puerto Viejo Talamanca Costa Rica: manejo crecimiento y producción de cacao y madera CATIE Serie Técnica Informe Técnico No 249. 73 p
- SOMARRIBA E.; BEER J.; BONNEMANN A.; 1996 árboles leguminosos y maderables como sombra para cacao: el concepto CATIE. Serie Técnica, Informe Técnico No 274 56 p
- SOMARRIBA E.; DOMINGUEZ, L.; LUCAS, C. 1996. Cacao bajo sombra de maderables en Ojo de Agua, Changuinola, Panamá: manejo, crecimiento y producción de cacao y madera CATIE. Serie Técnica, Informe Técnico No 276 47 p.
- SOMARRIBA, E.; MELENDEZ L.; CAMPOS, W.; LUCAS, C.; LUJAN R 1997 Cacao bajo sombra de leguminosas en Margarita Talamanca, Costa Rica: manejo, fenología, sombra y producción de cacao CATIE Serie Técnica Informe Técnico No 289 51 p
- TREJOS S; PLATEN, H von 1995 Sombras maderables para cacaotales: aspectos económicos CATIE, Serie Técnica Informe Técnico No 266 47 p
- VALDIVIESO, R 1997 Crecimiento de laurel (*Cordia alliodora* (Ruiz y Pavon) Oken) como componente maderable de sistemas agroforestales en Talamanca, Costa Rica y Changuinola, Panamá Tesis M Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica



El desarrollo de la investigación agroforestal ha permitido el diseño de sistemas sostenibles en América Central (Foto F Solano)

# Desafíos biofísicos y oportunidades para el cultivo sostenible de cacao (*Theobroma cacao* Linn.) en sistemas agroforestales de Africa Occidental y Central<sup>1</sup>

Duguma, B.<sup>2</sup>, Gockowski, J.<sup>3</sup>, Bakala, J.<sup>4</sup>

**Palabras clave:** cacao sostenible, tierras bajas húmedas, biodiversidad, recursos naturales, ambiente

**Abstract**

**Resumen**  
Se revisan las características culturales, prácticas de manejo y la sostenibilidad ambiental de pequeños productores de cacao en África Central y Occidental. El objetivo es destacar los factores biofísicos y aspectos de manejo que afectan al sector productivo de cacao y proponer estrategias apropiadas para asegurar una producción sostenible en la región. El cacao causa un daño mínimo a los recursos del suelo. Las especies plantadas en asocio con cacao proporcionan sombra, ingresos y productos adicionales para el agricultor. Existe la necesidad de: a) racionalizar y optimizar los arreglos de los diferentes componentes en los sistemas agroforestales con cacao, b) domesticar e incorporar especies indígenas de alto valor para incrementar la diversidad y rentabilidad del sistema, c) desarrollar variedades de cacao tolerantes a la sombra y resistentes a las enfermedades y d) integrar la producción de ganadería menor en el sistema.

The cultural features, management practice, and environmental sustainability of small holder cocoa production in west and central Africa are reviewed. The objectives is to highlight biophysical factors and management issues affecting the cocoa production sector and to propose appropriate strategies to ensure sustainable cocoa production in the region. The Cocoa causes minimum damage to soil resources. Cocoa is inter-cropped with several high value tree species that provide shade to the cocoa tree and additional income and products to the farmer. Based on the current review and our knowledge of the region, there is an urgent need to: a) rationalize and optimize arrangement of the various components in cocoa agroforest systems b) domesticate and integrate high value indigenous species into the system in order to enhance the system's diversity and profitability, c) develop shade-tolerant and disease-resistant cocoa varieties, and d) integrate small-animal production into the system.

## INTRODUCCIÓN

Los principales países productores de cacao (*Theobroma cacao* Linn.) en África Central son Costa de Marfil, Ghana, Nigeria, Camerún y Togo (precipitación anual entre 1200 y 3000 mm, temperaturas media entre 20°C y 32°C, dependiendo de las estaciones -seca o lluviosa-). El cacao es uno de los cultivos comerciales más importantes y es cultivado en su mayoría (80%) por los pequeños agricultores (Assoumou, 1977). En 1900 la contribución de África a la producción mundial total era de solo el 17%, para 1996 la producción total de los cuatro mayores países productores africanos correspondió al 65% de la producción mundial (ICCO, 1997). Comparado con otras actividades agrícolas, el cacao ha sido líder en el crecimiento económico y desarrollo de estos países.

El cacao es sembrado en sistemas agroforestales de multi-producto y multi-estratos (Leplaideur, 1985) que permiten diversificar la producción y minimizar el riesgo, favorecen la biodiversidad y contribuyen a disminuir el calentamiento global. La producción de cacao causa daños mínimos al suelo en comparación con la agricultura migratoria. Existe evidencia que demuestra que la producción de cacao en sistemas agroforestales en áreas húmedas de África Central y Occidental es ambientalmente sostenible. Este artículo revisa los principales atributos biofísicos de los sistemas agroforestales tradicionales con cacao, las oportunidades y desafíos ecológicos. Además, ofrece sugerencias sobre las necesidades de investigación y las estrategias de manejo que puedan promover la producción sostenible de cacao en la región.

<sup>1</sup> Documento presentado en el Taller Internacional sobre cacao sostenible, Panamá, Smithsonian Institution, Marzo, 1998. Traducido por Ariadne Jiménez, U.C.R. Turrialba.

<sup>2</sup> International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), IRAD/ICRAF Humid Lowlands of West Africa Research Program (HULWA), P.O.Box. 2067 (Messa), Yaounde, Cameroun. Tel. 237-237560, Fax. 237-237440.

E-mail: b.duguma@camnet.cm b.duguma@camnet.cm

<sup>3</sup> International Institute of Tropical Agriculture (IITA), IITA-HFS, P.O.Box, 2008 (Messa), Yaounde, Cameroon  
<sup>4</sup> Institute of Agricultural Research for Development (IRAD), P.O.Box. 2123 (Messa), Yaounde, Cameroon

## PRÁCTICAS CULTURALES Y CULTIVO EN ASOCIO

La práctica cultural dominante en la región es el cultivo del cacao en bosques raleados y en asocio con diversos tipos de cultivos comestibles durante las fases iniciales de la plantación (Laplaideur, 1985; Duguma y Franzel, 1996). Durante el raleo inicial del bosque se dejan los frutales nativos y las especies forestales maderables y medicinales (p.e. *Ricinodendron heudelotii*), cola (*Cola nitida*), (*Voacanga africana*) por su valor económico o por su uso como sombra para el cacao. El raleo se realiza en forma manual (con excepción del uso de motosierra para la tala de árboles muy grandes) lo que, junto a la siembra con cero labranza, causa daño mínimo al suelo.

En Camerún, el campo es sembrado inicialmente con una mezcla de melón "egussi" (*Cucumeropsis manii*), cultivo utilizado como condimento y maíz (*Zea mays*) *C manii* es una enredadera que crece alrededor de troncos no quemados, conservando de ese modo la humedad y acelerando el proceso de descomposición. Después de la cosecha de los cultivos comestibles, el cacao es plantado en asocio con maíz, plátano (*Musa AAB*), yuca (*Manihot utilisima*) y otros cultivos alimenticios. El asocio permite aprovechar mejor los nutrientes del suelo y proveer sombra temporal a las plantas jóvenes de cacao. Una vez cosechados los cultivos alimenticios se deja desarrollar el cacao.

Dependiendo de la densidad de las especies de sombra del bosque y de la mortalidad de las plántulas de cacao, el cacaoal es enriquecido con árboles de mango (*Mangifera indica*), ciruela africana (*Dacryodes edulis*) aguacate (*Persea americana*), guayaba (*Psidium guajava*), cola (*Cola nitida*), naranja (*Citrus sinensis*) y mandarina (*Citrus reticula*). El cultivo exitoso de cacao con coco (*Cocos nucifera*) (Ramadasan, et al., 1978) palma aceitera (*Elaeis guineensis*) (Amoha et al., 1995) y caucho (*Hevea brasiliensis*) (Egbe y Adenikinju, 1990) está bien documentado. Conforme el árbol de cacao y los otros componentes maduran, se desarrolla un sistema de estratos múltiples, de dosel cerrado y con la mayoría de las cualidades positivas del bosque natural.

## REQUISITOS DE MANEJO

Los principales requisitos de manejo de los sistemas agroforestales con cacao son el control de sombra, control de malezas, plagas y enfermedades, cosecha y procesamiento del grano (Wessel, 1987). La sombra reduce la radiación solar, temperatura y movimiento del aire y aumenta la humedad relativa, la cual afecta en forma indirecta la fotosíntesis y el manejo de plagas y enfermedades. Tomando en cuenta solamente la radiación solar, se necesita de un 20 a un 30% de radiación total que llegue al cacao para lograr un crecimiento y productividad óptimos (Okali y Owusu, 1975). Sin embargo, dependiendo de la edad del árbol, de las condiciones del sitio, de los genotipos de cacao y de la intensidad de la luz, podría haber una variación significativa en el nivel de sombra requerido. Los

agricultores en el África Occidental están bien familiarizados con la importancia de la sombra en el cultivo del cacao, pero reciben poca o ninguna asistencia técnica sobre cómo manejar la sombra en las diferentes etapas del desarrollo de la planta.

El problema más severo enfrentado por los productores de cacao de la región es el control de plagas y enfermedades. A nivel mundial, la pérdida de rendimientos debido a enfermedades es estimada en cerca del 30% (Padwick, 1956). En África Occidental, ésta oscila entre 10 y 80% (Bakala y Kone, 1998; Lass, 1987; Nyasse, 1997). Mazorca negra (*Phytophthora* spp.) es la más importante. Dentro de los insectos, los cápsidos (familia Miridae) que afectan diferentes partes de la planta son los más importantes (Bakala y Kone, 1998; Entwistle, 1987). Después de la caída de los precios y la consecuente liberación de mercados, el desarrollo de un manejo integrado de plagas y enfermedades de bajo costo y ambientalmente sostenible es una de las estrategias para promover los sistemas agroforestales con cacao. Igualmente importante es la necesidad de minimizar el riesgo para los agricultores en épocas de cambios institucionales drásticos y de bajos precios. No obstante, dependiendo de las condiciones climáticas prevalecientes en un área dada, se pueden utilizar químicos, prácticas culturales o métodos de control biológico para controlar las plagas y enfermedades (Bakala y Kone, 1998; Maddison y Griffin, 198; Muller, 1971).

## CUALIDADES BIO-FÍSICAS E IMPLICACIONES AMBIENTALES

La producción de cultivos alimenticios basados en la práctica de la agricultura migratoria de tala y quema y los cultivos basados en árboles o sistemas agroforestales son los dos sistemas de uso de la tierra dominantes en África Central y Occidental (Duguma y Franzel, 1996). La práctica de tala y quema destruye la vegetación y expone el suelo a factores climáticos severos (radiación solar intensa y lluvia fuerte) causando la interrupción del ciclo de nutrientes. El quemar la vegetación después de la tala incrementa la temperatura del suelo y del aire (Lal et al., 1975), dando como resultado, cambios significativos en la actividad biológica del suelo. Después de la quema, las bases intercambiables, el fósforo disponible, la materia orgánica y el pH del suelo se incrementan temporalmente (Jha et al., 1979; Sánchez y Salinas, 1981) y benefician el primer y segundo cultivo en forma considerable (Nair, 1984). Pero en los años posteriores, los rendimientos de los cultivos declinan en forma drástica debido al agotamiento de la fertilidad del suelo, el incremento en infestación de malezas, el deterioro de las propiedades físicas del suelo y el aumento en el ataque de plagas y enfermedades (Nair, 1984). En contraste, los sistemas agroforestales tradicionales con cacao, permanecen productivos y ambientalmente sostenibles hasta por 50 años, comparables con el barbecho a largo plazo o el bosque primario. En el bosque natural, los nutrientes de las plantas se encuentran en la vegetación encima y debajo del suelo, en la hojarasca y en la delgada capa (0-20 cm) de la superficie del suelo y son

reciclados en un sistema cerrado. Los sistemas agroforestales con cacao, a diferencia de los campos con cultivos anuales, son similares a los bosques en estos aspectos.

En Camerún, un estudio para caracterizar y evaluar los parámetros ambientales de los sistemas de uso de la tierra demostró que la biomasa total de la vegetación en sistemas agroforestales con cacao (304 toneladas ha<sup>-1</sup>) fue mayor que la de los campos de cultivos alimenticios (85 toneladas ha<sup>-1</sup>) y menor que la del bosque primario (541 toneladas ha<sup>-1</sup>) y que la de barbechos a largo plazo (460 toneladas ha<sup>-1</sup>) (Cuadro 1) (IRAD, 1997). Una comparación entre bosques secundarios y huertos caseros con cacao (Cuadro 2) al sur de Camerún, mostró que el pH del suelo, la materia orgánica, calcio y magnesio son más altos en cacaotales que en el bosque secundario (ICRAF, 1996). Según Kotto-Same *et al.* (1997) el sistema agroforestal con cacao contenía 62% del carbono encontrado en el bosque primario. La biodiversidad vegetal encima del suelo y la micro-fauna del suelo en los sistemas agroforestales con cacao fueron mayores que la de los campos de cultivos y comparables a los de barbechos a corto y mediano plazo, pero menores que los encontrados en el bosque primario (IRAD, 1997).

Se puede concluir que los sistemas agroforestales con cacao son superiores a los sistemas de producción de cultivos alimenticios en términos de la mayoría de índices ambientales y parámetros de manejo de recursos naturales considerados en este estudio. Sin embargo, estos beneficios pueden lograrse sólo cuando son económicamente atractivos para los pequeños productores. Esto requiere de un mejoramiento significativo en el manejo de los cacaotales y cambios en las esferas políticas y económicas que afectan el sistema.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Desde una perspectiva ambiental, la revisión anterior sugiere claramente que el sistema agroforestal con cacao es superior a los sistemas de producción de cultivo alimenticios basado en la agricultura migratoria. El raleo del bosque y la preparación de la tierra durante el establecimiento del cacaotal causan daños mínimos al suelo y el asocio con muchas otras especies favorece la conservación de la biodiversidad vegetal *in situ* comparado con la agricultura de tala y quema. La agricultura migratoria requiere de grandes áreas de bosque para la producción de alimentos. En cambio, el sistema agroforestal con cacao es semi-permanente o permanente y se mantiene en forma económicamente sostenible y rentable indefinidamente.

El papel de los frutales en los sistemas agroforestales en cacao en África Occidental y Central es muy importante para su sostenibilidad y estabilidad económica (Duguma *et al.* 1998). Para mejorar la rentabilidad del sistema y para promover el cultivo sostenible de cacao, se debe investigar más sobre mejoramiento genético de casi todos los componentes. Existen muchas especies arbóreas frutales y medicinales de alto valor en el bosque húmedo en la re-

**Cuadro 1.** Biomasa vegetal total (t ha<sup>-1</sup>) en diversos sistemas de uso de la tierra en Mekoe, sur de Camerún.

