

MADERABLES COMO ALTERNATIVA PARA LA SUBSTITUCION DE SOMBRA DE CACAOTALES ESTABLECIDOS.

EL CONCEPTO



**Proyecto Agroforestal CATIE / GTZ
Serie Generación y Transferencia de Tecnología N° 8**

El CATIE es una institución de carácter científico y educacional, cuyo propósito fundamental es la investigación y enseñanza de postgrado en el campo de las ciencias agropecuarias y de los recursos naturales renovables aplicados al trópico americano, particularmente en los países de América Central y el Caribe.

El Proyecto Agroforestal CATIE / GTZ desarrolla actividades de investigación en el Trópico Húmedo bajo de Costa Rica (Talamanca) y Panamá (Bocas del Toro) desde 1988. El esfuerzo está orientado al establecimiento de sistemas de generación y transferencia de tecnología agroforestal.



**© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
1994.**

633.74

S693 Somarriba , Eduardo

Maderables como alternativa para la substitución de sombra de
cacaotales establecidos El concepto

Eduardo Somarriba ,John Beer. Turrialba, Costa Rica : CATIE Proyecto
Agroforestal CATIE/GTZ, 1994

34 p ; 21 cm (Serie técnica Informe técnico / CATIE; no 238)

ISBN 9977- 57- 184 - 8

1 Arboles maderables 2 Cacao - sombra - I. Somarriba, Eduardo II Beer, John
III CATIE Proyecto Agroforestal CATIE / GTZ IV Titulo V Serie

Tabla de contenido

1. Introducción	1
2. Historia del cacao en Talamanca y Bocas del Toro	2
2.1 De la época colonial a finales del siglo XIX	2
2.2 Primera expansión bananera: 1890-1942	2
2.3 Primera expansión del cacao: 1930-1970	3
2.4 Segunda expansión bananera, monilia: 1970-1978	4
2.5 La expansión y caída del plátano: 1982-1985	4
2.6 Segunda expansión cacaotera, híbridos: 1982- 1987	5
2.7 Talamanca 1986-1988, manejo de sombra, leguminosas	6
2.8 Bocas del Toro 1988, diversificación, maderables	7
3. El proceso de sustitución de sombra	9
3.1 Primera fase: sobresalir el dosel del cacaotal	10
3.2 Segunda fase: formación del nuevo dosel de sombra	13
3.3 Tercera fase: manejo del nuevo dosel de sombra	14
4. La selección de las especies de sombra	16
5. ¿Cómo evaluar cuál es la mejor especie?	18
6. Conclusiones	21
Anexo 1. Selección de finqueros y sitios experimentales	28

1. INTRODUCCION

En este documento, preparado con fines de capacitación y consulta de extensionistas y técnicos, se presenta el concepto de "substitución" de la sombra original de un cacaotal existente. Por este término se entiende la acción de reemplazar la sombra original de un cacaotal establecido, mediante la introducción de árboles (maderables, en este caso) adecuados para tal fin.

La substitución de sombras ha sido evaluada por el Proyecto Agroforestal CATIE / GTZ en cinco fincas de Changuinola, Panamá. Aquí se presenta la conceptualización general del proceso.

Este documento contiene:

- 1) un recuento histórico de la situación del cacao en Talamanca, Costa Rica y Bocas del Toro, Panamá;
- 2) la descripción del proceso de substitución de sombra;
- 3) los criterios utilizados para la selección de las especies a introducir;
- 4) criterios para establecer comparaciones entre especies; y
- 5) una discusión sobre los efectos que el ambiente económico y agronómico del cacao tiene sobre la selección de la sombra.

2. HISTORIA DEL CACAO EN TALAMANCA Y BOCAS DEL TORO

La descripción de la historia del cacao en estas zonas, provee el marco de referencia para entender las motivaciones que condujeron al establecimiento de ensayos (en 1989) en los que se evaluaron las bondades y limitaciones de cuatro especies arbóreas introducidas en cacaotales existentes para substituir la sombra original.

2.1 DE LA EPOCA COLONIAL A FINALES DEL SIGLO XIX

El cacao (*Theobroma cacao*) era cultivado en Talamanca y Bocas del Toro por los aborígenes americanos desde antes de la llegada de Colón en 1504. Durante la época colonial (1516 - 1821) se establecieron plantaciones comerciales de cacao en la región de Talamanca (que antes incluía lo que hoy es la Provincia de Bocas del Toro, Panamá). El cultivo, sin embargo, nunca representó un factor importante en el desarrollo de la región. Desde la independencia (1821) hasta finales del siglo XIX, la región estaba prácticamente despoblada y con un desarrollo agrícola insignificante (FERNANDEZ, 1918; GABB, 1895).

2.2 PRIMERA EXPANSION BANANERA: 1890-1942

Los bosques de las áreas aluviales bajas de Talamanca y Bocas del Toro, se eliminaron entre 1890-1930 para cultivar banano (*Musa AAA* variedad Gros Michel). Debido al "Mal de Panamá" (*Fusarium oxysporum*), los bananos se cultivaban en forma migratoria, exigiendo la incorporación continua de nuevas áreas (boscosas), libres del mal, a

la producción bananera. Los patógenos y las malas condiciones económicas durante la Segunda Guerra Mundial marcaron la retirada del banano del panorama agrícola de Talamanca y Bocas del Toro en 1942 (LaBARGE, 1959).

