

# Daño al cacao (*Theobroma cacao*) por el aprovechamiento de *Cordia alliodora* en cacaotales indígenas de Talamanca, Costa Rica<sup>1</sup>

Diarmaid Ryan<sup>2</sup>; Geoff A. Bright<sup>3</sup>; Eduardo Somarriba<sup>4</sup>

**Palabras claves:** Maderables; pueblos indígenas; sistemas agroforestales.

## RESUMEN

Se evaluó el daño causado a las plantas de cacao por el aprovechamiento de árboles maderables de laurel (*Cordia alliodora*) en fincas indígenas de Talamanca, Costa Rica. El daño fue clasificado en niveles de severidad y convertido a pérdidas de rendimiento y sus correspondientes valores financieros. El aprovechamiento de 49 árboles afectó 196 plantas de cacao, de las cuales 4% requirió ser reemplazados y 38% una poda total. El estudio mostró que el daño al cacao debido a la tumba de árboles no debería limitar a los finqueros a usar maderables como sombra en las fincas cacaoteras.

## INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao*) es uno de los cultivos perennes más importantes para algunos países en vías de desarrollo del trópico húmedo (Beer *et al* 1998). El cacao y otros perennes bien conocidos como el café (*Coffea arabica*), té (*Camellia sinensis*), pimienta negra (*Piper nigrum*) y vainilla (*Vanilla fragans*), se producen generalmente debajo de los árboles de sombra (Beer 1987). Algunos ejemplos comunes de árboles maderables en doseles de sombra para el cacao incluyen *Cordia alliodora* (Somarriba y Beer 1987; Somarriba *et al* 2001), *Cedrela odorata* (Amo y Ramos 1993), *Triplaris cummingiana* (Mussak y Laarman 1989; Boa *et al* 2000) y *Terminalia ivorensis* (Lamb y Ntima 1971). La

**Damage in indigenous cocoa (*Theobroma cacao*) crops due to harvesting of *Cordia alliodora* timber in Talamanca, Costa Rica**

## ABSTRACT

Cacao damage, caused by timber shade tree harvest (*Cordia alliodora*), was evaluated in indigenous farms in Talamanca, Costa Rica. Damage was classified by severity levels and then translated into yield losses and their corresponding financial values. Harvesting of 49 trees affected 196 cacao plants, out of which 4% had to be replaced and 38% coppiced. This study showed that cacao damage due to timber tree felling should not be a major limitation to farmers using timber shade trees in cacao farms.

diversificación de las plantaciones de cacao (por ejemplo, conservando y manejando árboles maderables) aumenta la estabilidad del ingreso de la finca y baja el riesgo financiero (Ramírez *et al* 2001) y puede ayudar a conservar la biodiversidad (Rice y Greenberg 2000).

El manejo de los árboles (para madera u otros productos) es parte crucial del manejo de la sombra. Muchas estrategias y regímenes de manejo hipotéticos han sido propuestos para reducir eficientemente el daño al cultivo durante el aprovechamiento de los árboles. Estas propuestas asumen (a menudo) que los finqueros renovarían sus cultivos posteriormente a un aprovechamiento total del compo-

<sup>1</sup> Basado en Ryan, D. 2002. Damage and yield change in cocoa crops due to harvesting of timber shade trees in Talamanca, Costa Rica. Bangor, UK. 17 p. Traducido por Andrade, HJ. E-mail: handrade@catie.ac.cr

<sup>2</sup> Bachiller Agroforestal, Universidad de Gales, Bangor, Reino Unido. E-mail: diarmaidryan@univbangor.ac.uk (autor para correspondencia)

<sup>3</sup> Profesor Universidad de Gales, Bangor, Reino Unido. E-mail: g.a.bright@bangor.ac.uk

<sup>4</sup> Profesor investigador. CATIE, Turrialba, Costa Rica. E-mail: esomarri@catie.ac.cr

nente arbóreo. Sin embargo, este proceso es difícil, ya que en muchos casos el componente arbóreo no es de la misma edad y los árboles son entonces derribados selectiva e irregularmente según las necesidades de la familia rural, con una alta probabilidad de daño a las plantas cultivadas bajo los árboles de sombra (Somarriba 1992).

