

# EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS AGROFORESTALES DE CACAO CON LAUREL Y PORÓ EN COSTA RICA<sup>1</sup>

H.H. von Platen\*

## ABSTRACT

Two agroforestry production systems (13 years old) are financially analyzed and compared: *Theobroma cacao* with the timber tree laurel (*Cordia alliodora*) and *T. cacao* with the legume tree poró (*Erythrina poeppigiana*). The question to be answered is: Does the timber production outweigh the supposed positive effect of the legume tree on crop production?

Though the timber trees are not mature at age 13, advantages are found for the cacao/timber tree system with respect to the cacao/legume tree system in terms of net present worth and benefit/cost ratio of returns to land and labour are. Sensitivity tests show that this advantage is small for returns to land but very stable for returns to labour. Projections to age 25 show that the advantages will hold over time. The opportunity costs of capital are crucial. The used interest rate of 10% may, for the potential user group of farmers with small to medium size holdings, be below the capital costs and relatively slight increases in this rate will erase the advantages of the cacao/timber tree system. However, the timber trees work like a saving account offering a large cash income at the same time of timber harvest and acting as a risk minimizing factor. Both properties may well offset lower returns to capital for a small farmer.

**Key words:** Agroforestry, *Theobroma cacao*, shade trees, *Erythrina poeppigiana*, *Cordia alliodora*, economic evaluation, interest rate, risk.

## INTRODUCCION

Desde hace tiempo se discute, investiga y analiza aspectos de sombra en cultivos como café o cacao con árboles. En términos generales, esta discusión, y la correspondiente investigación en diferentes niveles sin considerar los frutales, se concentra en dos tipos de árboles:

- fijadores de nitrógeno, y
- maderables.

---

1 El autor agradece el trabajo y los esfuerzos de Jorge Alvarez, John Beer, Jorge Morera y Antonio Mora, quienes han trabajado durante años en el "Proyecto Central" y que generosamente brindaron sus informaciones. Gracias también a Héctor Paniagua, Eduardo Somarriba, Reinhold Muschler, Arnim Bonnemann y Gerald Kapp, por su contribución a este documento. El apoyo financiero y logístico fue dado por el CATIE, Costa Rica, y por la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) mbH, Alemania.

Hay tres grupos de argumentos en este análisis: aquellos que describen la interacción entre los árboles de sombra y el cultivo principal; aquellos que se centran en los efectos de los árboles sobre la sostenibilidad de la producción y, finalmente, aquellos de carácter económico.

En general, los árboles de sombra afectan la producción agrícola de muchas maneras. Los balances de nutrimentos, agua y luz, propiedades químicas y físicas de los suelos y el microclima son algunos de los parámetros que se ven afectados directamente, por la presencia de los árboles, ante la competencia e interferencias complementarias. El conjunto de estos efectos se concreta finalmente en la producción del cultivo agrícola. Al comparar los árboles fijadores de nitrógeno con los maderables como sombra, las hipótesis básicas en este sentido están bien establecidas:

- Árboles fijadores de nitrógeno que tienen un efecto positivo sobre la producción, sobre todo por favorecer la disponibilidad de nitrógeno, pero también por su influencia en el mejoramiento de suelos: descomposición de raíces y hojarasca; además que, en la mayoría de los casos, las sombras de estos árboles pueden ser fácilmente manejadas. En cambio, su madera no tiene un valor propio (reducido).
- Árboles maderables que compiten con el cultivo por nutrimentos, luz y agua; y en los que las posibilidades de la regulación de sombra son limitadas, a veces innecesarias; sin embargo estos árboles producen un bien comercial: la madera. Por esto se les llama también "árboles comerciales".

Sin embargo, hasta el momento, la mayoría de los estudios e investigaciones se concentran en los primeros dos grupos de argumentos: tasas de fijación de nitrógeno, competencias por los factores físicos de la producción, balances de agua, fertilidad del suelo y otros. El factor que más interesa al agricultor es del resultado económico: ¿Ahorrrará fertilizantes con el sistema con árboles de servicio y obtendrá la misma producción en relación con el sistema de árboles comerciales?, ¿hay más trabajo en uno u otro sistema?, ¿cuál de los dos sistemas le traerá al final más beneficios?, ¿menos riesgo?