2.3 PRIMERA EXPANSION DEL CACAO: 1930-1970

El cacao (variedades Matina) fue reintroducido por la compañía bananera "United Fruit Company" (UFC) en forma comercial e intensiva alrededor de 1920, como sustituto del banano. Los valles: Sixaola, Talamanca, Changuinola, y de todos los principales tributarios que drenan en la Bahía de Almirante, en Panamá, fueron plantados con cacao. En la década de 1930, Talamanca y Bocas del Toro eran una de las zonas cacaoteras más grandes del mundo (LaBARGE, 1959; QUESADA, 1987).

Los cacaotales se plantaron bajo bosques raleados en las zonas de lomas donde no se había deforestado para la producción de bananos y en bosques secundarios (con sotobosque¹ raleado) que desarrollaron en las otrora zonas bananeras, abandonadas por el "Mal de Panamá". En la Segunda Guerra Mundial, la UFC cedió el manejo de los cacaotales a productores particulares, quedándose únicamente como comprador y exportador. Este esquema de operación funcionó hasta el inicio de la década de 1970 cuando la UFC (bajo el nombre de United Brands) regresó a la región para nuevamente cultivar banano (SOMARRIBA, 1993).

¹ Vegetación que crece en los estratos bajos del bosque, hasta unos 5 m de altura sobre el suelo

2.4 SEGUNDA EXPANSION BANANERA, MONILIA: 1970-1978

Entre 1970-1978 los cacaotales (viejos) de las zonas planas del Valle de Sixaola fueron eliminados para plantar granos básicos, tabaco, palma aceitera y otros. El banano, variedades resistentes al "Mal de Panamá", fue reintroducido en 1978 (la empresa UFC reactivó la División Sixaola, clausurada desde 1942), marcando el inicio de una nueva expansión bananera a expensas de los "bosques cacaoteros" de las regiones bajas y planas de los valles Sixaola y Changuinola. Los "bosques cacaoteros" de lomas permanecieron inalterados por la expansión bananera.

La monilia (*Moniliophthora roreri*) apareció en la región en 1978 reduciendo drásticamente la producción de cacao (JIMENEZ, 1991). Esta enfermedad coincidió con el inicio de un largo período de precios bajos del cacao en los mercados internacionales (un proceso que se inició en 1979 y sigue vigente). Muchos cacaotales en las zonas bajas fueron transformados a banano o a otros cultivos (por ejemplo, plátano). Los cacaotales de lomas fueron simplemente abandonados o mal manejados.

2.5 LA EXPANSION Y CAIDA DEL PLATANO: 1982-1985

Las áreas planas del valle del Sixaola sufrieron grandes transformaciones durante la década de 1980. Entre 1981-1984 grandes movimientos campesinos desembocaron en precarismo y toma de tierras. Los bajos niveles de producción y precios del cacao, así como la apertura de importantes vías de comunicación terrestre, permitieron a las recién formadas comunidades agrícolas, la introducción y expansión del plátano entre 1982-1984. Los mercados nacional, regional (Nicaragua) y la exportación a los Estados Unidos,

favorecieron una rápida conversión de los "bosques cacaoteros" de la bajura de Talamanca en plantaciones de plátano.

El período de bonanza platanera duró poco. A finales de 1984, los principales exportadores se retiraron repentinamente de la zona, causando graves pérdidas a la incipiente economía de Talamanca. Muchas áreas plataneras fueron abandonadas. Los finqueros comenzaron a buscar nuevas alternativas de producción y se inició un proceso de diversificación con frutales, especias, raíces y tubérculos, y nuevamente cacao (SOMARRIBA, 1993). En Talamanca, la nueva expansión cacaotera tuvo lugar entre 1985-1987; en Changuinola, entre 1979-1986 (VAZ ; DOMINGUEZ, 1982).

2.6 SEGUNDA EXPANSION CACAOTERA, HIBRIDOS: 1982-1987

El nuevo impulso cacaotero fue muy intenso y estaba inspirado en la introducción de cacao "híbrido" (cruces interclonales de la colección de cacao del CATIE, Turrialba, Costa Rica). La introducción de "híbridos" altamente productivos, se conjugaría con un repunte en los precios internacionales y pondría al cacao nuevamente en la primera línea de actividades agrícolas de la región. El cacao "híbrido" fue introducido bajo la sombra de platanares semi-abandonados y en los "bosques cacaoteros" de las lomas.

En las márgenes panameñas del río Sixaola y en el Valle del Changuinola, las áreas planas no se incorporaron al proceso de diversificación (1985-1986) observado en el lado costarricense. El plátano se mantuvo como un cultivo de subsistencia y la expansión bananera fue la constante en el uso de la tierra (de "bosque cacaotero"

nuevamente a banano) en la década de 1980. Sin embargo, la introducción de cacao "híbrido" llegó hasta los cacaotales de las lomas.

2.7 TALAMANCA 1986-1988, MANEJO DE SOMBRA, LEGUMINOSAS

A finales de 1986, existían tres escenarios cacaoteros:

- 1) cacaotales "híbridos", jóvenes (1-2 años de edad), establecidos en platanares semi-abandonados en las áreas planas del lado costarricense del río Sixaola;
- 2) cacaotales "híbridos", jóvenes, en "bosques cacaoteros" de las lomas de Talamanca y Bocas del Toro; y
- 3) cacaotales viejos (más de 30 años) con variedades Matina en "bosques cacaoteros" en lomas de ambas zonas y en unas pocas áreas planas de los valles de Sixaola y Changuinola.