Uso de la tierra	Biomasa en t ha <sup>-1</sup>				Total
	Árbol	Soto Bosque	Hojarasca	Raíces	
Bosque primario	485	2.9	8.7	44.6	541.2
Cultivos alimenticios	45	7.6	—	32.7	85.3
Barbecho joven (<5 años)	—	2.6	11.8	27.7	42.1
Barbecho medio (5-10 años)	54	4.5	14.2	34.6	107.3
Barbecho viejo (10-20 años)	400	4.3	12.3	44.2	460.7
Cacaotales (26 años)	250	1.6	11.7	41.2	304.4

Fuente: IRAD, 1997

**Cuadro 2.** Propiedades del suelo (0 a 20 cm) en huertos caseros con cacao (Hc) y en bosque secundario (Bs) al sur de Camerún

Propiedades del suelo		Yaounde	Mbalmayo	Ebolowa
pH 1:1	Hc	6.9	6.8	6.5
Agua/suelo	Bs	5.2	6.5	4.8
Materia Orgánica (%)	Hc	4.4	4.1	4.7
	Bs	2.5	4.8	3.2
Ca (Cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )	Hc	10.8	11.4	11.8
	Bs	2.6	5.2	3.0
Mg (Cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )	Hc	2.1	2.0	2.5
	Bs	1.0	1.8	0.9
K (Cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )	Hc	0.4	0.6	1.4
	Bs	0.11	0.15	0.14

Fuente: ICRAF, 1996

gión, que se utilizan tradicionalmente y que representan un tremendo potencial para la domesticación e inclusión en los sistemas agroforestales con cacao (Leakey, 1998). Estas especies son consumidas y comercializadas localmente y tienen mercados muy limitados. Identificar nuevos mercados e industrializar esos productos en colaboración con los sectores privados de países industrializados, incrementaría las oportunidades económicas de estos sistemas (ICRAF, 1997, Leakey e Izac, 1996). La producción animal ha sido integrada en forma exitosa en cultivos perennes arbóreos en estaciones experimentales en el tró-

pico húmedo de Costa de Marfil y Ghana (Fianu *et al.*, 1994, Mack, 1989) También podría incorporarse en los sistemas agroforestales con cacao sin degradar los recursos naturales.

Finalmente, es necesario reorientar la investigación para producir variedades de cacao resistentes a las enfermedades y tolerantes a la sombra. De este modo, se pueden reducir los gastos de manejo y mantenimiento del cacao y hacerlo económicamente atractivo para los agricultores. Los investigadores tienen mucho que aprender de los agricultores sobre estos complejos sistemas. Es posible mejorar la productividad mediante la selección de especies de sombra, selección de poblaciones y la utilización de arreglos espaciales apropiados.

### BIBLIOGRAFÍA

- AMOAH, F.M ; MUERTEY, B.N ; BAIDOO-ADDO ; OP-PONG, F.K ; OSEIN BONSU K ; ASAMOAH, I.E O 1995 Underplanting oil palm with cocoa in Ghana *Agroforestry Systems* 30: 289 - 299.
- ASSOUMOU, J 1977 L'économie du Cacao Paris. Delarge. 351 p
- BAKALA, J ; KONE, S 1998 Lutte chimique la pourriture brune des Cabosses du Cacao: le forum R, un nouveau fongicide a 28 jours de fréquence de traitements, une grande première au Cameroun. Communication présentée lors du Séminaire international sur les maladies et les insectes nuisibles du Cacaoyer a Yamoussoukrou, Côte d'Ivoire, 19 - 24 janvier, 1998.
- DUGUMA, B ; FRANZEL, S 1996 Land use analysis and constraint identification with special reference to agroforestry *In* GFID and FAO. (eds) International seminar on tools for analysis and evaluation of sustainable land use in Rural Areas 2 - 16 December 1996 Zschortau, Germany PI - 16 German Foundation for International Development (GFID), Zschortau, Germany
- EGBE, N.E ; ADENIKINJU, S.A 1990 Effects of intercropping on potential yield of Cocoa in south-western Nigeria *Café Cacao*, Thé:34 (4): 281 - 284
- ENTWISTLE, P.F 1987 Insect and cocoa. *In* Wood, G.A.R and Lass, R.A. (eds) Cocoa. p 36-442.
- FAO 1997 State of the World's forest Words and publication, Oxford, UK
- FIANU, F.K ; ADDE, P.C ; ADJORLOLO, L 1994. Sheep rearing under tree crop plantation in Ghana's forest zone: problems and prospects *In*: Lebbie, S.H.B and Kagwini, E (eds), Small ruminant research and development in Africa International Livestock Research Institute (ILRI), Nairobi, Kenya P. 87-91
- ICCO (International cocoa organization) 1997 Quarterly bulletin of cocoa statistics. June London
- ICRAF 1996 and 1997 Annual Reports ICRAF, Nairobi, Kenya 340 and 204p respectively
- IRAD 1997 Progress report on slash- and burn agricultural research in Cameroon, IRAD/ASB project, IRAD, Yaounde, Cameroon 124 p.
- JHA, M.N ; PANDE, P.; PATHAK, I.C 1979 Studies on the changes in the physico-chemical properties of Tripura soils as a result of huming *Indian Forester*, 105: 436 - 441.
- KOTTO-SAME, J.P.L ; WOOMER, M.; APPOLINAIRE; ZAP-FACK, L 1997 Carbon dynamics in slash- and burn agriculture and land use alternatives in the humid forest zone of Cameroon. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 1205.
- LAL, R ; KANG, B.T.; MOORMAU, F.R ; JUO, A.S.R ; MOOMAW, J.C 1975 Soil management problems and possible solutions in western Nigeria. *In*. Bornemisza, E. and Alvarado, A (eds). Soil management in Tropical America pp 372 - 408. Raleigh: North Carolina State University
- LASS, R.A. 1987 Disease *In*: Wood, G.A.R, and Lass, R.A. (eds). Cocoa. Tropical Agricultural Series, 4th Edition Longman Scientific and Technical and John Wiles & Sons Inc. London, England and New York, USA p 265 - 365
- LEAKEY, R.R.B (1998) Agroforestry in the humid lowlands of west Africa. Some reflections on future directions for research *Agroforestry Systems* 40(3): 253-262
- LEAKEY, R.R.B ; IZAC, A.-M.N 1996 Linkages between domestication and commercialization of non-timber forest products: Can farmers be the beneficiaries through Agroforestry? *In* Leakey, R.R.B Temu, A.B and Melnyk, M. (eds). Domestication and commercialization of non-timber forest products in agroforestry systems FAO, Rome, Italy
- LEPLAIDEUR, A 1985 Les Systèmes agricoles en zone forestière. Les paysans du centre et du sud Cameroun. IRAT, Yaoundé, Cameroun.
- MACK, S.D 1989 Livestock in plantation systems. Humid Zone Programme, Ibadan Nigeria. ILCA pp 60
- MADDISON, A.C ; GRIFFIN, M.J 1981 Detection and movement of inoculum *In* Gregory, P.H ; Maddison, A.C. (eds) Epidemiology of *Phytophthora* on Cocoa in Nigeria. Commonwealth Mycological Institute, Kew, England, paper N0 25 p 31 - 50
- MULLER, R.A 1971 Contribution à la recherche de fongicides efficaces contre *Phytophthora palmivora* (Bull.) Bull au Cameroun *In* International Cocoa Research Conference proceeding (Accra Ghana) p 439-446
- NAIR, P.K.R 1984 Soil productivity aspects of agroforestry. Science and practice of agroforestry Nairobi, Kenya ICRAF, 85 p
- NYASSE, S 1997 Etude de la diversité de *Phytophthora megakarya* et caractérisation de la résistance du Cacaoyer (*Theobroma cacao* L.) à cet agent pathogène. Thèse de doctorat à INPT, France. sp
- OKALI, D.U.U ; OWUSU, J.K 1975 Growth analysis and photosynthetic rates of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) seedlings in relation to varying shade and nutrient regimes *Ghana Journal of Agricultural Science* 8: 51 - 67
- PADWICK, G.W 1956 Losses caused by plant disease in the colonies. Commonwealth Mycological Institute, Kew, England. Phytopathological paper No 1
- RAMADASAN, K.; ABDULLAH, I.; TEOH, K.C ; VANIALIGAM, T.; CHAN, E 1978 Inter-cropping of coconuts with cocoa in Malaysia. *Magazine of the Incorporated Society of Planters* 54 (622): 329 - 342
- SANCHEZ, P.A ; SALINAS, J.G 1981 Low-input technology for managing Oxisols and Ultisols in tropical America. *Advances in Agronomy* 34: 279 - 406
- WESSEL, M 1987 Shade and nutrition. *In* Wood, G.A.R ; Lass, R.A eds Cocoa 4 ed: Londres, Longman p. 166 - 194



El sistema agroforestal con cacao es mejor que otros sistemas de cultivos alimenticios basados en agricultura migratoria, ya que es permanente y genera ingresos indefinidamente. (Foto F. Solano)

# Los cacaotales como herramienta para la conservación de la biodiversidad en corredores biológicos y zonas de amortiguamiento

Jeffrey Parrish<sup>1</sup>, Robert Reitsma<sup>2</sup>, Russell Greenberg<sup>3</sup>,  
William McLarney<sup>4</sup>, Robert Mack<sup>4</sup>, James Lynch<sup>4</sup>,

**Palabras claves:** biodiversidad, conservación, zonas amortiguamiento, área protegida, *Theobroma cacao*, Costa Rica

## RESUMEN

Debido al avance de la deforestación, los agroecosistemas se convierten en elementos claves para la conservación de la biodiversidad. Los cacaotales, por su estructura boscosa, son una herramienta valiosa para este propósito, especialmente en zonas de amortiguamiento de áreas protegidas. El diseño y manejo de los árboles de sombra del cacao determina en gran medida el valor del cacaotal para conservar y manejar la biodiversidad. Los estudios demuestran que la diversidad de aves, mamíferos, no voladores y artrópodos presentes en los cacaotales adyacentes a zonas boscosas es similar a la de los bosques naturales y mucho mayor que la de los agroecosistemas manejados intensivamente. En este artículo se hacen algunas recomendaciones para incrementar la biodiversidad en cacaotales y se proponen incentivos para el desarrollo de una producción cacaotera amigable con la biodiversidad.

**COCOA PLANTATIONS AS TOOL FOR THE CONSERVATION OF BIODIVERSITY BIOLOGICAL CORRIDORS AND BUFFER ZONES**

## ABSTRACT

As a result of deforestation, agroecosystems are becoming key elements for the conservation of biodiversity. Cocoa plantations, because of their forest-like structure, are a valuable tool for this purpose, especially in buffer zones around protected areas. The design and management of the cocoa shade trees determines to a large degree the value of the cocoa plantation for the conservation and management of biodiversity. Studies have shown that the diversity of birds, flightless mammals and arthropods, present in cocoa plantations adjacent to forested areas, is similar to that of the natural forests and much greater than that of intensively managed agroecosystems. In this article, recommendations that can increase the biodiversity of cocoa plantations are listed and incentives are proposed for the development of "biodiversity-friendly" cocoa production.

<sup>1</sup> Protected Areas Specialist, Caribbean Division, Latin America and Caribbean Region, The Nature Conservancy, 4245 North Fairfax Dr., Arlington, VA 22203-1606; jparrish@tnc.org

<sup>2</sup> Department of Biology, George Mason University, Fairfax, VA 22203; rreitsma@mason.gmu.edu

<sup>3</sup> Smithsonian Migratory Bird Center, National Zoological Park, Washington, D.C. 20008; antwren@erols.com

<sup>4</sup> Asociación ANAI, Costa Rica: Apartado 170-27D, Sabánilla de Montes de Oca, San José

E-mail: anaier@sol.raesa.co.cr. United States address: 1120 Meadows Road, Franklin, NC 28734;

E-mail: anaier@clinet.net

## INTRODUCCIÓN

La transformación del paisaje tropical original como resultado de la agricultura intensiva ha hecho que el paisaje agrícola sea un elemento importante en la conservación del medio ambiente. Dado que las plantaciones de cacao (*Theobroma cacao* L.) se establecen bajo árboles de sombra, pueden ser una buena herramienta para la conservación y el manejo de la biodiversidad fuera de las áreas protegidas o en sitios donde el hábitat natural ha sido muy perturbado.

Muchos productores de cacao regulan la sombra e intensifican el manejo del cultivo para mejorar la cosecha y/o combatir plagas y enfermedades. Sin embargo, estas prácticas provocan cambios drásticos en la biodiversidad y pueden reducir la vida útil del cacaotal en el largo plazo. En este documento se pretende: 1) documentar la importancia del cultivo del cacao para la biodiversidad y proponer un manejo compatible; 2) describir un estudio de caso donde se utilizan cacaotales como herramienta para apoyar la conservación de la biodiversidad en una zona de amortiguamiento en un área protegida de Costa Rica; 3) recomendar algunos mecanismos que pueden incentivar la producción de un cacao ambientalmente sostenible.

## BIODIVERSIDAD EN LOS CACAOTALES

### Lo que conocemos

Hay muy pocos estudios acerca de la composición de la flora y fauna silvestres en los cacaotales, pero cada día se reconoce más la importancia de estas plantaciones para hospedar poblaciones de flora y fauna tropical. Los estudios disponibles han permitido conocer lo siguiente:

- Los cacaotales mantienen una diversidad de aves, murciélagos, mamíferos no voladores e invertebrados (especialmente hormigas) similar a la de los bosques naturales circundantes y superior a la de hábitats agrícolas más intervenidos (Estrada *et al.*, 1993ab, 1994, 1997; Robbins *et al.*, 1992; Room 1975).
- El manejo intensivo de las plantaciones de cacao reduce la riqueza de especies de flora y fauna (Perfecto *et al.*, 1996; Smithsonian Institution 1998). Por el contrario, el manejo tradicional, de baja intensidad, permite mantener mayor riqueza y abundancia de especies invertebradas y de aves (Alves 1990; Leston 1970, 1973; Majer 1993, 1994; Room 1971).
- El cacao cultivado cerca del bosque natural mantiene mayor diversidad de aves y mamíferos silvestres que los cacaotales aislados (Alves 1990; Young 1994).

### Lo que no conocemos:

- El impacto de los agroquímicos en la diversidad de flora y fauna silvestre dentro de los cacaotales y ecosistemas naturales (Pimentel 1971).
- Aunque algunas especies animales utilizan hábitats agrícolas para alimentarse y descansar, se desconoce si estas especies se reproducen en los cacaotales.