Para hacer una comparación de ambos sistemas, la pregunta esencial es si el valor de la madera al final del ciclo vegetativo de los árboles puede superar el valor acumulado de la producción incrementada de cacao por los árboles de servicio, considerando las diferencias en los costos de manejo de ambos sistemas. Esta pregunta se estudiará a continuación con base en un experimento de cacao con dos tipos de sombra: poró (*Erythrina poeppigiana* (Walpers) O.F. Cillk), árbol fijador de nitrógeno, y laurel (*Cordia alliodora* (Ruiz & Pavo) Oken), árbol apreciado por su madera.

El experimento, cuya descripción se detalló en la presentación anterior, se estableció en el CATIE en el año 1977 como parte del experimento multipropósito "La Montaña". Al momento de elaborar este análisis tenía trece años de existencia, tiempo suficiente para estimar el valor de los árboles maderables y el efecto de los árboles de servicio a la productividad del cultivo asociado.

Los métodos usados son los de carácter económico estándar y contienen los siguientes elementos:

- Compilación de una lista de todos los insumos usados y de los trabajos realizados en cada año del experimento.
- Purificación de la lista con respecto a aquellos trabajos que son netamente de índole científica, ya que se trata de un experimento, hasta que contenga solamente elementos de manejo agronómico corriente.

- Compilación de una lista de productos cosechados. En el caso de la madera fue necesario estimar el volumen, ya que los árboles todavía no habían sido cosechados.
- Asignación de precios a todos estos insumos, trabajos y productos. En este caso se usaron precios corrientes de cada año.
- Deflación de los costos y beneficios anuales específicos para obtener datos comparables.
- Cálculo de índices económicos como la tasa interna de rentabilidad (TIR), el valor presente neto (VPN), retorno por unidad de tierra, retorno por trabajo invertido y flujo de fondos.
- Simulación de varios escenarios de precios para estimar la solidez de los resultados encontrados.

## COSTOS Y BENEFICIOS

### Costos

En el Cuadro 1 presentan los requerimientos y costos de la mano de obra de los dos sistemas para el año de establecimiento, los primeros tres años y subsecuentes; estos últimos representan los requerimientos constantes de tales sistemas.

**Cuadro 1. Mano de obra: Requerimiento y costo en dos sistemas de producción de cacao en 13 años<sup>1</sup> (Jornales y US\$/ha).**

	Cacao/laurel		Cacao/poró	
	Jornales	Costos <sup>2</sup>	Jornales	Costos <sup>2</sup>
<b>Establecimiento</b>				
Prep. de la tierra <sup>3</sup>	28.5	190	28.5	190
Siembra de cacao <sup>4</sup>	11.5	77	11.5	77
Siembra de árboles de sombra <sup>5</sup>	4.5	30	3.0	20
Deshierbe	6.0	40	6.0	40
<b>Total establecimiento</b>	<b>50.5</b>	<b>337</b>	<b>49.0</b>	<b>327</b>
<b>Promedio anual (1-3)</b>				
Fertilización	6.0	40	6.0	40
Cosecha de cacao	9.7	63	10.0	66
Poda de cacao	8.7	57	8.7	57
Deshierbe	19.3	127	14.3	94
<b>Total</b>	<b>43.7</b>	<b>287</b>	<b>39.0</b>	<b>256</b>
<b>Promedio anual (4-13)</b>				
Fertilización	3.2	24	3.2	24
Cosecha de cacao	28.9	206	29.9	212
Poda de cacao	3.3	23	3.3	23
Poda de poró	0.0	0	9.3	66
Deshierbe	4.0	28	4.0	28
Otros	0.6	5	0.6	5
<b>Total</b>	<b>40.0</b>	<b>286</b>	<b>50.3</b>	<b>358</b>

1 El experimento empezó en agosto de 1977; todos los costos de ese año son considerados costos de establecimiento. Cosecha hipotética de la madera en diciembre de 1990.

2 Colones deflacionados a diciembre de 1990, expresados en dólares estadounidenses; 100 colones= US\$1.

3 Incluye aplicación de herbicidas, mantenimiento de drenaje, estaquillado.

4 Incluye fertilización del cacao.

5 Incluye fertilización del laurel, pero ningún costo de almácigo (laurel) o costo para obtener las estacas (poró).

Los costos anuales totales, incluyendo los insumos, son listados en el Cuadro 2. Ambos sistemas son manejados en forma igual, como el nivel de fertilización, salvo en los requerimientos especiales de los árboles de sombra. Las diferencias son:

- Costos de establecimiento ligeramente mayores en el sistema con laurel, debido al mayor valor de las plántulas y más requerimientos de mano de obra para su cuidado y necesidad de una fertilización inicial.
- Después del establecimiento las diferencias surgen por la necesidad de podar el poró (el laurel no lo requiere) y por requerimientos más altos de mano de obra para la cosecha del cacao en el caso del sistema con poró.