En Talamanca, las expectativas sobre el cacao "híbrido" eran muy altas y la producción platanera estaba deprimida. Era notorio el interés por producir cacao en forma intensiva, pero las jóvenes plantaciones de cacao en las áreas planas adolecían de la falta de una sombra permanente adecuada. Los platanales semi-abandonados no ofrecían buenas condiciones de sombra (WIGBOLDUS, 1989) y los cacaoteros sufrían severos daños por la caída de las cepas de plátano (SEGLEAU; MORA, 1989).

La introducción de una sombra permanente y bien manejada era imprescindible para el desarrollo cacaotero (SEGLEAU;MORA, 1989)². Además, como los finqueros deseaban tener cacaotales de altos rendimientos, la especie de sombra a utilizar debería ser un árbol de "servicio". Para esto se introducirían leguminosas arbóreas, podadas (imitando una práctica común en cafetales de Costa Rica), para reemplazar la sombra de plátano.

Se establecieron dos ensayos (Finca Gerardo Serrano, en Catarina, y Finca Marcial Castro, en Sixaola) de sustitución de la sombra original (principalmente plátano) por una sombra regulada. Se evaluaron tres especies de leguminosas arbóreas: poró (*Erythrina poeppigiana*), madero negro (*Gliricidia sepium*) y guaba (*Inga edulis*). En este documento no se presentan resultados sobre estos ensayos.

2.8 BOCAS DEL TORO 1988, DIVERSIFICACIÓN, MADERABLES

A finales de 1988 la situación cacaotera era la siguiente:

- 1) no había mucho cacao bajo plátano porque la mayoría de los cacaotales estaban en zonas de lomas, bajo "bosques cacaoteros";

² El Proyecto CATIE/GTZ había realizado investigación básica sobre cacaotales con sombra de leguminosas y maderables en Turrialba, Costa Rica (FASSBENDER et al., 1991). Allí, las condiciones ecológicas no son óptimas para cacao, pero tampoco se presentan los problemas de moniliasis típicos de las zonas cacaoteras del país. La identificación de esta problemática en Talamanca (y Bocas del Toro) calzaba adecuadamente con la experiencia del Proyecto y con el interés de evaluar si los resultados obtenidos en Turrialba se mantenían en otras zonas.

- 2) la "desilusión" de los finqueros con el cacao "híbrido" era evidente y no podía pensarse en intensificar la actividad; los bajos rendimientos y precios no permitían pagar los créditos utilizados para introducir cacao "híbrido" y reactivar el cultivo; y
- 3) el aislamiento de la zona tampoco permitía visualizar alternativas agrícolas diferentes del cacao.

Interesaba mejorar la producción cacaotera introduciendo árboles de especies maderables que generaran ingresos seguros, valorizaran la tierra y al mismo tiempo, mejoraran las condiciones de sombra de los cacaotales. Muchos productores de cacao en lomas explotaban selectivamente el bosque, aserrando en sus propias fincas (no hay aserradero en Changuinola) para mejorar sus ingresos. Había una "tradición" maderera, la madera siempre tenía mercado, aunque fuese a precios bajos. Una sombra maderable, productiva y regulada era una necesidad clara. Este documento trata sobre esa problemática.

La sustitución de sombras se evaluó en cinco fincas en Changuinola. Los criterios empleados para la selección de fincas y sitios experimentales se presentan en el Anexo 1. Las características de los ensayos, los detalles experimentales y del manejo aplicado al cacao y los árboles introducidos, los resultados de crecimiento y sobrevivencia de los árboles (que definen el éxito del proceso de sustitución de sombra), y un análisis de costos se presentan en otros documentos (SOMARRIBA ;DOMINGUEZ, 1994; HERNANDEZ; PLATEN, 1994).

3. EL PROCESO DE SUBSTITUCION DE SOMBRA

El proceso de substitución de sombra puede visualizarse (Figura 1) en tres fases:

- 1) los árboles introducidos deben sobresalir rápidamente el dosel³ del cacao;
- 2) los árboles de sombra originales deben ser eliminados para permitir que la nueva sombra tome control del dosel superior; y
- 3) el nuevo dosel de sombra debe manejarse de acuerdo a los objetivos de producción agrícola y maderable (si es el caso). Los ensayos referidos en este documento abarcan únicamente las primeras dos fases del proceso de substitución de sombra .

3 El dosel en una masa de hojas y ramas, agrupadas en forma de una "banda" de follaje a cierta altura sobre el suelo. Por ejemplo, todas las copas de los cacaoteros de una plantación forman un dosel; las copas y ramas de los árboles de sombra forman otro dosel a mayor altura sobre el suelo. Pueden haber más de dos doseles en un mismo cacaotal, plantación forestal o bosque.