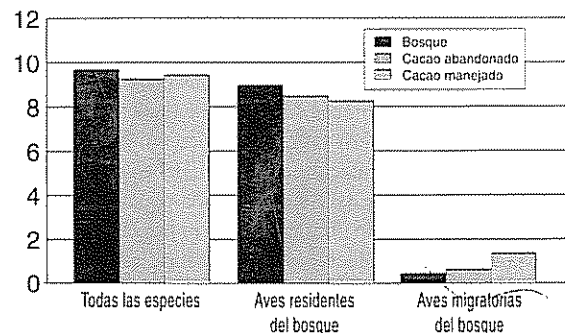
- Cuál es la combinación adecuada de especies arbóreas y el manejo idóneo para optimizar simultáneamente la productividad agrícola y la diversidad biológica.
- Si el incremento de la biodiversidad puede aumentar o disminuir los niveles de plagas y enfermedades en las plantaciones de cacao.
- Cuál es la habilidad del cacao para mantener viables especies amenazadas o biológicamente muy sensibles a las modificaciones antropogénicas.

## ESTUDIO DE CASO: CACAOTALES EN EL CORREDOR BIOLÓGICO DE TALAMANCA

La Asociación Nuevos Alquimistas de Costa Rica (ANAI) y la Asociación de Pequeños Productores de Talamanca (APPTA), en colaboración con The Nature Conservancy (TNC), han utilizado el cacao como una herramienta para la conservación de la biodiversidad en el Corredor Biológico de Talamanca, en el sudeste de Costa Rica. La zona de Talamanca abarca 2800 km<sup>2</sup> e incluye varios parques nacionales, una gran reserva de manejo de vida silvestre y varias reservas indígenas. En el área se han inventariado por lo menos 59 especies de mamíferos, 43 de anfibios, 51 de reptiles y más de 350 de aves (The Nature Conservancy 1998). Las reservas están aisladas entre sí, lo que afecta el flujo de genes y amenaza la viabilidad a largo plazo de la biodiversidad. El 56% de las fincas de baja Talamanca producen cacao y cuentan con numerosos árboles remanentes del bosque natural (Hernández-Auerbach 1995). Esto convierte a los cacaotales en una de las herramientas más promisorias para incrementar el corredor biológico de la zona.

ANAI y el Programa "Alas de las Américas", de TNC, hicieron un estudio del impacto de las prácticas locales de manejo de las plantaciones de cacao sobre la avifauna residente y migratoria. Los resultados muestran que los cacaotales mantienen una riqueza de especies de aves migratorias y residentes típicas del bosque, similar a la de los bosques circundantes (Figura 1). Sin embargo, el cacao no puede sustituir al bosque, debido a que las especies que albergan los cacaotales y las que habitan en los bosques

Figura 1. Riqueza de especies de aves (promedio/punto) bajo diferentes ambientes en Talamanca, Costa Rica.







Muchas aves (*Rampocelus passerinii*, en este caso) provenientes del bosque natural se ha adaptado y viven en los cacaotales, convirtiendo estos lugares en corredores biológicos de mucha importancia para las especies de la región de Talamanca (Foto I. Richardson)

primarios no son exactamente las mismas. Pero el cacao puede mejorar el paisaje entre y alrededor de las áreas protegidas para sostener poblaciones de aves

### UN MANEJO DEL CACAO COMPATIBLE CON LA BIODIVERSIDAD

Con base en datos provenientes de estudios de aves, entrevistas con productores de cacao e información generada por las comunidades, se establecieron las siguientes sugerencias para que el manejo de las plantaciones de cacao sea compatible con la biodiversidad:

- No iniciar plantaciones de cacao en áreas de bosque natural intacto. Es preferible utilizar áreas de bosque degradado, paisajes netamente agrícolas o rehabilitar cacaotales abandonados.
- Favorecer el uso de fertilizantes orgánicos y el control biológico de plagas y enfermedades
- Hasta donde sea posible, mantener corredores de vegetación natural de 15-25 m de ancho, a lo largo de ríos y quebradas
- Minimizar la cacería y extracción maderera en las áreas forestales adyacentes a las plantaciones de cacao
- Mantener >50% de cobertura de dosel, con una altura promedio de 20 m y con estratificación vertical. Los cacaotales que estén a >500 m de parches boscosos deben mantener >70% de cobertura de dosel
- En el caso de árboles de sombra, utilizar densidades de población superiores a los 400 árboles/ha. Además, usar una combinación de por lo menos cuatro especies arbóreas, que favorezca aquellas que tienen valor para la avifauna y preferir las especies perennifolias
- Las podas de regulación de sombra deben contemplar la cobertura sugerida. Se recomienda podar durante la época lluviosa y no eliminar ramas ni troncos muertos
- Mantener las poblaciones de parásitas, muérdagos y epífitas porque ofrecen refugio y sitios de anidación y alimento para la avifauna.

### INCENTIVOS PARA UN CACAO AMIGABLE CON LA BIODIVERSIDAD

A continuación se proponen algunos mecanismos que se podrían ofrecer al productor de cacao como incentivos en el manejo de su cacaotal para que éste contribuya a conservar la biodiversidad. Es probable que en un sitio específico sólo funcione bien uno de los incentivos sugeridos

- En los mercados, pagar un mejor precio por la producción de cacao "certificado" y con sellos verdes proveniente de fincas "amigables con la naturaleza y la conservación".
- Promover el aviturismo, el agroturismo y el ecoturismo: como en las plantaciones de cacao se puede encontrar un buen número de especies, hay posibilidades de atraer ecoturistas para observar la vida silvestre. Este es un incentivo para los productores, que en esta forma ganarán dinero por cultivar cacao y por la observación de aves, flora y fauna
- Pagar por servicios ambientales. El incremento de carbono en los gases de la atmósfera contribuye al calentamiento global. La estructura boscosa de los cacaotales los convierte en sumideros de carbono y algunas empresas industriales de los países desarrollados, que en el futuro deberán pagar impuestos por el carbono emitido (Sawyer 1993), están dispuestas a comprar tierras o a pagar para que se mantenga una densa cobertura boscosa que "capture" el carbono emitido por sus industrias (Newmark 1998)
- Los cacaotales también pueden proveer algunos servicios ambientales proporcionados por los bosques, como abastecimiento de agua, paisajismo, calidad de aire, medicinas, etc (Daily 1997). No está lejos el día en que estos servicios tendrán un precio en la sociedad. En algunas ciudades ya se cobra a la población por proteger los bosques en las cuencas altas con el fin de mejorar la calidad del agua (Troya y Curtis 1997)
- La diversidad puede incrementar la productividad del cacaotal al reducir la incidencia de plagas y enfermedades, ofrecer mejores oportunidades para la polinización y favorecer la descomposición del mantillo y la circulación de nutrientes (Leston 1970; Marquis y Whelan 1994; Padi y Owusu 1998; Smithsonian Institution 1998; Young 1994).
- El valor de los cacaotales como herramienta de manejo en zonas de amortiguamiento de áreas protegidas es elevado y los cacaotales pueden ser parte esencial del manejo de las reservas (Sayer 1991). Los gerentes de estas áreas deben incorporar incentivos económicos para el manejo de cacaotales e incluirlos en sus presupuestos anuales y/o buscar fondos para su mantenimiento

### CONCLUSIONES

Los cacaotales no sustituyen al bosque natural porque no pueden sostener toda la biodiversidad propia de las zonas tropicales. Sin embargo, pueden funcionar como una herramienta valiosa para el intercambio y manejo de esa

biodiversidad, especialmente en los corredores biológicos y en zonas de amortiguamiento. El manejo de los caocales proporciona un "puente" entre el desarrollo agrícola y la conservación, facilitando la cooperación y colaboración entre los finqueros y los conservacionistas.

## RECONOCIMIENTOS

Nos gustaría expresar nuestro agradecimiento a la Wallace Research Foundation, en particular a Linda Wallace Gray y a Canon U.S.A., Inc. por su generoso aporte a la investigación científica y a las actividades de conservación asociadas con el proyecto de Cacao y Aves en el Corredor de Talamanca. También queremos hacer llegar nuestra gratitud y respeto a las siguientes personas: Benson Venegas, Walter Rodríguez, Rosa Bustillas, Carlos Chavarría, Carter Roberts, Carlos de Paco, Scott Wilber, Lisa Keeton, por su trabajo con cacao y conservación en el Corredor Biológico de Talamanca. Y a todos los miembros de la comunidad de Talamanca y a las organizaciones que constituyen la comisión del Corredor Biológico de Talamanca: Pablo Porras, Hank Taliaferro y Belkys Jiménez, quienes ofrecieron un valioso apoyo en los inventarios y en la promoción del aviturismo en cacao.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALVES, M. C. 1990. The role of cocoa plantations in the conservation of the Atlantic forest of southern Bahia, Brasil. M.A. Thesis, University of Florida, Gainesville, Florida.
- DAILY, G. C. ed. 1997. Nature's services: societal dependence on natural ecosystems. Island Press, Washington, D. C.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, D.; MERRITT JR. 1993a. Bat species richness and abundance in tropical rain forest fragments and in agricultural habitats at Las Tuxtlas, Mexico. *Ecography* 16:309-318.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, D.; MERRITT JR.; MONTIEL, S.; CUREL, D. 1993b. Pattern of frugivore species richness and abundance in forest islands and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. *In*: F.H. Fleming; A. Estrada (eds.). *Frugivores and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects*. Kluwer Academic Publ. Dordrecht, The Netherlands, pp. 245-257.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, D.; MERRITT, J.R. 1994. Non flying mammals and landscape changes in the tropical rain forest region of Los Tuxtlas, Mexico. *Ecography* 17: 229-241.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, D. A.; MERRITT, J.R. 1997. Anthropogenic landscape changes and avian diversity at Los Tuxtlas, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 6: 19-43.
- HERNÁNDEZ-AUERBACH, R. 1995. Financial analysis of traditional agroforestry systems on farms in the humid tropics of Costa Rica. pp 71-80 *In*: Current D., E. Lutz, and S. Scherr, eds. *Costs, benefits, and farmer adoption of agroforestry: Project experience in Central America and the Caribbean*. World Bank Environmental Paper 14. Washington, D. C.
- LESTON, D. 1970. Entomology of the cocoa farm. *Annual Review of Entomology* 273-294.
- LESTON, D. 1973. The ant-mosaic-tropical tree crops and the limiting of pests and diseases. *Pest Articles and News Summaries* 19, 311-341.
- MAJER, J. D. 1993. Comparison of the arboreal ant mosaic in Ghana, Brazil, Papua New Guinea and Australia — its structure and influence on arthropod diversity pp 115-141 *In*: J. LaSalle and I. Gould (eds.). *Hymenoptera and biodiversity*. CAB International Wallingford, U.K.
- MAJER, J. D. 1994. Arboreal ant community patterns in Brazilian cocoa farms. *Biotropica* 26:73-83.
- MARQUIS, R. J.; WHELAN, C. J. 1994. Insectivorous birds increase growth of white oaks through consumption of leaf-chewing insects. *Ecology* 75, 2007-2014.
- NEWMARK, T. E. 1998. Carbon sequestration and cocoa production: financing sustainable development by trading carbon emission credits. Presentation presented at the International Conference on Sustainable Cocoa Growing, Panamá City, Panamá. Posted on Smithsonian Institution Worldwide Web Site at: <http://www.si.edu/smbc/cacao.htm>
- PADI, B.; OWUSU, G. K. 1998. Towards an integrated pest management for sustainable cocoa production in Ghana. Presentation presented at the International Conference on Sustainable Cocoa Growing, Panamá City, Panamá. Posted on Smithsonian Institution Worldwide Web Site at: <http://www.si.edu/smbc/cacao.htm>
- PERFECTO, I.; RICE, R.; GREENBERG, M.; VANDERVOORT, 1996. Shade coffee: A disappearing refuge for biodiversity. *BioScience* 46: 598-608.
- PIMENTEL, D. 1971. Ecological effects of pesticides on non-target species. U. S. Government Printing Office, Washington, D. C.
- ROBBINS, C.S.; DOWELL, B.A.; DAWSON, D.K.; COLON, J.S.; ESTRADA, E.; SUTTON, A.; SUTTON, R.; WEYER, D. 1992. Comparison of Neotropical migrant landbird populations wintering in tropical forest, isolated forest fragments, and agricultural habitats. p. 207-220. *In*: Hagan, J.M. III, and Johnston, D.W. (eds.). *Ecology and conservation of Neotropical migrant landbirds*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- ROOM, P.M. 1971. The relative abundance of ant species in Ghana's cocoa farms. *J. Anim. Ecol.* 40:735-751.
- ROOM, P.M. 1975. Diversity and organization of the ground foraging ant faunas of forest, grassland and tree crops in Papua, New Guinea. *Aust. J. Zool.* 23:71-89.
- SAWYER, J. 1993. *Plantations in the tropics: Environmental concerns*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- SAYER, J. 1991. *Rainforest buffer zones: Guidelines for protected area managers*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- SMITHSONIAN INSTITUTION. 1998. *Proceedings of the International Conference on Sustainable Cocoa Growing*, Panamá City, Panamá. Posted on Smithsonian Institution Worldwide Web Site at: <http://www.si.edu/smbc/cacao.htm>
- TROYA, R.; CURTIS, R. 1997. *Water: Together we can care for it*. The Nature Conservancy, Arlington, VA.
- YOUNG, A. M. 1994. *The chocolate tree: A natural history of cacao*. Smithsonian Institution Press: Washington, D. C.

# La certificación: un paso hacia la sostenibilidad y la competitividad

Chris Wille<sup>1</sup>, Juan José Lecaro<sup>2</sup>

**Palabra clave:** certificación orgánica, comercio conservación. Ecuador. Costa Rica. *Theobroma cacao*

**CERTIFICATION: A STEP TOWARD SUSTAINABILITY AND COMPETITIVITY**

## RESUMEN

El sello verde es una etiqueta que conlleva información sobre el impacto ambiental de producir, cosechar, procesar, transportar y consumir un producto. La certificación es el proceso que garantiza la veracidad de lo que indica el sello. Hay tres "escuelas" de certificación agrícola: 1) Orgánica, 2) Comercio Justo y 3) Conservacionista. Cabe esperar que los programas de certificación se incrementen en el futuro, porque hay mucho interés en ellos por parte de los consumidores e implican múltiples beneficios para los productores.

## ABSTRACT

A "green seal" or "ecolabel" provides information to consumers about the environmental impact of producing, harvesting, processing, transporting and/or consuming a product. "Certification" is the process that guarantees the truthfulness of what is on the label. There are three "schools" of agricultural certification: 1) Organic, 2) Fair Trade and 3) Conservationist. It is thought that these certification programs will increase in the future because consumers demand them and producers benefit from them.

## INTRODUCCIÓN

En América Central, los agricultores están muy interesados en obtener la certificación de sus productos mediante el sello verde, porque esperan que esto les aporte mayores beneficios sociales, económicos y ambientales. En este artículo se definen los sellos verdes y se presentan las certificaciones más importantes, se discuten algunos problemas relacionados con estos aspectos y su proyección hacia el futuro y se describen dos estudios de caso de certificación de cacao en Costa Rica y Ecuador.