El daño potencial a las plantas del cacao y a otros cultivos perennes es de gran preocupación para la mayoría de los finqueros y es la objeción más frecuente a las iniciativas que promueven el uso árboles maderables de sombra en asocio con estos cultivos (Mussak y Laarman 1989). En las plantaciones de café, el aprovechamiento de árboles de laurel (*C. alliodora*) causa poco daño al cultivo y el ingreso adicional por venta de madera compensa fácilmente el daño experimentado (Somarriba 1992). Sin embargo, éste puede no ser el caso de las plantas de cacao, ya que tienen una estructura leñosa más permanente que el café y se recuperan más lentamente del daño físico (Beer *et al* 1998). Este estudio describe y cuantifica el daño causado por el aprovechamiento de árboles de laurel sobre las plantas de cacao en fincas indígenas de Talamanca, Costa Rica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El estudio fue realizado en 11 fincas de cinco comunidades de los Territorios Indígenas Bribri de Talamanca, Costa Rica (9°00' - 9°50' N, 82° 35' - 83° 05' O; 0 - 200 m de altitud). La temperatura anual promedio varía entre 24 y 27°C y la precipitación media es aproximadamente 2500 mm año<sup>-1</sup>. Los suelos se clasifican como inceptisoles, derivados de depósitos aluviales de materiales volcánicos depositados sobre roca sedimentaria (Somarriba *et al* 2001). Cacao y banano se cultivan bajo sombra arbórea de especies maderables valiosas, tales como cedro (*Cedrela odorata*) y laurel (Guiracocha *et al* 2001; Suárez 2001). Estos árboles se cosechan para venta o para satisfacer las necesidades de la familia.

### Colección de datos de campo

Se estudió el daño causado por el aprovechamiento de 49 árboles de laurel cosechados en los cacaotales entre los meses de abril y junio del 2001 (entre el pico de cosecha de cacao y el inicio de la estación lluviosa), en sitios con pendientes entre 0 y 30%. Las fincas fueron seleccionadas del listado de permisos de corta otorgados por las autoridades locales en el 2001. Se estudiaron los árboles que hubieran sido aprovechados hacía no más de una semana, o que estuvieran a punto de aprovecharse.

Las medidas de campo fueron: 1) área y espaciamiento del cultivo; 2) croquis y breves datos de los sitios de la tala; 3) conteo del número total de plantas de cacao en la plantación; 4) conteos del número de plantas de cacao dañadas y no dañadas bajo cada árbol derribado; 5) evaluación de la parte del árbol causante de los daños (tronco o copa); 6) estimación y cuantificación visual del daño a las plantas de cacao (Cuadro 1); y 7) dimensiones de los árboles (diámetro a la altura del pecho -dap-; altura total -ht- y comercial -hc-; tamaño de la copa -eje menor y mayor-; volúmenes de las trozas y de la madera extraída).

Los volúmenes de la madera extraída fueron calculados de dos formas, dependiendo del escenario del sitio. En los casos en donde aún estaban las trozas en el sitio de la tala, los volúmenes fueron calculados por troza usando la fórmula de Smallian y después sumando los volúmenes. En los casos donde todas o la mayoría de trozas del árbol habían sido extraídas del sitio y no era posible tener datos de las trozas, se estimó la hc (distancia de la base al punto más alto del tronco principal antes de bifurcar) del árbol aprovechando que las copas se encontraban aún en el sitio de aprovechamiento y los volúmenes extraídos se estimaron con fórmula de Lujan (Prodan *et al* 1997):

**Cuadro 1.** Detalle de los tipos de daño en plantas de cacao por aprovechamiento de árboles de laurel (*Cordia alliodora*) en Talamanca, Costa Rica.