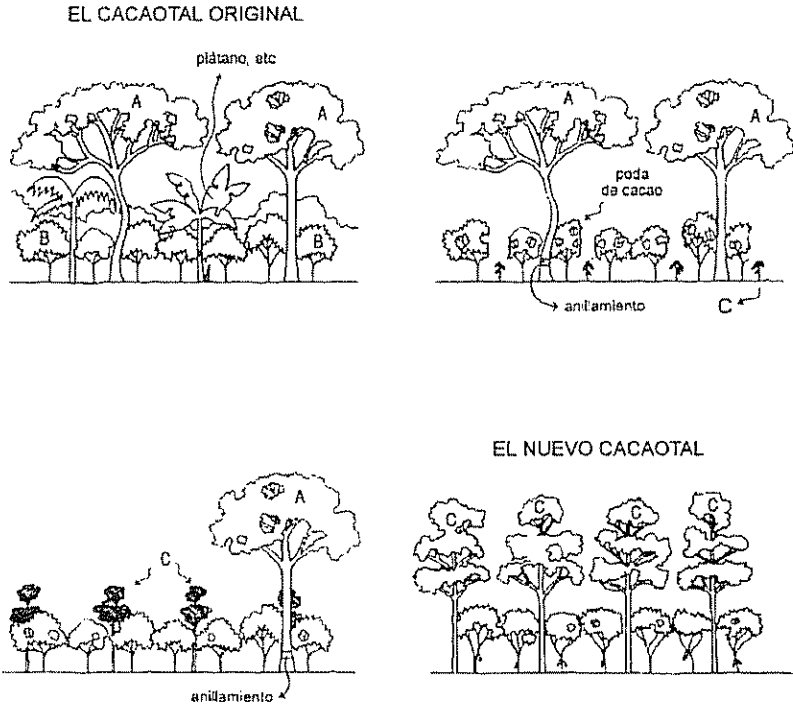


Figura 1 El proceso de conversión de sombra en un cacaotal establecido. A = árboles de la sombra a transformar. B = cacaoteros, y C = árboles introducidos

3.1 PRIMERA FASE: SOBRESALIR EL DOSEL DEL CACAOTAL

La ejecución de la primera fase del proceso de sustitución de sombra requiere la consideración de los siguientes aspectos:

- 1) Manejo del cacao: El espaciamiento, variedad, edad y manejo que reciben los cacaoteros afecta la cantidad de sombra a nivel del suelo. En cacaotales viejos muy desarrollados, los árboles introducidos tendrán mayores dificultades para sobresalir el dosel del cacao. Sin embargo, no se puede concluir que la sustitución

4) Requerimientos de las nuevas especies de sombra: Las condiciones creadas por el cacao, la sombra original a transformar y las condiciones del sitio son "percibidas" en forma diferente por diferentes especies. Así, especies heliófitas⁴ exigentes tendrán mayores dificultades en cacaotales muy densos. Ciertas especies son más tolerantes a condiciones de mal drenaje (roble de sabana). Otras responden muy bien a buenas condiciones de suelo y manejo (laurel) y podrían ser la mejor alternativa en cacaotales manejados en sitios buenos.

Resumiendo, el "éxito" de una especie en sobresalir el dosel del cacao (primera fase del proceso de transformación de sombra) está determinado por:

- 1) las condiciones de "densidad" del cacaotal,
- 2) las condiciones de "densidad" de la sombra original,
- 3) las características del sitio, y
- 4) la tolerancia de las especies introducidas a las diferentes condiciones de penumbra, malezas, etc. imperantes a nivel del suelo. Especies exitosas en la primera fase del proceso de sustitución de sombra son aquellas con baja mortalidad y que sobresalen rápidamente del dosel de cacao.

⁴ Que crecen únicamente a plena exposición solar, en contraposición a plantas esciófitas, las cuales crecen en condiciones de penumbra.

de la sombra es más fácil en cacaotales manejados que en aquellos sin manejo.

En condiciones donde el bajo nivel de manejo dispensado al cacaotal es producto de condiciones desfavorables de mercado (como sucede actualmente en Costa Rica y Panamá), es probable que los finqueros estén más dispuestos a practicar podas fuertes al cacao para facilitar el establecimiento de los árboles. En épocas de bonanza cacaotera pocos estarán dispuestos a sacrificar su producción inmediata de cacao en aras de una producción maderable futura.

- 2) Tipo de sombra a transformar: Cuando la sombra original es muy densa, el establecimiento de los nuevos árboles se hace más difícil. Bosques cacaoteros producirán más penumbra que cacaotales bajo platanares abandonados. Suponiendo que el finquero no tiene reticencias para eliminar plátano, el establecimiento de los nuevos árboles puede ser más fácil en platanares abandonados que en "bosques cacaoteros".
- 3) Características del sitio: Las condiciones de sitio que determinan el desarrollo y producción de los cacaoteros (ALVIM; KOZLOWSKI, 1977; ENRIQUEZ, 1985; MARTINEZ; ENRIQUEZ, 1981) también afectan el establecimiento y desarrollo de los árboles introducidos. Sin embargo, las relaciones entre calidad de sitio y el establecimiento de los árboles solo pueden analizarse tomando en consideración el manejo del cacaotal. Por ejemplo, cacaotales sin manejo en suelos buenos (por su crecimiento vigoroso), pueden crear condiciones de sombra totalmente desfavorables para el establecimiento y desarrollo de los árboles introducidos.