## Beneficios

Los beneficios se basan en que el producto del cultivo principal es el cacao y, en el caso del sistema con laurel, adicionalmente la madera. No se intentó asignar valores monetarios a supuestas utilidades "ecológicas" de los árboles de poró por dos razones: Por un lado, los procesos biofiscales y ecológicos en estos sistemas son altamente complejos, y es casi imposible evaluar los beneficios parciales de un elemento de este sistema —salvo que se disponga de experimentos monofactoriales, lo que en el área de agroforestería es difícil y costoso, debido al tamaño requerido y la larga duración de los experimentos. Los beneficios marginales, por ejemplo, de los nutrimentos adicionales, proporcionados por los árboles (poró), dependen en gran medida de la fertilidad inicial del suelo y del nivel de fertilización. El nitrógeno fijado por el poró tendrá un efecto diferente en suelos ricos y/o con niveles altos de fertilización. Otros problemas están relacionados con el conocimiento insuficiente de los montos de nutrimentos del mantillo o "mulch" y hojarasca, finalmente aprovechados por el cultivo agrícola; interferencias competitivas y complementarias entre los árboles y el cultivo; influencias de los árboles sobre el microclima; efectos de "bomba de nutrimentos" si es que ella existe. Muchos de estos efectos ocurren en ambos sistemas y los beneficios y costos deben consecuentemente ser atribuidos a ambos.

Además, cualquiera de estos beneficios mencionados representa sólo un potencial, pero ningún valor económico en sí, a no ser que se incremente la producción a corto o largo plazo. Sólo un incremento de este tipo puede ser un indicador razonable para los beneficios tangibles de los árboles.

En este experimento, la producción de cacao (Cuadro 2) fue de 821 kg/ha en el sistema con laurel y de un 4.8% más (860 kg/ha) con poró: promedio del período entre el cuarto año hasta el decimotercero). No se comprobó significancia estadística de esta diferencia (Morera y Mora 1991). Se cree que la alta fertilidad inicial del suelo y nivel de fertilización ocultaron mayores efectos positivos del poró. Sin embargo, a pesar de la falta de significancia estadística de los resultados, se usó la producción del cacao para las siguientes cálculos de acuerdo a los valores medidos.

El volumen de la madera de laurel se determinó de dos maneras. Primero, se usaron modelos desarrollados por Somarriba y Beer (1986), estimando el volumen como resultado del dap y de la altura comercial de los árboles. Este cálculo resultó en un volumen del fuste de 96 m<sup>3</sup>/ha al final del decimotercer año, menos de lo estimado según cálculos anteriores: Beer *et al.* (1991) calcularon en 1987 el volumen del fuste para los mismos árboles en 77.6 m<sup>3</sup>/ha e incrementos anuales (sexto y décimo años) en alrededor de 9 m<sup>3</sup>/ hectárea. Una explicación para esta diferencia es que el laurel en

Cuadro 2. Coeficientes económicos de dos sistemas de producción de cacao (US\$/ha, deflacionado a 1990).