## EL SELLO VERDE

El sello verde es una etiqueta que conlleva información sobre el impacto ambiental de producir, cultivar, cosechar, procesar, transportar y consumir un producto. Esta información orienta al consumidor y lo ayuda a elegir entre un producto y otro. El sello verde permite que los consumidores y los productores se comuniquen. El productor utiliza el sello verde para decir "Al hacer este producto, tomé todas las precauciones posibles para proteger el ambiente"; el consumidor ve la etiqueta y le envía un mensaje de regreso al productor diciéndole "Aprecio eso y a partir de ahora compraré su producto". En muchos países, los gobiernos regulan la publicidad y el uso de las etiquetas

para proteger al público de falsas certificaciones. Los sellos verdes independientes han sido usados durante largo tiempo; por ejemplo, el sello alemán "Blue Angel" ya tiene 20 años. En los últimos años, en América Latina ha habido un aumento en el interés y la participación en los programas de sello verde, especialmente en las áreas de agricultura y forestería.

## LAS CERTIFICACIONES FORESTALES

La certificación es un proceso que garantiza lo que promulga la publicidad sobre los sellos verdes; ofrece una confianza extra a los consumidores y ayuda a que las declaraciones de los productores ganen credibilidad. Hay varios tipos de certificaciones orgánicas que se utilizan desde hace mucho tiempo. La certificación de prácticas de manejo forestal tiene diez años; el primer programa fue el SmartWood, desarrollado por la Alianza para Bosques. A nivel mundial hay ocho programas de certificación forestal diferentes, que operan bajo los estándares y procedimientos generales del Consejo Mundial de Bosques, con sede en México y han certificado más de cuatro millones de hectáreas de bosques o plantaciones forestales. En varios países de América Latina hay bosques certificados: Costa Rica, Panamá, Bolivia, Honduras, Guatemala y México.

<sup>1</sup> Director Programa de Agricultura Conservacionista, Rainforest Alliance/Alianza para Bosques. Apdo. 138-2150, Moravia, Costa Rica. Tel: (506)240-9383 Fax: (506)240-2543 E-mail: infotrop@sol.racsa.co.cr  
<sup>2</sup> Director Programa Cacao, Corporación de Conservación y Desarrollo. Apdo 1716-1855 Quito, Ecuador. tel/fax: (593-2)465-845. E-mail: ccd@ccd.org.ec

## LAS CERTIFICACIONES AGRÍCOLAS

Actualmente existe una "moda" en cuanto a estas certificaciones y hay varias "escuelas" que se encargan de certificar los productos agrícolas. Una de ellas es el Programa de Certificación Orgánica, que asegura que la finca no utiliza plaguicidas o fertilizantes sintéticos. Este programa tiene más de 10 años de funcionar y en él participan muchos proyectos de América Central. Los gobiernos apoyan la agricultura orgánica de diversas formas y las ventas de productos orgánicos han aumentado en un 25% anual.

Otro tipo de certificación es el del "Comercio Justo" (Fair Trade); este programa garantiza que los finqueros reciben un buen precio y que sus trabajadores comparten las ganancias. Los programas de Comercio Justo son pequeños comparados con el Programa de Certificación Orgánica, pero tienen un gran impacto en los agricultores que son seleccionados para participar.

El tercer tipo de certificación combina algunos de los elementos de la Certificación Orgánica con el Comercio Justo y agrega la conservación de los recursos naturales, incluyendo la vida silvestre y la protección de ríos y bosques; es la Certificación Conservacionista. El programa ECO-O.K., desarrollado en Costa Rica, es un ejemplo líder de este tipo de certificación. Este programa abarca los tres elementos claves del desarrollo sostenible: el social, el ecológico y el económico; trata de estimular la transformación de la agricultura premiando a todos los "buenos" finqueros, grandes o pequeños, incluidas las empresas. ECO-O.K. ha establecido normas para certificar banano, café, cítricos, cacao y caña de azúcar. Los grupos fundadores se encuentran en Brasil, Ecuador, Guatemala y los EE.UU. y hay grupos asociados en otros países. Todos forman la Red de Agricultura Conservacionista, que se rige por nueve principios generales:

- 1- protección de los ecosistemas naturales,
- 2- conservación de la vida silvestre,
- 3- protección de las fuentes de agua,
- 4- conservación de la productividad de los suelos,
- 5- uso mínimo y estrictamente manejado de agroquímicos,
- 6- manejo completo e integrado de desechos,
- 7- tratamiento justo y buenas condiciones para los trabajadores,
- 8- buenas relaciones con las comunidades y
- 9- planificación ambiental y monitoreo.

### ¿POR QUÉ HAY TANTO INTERÉS ENTRE LOS PRODUCTORES?

- Satisfacción personal: muchos agricultores y madereros quieren ser buenos ciudadanos y miembros responsables de sus comunidades.
- Producción sostenible: los programas de certificación ayudan a los productores a mejorar el manejo, reducir los costos e incrementar las ganancias.
- Capacitación y trato justo: en las operaciones certificadas, los trabajadores reciben capacitación, equipos de seguridad, salarios y trato correcto y mejores condi-

ciones laborales. Esto genera orgullo y competencia e incrementa la productividad.

- Imagen pública: la certificación mejora la imagen de la compañía entre los consumidores y el público en general.
- Diálogo y participación: los programas de certificación les permiten a los productores y a los ambientalistas trabajar juntos en la búsqueda de soluciones para sus problemas y compartir ideas e información.
- Mantener su cuota en el mercado: los consumidores cada vez están más interesados en los productos certificados.
- Encontrar otros mercados: el "mercado verde" ha crecido rápidamente y está abriendo nuevas oportunidades para productos especializados y certificados.
- Obtener mejores precios: los productos certificados alcanzan precios más altos.
- Oportunidades de financiamiento: en la actualidad, algunos bancos e instituciones financieras prefieren apoyar las operaciones certificadas.
- Pro-activa y participativa: la certificación permite que los ciudadanos y las industrias asuman una posición activa ante los problemas del medio ambiente, sin esperar las regulaciones del gobierno.
- Transferencia de tecnología: los sellos verdes integran a los productores en discusiones técnicas internacionales y les permiten ponerse en contacto directo con la información más reciente.

### ¿CUÁL ES EL FUTURO DE LOS PROGRAMAS DE CERTIFICACIÓN?

El futuro de la certificación depende del mercado. Algunos estudios demuestran que el 80% de los europeos y los norteamericanos se consideran "ambientalistas" y que el 75% de los norteamericanos cree que se debería estar haciendo algo por el ambiente. Sin embargo, sólo el 6% de los consumidores considera el impacto ambiental de un producto antes de comprarlo.

Una encuesta indicó que el 50% de los norteamericanos compraría alimentos eco-amigables si los productos fueran de buena calidad, fáciles de encontrar y tuvieran un precio razonable. Los consumidores están dispuestos a pa-



La certificación de cacao orgánico le asegura al comprador que no se utilizan agroquímicos para producirlo. (Foto L. Richardson).



La asociación de pequeños productores de Talamanca (APPTA) tiene 1500 asociados de los cuales el 80% son mujeres que se dedican al cultivo de cacao y cuentan con la Certificación Orgánica (Foto J. Parrish).

gar entre un 7 y un 20% más por estos productos. Sin embargo, la imagen pública de los vegetales orgánicos es que son de "baja calidad y precios ridículamente elevados". Pero el mercado para los productos certificados continuará creciendo. Habrá más certificaciones, porque los agricultores, los forestales y las compañías más progresistas continuarán promoviéndolas y ya hay muchos consumidores que tienen la costumbre de buscar "ecoetiquetas". Los consumidores jóvenes están más preocupados por los asuntos ambientales y son el mercado del futuro.

La certificación jugará un papel importante en el futuro económico y ecológico de América Central, pues ayudará a mejorar la calidad de vida de miles de trabajadores agrícolas y de la gente que vive cerca de las fincas y de los bosques manejados. Le dará a los productores centroamericanos una forma de comunicarse con los consumidores extranjeros. Contribuirá para que los productores sean más competitivos y al mismo tiempo más responsables por el impacto ambiental y social de sus negocios. Sin embargo, hay que tener claro que la certificación no es una panacea, sino apenas una herramienta.

### CACAO ORGÁNICO EN TALAMANCA, COSTA RICA

La Asociación de Pequeños Productores de Talamanca (APPTA) es una organización sin fines de lucro, cuyo objetivo es desarrollar la agricultura orgánica y diversificada en Talamanca<sup>1</sup>. Promueve un desarrollo sostenible, socialmente justo y respetuoso de la cultura de los habitantes y del medio ambiente. APPTA es uno de los principales exportadores de cacao orgánico del mundo (según sus cálculos, el 20%); cuenta con una planta industrial, un almacén y oficinas administrativas.

El 20% de los 1500 asociados son mujeres; el 80% de los miembros son indígenas que están diseminados en 36 comunidades. Alrededor de 1000 asociados se dedican al cultivo del cacao y cuentan con certificaciones orgánicas ex-

pedidas por grupos ambientalistas de los EE.UU. y de Europa. APPTA trabaja en la región de Talamanca, en la provincia de Limón, una zona de alto endemismo, que cuenta con nueve de las doce Zonas de Vida de Costa Rica y un 60% de la diversidad de la fauna nacional. Las fincas se ubican en zonas de amortiguamiento de áreas protegidas, reduciendo el impacto que generan los cultivos convencionales. En Talamanca hay tres áreas protegidas: el Parque Internacional La Amistad, el Refugio de Fauna Silvestre Gandoca Manzanillo y el Parque Nacional Cahuita y la Reserva Biológica Hitoy Cerere. La zona incluye territorios, áreas privadas y comunales de protección y las reservas indígenas Talamanca-Bribri, Talamanca-Cabécar y Kekoldi.

La Asociación trabaja con un enfoque de unidades productivas diversificadas y mixtas de cultivos y árboles maderables. En esta forma, se produce sin destruir el bosque y sin depender de sólo un cultivo. APPTA ha promovido y consolidado la organización comunitaria como eje impulsor del desarrollo local: gracias a su intervención, los agricultores reciben precios justos por sus productos y ya no están a merced del intermediario.

### CERTIFICACIÓN Y DESARROLLO DEL CACAO EN ECUADOR

La Asociación de Cacaoteros de El Progreso, en Ecuador, produce el primer cacao certificado por ECO-O.K. en el mundo. La comunidad comenzó a trabajar con la Corporación de Conservación y Desarrollo (CCD) en 1996. La CCD es un miembro fundador de la Red de Agricultura Conservacionista; para ellos, la certificación es mucho más que un sello verde. Con el apoyo financiero del Fondo de Contravalor Ecuatoriano Suizo y de una ONG española llamada INTERMON, los biólogos iniciaron el proyecto realizando diagnósticos biológicos, sociales y económicos en El Progreso. En total, los productores tienen 680 ha de cacao. Las fincas se basan en la policultura y ofrecen una amplia biodiversidad.

La CCD ayudó a la reestructuración de la Asociación y creó un fondo rotativo que permitió a los productores arreglar sus deudas y controlar el mercado. Después de la primera cosecha con el programa, El Progreso había duplicado la venta y había ganado tres veces más que el año anterior. El número de productores subió de 34 a 41 y mejoró el manejo post-cosecha y la calidad del cacao: un 40% de la producción se comercializó como cacao de calidad tipo I, con un premio en el precio. Los conservacionistas ayudaron a los productores a comenzar programas de reforestación e iniciaron actividades de educación ambiental.

Con el fenómeno de El Niño, miles de hectáreas de cacao en la costa de Ecuador fueron cubiertas por lodo o arruinadas por la sobresaturación del suelo por el exceso de lluvias. Algunos de los pequeños productores de la región vendieron sus plantaciones a compañías de banano. Sin embargo, los productores de El Progreso aunque también sufrieron los embates de El Niño, gracias a su organización pudieron sobrevivir a la tormenta. Su actividad ha demostrado que es posible atender integralmente a la ecología, la economía y los aspectos sociales.

<sup>1</sup> Para mayores detalles: Levi Sucre, Asociación de Pequeños Productores de Talamanca, Bribri, Limón, Costa Rica. Tel/Fax: (506) 758-4972. E-mail: ecoadpta@sol.racsca.co.cr

# Descumbra de maderables para regular sombra en cacao y café

Eduardo Somarriba<sup>1</sup>

Muchas leguminosas, entre las que se destacan varias especies de *Inga* y *Erythrina*, son utilizadas como sombra en cacaotales (*Theobroma cacao*) y cafetales (*Coffea* spp.) con el propósito de crear un ambiente favorable para el desarrollo del cultivo. Por esta razón se les llama especies "de servicio", en contraposición a aquellas que se introducen con el objetivo de "producir" algo (leña, madera, frutos, etc.). Hay algunas especies que ofrecen servicios y productos, como muchas especies de *Inga*. La sombra se regula mediante descumbras periódicas, poda selectiva de ramas y hasta raleos. Descumbra es la eliminación de la copa de un árbol, con el propósito de permitir la entrada de luz al cacao o al café.

Cuando se utilizan especies maderables como sombra, se piensa que el objetivo de producción de madera es incompatible con la posibilidad de realizar descumbras y podas para regular la sombra. En esta visión "maderera", las podas se realizan para mejorar la calidad de la madera y no para "abrir" el dosel y permitir la entrada de luz. La "regulación" de la sombra se limita a una adecuada selección de especies, al uso de arreglos de plantación que favorezcan la entrada de luz y al manejo de las poblaciones mediante raleos. Se buscan especies que tengan un follaje ralo, copas abiertas y un patrón fenológico que asegure que los árboles pierden sus hojas cuando el cultivo requiere mayor insolaación. Pero pocas especies comerciales satisfacen estas condiciones. El manejo de las poblaciones es también limitado. En cacaotales y cafetales con sombra de maderables, normalmente se inicia con poblaciones de entre 200-500 árboles/ha, en oposición a los 1000-1500 árboles/ha utilizados en plantaciones puras para la producción de madera de aserrío. Esto limita el número e intensidad de los raleos; se ralea selectivamente, dejando los mejores árboles para la cosecha final, lo que es bueno desde el punto de vista maderable, pero no es la mejor estrategia para obtener una sombra espacialmente homogénea.

Hay situaciones donde, además de utilizar podas y raleos, no sólo es posible, sino que es deseable descumbrar los maderables. Las observaciones de campo sugieren que es posible descumbrar laurel (*Cordia alliodora*), cedro amargo (*Cedrela odorata*), nogal (*Juglans olanchiana*), roble de sabana (*Tabebuia rosea*), gravilia (*Grevillea robusta*) y varias especies de la familia Lauraceae (la familia de los aguacates).