3.2 SEGUNDA FASE: FORMACION DEL NUEVO DOSEL DE SOMBRA

En la segunda fase del proceso de sustitución se elimina (paulatinamente) la sombra original y la especie introducida toma el control del dosel de sombra⁵. Es necesario definir: ¿cómo eliminar las plantas de sombra original para minimizar el daño al cacao y a los nuevos árboles? ¿cuándo eliminarlas para asegurar que el cacaotal no sufre por exceso de insolación y que los árboles introducidos no sufran por exceso de sombra?

La respuesta a estas interrogantes depende nuevamente de:

- 1) el manejo actual del cacao: si los cacaotales están en abandono, no importa mucho el daño causado al cacao por la caída de árboles; se puede ralear con motosierra. Tampoco preocupa mucho si la insolación sobre el cacaotal es muy alta. Si se trata de minimizar el daño sobre el cacao, el anillado y envenenamiento (por ejemplo, con 2,4,5-T) de los árboles del dosel original de sombra parece ser la mejor alternativa de raleo (WOOD ; LASS, 1987);
- 2) el tipo de plantas que conforman la sombra original: no es lo mismo eliminar cepas de plátano que grandes árboles de javillo (*Hura crepitans*);
- 3) las características de la especie introducida: especies de rápido crecimiento tomarán control rápidamente del dosel de sombra. Este

⁵ Dependiendo de la densidad de la sombra original, es posible que la eliminación de ésta se inicie conjuntamente con el establecimiento de los nuevos árboles. La conceptualización de las fases tiene propósitos meramente didácticos.

es el caso en especies con copas anchas y extendidas, y follaje denso (terminalia);

- 4) la densidad de plantación de los nuevos árboles: a densidades altas, el dosel de sombra "cierra" más rápidamente que a bajas densidades. Al seleccionar una densidad de plantación es conveniente tomar en cuenta la reticencia de los finqueros a ralear los árboles plantados. Por lo tanto, es recomendable establecer los maderables con el espaciamiento final deseado o hacer raleos intensivos en los primeros años cuando los árboles están pequeños y no "duele tanto" eliminarlos;
- 5) las características del sitio: los factores que determinan el crecimiento de las especies introducidas.

3.3 TERCERA FASE: MANEJO DEL NUEVO DOSEL DE SOMBRA

La tercera fase del proceso de sustitución se centra sobre el manejo del nuevo dosel de sombra. Se trata de obtener:

- 1) un cierto "nivel de sombra" y
- 2) homogeneidad en la sombra.

El nivel de sombra requerido depende de la edad del cacaotal (el cacao requiere más sombra durante sus primeros años de vida), la calidad del sitio y del manejo vigente (WOOD; LASS, 1987). Si se desean altos rendimientos, es necesario (*grosso modo*) reducir el nivel de sombra y manejar más intensivamente el cacaotal (fertilización, podas, control de maleza, etc.). La selección de la especie de sombra determina la posibilidad de satisfacer los requerimientos de sombra del

cacao, ya que el objetivo de producción maderable impide podar y ralear los árboles únicamente en función de las necesidades del cacao.

La homogeneidad de la sombra tiene componentes espaciales y temporales. La homogeneidad espacial de la sombra depende de la arquitectura de las copas, el arreglo de plantación, mortalidad (árboles muertos significan "huecos" en el dosel de sombra) y resiembras. La homogeneidad temporal dependerá del ritmo fenológico del árbol (especialmente la caída y brotación del follaje). Se desea que esta dinámica sea favorable para la fenología⁶ del cacao, lo que no siempre es el caso.

⁶ La fenología estudia los ritmos biológicos y sus causas. Por ejemplo, la relación entre la precipitación pluvial y la caída del follaje.

4. LA SELECCION DE LAS ESPECIES DE SOMBRA

Se evaluaron las siguientes especies maderables: laurel (*Cordia alliodora*), roble de sabana (*Tabebuia rosea*) y terminalia (*Terminalia ivorensis*) y una especie leguminosa (guaba, *Inga edulis*). A continuación se presentan los argumentos que condujeron a la selección de estas especies.

La guaba es la sombra más utilizada en cacaotales de Bocas del Toro y Talamanca, y por esta razón se le incluyó como el "testigo" a comparar contra los maderables. El laurel fue incluido por ser una especie de alto valor comercial, que a pesar de ser muy sensible a las condiciones del sitio (LUJAN; CAMACHO, 1994; LUCAS *et al*, 1994), regenera profusamente en los cacaotales de la zona y constituye una de las especies más comunes del dosel de sombra (SOMARRIBA; BEER, 1986).

Otras consideraciones de importancia fueron:

- 1) existencia de información bibliográfica demostrando que la especie ha sido utilizada con éxito como sombra en otros países (HOLDRIDGE, 1957; WEBB, 1980 ; WOOD ; LASS,1987);
- 2) buen crecimiento y sobrevivencia en la zona Atlántica baja de Costa Rica y Panamá (laurel, SOMARRIBA ; BEER, 1987); y
- 3) experiencia y sugerencias, tanto de los técnicos como de los finqueros de la zona sobre la especie que combina bien con cacao (guaba, laurel y roble).