Nivel	Daño Descripción	Pérdida de copa (%)	Acción correctiva requerida
1	Planta desprendida (desenraizada)	100	Replante
2	Tronco principal cortado o todas las ramas primarias dañadas	100	Regeneración por tocones, recepa
3	Ramas primarias dañadas	75-100	Poda muy fuerte
4	Ramas primarias dañadas	50-75	Poda fuerte
5	Ramas secundarias dañadas	25-50	Poda moderada
6	Ramas secundarias dañadas	0-25	Poda ligera

**Cuadro 2.** Daños a plantas de cacao por aprovechamiento de árboles de laurel (*Cordia alliodora*) en Talamanca, Costa Rica

Daño		Daño a plantas de cacao						Total
		Nivel de daño*						
Parte involucrada	Variables	1	2	3	4	5	6	
Tronco del árbol	Plantas árbol <sup>1</sup>	0,1 (0,4)	0,8 (0,9)	0,7 (0,9)	0,3 (0,5)	0,1 (0,2)	0,3 (0,5)	2,2
	%	5	36	29	12	3	16	
Copa del árbol	Plantas total	5	39	32	13	3	17	109
	Plantas árbol <sup>1</sup>	0,0 (0,2)	0,8 (1,4)	0,4 (0,7)	0,3 (0,5)	0 (0,2)	0,3 (0,6)	1,8
Árbol completo	%	2	43	20	15	2	18	
	Plantas total	2	38	18	13	2	16	89
Árbol completo	Plantas árbol <sup>1</sup>	0,1 (0,5)	1,6 (1,6)	1,0 (1,0)	0,5 (0,8)	0,1 (0,3)	0,7 (0,7)	4,0
	%	4	38	25	13	3	17	
	Plantas total	7	77	50	26	5	33	198

\*1) planta desprendida (desenraizada); 2) tronco principal cortado o todas las ramas primarias dañadas; 3) ramas primarias dañadas (75 a 100% de pérdida de copa); 4) ramas primarias dañadas (50 a 75% de pérdida de copa); 5) ramas secundarias dañadas (25 a 50% de pérdida de copa); y 6) ramas secundarias dañadas (0 a 25% de pérdida de copa) Valores en paréntesis corresponden a la desviación estándar

$$V = e^{[(2.03986 \times \log \text{dap}) + (0.779 \times \log \text{hc}) - 4.07682]}$$

Donde:

- V: Volumen de madera (m<sup>3</sup>)  
dap: Diámetro a la altura del pecho (cm)  
hc: Altura comercial (m)

### Análisis de la información

La evaluación de los daños fue utilizada para calcular: 1) la distribución de frecuencia por nivel de daño; 2) el porcentaje del daño causado por las copas o los troncos del árbol; y 3) el daño total.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El número total de las plantas de cacao bajo los 49 árboles derribados fue 532, de las cuales el 37% sufrió daños (cada laurel cortado daña en promedio unas cuatro plantas de cacao). No todos los árboles derribados causan daños, por ejemplo, cuando los árboles caen en áreas con bajas densidades de plantación de cacao, en áreas vecinas sin árboles, en los bordes de la carretera y en tierras de barbecho. Los troncos del árbol dañaron el 55% de las plantas mientras que las copas el 45%. Sin embargo, la severidad del daño fue mayor en las plantas afectadas por la copa del árbol que por el tronco. El replante y la poda total son necesarios en el 40% de las plantas afectadas por el tronco y en el 45% de las plantas dañadas por la copa del árbol (Cuadro 2).

Los resultados no proporcionaron un patrón fijo de daño y mostraron una alta variabilidad en el número de las plantas afectadas por cada árbol y la distribución de frecuencia por clase de daños. El árbol de laurel promedio cosechado fue de 62 cm de dap y 36 m de altura, rindiendo un volumen total de fuste de 4,4 m<sup>3</sup> y un volumen comercial de 2,8 m<sup>3</sup> (considerando un rendimiento del 64%).

La intensidad del daño biológico causado a las plantas del cacao es limitada y los ingresos de madera, fácilmente compensan las reducciones en los rendimientos del cacao, así como los costos de reparación. Los rendimientos en plantaciones viejas de cacao pueden incluso aumentar como consecuencia de la poda total o del replante de las plantas dañadas de baja productividad. El ingreso de la producción de la madera fue US\$334 árbol<sup>-1</sup>. El valor presente promedio del cacao dañado (US\$7,88) fue superior al no afectado (US\$5,41). La ganancia resultante fue de US\$316 en promedio árbol<sup>-1</sup>, variando para todos los casos entre US\$ 142 y US\$ 1067 (Ryan *et al* 2004).