Descumbra de laurel (*Cordia alliodora*) para regular la sombra y favorecer el engrosamiento de la troza comercial (Foto E. Somarriba)

## OBSERVACIONES EN CAFETALES

Los cafetaleros de Turrialba, Costa Rica, consideran que el laurel es una "mala sombra" porque las copas "se elevan mucho" (debido a la autopoda) y esto hace que las gotas caigan sobre el cafeto desde gran altura; la "gotera" daña las flores del cultivo y maltrata las hojas. Esto, aunado a la mayor incidencia de ojo de gallo (*Mycena citricolor*) en cafetales con mucho laurel, reduce significativamente la producción de café. Los laureles se toleran dentro del cafetal porque producen madera valiosa, sirven como "ahorro" y no cuesta plantarlos, ya que provienen de la regeneración natural. Mediante raleos periódicos, se mantienen alrededor de 100 árboles/ha o menos, dependiendo de la presencia de otras especies de sombra. El cedro amargo es una especie de alto valor comercial y de rápido crecimiento en condiciones agroforestales. Sin embargo, muchos árboles tienen bifurcaciones bajas causadas por el barrenador de las meliáceas (*Hypsipyla grandella*) o por daños mecánicos (viento, caída de ramas de árboles vecinos, etc.). El barrenador daña la yema apical de varias especies con valor comercial de esta familia, que incluye también la caoba (*Swietenia* spp.), la caobilla

<sup>1</sup> Profesor Investigador Asociado, CATIE, Turrialba, Costa Rica. Email: esomarri@catie.ac.cr

(*Carapa guianensis*) y el cedro macho (*Guarea* spp.) Los árboles bifurcados y con deformaciones bajas del fuste desarrollan copas amplias, que proyectan abundante sombra y fustes comerciales cortos, que producen poca madera. "La fuerza del árbol se va en las ramas" y las ramas no valen como madera. Se obtiene entonces poca madera y hay que lidiar con el exceso de sombra.

La solución que han encontrado los finqueros para el manejo de laureles y cedros ha sido la descumbra periódica, que realizan atendiendo a todas estas consideraciones:

1. La primera descumbra se realiza cuando los árboles son jóvenes, con menos de 20 cm de diámetro de fuste (a la altura del pecho). Los árboles más gruesos y viejos se pueden descumbrar, pero la cicatrización es más lenta y pueden presentarse infecciones fungosas que maten el árbol.
2. Para calcular la altura a la cual se descumbra, se toma en cuenta la máxima altura comercial que se puede obtener (en el caso de árboles mal formados) o la que permite extraer una o dos tucas (trozas) comerciales sin causar problemas de gotera (como en el caso del laurel, que normalmente tiene buena forma). El corte se realiza de 80-100 cm por encima de esa altura, de modo que siempre se obtenga la altura comercial deseada, a pesar de las pudriciones y malformaciones (callos o cabezas) que puedan desarrollarse en el punto de corte.
3. Las descumbras se realizan cada dos o tres años, dependiendo del crecimiento del árbol. La idea es evitar que el desarrollo vertical de las ramas permita reconstruir la copa. Si no se descumbra en forma periódica, eventualmente, una o dos ramas dominarán a las otras, crecerán verticalmente y todo el esfuerzo se habrá perdido; habrá gotera, se acumulará mucha madera de ramas y se proyectará demasiada sombra. Las descumbras pueden ser totales o parciales, ya que a veces es suficiente con eliminar las ramas de crecimiento vertical vigoroso y dejar las de menor crecimiento y las de desarrollo horizontal.
4. La época del año en que se realizan las descumbras se fija de acuerdo a las necesidades del cultivo y siguiendo el calendario de regulación de sombra en la plantación. En cacao y café esto ocurre normalmente al final de la cosecha principal, cuando el cultivo entra en un estado de "inactividad", antes de la siguiente floración. En el caso de especies que defolian naturalmente en cierta época del año (como laurel, cedro amargo y roble de sabana que pierden sus hojas al inicio de la estación seca), desde el punto de vista del desarrollo del árbol, es más conveniente descumbrar cuando este ya ha defoliado, pues hay menos estrés fisiológico y el árbol se recupera mejor.

Los finqueros sostienen que los árboles manejados con descumbra: 1) son más cilíndricos (lo que aumenta el rendimiento de madera por troza), 2) engrosan más rápido y 3) provocan poco daño cuando se aprovechan, porque los fustes son cortos y es fácil descumbrarlos antes de cosecharlos; como no hay copa, el daño es menor.

Sobre la relación entre la descumbra y el crecimiento maderable, se puede razonar lo siguiente: en los árboles descumbrados, la biomasa fijada en la fotosíntesis sólo puede acumularse en el corto tronco comercial y no en la abundante biomasa de ramas (de poco valor comercial) que forman la copa de un árbol no descumbrado. Lo importante es encontrar un régimen de descumbra (¿cada cuántos años, con qué intensidad?) que permita mantener la mayor cantidad de follaje posible y la menor acumulación de biomasa en las ramas. La literatura forestal sobre el tema es muy pobre, lo que abre la posibilidad de futuras investigaciones para validar y optimizar estas prácticas de los agricultores.



El cedro (*Cobrela odorata*) es otra especie que se puede descumbrar (Foto E. Somarriba)

# Pseudoestacas de laurel para el enriquecimiento de cacaotales<sup>1</sup>

Calvo, G.<sup>2</sup>; Meléndez, L.<sup>3</sup>

## ANTECEDENTES

Los resultados experimentales han indicado que la "introducción de maderables para reemplazar sombra sin valor en la rehabilitación de cacaotales" es una tecnología agroforestal sencilla, barata, más productiva y adaptable a las condiciones socioeconómicas de los pequeños productores de cacao. En 1995, se promovieron actividades de transferencia de esta tecnología entre los pequeños productores indígenas de cacao de la provincia de Bocas del Toro, en Panamá.

La mayor parte de la población que la constituyen los miembros de la tribu Nögbé, el grupo indígena más numeroso del país, que habita en las provincias de Chiriquí, Veraguas y Bocas del Toro. En esta cultura, los árboles forman parte de los sistemas de producción y de las tradiciones; los utilizan básicamente para cubrir sus necesidades (material de construcción y leña) y para generar ingresos (venta de madera).

La introducción de laurel (*Cordia alliodora*) en los cacaotales tiene dos objetivos principales: 1) producir madera valiosa en el largo plazo, eliminando la sombra no productiva y 2) aumentar la producción de cacao en el corto plazo, debido a que en el proceso de sustitución de sombra, se debe intensificar el manejo del cultivo (podas de formación y reconstrucción de las plantas, eliminación de ramas viejas y deformadas, purga total de mazorcas enfermas, apertura del dosel de sombra original, etc.). El aumento de la producción y el sobreprecio obtenido por la venta de cacao orgánico permiten mejorar los ingresos de los productores.

En este artículo se describe la metodología utilizada en el establecimiento de pseudoestacas de laurel para el enriquecimiento de cacaotales en las comunidades de Valle del Risco, la Gloria, Junquito, Pueblo Nuevo, Cerro Negro y Milla 10, en la provincia de Bocas del Toro. El uso de pseudoestacas facilita el establecimiento del laurel en los cacaotales porque éstas son fáciles de transportar y plantar y presentan un alto porcentaje de prendimiento.

## MATERIALES

El material fuente utilizado para la producción de pseudoestacas puede tener dos orígenes:

**1. Viveros preparados con semilla certificada.** Esta es la mejor fuente de material, que debe adquirirse en alguna institución especializada. Para acelerar el proceso de germinación, las semillas se sumergen en agua durante seis horas. Se utilizan 200 g de semilla/m<sup>2</sup>, sembradas en surcos con 20 cm de distancia entre sí. Las semillas se tapan con al menos un centímetro de tierra y se riegan durante seis semanas, hasta que se complete el período de germinación. Cuando las plántulas tienen dos hojas bien formadas, se sacan (tomándolas de las hojas, no del tallo), con cuidado de no dañar las raíces, y se plantan en bolsas de polietileno o en bancales, a una distancia de 20 x 20 cm. En el bancal, las plantas se podan una sola vez, a los tres meses, para mantener una altura homogénea, inducir el engrosamiento y estimular el crecimiento de las más pequeñas.

**2. Viveros de regeneración natural.** Se deben seleccionar árboles semilleros con buenas características: sanos, sin bifurcaciones, con fustes rectos, copas balanceadas y sin daños de plagas o enfermedades. Hay que evitar que lleguen semillas de otros árboles al sitio donde se establecerá la regeneración, el que se debe limpiar completamente antes de la caída de la semilla. Cuando las plántulas tienen 30 cm de altura, se ralea, dejando las de mejor calidad, con un distanciamiento aproximado de 20 x 20 cm. Se deben dejar algunos espacios para facilitar el manejo (control de malezas y podas) y realizar una poda a los tres meses de edad. Se recomienda hacer frecuentes deshierbas manuales y, en lo posible, evitar el uso de herbicidas.

## ¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS DE UNA BUENA PSEUDOESTACA?

Las pseudoestacas se deben seleccionar de plantas sanas, sin bifurcaciones, que tengan como mínimo 2 cm de diámetro basal; este diámetro se alcanza unos seis meses después de la siembra, cuando tienen entre 1-1.5 m de altura. En este momento las plantas se arrancan y se llevan a un sitio sombreado para procesarlas. El tallo original se corta 10 cm por encima del cuello de la raíz; el corte debe ser oblicuo, para evitar pudriciones. Luego se corta la raíz a 15 cm del cuello y se podan todas las raíces secundarias. No deben seleccionarse plantas con raíces o tallos torcidos. Las pseudoestacas se deben plantar en el transcurso de los siguientes 2-3 días.

<sup>1</sup> Cooperación entre el Proyecto Agroforestal CATIE-GTZ y la Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá.

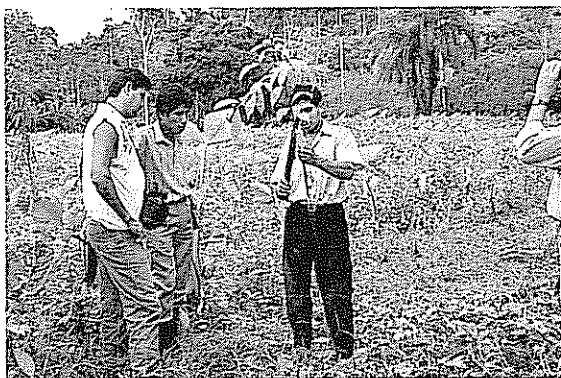
<sup>2</sup> Economista Agrícola, Proyecto CATIE-GTZ-AF.  
E-mail: gcalvo@catie.ac.cr

<sup>3</sup> Agroforestal, editor de Agroforestería en las Américas. CATIE. E-mail: lmelende@catie.ac.cr



## ¿CÓMO PREPARAR LA PLANTACIÓN?

- Antes de plantar las pseudoestacas, se debe hacer una limpia del sitio, ya sea en forma de chapea en las líneas de siembra o como una rodaja o comal de 1 m de diámetro en los sitios de plantación.
- El lugar donde se establecerá la pseudoestaca se debe indicar con una estaca de un material duradero, que debe ser visible en el momento de las chapeas y permanecer en buen estado al menos por un año.
- Es necesario podar el cacao para permitir la entrada de luz a la pseudoestaca de laurel. Por lo general el laurel se planta aprovechando una poda de saneamiento del cacaotal. Sin embargo, si no es el caso, se pueden podar solamente las plantas de cacao alrededor de cada pseudoestaca. Es preferible podar antes del trasplante, para evitar daños accidentales.



La producción de pseudoestacadas de laurel (*C. alliodora*) se inicia con la selección de plantas sanas, sin bifurcaciones y con al menos 2 cm de diámetro basal (Foto Proyecto CATIE-GTZ-AF)

## ¿CÓMO SE MANEJAN LAS PSEUDOESTACAS?

- Las pseudoestacas se plantan en la época lluviosa para favorecer el prendimiento. En Bocas del Toro no se deben establecer pseudoestacas entre febrero y abril, que son los meses más secos del año.
- Para el ahoyado se utiliza un palo o espeque, de preferencia redondo, con punta gruesa y un poco más largo que la raíz de la pseudoestaca. El hoyo debe tener una profundidad similar a la longitud de la raíz. Una vez que la pseudoestaca se coloca en el hoyo, se debe compactar un poco el suelo a los lados, para mejorar el prendimiento.
- Se pueden plantar unas 123 pseudoestacas por ha, lo que equivale a un espaciamiento de 9x9 m.
- **Selección de rebrotes.** Entre 7 y 15 días después de plantada, la pseudoestaca ya presenta varios rebrotes. A los seis meses, estos se eliminan y sólo se deja el brote más vigoroso, con mejor follaje y sin daños. Los rebrotes desechados se deben cortar con cuidado, de abajo hacia arriba, para evitar lesiones o rasgaduras en la corteza. Durante el primer año, es necesario rodajear o



En la preparación de la pseudoestaca, el tallo original del árbol se corta a 10 cm encima del cuello de la raíz, posteriormente se corta la raíz a 15 cm del cuello y se podan todas las raíces secundarias (Foto Proyecto CATIE-GTZ-AF)

comalear una o dos veces. En los primeros meses debe haber un buen control de malezas, porque la competencia con las malezas hace que los brotes se desvien y esto deforma el fuste. Los datos experimentales de Bocas del Toro indican que al año de edad, los laureles alcanzan 2,5 m de altura y ya no requieren tantos cuidados.

- **Eliminación de sombra indeseable.** Desde que se prepara el terreno para la siembra del laurel se comienza a eliminar la sombra indeseable. El productor decide cuáles especies dejar o eliminar, de acuerdo con su conocimiento y necesidades. La eliminación de la sombra debe ser gradual, para no dañar el follaje del cacao por exceso de radiación solar.
- Es posible que se requiera una "resiembra" para sustituir las pseudoestacas que mueren durante el primer año; en Bocas del Toro, la resiembra fue del 10 %.