- 4) crecimiento apical rápido;
- 5) formación de un tallo recto, sin bifurcaciones ni ramificación excesiva, aún a campo abierto (sin sombra lateral);
- 6) buen valor comercial,
- 7) auto-poda aún a campo abierto;
- 8) copa angosta y rala;
- 9) tolerancia a sombra en sus fases iniciales de crecimiento; y
- 10) rusticidad, es decir, con la capacidad de sobrevivir y crecer rápidamente sin mucho manejo.

No se tomó en cuenta si la especie era "exótica" o "nativa". La existencia de semilla al momento de instalar los ensayos fue un factor logístico que afectó la selección (p.e. se utilizó *Terminalia ivorensis*, de Africa, y no *Terminalia oblonga*, nativa en la región).

Las especies escogidas no reunieron todos estos criterios. Por ejemplo:

- 1) el laurel se ajusta más a estos requisitos que las otras especies (BUDOWSKI, 1960; HOLDRIDGE, 1957) y se puede considerar como modelo del tipo de maderable para sombra de cacao;
- 2) el roble de sabana no tiene autopoda y tiende a ramificar a baja altura; y
- 3) la terminalia tiene autopoda, pero produce un follaje muy denso.

5. ¿COMO EVALUAR CUAL ES LA MEJOR ESPECIE?

Dado que el objetivo final del proceso de sustitución es obtener una sombra regulada y productiva, el logro de este objetivo provee la base para la evaluación de las especies de sombra introducidas. Sin embargo, es importante destacar que los resultados de estos ensayos permiten solo una evaluación parcial de la sustitución de sombra, ya que se evaluó únicamente la sobrevivencia y el crecimiento de los árboles. Estos datos sirven para determinar el grado de cobertura, la homogeneidad de la cobertura, la velocidad con que esta se obtiene (fases 1-2 del proceso de sustitución), y la productividad (maderable) del dosel de sombra.

En estos ensayos no se llega a consideraciones sobre el manejo de los árboles una vez establecidos, ni de los efectos que las diferentes especies tienen sobre la producción, longevidad y calidad de la plantación de cacao. A pesar de estas limitaciones, adelante se argumenta sobre cómo las diferentes especies permiten "regular" la sombra del cacaotal.

Una "sombra regulada" es un término con claras connotaciones cacaoteras, y la bondad de una especie para satisfacer esto se podría medir en términos de la posibilidad de producir condiciones (microambientales, de suelo, etc.) óptimas para el cacao. Una "buena sombra" es aquella que resulta en elevados rendimientos de cacao (al nivel de manejo dispensado), baja incidencia de enfermedades fungosas, mínimo deterioro de la productividad de los suelos, bajos costos de manejo, etc.

La "regulación" de la sombra implica la posibilidad de manejar los árboles (raleos y podas, por ejemplo) de acuerdo a las necesidades del cacao. Anteriormente se mencionó que debido al objetivo de producción maderable, el margen de acción en este sentido es limitado en el caso de terminalia, laurel y roble de sabana, no así en guaba. Por lo tanto, se podría concluir que desde el punto de vista de la "regulación de la sombra", esta última especie es mejor que las maderables.

Entre las especies maderables, unas permiten mayor regulación de la sombra que otras. La "calidad" de la sombra obtenida podría definirse en términos de:

- 1) el mantenimiento de un cierto nivel de sombra (por ejemplo, 30%), homogéneamente distribuido en el espacio;
- 2) la regularidad de esta cifra, dentro y entre años (homogeneidad temporal); y
- 3) la coincidencia entre las necesidades del cacao (ej. mayor apertura del dosel en épocas de elevada nubosidad) y la apertura natural del dosel de sombra (por el ritmo fenológico de los árboles).

Especies como terminalia, por su crecimiento en verticilos ("torres") permiten menor penetración de radiación solar que laurel, el cual tiene copa más "abierta". Especies cuyo follaje se dispone en forma muy compacta (como terminalia) permiten menor penetración de radiación que roble sabana, el cual tiene hojas muy "abiertas". Especies de copa ancha (terminalia) "cierran" más el dosel que laurel, por su copa pequeña.

Las tres especies maderables pierden buena parte de su follaje en algún momento del año. Diferencias en la proporción del follaje que

pierden durante el período de máxima caída de hojas, en la duración de esta fase y en la época en que esto sucede, hacen a unas especies mejores sombras para cacao que otras. Por ejemplo, roble de sabana pierde totalmente el follaje durante el período seco, el cual es también el período de máxima insolación (cuando el cacao requiere mayor protección).

Resumiendo, se puede decir que especies de servicio (como guaba) permiten lograr una sombra "mejor regulada" que las especies maderables y que entre éstas, existen diferencias que afectan la posibilidad de lograr la sombra requerida según las necesidades del cacao y objetivos de manejo del productor.

El beneficio maderable no se obtiene de un árbol de servicio como guaba y bajo determinadas condiciones económicas (por ejemplo, en épocas de depresión cacaotera), este criterio puede pesar grandemente en la selección final de la especie de sombra. Es posible que el agricultor prefiera una especie maderable "que no es tan buena sombra para el cacao, como lo es guaba", pero que permite diversificar la producción y generar ingresos seguros. La consideración de los plazos requeridos para cosechar la madera, puede o no ser de importancia para un finquero. Las opciones están abiertas para considerar mezclas de árboles de servicio y maderables.