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los daños causados a las plantas de cacao por el aprovechamiento de laurel no fueron tan severos como se esperaba. Hay evidencia de que la renta adicional de la producción de la madera puede compensar fácilmente los costos del daño causado. La consideración del daño a las plantas cultivadas no debe ser una barrera para el uso de árboles maderables de sombra en las plantaciones de cacao.
- El daño a las plantaciones de cacao se podría reducir capacitando en tala dirigida a los encargados de las labores de aprovechamiento forestal, podando el laurel antes de la corta y concentrando el aprovechamiento durante periodos de bajos precios y/o de baja producción de cacao. Siempre que sea posible, los árboles se deben plantar entre las filas del cacao para reducir el daño por los troncos de los maderables al momento del aprovechamiento.



Aprovechamiento de árboles maderables en cacaotales orgánicos de Talamanca, Costa Rica. Foto: John Beer

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Amo, RS-del; Ramos PJ 1993. Use and management of secondary vegetation in a humid-tropical area. *Agroforestry Systems* 21(1): 27-42
- Beer, J 1987. Advantages, disadvantages and desirable characteristics of shade trees for coffee, cacao and tea. *Agroforestry Systems* 5: 3-13
- Beer, J; Muschler, R; Kass, D; Somarriba, E 1998. Shade management in coffee and cacao plantations. *Agroforestry Systems* 38: 139-164
- Boa, E; Bentley, J; Stonehouse, J 2000. Cacao and neighbour trees in Ecuador: how and why farmers manage trees for shade and other purposes. Final Technical Report. UK, CABI Bioscience 45 p
- Guiracocha, G; Harvey, C; Somarriba, E; Krauss, U; Carrillo, E. 2001. Conservación de la biodiversidad en sistemas agroforestales con cacao y banano en Talamanca, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 8(30): 7-11
- Lamb, AFA; Ntima, OO 1971. *Terminalia ivorensis* (Fast growing timber trees of the lowland tropics no 5). Oxford, UK, Commonwealth Forestry Institute, University of Oxford 71 p
- Mussak, MF; Laarman, JG 1989. Farmer's production of timber in the cacao-coffee region of coastal Ecuador. *Agroforestry Systems* 9(2): 155-170
- Prodan, M; Peters, R; Cox, F; Real, P 1997. Mensura forestal. San José, Costa Rica, GIZ-IICA 561 p
- Ramírez, O; Somarriba, E; Ludewigs, T; Ferreira, P 2001. Financial returns, stability and risk of cacao-plantain-timber agroforestry systems in Central America. *Agroforestry Systems* 51(2): 141-154
- Rice, RA; Greenberg, R 2000. Cacao cultivation and the conservation of biological diversity. *Ambio* 29(3): 167-173
- Ryan, D; Bright, GA; Somarriba, E 2004. Damage and yield change in cocoa crops due to harvesting of timber shade trees in Talamanca, Costa Rica. *Agroforestry Systems* (en prensa)
- Somarriba, E 1992. Timber harvest, damage to crop plants and yield reduction in two Costa Rican coffee plantations with *Cordia alliodora* shade trees. *Agroforestry Systems* 18: 69-82
- Somarriba, E; Beer, JW 1987. Dimensions, volumes and growth of *Cordia alliodora* in agroforestry systems. *Forest Ecology and Management* 18: 113-126
- Somarriba, E; Valdivieso, R; Vásquez, W; Galloway, G 2001. Survival, growth, timber productivity and site index of *Cordia alliodora* in forestry and agroforestry systems. *Agroforestry Systems* 51(2): 111-118
- Suárez, A 2001. Aprovechamiento sostenible de madera de *Cordia alliodora* y *Cedrela odorata* de regeneración natural en cacaotales y bananales de indígenas de Talamanca, Costa Rica. Tesis Mag Sc Turrialba, Costa Rica, CATIE 74 p