A los seis meses se deben seleccionar los rebrotes, dejando el más vigoroso, con mejor follaje y sin daños; los demás son eliminados con machete (Foto Proyecto CATIE-GTZ-AF)

## CONCLUSIONES

El enriquecimiento de cacaotales con pseudoestacas es una tecnología apropiada para pequeños productores por-

que no requiere grandes insumos económicos ni tecnológicos. En los últimos tres años, con esta tecnología, se han enriquecido alrededor de 350 ha de cacao en la provincia de Bocas del Toro

### REFERENCIA

BOSHIER, D H ; LAMB, A I 1997 *Cordia alliodora*. Genética y mejoramiento de árboles Oxford Forestry Institute. Department of Plant Sciences University of Oxford Oxford, England 100 p

HERNANDEZ, I ; 1995. Maderables como alternativa para la substitución de sombras en cacaotales establecidos: la economía CATIE, Serie Técnica, Informe Técnico #259 30 p

SEGLEAU G : 1991 El Laurel: Un manual práctico para organizaciones campesinas Desarrollo Campesino Forestal San José, Costa Rica DGF/GTZ 31p

SOMARRIBA E ; CALVO, G : 1998. Enriquecimiento de cacaotales con especies maderables. *Agroforestería en las Américas* 5 (19): 28-31

SOMARRIBA, E ; BEER, J : 1994 Maderables como alternativa para la substitución de sombra en cacaotales establecidos: El concepto CATIE Serie Técnica, Informe Técnico # 238 34 p

SOMARRIBA, E ; DOMINGUEZ, L ; 1994 Maderables como alternativa para la substitución de sombra en cacaotales establecidos: manejo y crecimiento CATIE, Serie Técnica Informe Técnico # 240 95 p



El rebrote de la pseudoestaca, se inicia aproximadamente al mes de plantada. Es conveniente marcar el sitio de plantación con una estaca duradera para evitar daños a la pseudoestaca durante las chapeas (Foto Proyecto CATIE-GTZ-AF)

# El retorno del cacao al bosque tropical húmedo

Allen M Young<sup>1</sup>

Hay evidencia de que las plantaciones de cacao bajo rodales raleados de bosque tropical húmedo favorecen la polinización y el control natural de insectos herbívoros potencialmente dañinos. Las plantaciones de cacao en asocio con bosques naturales soportan mayor diversidad y abundancia de artrópodos que el cacao cultivado bajo condiciones artificiales. El propósito de este artículo es informar sobre un estudio a largo plazo que se desarrolla en el noreste de Costa Rica y que explora el desarrollo agronómico del cacao bajo condiciones de bosque natural y en plantación abierta. Esta investigación se encuentra en la etapa inicial; el proyecto tendrá una duración de ocho años.

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La fase experimental del proyecto comenzó en junio de 1996 en la finca "La Tirimbina", en el Centro de Bosque Húmedo Tirimbina, localizado cerca de la Virgen, en el distrito de Sarapiquí, provincia de Heredia, Costa Rica. Esta zona se caracteriza por la presencia de lomas bajas (200 msnm), con pendientes moderadas a fuertes y una combinación de pequeños parches de bosques primarios y secundarios de crecimiento avanzado. Durante los últimos cuarenta años se ha cultivado cacao en zonas adyacentes al bosque, aunque gran parte de las plantaciones han sido eliminadas o abandonadas.

La hipótesis básica del estudio es que cuando se cultiva cacao en bosque primario y secundario mixto (30-40 años) y el rendimiento en grano se compara con el de una plantación establecida en un pastizal adyacente abandonado, resulta superior debido a una disminución del ataque de insectos y a una mejor polinización.

Para probar esta idea, se obtuvieron semillas de cacao Martina de la finca experimental La Lola (CATIE) y se estableció un vivero de plántulas en Tirimbina. Las plántulas se sembraron bajo cuatro "ambientes" o tratamientos con cuatro repeticiones y 16 plantas de cacao por parcela, con un espaciamiento de 3 x 3 m (1111 ha<sup>-1</sup>).

Las parcelas se señalizaron con tubos que indican las esquinas y la posición de cada plántula de cacao, las que fueron enumeradas y etiquetadas con placas metálicas. En visitas periódicas se mide: altura de la plántula, diámetro del tallo, número total de hojas, número de hojas en el meristemo y nivel del daño (alto, medio, bajo) causado por insectos (por masticación) en las hojas maduras y en el meristemo. Se registran las pérdidas de plántulas por mortalidad y se anota la presencia de insectos alimentándose. El objetivo es medir las diferencias en el "desempeño" de las plántulas en función de los tipos de ambientes (formaciones boscosas y pastura abierta).

## RESULTADOS PRELIMINARES

1. La altura de las plántulas de cacao en áreas de pastura abierta es tres o cuatro veces superior a la de las plántulas en áreas forestales.
2. Aproximadamente el 50% de las plántulas en el área de pastura abierta han desaparecido debido a una combinación

de sequía intensa y ataque de insectos. Las pérdidas de plántulas en las áreas de bosque han sido mucho menores.

3. Los patrones y niveles del daño de insectos son mucho mayores e intensos en las plántulas en pastura abierta, principalmente por efecto de ácaros y ortópteros de la familia Gryllidae, hormigas cortadoras y larvas de lepidópteros. En este ambiente, las plántulas más saludables son aquellas cercanas al borde del bosque.
4. En las áreas forestales, las plántulas que crecen bajo condiciones más abiertas, son más grandes y tienen más ataque de insectos, que las que están bajo una sombra más densa.
5. En todas las parcelas, las hojas del meristemo generalmente son menos atacadas por insectos masticadores que las hojas más maduras. Hay mayor daño de meristemo en el área de pastura abierta, donde las plántulas tienen muchas más hojas en el meristemo que cuando están bajo áreas forestales.

En junio de 1998 se instaló sombra permanente de poró (*Erythrina poeppigiana*) para reemplazar la sombra temporal del plátano que había sido plantado en junio del año anterior. En los meses siguientes se replantará cacao utilizando plantones más "sazonados" en las parcelas forestales. Se considera que al utilizar plántulas más grandes, se podría acelerar el crecimiento lento observado bajo condiciones de bosque

## RECONOCIMIENTOS

Este proyecto es financiado con el aporte del American Cocoa Research Institute (ACRI) y cuenta con el apoyo del Milwaukee Public Museum (Museo Público de Milwaukee) y del Centro de Bosque Húmedo Tirimbina. El autor agradece la colaboración del Dr. Bryan Finegan, del CATIE, que le permitió utilizar algunas parcelas forestales en Tirimbina para la investigación del proyecto; este agradecimiento se extiende a Hugo Álvarez, asistente de campo. También desea agradecer al Dr. Eduardo Somarriba, del CATIE, por invitarle a publicar este artículo en la Revista *Agroforestería en las Américas*.

## REFERENCIA

- YOUNG, A.M. 1982. Effects of shade cover and availability of midge breeding sites on pollinating midge populations and fruit set in two cocoa farms. *Journal of Applied Ecology* 19: 47-63.
- YOUNG, A.M. 1983. Seasonal differences in abundance and distribution of cocoa-pollinating midges in relation to flowering and fruit-set between shaded and sunny habitats of the La Lola Cocoa Farm in Costa Rica. *Journal of Applied Ecology* 20: 801-831.
- YOUNG, A.M. 1983. Patterns of distribution and abundance of ants (*Hymenoptera: Formicidae*) in three Costa Rican cocoa farm localities. *Sociobiology* 8: 51-76.
- YOUNG, A.M. 1983. Patterns of distribution and abundance in small samples of litter-inhabiting Orthoptera in some Costa Rican cocoa plantations. *Journal of the New York Entomological Society* 91: 312-327.
- YOUNG, A.M. 1985. Cocoa pollination. *Cocoa Growers Bulletin* 37: 5-23.
- YOUNG, A.M. 1986. Habitat differences in cocoa flowering, fruit-set and pollinator availability in Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 2:163-186.

# Desarrollo agroforestal con cacao en Waslala Nicaragua

Dinorah Sandino<sup>1</sup>, Hans W. Grebe<sup>2</sup>, Miguel Malespín<sup>3</sup>

## INTRODUCCION

A raíz de los grandes estragos causados por el huracán Juana en 1986, la cooperación externa en Nicaragua se interesó en financiar programas de reforestación y de conservación de suelos en fincas de pequeños productores. Varias organizaciones no gubernamentales (ONG) de los Estados Unidos y de Alemania iniciaron diferentes programas para promover entre los campesinos nicaragüenses el abandono de la agricultura de tala y quema.

PRO MUNDO HUMANO (PMH) es una ONG de Alemania, que comenzó a trabajar en Nicaragua en 1990 con fondos de grupos de solidaridad, un fuerte respaldo de la Compañía Chocolatera Alfred Ritter (Alemania), del Gobierno de Alemania y del Instituto de Desarrollo Rural (IDR) de Nicaragua con recursos del Banco Interamericano, para apoyar al sector campesino. PMH propuso la agroforestería con cacao como una alternativa promisoría para asegurar la sostenibilidad de los suelos, mejorar y estabilizar los ingresos de los productores y reducir la emigración del campesinado en el municipio de Waslala, en Matagalpa. Este municipio está ubicado al noreste del país, en una región montañosa, con zonas escarpadas y colinas con pendientes de entre 30-75% y una altitud promedio de 750 m. La mayoría de los suelos son Ultisoles y Alfisoles. La precipitación aumenta de este a oeste, de 1800 a 2600 mm anuales, con un período seco entre febrero y mayo. La temperatura promedio es de 23°C.

La población es de 40 000 habitantes, con una densidad de 15 habitantes por km<sup>2</sup>. Las principales actividades son la producción agrícola (65%), la ganadería (20%), el comercio (12%) y otros servicios (3%). Se cultiva maíz, frijol, arroz, musáceas, café y cacao. La mayoría de los cinco mil productores siembran sus cultivos anuales bajo un esquema de tala y quema, lo que provoca una rápida disminución de la fertilidad de los suelos, especialmente en zonas de pendiente. Unos 2000 productores se dedican al cultivo del cacao, uno de los principales productos de la región. El municipio se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva BOSAWAS.

## EL PROYECTO AGROFORESTAL CON CACAO

El Proyecto Agroforestal con Cacao de PMH inició sus actividades en 1991, con un horizonte de trabajo de 10

años y una población meta de 500 productores. El equipo técnico incluye dos ingenieras forestales, una ecóloga y un agrónomo: el Proyecto tiene oficinas en Waslala y Managua. En las comunidades se identificaron y capacitaron 11 productores líderes, elegidos entre quienes se destacaron por su ingenio, relaciones sociales y prestigio dentro de la comunidad. Se contó con la asesoría del CATIE y de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). Durante el primer año, se identificaron las comunidades y los productores participantes. Para la selección de los sitios en las fincas donde se establecieron las parcelas demostrativas se utilizaron básicamente criterios de tipo técnico: suelos, pendiente, riesgo de inundación, uso actual de la tierra. La idea era demostrar incrementos en el rendimiento del cacao bajo manejo agroforestal tecnificado, con el fin de motivar a los agricultores para incorporarse a la producción cacaotera. En Waslala, los rendimientos tradicionales del cultivo son de apenas 150 kg/ha/año.

## Parcelas agroforestales con cacao

Las parcelas demostrativas tienen una hectárea; 0.7 ha (una manzana) se dedica a la producción de cacao con sombra y 0.3 ha a la reforestación con especies maderables y con frutales, plantados en el contorno de las parcelas de cacao. El diseño de las parcelas incluyó: cacao plantado a 3 x 3m (1111 ha<sup>-1</sup>), sombra temporal de musáceas a 6.5 x 6.5 m (237 ha<sup>-1</sup>) y sombra permanente a 13 x 13 m (60 ha<sup>-1</sup>). Se utilizaron varias especies de sombra permanente: tres de guaba locales (*Inga* spp.), madero negro (*Gliricidia sepium*) y poró (*Erythrina poeppigiana*). Como especies maderables y de leña se distribuyeron: *Cordia alliodora*, *Cedrela odorata*, *Bombacopsis quinata*, *Tectona grandis*, *Samanea saman*, *Swietenia macrophylla*, *Eucaliptus camaldulensis*, *Tabebuia rosea*, *Gmelina arborea* y *Senna siamea*. Entre los frutales se incluyeron cítricos de diferentes especies (*Citrus* spp.), aguacate (*Persea americana*), mango (*Mangifera indica*) y coco (*Cocos nucifera*).

Durante el primer año el desarrollo de las parcelas incluyó la preparación del sitio y la instalación de la sombra temporal y permanente; durante el segundo, el establecimiento del vivero y el trasplante del cacao, y a partir del tercer año, el manejo productivo. Las recomendaciones de manejo incluyeron: control de malezas en los primeros dos años, control de plagas y enfermedades en caso de necesidad, poda de formación del cacao y de los árboles de sombra permanente, mantenimiento de drenajes y construcción de terrazas en sitios con pendientes (<20%)

<sup>1</sup> Estudiante Postgrado de CATIE;

<sup>2</sup> Director Proyecto y

<sup>3</sup> Director Técnico de Promundo Humano, Nicaragua.

E-mail: promundo@ibw.com ni

## Responsabilidades compartidas

El apoyo del Proyecto a los agricultores participantes in-

cluyó: 1) semilla certificada de cacao; 2) árboles maderables, frutales y de sombra; 3) la totalidad de las herramientas e insumos agrícolas (bolsas de polietileno, pala, coba, machete, lima, fertilizantes, fungicidas, insecticidas, sierra y tijera de podar, bomba de mochila) y 4) capacitación y asistencia técnica. Los productores participantes aportaron: 1) la preparación de 1 ha de tierra; 2) el establecimiento, a costo propio, de la sombra temporal del cacao (*Musa spp.*); 3) el establecimiento del vivero y el trasplante del cacao durante el segundo año; 4) aceptar la supervisión y aplicar las recomendaciones técnicas del Proyecto durante los tres años de apoyo económico; 5) participar en todos los eventos de capacitación (cursos y días de campo) y 6) entregar al Proyecto 100 kg de cacao seco tan pronto como comenzara la producción de las parcelas agroforestales. El producto de la comercialización de este cacao sería utilizado para el co-financiamiento de las fases posteriores.

#### El fomento a la producción de cacao

Entre 1991 y 1995, el Proyecto logró formar cinco grupos de productores participantes, repartidos en ocho comunidades del Municipio. El tamaño de los grupos varió entre 44 y 79 productores. En total participaron 325 productores, de los cuales 38 (12%) se retiraron por la movilización de bandas armadas, muerte, enfermedad y venta de la propiedad. Actualmente, el Proyecto cuenta con un buen número de productores modelo (quienes logran cosechas de 500 kg/ha) y una docena de líderes campesinos que promueven el cultivo del cacao y utilizan sus parcelas como punto de encuentro entre productores interesados en el cultivo.

#### El combate de la monilia

La llegada de la monilia (*Moniliophthora roreri*) al Municipio de Waslala redujo drásticamente la producción de las fincas. Pro Mundo Humano, el Programa Nacional de Desarrollo Rural y la Iglesia Católica de Waslala implementaron un programa de combate de la monilia, que capacitó a los agricultores en los métodos de control de la enfermedad. Se hizo énfasis en las prácticas culturales con base en la utilización de la mano de obra familiar. Se formaron "Brigadas de Combate contra la Monilia" que han capacitado a más de 1000 productores. Actualmente, el programa ha salido de Waslala hacia otras regiones cacaoteras del Atlántico de Nicaragua afectadas por la monilia.

#### La injertación

La injertación y el reemplazo de los árboles no productivos se planteó como una estrategia para incrementar la productividad de las plantaciones de cacao. En la injertación se utilizan yemas provenientes de árboles élite (buenos productores y resistentes a enfermedades) cuidadosamente seleccionados en las fincas de la región. Se injertan patrones de vivero o árboles adultos de poca producción. Para implementar y disseminar esta actividad, el Proyecto ha capacitado a los jóvenes de las comunidades en las técnicas de injertación. El programa ha beneficiado a 96 productores (1996-1997). El porcentaje de prendimiento de yemas fue 35-40%.