La selección de la especie maderable a utilizar puede basarse en la estimación del rendimiento económico neto derivado de la introducción y manejo de los árboles (cantidad de producto obtenido, precio de la madera, disponibilidad de mercado, etc.) y de los posibles efectos de estas especies sobre la producción cacaotera. Por esta razón, es necesario realizar investigaciones que brinden luz sobre estos tópicos.

6. CONCLUSIONES

En páginas anteriores se ha mencionado repetidamente que la situación de precios, rendimientos, mercados, etc. del cacao afecta sensiblemente las actitudes del productor hacia el manejo del cacaotal y de la sombra. En épocas de bonanza cacaotera, el estímulo económico puede conducir a los finqueros a involucrarse activamente en un programa de mejoramiento de la sombra, únicamente desde la perspectiva de mejorar el cacao. Esta situación se dio en Talamanca entre 1985-1987.

Si el estímulo no es fuerte y prolongado, los finqueros van a evaluar las bondades y desventajas de la diversificación del cacaotal (con maderables, frutales u otras especies productoras de sombra y bienes). La decisión de diversificar (con maderables en este caso) estará influida por la percepción del finquero del futuro panorama cacaotero y maderero.

En épocas de depresión cacaotera las consideraciones son inversas, pero el razonamiento es similar. La actual depresión cacaotera dura ya más de un decenio y muchos finqueros (los de lomas que todavía no han eliminado su cacaotal) estarán dispuestos a diversificar. En las condiciones actuales, la transformación del "bosque cacaotero" mediante la introducción de especies maderables valiosas, de buen crecimiento y que han sido reportadas como "buena sombra" en cacaotales de otras regiones del mundo, aparece como una estrategia perfectamente viable.

Es ahora (en el período de depresión cacaotera) cuando los finqueros estarán más dispuestos a:

- 1) permitir cierto nivel de daño al cacaotal durante la eliminación de los enormes árboles de sombra, remanentes del bosque original;
- 2) podar severamente su cacaotal para permitir el rápido y seguro establecimiento de la nueva sombra; y
- 3) considerar como razonable una propuesta para mejorar su cacaotal sin incurrir en altos costos de insumos y mano de obra. Los programas actuales de reforestación deben dar cierta prioridad a la sustitución de sombras sin valor por rodales de maderables valiosos.

Agradecimientos

El apoyo técnico y financiero fue proporcionado por el CATIE y GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH). Se agradece el apoyo de los siguientes finqueros colaboradores: Carmelo Guerra, Aquilino Mojica, Mario Villagra, Dionisio Villagra y Ernesto Marchena. Lázaro Domínguez, Maxel Pittí y otros asistentes del Proyecto CATIE/GTZ establecieron y manejaron los ensayos. Jorge Jiménez, Wilbert Phillips, Arnim Bonnemann, Oscar Brenes y Donald Kass revisaron el manuscrito.

6. REFERENCIAS CITADAS

- ALVIM, P DE T.; KOZLOWSKI, T.T. 1977. Ecophysiology of tropical crops. N.Y., EE.UU., Academic Press. 502 p.
- BEER, J. 1991. Implementing on-farm agroforestry research: lessons learned in Talamanca, Costa Rica. *Agroforestry Systems (Holanda)* 15 (2-3): 229 - 243
- BUDOWSKI, G. 1960. Reforestación de terrenos no apropiados para cacao. In Inter-American Cacao Conference (8., 1960, Trinidad y Tobago). Proceedings. Trinidad and Tobago, s.n. 6 p.
- ENRIQUEZ, G.A. 1985. Curso sobre el cultivo del cacao. CATIE. Serie Materiales de Enseñanza no. 22. 239 p.
- FASSBENDER, H. W.; BEER, J.; HEUVELDOP, J.; IMBACH, A.; ENRIQUEZ, G.; BONNEMANN, A. 1991. Ten years balances of organic matter and nutrients in agroforestry systems at CATIE, Costa Rica. *Forest Ecology and Management (Holanda)* 45 (1-4) :173-183.
- FERNANDEZ, R. 1918. Reseña histórica de Talamanca. San José, C.R., Editorial Alsina. s.p.
- GABB, W. 1895. Talamanca: el espacio y los hombres. San José, C.R., EUNED. s.p.

- HERNANDEZ, I. ; PLATEN, H. VON. 1994. Maderables como alternativa para la substitución de sombra de cacaotales establecidos. 3. Análisis de costos. Turrialba, C.R., CATIE. s.p. (Sin publicar)
- HOLDRIDGE, L.R. 1957. Arboles de sombra para el cacao. In ILCA. Manual del curso de cacao organizado por Arnold L. Erickson. Turrialba, C.R. p. 113-117.
- JIMENEZ, P. 1991. Comportamiento de la actividad cacaotera en Costa Rica - período 1980-1991. San José, C.R., Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Sanidad Vegetal, convenio MAG/GTZ. 26 p.
- LABARGE, R.A. 1959. An study of United Fruit Company operations in isthmian America. Tesis Ph.D. Raleigh, N.C., EE.UU., Duke University. s. p.
- LUCAS, C.; BEER, J. ; KAPP, G. 1994. Evaluación de dos sistemas agrosilviculturales permanentes versus reforestación pura en Talamanca, Costa Rica. Turrialba, C.R.,CATIE. (Sin publicar).
- LUJAN, R. ; CAMACHO, A. 1994. Manejo y crecimiento de linderos: resultados de ensayos del Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ de tres especies maderables en la Zona de Talamanca, Costa Rica. CATIE. Serie Técnica, Informe Técnico no. 224. 94 p.
- MARIN, E. 1986. Caracterización edafoclimática de los cultivos café y cacao. Changuinola, Pan., MIDA. 129 p.