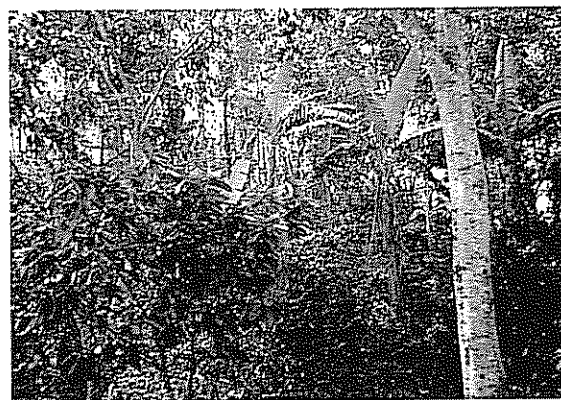
#### Mejoras en los precios

Buenos precios para el productor aseguran la sostenibili-

dad del cultivo. Para mejorar los precios, el Proyecto se involucró en el acopio, secado y comercialización del cacao. La estrategia utilizada ha sido capacitar a los productores en el desarrollo cooperativo, el beneficiado y secado de calidad y el fomento de la producción orgánica. Se trabaja en: 1) la organización comunal y la autogestión del acopio de la producción, 2) el desarrollo de infraestructura de acopio y de secado y 3) el acceso a los mercados internacionales. A raíz del programa de acopio y comercialización de Waslala (1996), el precio local del cacao pasó de 0.40 US\$/kg a 1.3 US\$/kg. El Proyecto pagó el valor del cacao en el mercado centroamericano (APROCACAO, San Pedro Sula, Honduras), descontando el costo de transporte y secado (leña) y la mano de obra utilizada en el acopio. El desarrollo de los precios fue tan favorable, que en la actualidad (noviembre 1998) los productores reciben hasta 2.5 US\$/kg de cacao bien fermentado y secado al 7% de humedad. Estos precios han sido adoptados por el comercio local.

#### ACCIONES A FUTURO

El ataque de la monilia, con la baja consecuente en los rendimientos, ha reducido el abastecimiento de cacao en el mercado nacional, lo que ha incrementado sensiblemente los precios. Las condiciones son idóneas para la implementación de programas gubernamentales de investigación y desarrollo para la actividad cacaotera. En el futuro, el PMH apoyará la producción y el beneficiado del cacao orgánico, que tiene un mercado en expansión y con mejores precios (hasta un 30% de sobreprecio) en los países europeos y en EEUU. Los productores de Waslala tienen grandes posibilidades de entrar en este nuevo mercado. El Proyecto apoya la producción orgánica mediante la organización comunitaria, la capacitación y el aporte de materiales para la fermentación (cajones) y la producción de abono orgánico. Ya hay 120 productores de Waslala involucrados en la producción orgánica. Sin embargo, hay que señalar que no es fácil insertarse en el mercado orgánico para exportar a Europa y Estados Unidos. La producción orgánica debe mostrar buena calidad en la fermentación (>80% de los granos bien fermentados), no tener impurezas y estar bien seca. En esto hay que trabajar aún más y la capacitación debe ser un proceso continuo.



Mediante un trabajo compartido entre Promundo Humano y los productores de Waslala se lograron establecer parcelas agroforestales demostrativas con cacao (Foto D. Sandino).

# Brasil: Agroforestería en la Comisión Ejecutiva de planeación de la actividad cacaotera (CEPLAC)

## 1. ENRIQUECIMIENTO DE CACAOTALES CON CAOBA

Antonio Carlos Gesta Melo<sup>1</sup>

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es una especie tolerante a la sombra, que se puede incorporar fácilmente en sistemas agroforestales. La introducción de especies maderables valiosas, como caoba (*Swietenia macrophylla* King) en plantaciones de cacao, es una tecnología agroforestal que pretende mejorar la sostenibilidad y la viabilidad económica y ecológica de la producción del cultivo.

Es este estudio se evaluó el comportamiento silvicultural de la introducción de caoba en plantaciones adultas de cacao. El experimento se estableció en la Estación de Recursos Genéticos de Cacao José Haroldo, en Marituba, Pará, Brasil. El suelo es un latosol amarillo de textura media. La precipitación anual es de 2000 mm (en el mes más seco hay una precipitación de más de 60 mm), la temperatura media es de 25.9°C la humedad relativa es del 80% y la insolación anual, de 2389 horas. En la clasificación de Köppen, el clima corresponde al tipo forestal lluvioso tropical (AF). El sitio experimental es un campo de germoplasma de progenies de cacao plantado a 3x3 m. Los árboles de caoba se plantaron a 9x9 m en el centro del cuadrado formado por cuatro cacaoteros contiguos; al momento de la plantación las plantas de caoba tenían una altura promedio de 60 cm.

Los tratamientos experimentales consistieron en tres intensidades de poda (apertura de copa) de los cuatro cacaoteros adyacentes a cada árbol de caoba: A) poda fitosanitaria y de mantenimiento (testigo), B) poda de apertura del 30-40% de la copa y C) poda de apertura del 50-60%. El experimento está en la fase inicial, por lo que sólo se ha medido el crecimiento en altura de la caoba a los 11, 23, 30 y 36 meses. Se observó un bajo nivel de ataque de barrenador (*Hypsipyla grandella*) y un fuerte ataque de hormigas cortadoras (*Atta* spp.).

Sólo se encontraron diferencias significativas entre tratamientos (prueba F y Tukey) a los 30 y 36 meses de edad. A los 30 meses, los mejores crecimientos en altura promedio (2.78 m) se obtuvieron con el tratamiento B; para los otros tratamientos la altura fue de 1.13 m (A) y 1.58 m (C). A esta edad no se detectaron diferencias significativas entre A y C. A los 36 meses, el tratamiento B produjo mejores crecimientos en altura (3.94 m) que el C (2.87 m) y el A (1.54 m); los tratamientos A y C difirieron significativamente entre sí. La forma del fuste de la caoba fue buena en los tratamientos B y C.

Se concluye que la poda del 30-40% de las copas de los cacaoteros vecinos a los árboles de caoba permite el mejor desarrollo en altura; a los 36 meses, las copas de los cacaoteros llegan a sobresalir.

## 2. EVALUACIÓN FINANCIERA DE SISTEMAS AGROFORESTALES CON CACAO EN BRASIL

Fernando Antonio Teixeira Mendes<sup>2</sup>

En la región amazónica brasileña hay 106 000 ha de cacaotales, el 75 % de las cuales está en los estados de Rondonia y Pará. Estas regiones ocupan el segundo y tercer lugar en la producción nacional de cacao, pues entre ambas producen 65 000 toneladas anuales, lo que equivale al 24% de la producción del país.

Mientras los precios internacionales del cultivo fueron favorables, los ingresos derivados de la actividad cacaotera permitieron no sólo cubrir los costos de producción, sino también aventurarse en inversiones no ligadas a la producción de cacao. Sin embargo, cuando los precios cayeron al punto de ni siquiera cubrir los costos de producción, las plantaciones fueron mal atendidas, lo que redujo la producción y aumentó la vulnerabilidad al ataque de plagas y enfermedades, especialmente de la escoba de bruja (*Crinipellis pernicioso*). Muchos de los productores regresaron a una agricultura de subsistencia y actualmente, pese al repunte de los precios, no tienen capital para rehabilitar sus plantaciones.

Mediante investigación participativa se identificaron y evaluaron los sistemas agroforestales con cacao en el municipio de Uruará, en el estado de Pará, donde se produce el 10% del cacao de la amazonía. La zona tiene 7000 ha

<sup>1</sup> CEPLAC, Superintendencia Regional da Amazonia, Caixa Postal 1801, Belem, Pará, Brasil CEP 66655-110

<sup>2</sup> Jefe de Investigación CEPLAC Oriental CP 1801, Belem, Pará, Brasil, CEP 66655-110. Email: fernando@ufpa.br

de cacaotales, distribuidas en 712 propiedades rurales. Se evaluaron financieramente (relación beneficio/costo (BC), tasa interna de retorno (TIR), valor presente neto (VPN) y número de años para la recuperación económica de la inversión (RI) utilizando precios reales) los siguientes sistemas de producción: I) cumarú (*Dipteryx odorata*) - cacao - cupuacú (*Theobroma grandiflora*) - pejibaye (*Bactris gasipaes*) - arroz (*Oryza sativa*); II) mogno (*Swietenia macrophylla*) - cacao - cupuacú - pejivaye - arroz; III) igual que II, pero con cacaotales adultos injertados; IV) igual que II, pero con cacaotales adultos injertados. Los sistemas I y II tienen cacaotales nuevos, con materiales genéticos superiores

Los modelos I y III fueron los que presentaron los mejores indicadores financieros (Cuadro 1).

Cuadro 1. Indicadores financieros de los tratamientos evaluados.

INDICADORES FINANCIEROS				
SISTEMA	B/C	VPN	TIR	RI
I	1.44	5277	33	5
II	1.23	2645	26	5
III	1.51	6193	35	5
IV	1.30	3560	29	5

### 3. CACAO BAJO SOMBRA DE CAOBA EN PARÁ, BRASIL

Paulo Júlio da Silva Neto<sup>1</sup>, Antonio Carlos Gesta Melo<sup>1</sup>, Moisés Moreira dos Santos<sup>3</sup>

El cacao (*Theobroma cacao L.*) es un cultivo nativo del Amazonas. Normalmente se cultiva en asociación con

otras especies que le proporcionan sombra, tanto durante el establecimiento como en la fase productiva. En esta fase, por lo general se utilizan especies leguminosas que no tienen un valor económico directo, pero ofrecen la posibilidad de mejorar la fertilidad del suelo mediante la fijación de nitrógeno.

Esta nota se refiere a los resultados de un sistema agroforestal de cacao bajo sombra de caoba (*Swietenia macrophylla* King) desarrollado en la hacienda Sentinela do Progreso, en el municipio de Medicilandia, estado de Pará, Brasil. La hacienda tiene 40 ha de cacao; la mayor parte del cacaotal se estableció entre 1975-1978, en suelos de tierra roja estructurada eutrófica (70%) y podzoles rojo amarillos distróficos (30%). Estos suelos corresponden al orden Alfisol y presentan una fertilidad media; tienen un pH de entre 5.2-6.0, buenos niveles de Ca y Mg, deficiencias de P y muy bajos contenidos de K; no tienen aluminio y el contenido de materia orgánica está entre 2.12 - 3.84%. El clima es tropical húmedo (Aw en la clasificación de Köppen), con una temperatura media anual de 24.3 °C y una precipitación de 2084 mm/año, concentrada entre diciembre y mayo.

El cacao se estableció bajo sombra temporal de banano (*Musa spp.*), con caoba como sombra permanente. Las plantas de caoba (provenientes de vivero) se plantaron a 9x9 m (123 ha<sup>-1</sup>), 9x12 m (92 ha<sup>-1</sup>), 12x15 m (55 ha<sup>-1</sup>) y 15x15 m (44 ha<sup>-1</sup>), cuando el cacao tenía tres años de edad. Se midió el diámetro a la altura del pecho, la altura total, la altura del fuste y el diámetro de copa de la caoba a los 7, 10, 16 y 21 años de edad.

No se observaron daños importantes del barrenador *Hypsiphyla grandella*. A la edad de 21 años, sin importar la población, el volumen comercial promedio fue de 1.34 m<sup>3</sup>/árbol. El desarrollo de las copas indicó que el espaciamiento de 15x15 m es el mejor para el cacao. La producción de cacao seco fue de 880 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>.

## Control biológico de la monilia para la rehabilitación de cacaotales

Ulrike Krauss<sup>1</sup> y Whilly Soberanis<sup>2</sup>

La moniliasis, causada por el hongo *Moniliophthora roreri* (Cif. & Par) Evans et al., provoca pérdidas de hasta el 100% en la producción de cacao en la mayoría de los países de América Latina (Evans et al. 1998; Krauss

1998). Aunque en Brasil no se ha presentado, su llegada parece inminente, porque en agosto de 1998 se detectó en el valle de Urubamba, en Perú y no hay barreras naturales que eviten la diseminación (Ríos y Rodríguez 1998).

<sup>1</sup> Investigadores. CEPLAC Oriental, CP 1801, Belem, PA, Brasil CEP 66635-110 Email: niulio@ufpa.br

El problema de la monilia ha llevado a muchos productores a abandonar sus cacaotales. El control químico no es muy efectivo y su costo normalmente está fuera del alcance del pequeño agricultor. Los métodos culturales son la única medida de control (Krauss 1997). Se ha demostrado que la remoción semanal de los frutos enfermos durante la estación lluviosa reduce la incidencia de moniliasis del 35% al 24%, de la escoba de bruja (*Crimipellis pernicioso*) del 8% al 6% y de la pudrición parda (*Phytophthora palmivora*) del 6% al 3% (Soberanis *et al* 1998). En los países de América Central, donde la mano de obra es más cara, este sistema de manejo debe revalidarse para adaptarlo a las condiciones locales.

En enero de 1997, el CABI Bioscience, financiado por el USDA y la OEA, inició un programa de diversificación de cacaotales que incorporaba medidas de control biológico de la moniliasis mediante el uso de antagonistas naturales identificados en el valle del Río Huallaga, Perú. La combinación del control biológico con la remoción de los frutos enfermos redujo la incidencia de moniliasis del 100% en las parcelas abandonadas y el 78% en las parcelas bajo manejo cultural mejorado, al 36% en las parcelas tratadas con antagonistas. Los rendimientos se incrementaron un 300% (Krauss 1998). El tratamiento biológico no sólo protege los frutos de la infección sino que también previene el desarrollo y la diseminación de la monilia. En esta forma, la aplicación en gran escala pueda ayudar a la rehabilitación de las pequeñas parcelas rodeadas de parcelas abandonadas (Krauss y Hebbar 1998).

Para adaptar el control biológico a las condiciones y al microclima de varios sistemas de producción, se mezclaron hasta cinco cepas de antagonistas de diferentes orígenes en un solo inóculo. Los resultados preliminares indican que hay la posibilidad de diseñar un "inóculo universal" que funcione en cacaotales a pleno sol y en cacaotales con exceso de sombra. En Perú se están haciendo estudios para desarrollar la mezcla óptima. Desde noviembre 1998, con fondos del USDA, el proyecto fue expandido al CATIE, en Costa Rica. Se espera que el control biológico de moniliasis pronto será una opción para recuperar cacao abandonado en América Central (Hebbar, Herre & Krauss 1998). La meta es el desarrollo de un tratamiento para la producción de cacao orgánico. En colaboración con el Smithsonian Research Institute de Panamá, se investiga el papel de los árboles de sombra sobre la ecología microbiana en los cacaotales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Evans H C; Krauss, U; Ríos, R; Zeceovich, T. E 1998. Cacao in Perú. *Cocoa Growers' Bulletin* 52 (en imprenta).  
 Hebbar, P.; Herre, A.; Krauss, U 1998. Biocontrol of cacao diseases. American Cocoa Research Institute (ACRI).

*Cocoa Research Meeting* Port of Spain, Trinidad 21-24 September, 1998

- Krauss, U 1997. Perspectivas del manejo integrado de enfermedades del cacao. Conferencia presentada durante la *Primera Clínica de Plantas en las Cuencas del Centro y Alto Huallaga*, Universidad de San Martín. Tarapoto, Perú 30 enero 1997.  
 Krauss, U 1998. Disease impact on perennial crops in the Huallaga valley of Peru - A Case Study in Integrated Disease Management in Cocoa (*Theobroma cacao*). Conferencia presentada por el *7th International Congress for Plant Pathology (ICPP)*, Edinburgh, UK, 09-16 August, 1998.  
 Krauss, U; Hebbar, P. 1998. Avances científicos en el control de la moniliasis y la escoba de bruja. *Foro Internacional Cacao del Perú para el mundo*, Lima Perú, 28-29 octubre 1998.  
 Ríos, R; Rodríguez, C 1998. La Moniliasis [*Moniliophthora roreri* (Cif. & Par) Evans *et al*] del Cacao en la Cuenca del Alto Urubamba: Primera Ocurrencia e Impacto Económico Esperado. Presentado al *XV Congreso Peruano de Fitopatología*, Pucallpa, Ucayali, Perú, 27 setiembre-02 de octubre, 1998.  
 Soberanis, W; Ríos, R; Arévalo, E; Krauss, U 1998. Remoción de frutos enfermos para el control de la moniliasis y otras enfermedades del cacao en Tingo María. Presentado al *XV Congreso Peruano de Fitopatología*, Pucallpa, Perú, 27 setiembre - 02 octubre, 1998.



El control biológico utilizando antagonistas naturales y la remoción de frutos enfermos ha incrementado los rendimientos de cacao en un 300% (Foto E. Somarriba).

<sup>1</sup> Autor para correspondencia; dirección actual: Laboratorio de Fitoprotección, CATIE, 7170 Turrialba, Costa Rica.  
 E-mail: ukrauss@catie.ac.cr

<sup>2</sup> Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), Apdo 156, Tingo María, Huánuco, Perú



# Primer taller internacional sobre cacao sostenible

Robert A. Rice<sup>1</sup>

Entre el 30 de marzo y el 2 de abril de 1998, se reunieron en Panamá más de ochenta personas de veintidós países diferentes, para discutir estrategias que permitieran desarrollar un cultivo del cacao verdaderamente sostenible. Estudiosos del cultivo, ecólogos, productores y representantes de la industria del chocolate reconocieron que el cacao puede dar varios servicios ecológicos y ser una fuente de ingresos para pequeños productores. Sin embargo, el cultivo enfrenta graves problemas de enfermedades y tecnologías de manejo. El propósito del taller fue identificar lo que funciona bien en la producción de cacao y definir los problemas que necesitan investigación.

El taller fue organizado por la Institución Smithsonian (Centro de Aves Migratorias, Centro de Investigación Tropical e Instituto de Conservación Biológica), con el apoyo financiero de M&M Mars, Inc. Se presentaron diferentes ponencias sobre los múltiples problemas que enfrentan los pequeños productores de África, Latinoamérica e Indonesia, los problemas de las grandes plantaciones de Brasil y Malasia, el papel del cacao en la conservación de la biodiversidad y métodos ecológicos para el control de plagas y enfermedades. En una gira de campo a Bocas del Toro, la principal zona cacaotera de Panamá, los participantes visitaron algunas parcelas y tuvieron la oportunidad de observar directamente los problemas de los pequeños productores de la zona.

Un cacao sostenible debe dar buenos ingresos a largo plazo, conservar la base productiva y la biodiversidad. Con esta visión, los participantes en el taller establecieron ciertos principios orientadores y luego diseñaron un programa integrado de investigación que fuera consistente con esos principios, los que se resumen en el párrafo siguiente.

El esquema de cultivo del cacao debe caracterizarse por la diversidad y sostenibilidad ambiental y al mismo tiempo, ser capaz de ofrecer beneficios económicos, sociales y ambientales. Las características básicas de estos sistemas de cultivo deben incluir: 1) la presencia de un dosel de sombra que sostenga la máxima diversidad biológica compatible con el logro de rendimientos viables; 2) el desarrollo de relaciones constructivas con entidades cuyos enfoques incluyan pequeños productores; 3) la construcción de marcos políticos que apoyen estas relaciones y que den atención a las necesidades específicas de los pequeños

productores; 4) el fomento de la producción de cacao como alternativa para rehabilitar terrenos agrícolas y para la preservación de parches forestales y corredores biológicos; 5) la maximización del uso de prácticas de control biológico y manejo integrado de plagas y enfermedades.

Las prioridades de investigación se dividieron en tres categorías: 1) cuestiones socioeconómicas que afectan a los pequeños productores; 2) aspectos ecológicos y 3) incremento de la rentabilidad a largo plazo para los pequeños productores. Cada una de estas categorías incluye varios puntos específicos relacionados con el tema general, los que demandarán estudios intensivos a lo largo de muchos años. Por esta razón, los participantes también identificaron algunos estudios y encuestas que pueden ser útiles en el corto plazo. Para acceder a una reseña más detallada de las conclusiones del taller se puede consultar en internet "The Cocoa Corner" ("la esquina del cacao") en la dirección: <[www.si.edu/smbc](http://www.si.edu/smbc)>.



El cultivo de cacao debe caracterizarse por la diversidad y sostenibilidad ambiental y ofrecer beneficios económicos y sociales.

<sup>1</sup> Geographer/Policy Specialist Smithsonian Migratory Bird Center Tel: 202/673-4908 E-mail: [rarice@pop.igc.org](mailto:rarice@pop.igc.org)

**Evento:** Aplicación del conocimiento científico en la toma de decisiones en manejo forestal  
**Tipo:** Conferencia  
**Fecha:** 3-6 mayo de 1999  
**Lugar:** Asheville, North Carolina  
**Contacto:** H Michael Rauscher, USDA Forest Service, Bent Creek Experimental Forest, 1577 Brevard Road, NC 28806, Asheville, USA Tel: +1 704 667 5261 ext 102 Fax: +1 704 667 9097 *E-mail:* rauscher\_mike/srs\_bentcreek@fs.fed.us

**Evento:** Conferencia Internacional de Coníferas  
**Tipo:** Conferencia  
**Fecha:** 22-25 junio de 1999  
**Lugar:** Kent/Reino Unido  
**Contacto:** L von Schlippe, The Royal Botanic Gardens, Kew., TW9 3AE, Richmond, Surrey, United Kingdom Tel: +44 181 332 5198 Fax: +44 181 332 5197 *E-mail:* L.von.schlippe@rbgkew.org.uk

**Evento:** Nuevos Enfoques para el Manejo Integral de Bosques Primarios y Secundarios para el Siglo XXI

**Tipo:** Conferencia  
**Fecha:** setiembre de 1999  
**Lugar:** Belem, Pará/Brazil  
**Contacto:** Natalio Silva, Amazonia Oriental, PO Box:48, 66095-100, Belem, Pará, Brazil Tel: +55 91 246 5268 Fax: +44 181 332 5197 *E-mail:* natalino@cpatu.embrapa.br

**Evento:** Formación de capacitadores agroforestales  
**Tipo:** Cursos cortos modulares  
**Módulo 1** Introducción a los sistemas agroforestales  
**Fecha:** 19-23 julio 1999  
**Módulo 2** Sistemas agroforestales con cultivos perennes  
**Fecha:** 26-31 julio 1999  
**Módulo 3** Sistemas silvopastoriles  
**Fecha:** 2-6 agosto 1999  
**Lugar:** CATIE, Turrialba, Costa Rica  
**Contacto:** Programa de Proyección Externa, Área de Capacitación  
 Tel: (506) 556- 6021 Fax: (506) 556-0176  
*E-mail:* capacita@catie.ac.cr

**Evento:** XXI Curso de Areas Protegidas  
**Tipo:** Curso  
**Fecha:** 19 abril al 21 mayo de 1999  
**Lugar:** CATIE, Turrialba, Costa Rica  
**Contacto:** Programa de Proyección Externa, Área de Capacitación  
 Tel: (506) 556- 6021 Fax: (506) 556-0176  
*E-mail:* capacita@catie.ac.cr

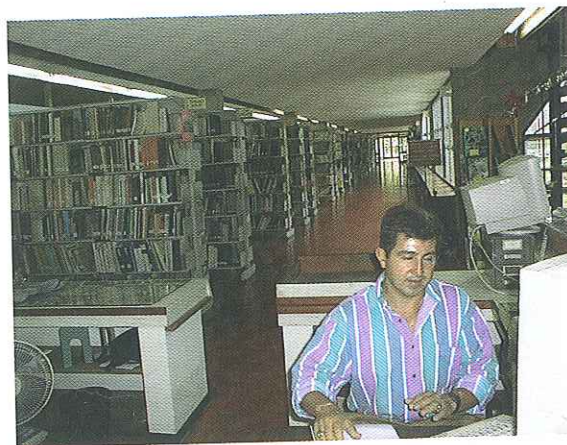
## Bases de datos sobre cacao

Luis Meléndez<sup>1</sup> y Rigoberto Aguilar<sup>2</sup>

El cacao es uno de los productos tradicionales más importantes a nivel mundial. En este artículo se presenta la base de datos sobre cacao del CATIE y su relación con la agroforestería y los resultados de una búsqueda en otras bibliotecas especializadas en agricultura: la Biblioteca de Agricultura de los EEUU (Agrícola); el Royal Tropical Institute de Holland (Tropag and Rural); el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (ORTON) en Costa Rica y el Centre for Agriculture and Biosciences (CAB International) en Londres.

### BASE DE DATOS SOBRE CACAO EN CATIE

La base de datos funciona dentro del ambiente Windows y bajo el programa MicroISIS, desarrollado por UNESCO para el manejo de bases de datos bibliográficos. Cuenta con 5700 registros, agrupados en 80 categorías de materias. Las enfermedades del cultivo ocupan el primer lugar en número de referencias (1537); los arreglos y sistemas de cultivos (226 referencias), donde están la mayoría de las citas referidas a sistemas agroforestales, ocupan una posición intermedia (Cuadro 1).



En la Biblioteca Orton del CATIE, Turrialba existe una base de datos especializada sobre cacao que contiene más de 5700 registros agrupados en 80 categorías (Foto L. Meléndez).

<sup>1</sup> Agroforestal, Editor de la Revista Agroforestería en las Américas, CATIE. *Email:* lmelende@catie.ac.cr

<sup>2</sup> Bibliotecólogo, IICA, Biblioteca Orton, CATIE. *E-mail:* raguilar@catie.ac.cr

**Cuadro 1.** Categorías de materias de los registros en la base de datos de cacao del CATIE.

Categorías de registros	Cantidad
Enfermedades de las plantas	1537
Genética vegetal y fitomejoramiento	730
Plagas del cacao	641
Cultivo	624
Ciencias y tecnología de alimentos	311
Fisiología de la planta, crecimiento y desarrollo	348
Componentes y composición de los alimentos	311
Arreglo y sistemas de cultivo	226
Fisiología de la reproducción	220
Fertilización	207
Economía de la producción	199
Comercio, mercadeo y distribución	186
Fisiología y bioquímica de la planta	170
Investigación agraria	167
Fertilidad de suelos	150
Propagación de plantas	144
Química y física de suelos	125
Trastornos misceláneos de la planta	116
Economía y política del desarrollo	106
Organización y administración de empresas y fincas	104
Fisiología de la planta-nutrición	94
Comercio internacional	76
Malezas	76
Manipulación y transporte de materiales de origen vegetal	75
Producción y tratamiento de semillas	67
Meteorología y clima	66
Clasificación y génesis del suelo	63
Sociología rural y seguridad social	57
Ecología vegetal	54
Historia	55
Economía de la tierra y política fundaria	53
Inversiones, finanzas y crédito	52
Estructura de la planta	50
Métodos matemáticos y estadísticos	50
Extensión	43
Trabajo y empleo	42
Alimentación animal	40
Agroindustria	40
Biología del suelo	30
Máquinas y equipo agrícola	28
Legislación	26
Taxonomía y geografía del cacao	25
Educación	23
Riego	20
Producción forestal	20
Contaminación y toxicología de alimentos	18
Preparación de suelos	10
Manipulación y transporte de productos agrícolas	10
Otros	95

**LOS SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA BASE DE DATOS DE CACAO**

La mayor parte de las referencias versan sobre el manejo de los doseles y la producción del cultivo (Cuadro 2). Curiosamente, a pesar de que las enfermedades son uno de los temas más documentados de la investigación y el desarrollo del cultivo, es uno de los menos estudiados en los sistemas agroforestales con cacao.

**Cuadro 2.** Temas agroforestales en la base de datos de cacao del CATIE.

Categorías de registros	Cantidad	%
Manejo de doseles	100	44
Producción de cacao	40	18
Productividad, economía, riesgo y finanzas	24	11
Suelos	14	6
Plagas y enfermedades	11	5
Otros estudios	37	16

**CACAO EN OTRAS BASES DE DATOS**

En los últimos ocho años, el número de referencias sobre cacao ha disminuido sensiblemente. La mayor cantidad de referencias sobre el cultivo se encuentra en la base de datos del CAB (Cuadro 3). Es muy probable que esta baja en el número de referencias se deba a la caída en los precios del cacao en el mercado internacional, lo que ha influido en el interés en desarrollar investigaciones sobre el cultivo durante este período.

**Cuadro 3.** Referencias sobre cacao encontradas en las bases de datos internacionales para el período 1990-1998.

Año	Orton	Agrícola	CAB	TROPAG	Total
1990	96	46	177	81	400
1991	64	57	186	77	684
1992	14	43	184	72	313
1993	44	52	121	67	284
1994	10	52	128	59	249
1995	16	54	82	61	213
1996	5	40	138	31	214
1997	7	9	64	14	94
1998	2 <sup>1</sup>	6 <sup>2</sup>	6 <sup>3</sup>	1 <sup>2</sup>	15
Total	258	359	1086	463	2166

<sup>1</sup> Datos actualizados a setiembre de 1998. <sup>2</sup> Datos actualizados a junio de 1998. <sup>3</sup> Datos actualizados a abril de 1998.

En el caso que se requiera información detallada sobre algún aspecto específico del cultivo, se puede consultar a: Biblioteca Conmemorativa Orton CATIE, Apdo. 7170 Turrialba, Costa Rica E-mail: bibliot@catie.ac.cr

PUBLICACIONES AGROFORESTALES