- MARTINEZ, A. ; ENRIQUEZ, G.A. 1981. La sombra para el cacao. CATIE. Serie Técnica, Boletín Técnico no. 5. 41 p.
- QUESADA, J.R. 1987. El cacao, grano de oro de la zona Atlántica. In Seminario sobre el estado de la investigación científica y la acción social sobre la región Atlántica. (1987, San José, C.R.). [Memorias]. San José, C.R., Universidad de Costa Rica. 39 p.
- SEGLEAU, J. ; MORA, F. 1989. Actividades agrícolas de finqueros en el cantón de Talamanca, Costa Rica. Sus limitaciones y prioridades. Turrialba, C.R., CATIE. (Mimeo).
- SOMARRIBA, E. 1993. Allocation of farm area to crops in an unstable Costa Rican agricultural community. Tesis Ph.D. Ann Arbor, Mich., EE.UU., University of Michigan. s.p.
- SOMARRIBA, E.; BEER, J. 1986. Dimensiones, volúmenes y crecimiento de *Cordia alliodora* en sistemas agroforestales. CATIE. Serie Técnica. Boletín Técnico no.16. 23 p.
- SOMARRIBA, E.; DOMINGUEZ, L. 1994. Maderables como alternativa para la sustitución de sombra en cacaotales establecidos. 2. Manejo, sobrevivencia y crecimiento de árboles. Turrialba, C.R., CATIE. (Sin publicar)
- VAZ, A.; DOMINGUEZ, L. 1982. Sugerencias de solución a la cacaocultura en Bocas del Toro: convenio PAN-BDA-1979. Changuinola, Pan., MIDA. s.p.

- WEBB, D.B. 1980. Guía y clave para seleccionar especies en ensayos forestales de regiones tropicales y subtropicales, London, G.B., Overseas Development Administration. 275 p.
- WIGBOLDUS, S.A. 1989. Caracterización estadística de cinco parcelas de cacao en la zona Atlántica de Costa Rica: un análisis preliminar. CATIE/UAW, Atlantic Zone Programme, Field Report no. 41. 18 p.
- WOOD, GAR ; LASS, RA (1987). Editores Cocoa. 4 ed. Longman, New York, USA. 620 p.

ANEXO 1. SELECCION DE FINQUEROS Y SITIOS EXPERIMENTALES

Se preparó una lista de criterios de selección, tanto de colaboradores como de sitios experimentales (BEER, 1991) y se hicieron más de 100 entrevistas en cada zona (ver SEGLEAU ;MORA, 1989 para el caso de Talamanca) para identificar posibles colaboradores e identificar las oportunidades y limitantes de la agricultura y la forestería.

Se seleccionaron finqueros:

- 1) que pudiesen participar en un equipo de investigación participativa en fincas, sin pretender incluir "un grupo representativo" de la población meta, y
- 2) miembros sobresalientes de la comunidad, con amplio conocimiento e interés en manejar cacao, dispuestos a participar en discusiones y días de campo, y que podrían estimular a otros finqueros de su comunidad usando "su ensayo" como demostración. Esta decisión tendría implicaciones en etapas posteriores, al tratar de pasar de la investigación a la validación y difusión de la tecnología.

Los fincas se escogieron tratando de distribuir los ensayos en toda la región de estudio para aumentar el efecto demostrativo. Se decidió establecer un ensayo en suelos aluviales planos y otro ensayo en lomas con suelos apropiados para cacao. Las zonas con estas características se delimitaron con base en un estudio de suelos para café y cacao en Panamá (MARIN, 1986).

Se buscaban fincas donde establecer un ensayo completo (cuatro especies de sombra con tres repeticiones por tratamiento). Sin embargo, esto no fue posible debido al pequeño tamaño de las fincas (o de las parcelas de cacao), la heterogeneidad del suelo, la topografía irregular y el estado del cacaotal (edad, variedad, densidad, espaciamiento, etc.). En la selección de los sitios no se consideró la homogeneidad de la sombra original a substituir.

Se establecieron ensayos en las siguientes fincas (todas en Panamá): Carmelo Guerra (Guabito, Changuinola); Aquilino Mojica (Finca 51, Changuinola); Mario Villagra, Dionisio Villagra y Ernesto Marchena (Nuevo Paraíso, Almirante). Dos de las fincas (Fincas Guerra y Mojica) se ubican en zonas bajas y planas con nivel freático alto; las demás están localizadas en zonas de colinas.

Dirección Postal	Proyecto Agroforestal CATIE / GTZ 7170 CATIE Apartado Postal Nº 126 Costa Rica Teléfono : (506) 556-6438 Fax : (506) 556-6111
Serie	Generación y Transferencia de Tecnología
Publicación	Nº 8
Título	Maderables como alternativa para la sustitución de sombra de cacaotales establecidos. El concepto.
Autores	Eduardo Somarriba y John Beer
Edición	Alfonso Pérez Gómez
Diagramación	Armando Camacho Brown
Impresión	Unidad de Producción de Medios CATIE