Año	Sistema cacao/laurel							Sistemas cacao/poró						
	Costos			Beneficios				Costos			Beneficios			
	Mate- rial	Tra- bajo	Total	Cacao <sup>1</sup> (kg/ha)	Valor <sup>2</sup> (US\$/ha)	Beneficios (3)	netos (4)	Mate- rial	Tra- bajo	Total	Cacao <sup>1</sup> (kg/ha)	Valor (US\$/ha)	Beneficios (3)	netos (4)
0	846	337	1 182	0	0	(1 182)	(846)	715	327	1041	0	0	(1 041)	(715)
1	282	297	579	0	0	(579)	(282)	282	257	539	0	0	(539)	(282)
2	280	279	559	97	264	(295)	(16)	280	240	519	71	194	(326)	(86)
3	341	285	626	421	1 288	662	947	341	271	612	477	1 459	847	1 118
4 <sup>5</sup>	0	186	186	537	2 605	2 419	2 605	0	285	285	601	2 914	2 629	2 914
5 <sup>5</sup>	0	206	206	653	2 006	1 799	2 006	0	299	299	724	2 225	1 926	2 225
6	207	292	499	906	2 380	1 881	2 173	207	360	567	997	2 604	2 037	2 397
7	253	304	557	908	2 451	1 894	2 198	253	355	608	935	2 524	1 916	2 271
8	139	233	372	803	1 989	1 617	1 850	139	274	413	1 026	2 541	2 127	2 402
9	100	288	388	857	1 806	1 418	1 707	100	374	473	1 047	2 207	1 734	2 107
10	129	356	485	911	1 804	1 319	1 675	129	493	622	1 069	2 116	1 494	1 987
11	43	277	320	922	1 379	1 059	1 337	43	277	320	900	1 346	1 027	1 304
12	86	311	396	849	949	553	863	86	366	452	572 <sup>6</sup>	639	187	553
13	165	403	569	862	6 620	6 051	6 454	165	493	659	732	618	(41)	452
Promedio cosecha de cacao, años 4-13:				812							860			
Valor Presente Neto (VPN):					6 830					6 066				
B/C:					2.71					2.48				

- 1) Peso seco. Valores de Morera y Mora, 1991; excepto: años 4 y 9; datos de campo incompletos, calculados como promedio del año anterior y siguiente; año 8: valores de Beer *et al.* 1990; año 13: calculado con base en datos no publicados de CATIE.
- 2) Año 13 incluye los beneficios de la madera de laurel.
- 3) Con costo de mano de obra.
- 4) Sin costo de mano de obra.
- 5) No hubo ningún tipo de insumos en estos años.
- 6) Baja producción de cacao se debe posiblemente a un exceso de sombra debido a la no realización de un ciclo de poda del poró.

el sitio del experimento muestra un crecimiento en edad avanzada por debajo de la media en comparación con otros sitios en el área. Causa posible es el mal drenaje del suelo.

El segundo método es el practicado localmente para estimar volúmenes de madera: la "medida de mecate", la cual expresa el volumen en "pulgadas madereras ticas" (PMT). Se le usó para estimar el volumen de la madera de aserrío, ya que refleja los beneficios que un agricultor realmente obtendría. Partes de los troncos no aptos para madera de aserrío fueron evaluados por su uso en postes, resultando 33.1 m<sup>3</sup> por hectárea. No se consideró la leña ya que su valor es menor que el costo de su transporte.

El valor total de la madera asciende a 6659 US\$/ha (0.24 US\$/PMT madera de aserrío y a 50 US\$/m<sup>3</sup> de postes). Los costos de la cosecha y del transporte (=4 km) de la madera (767 US\$/ha) fueron deducidos directamente del valor de la madera, obteniéndose beneficios netos de 5892 US\$ por hectárea.

## RESULTADOS DEL ANALISIS FINANCIERO

El Cuadro 2 incluye un resumen de los costos, beneficios y beneficios netos anuales en ambos sistemas. Los valores presentes netos y la relación entre beneficio y costo fueron calculados al asumir una tasa de intereses del 10% anuales. La tasa interna de retorno ha sido omitida de los resultados ya que mostró valores alrededor del 50 por ciento.

Ambos índices muestran una ventaja para el sistema con laurel. Significa que la pregunta inicial sobre si el valor final de la madera supera el valor acumulado de la producción incrementada de cacao por los árboles de servicio, considerando diferencias en los costos de manejo de ambos sistemas, puede contestarse afirmativamente para el caso analizado.

Los cálculos de sensibilidad mostraron que esta ventaja relativa se mantiene bastante estable con respecto a varios parámetros:

- El precio del cacao debería haber sido alrededor del doble de su nivel real para que ambos sistemas tengan igual VPN; aunque el nivel actual de los precios de cacao es bastante bajo, así que un aumento es posible y probable. Una parte de la producción ocurrió en años con precios favorables y no es probable que el precio de cacao subiera a los niveles indicados para un tiempo prolongado.
- El precio de madera podría caer hasta aproximadamente un 50% de su valor actual para crear el mismo resultado; este desarrollo es bastante improbable, ya que el valor relativo de la madera tiende a subir.
- La diferencia en costos entre ambos sistemas es demasiado pequeña para optar cambios en ellos que, con un margen real, puedan producir ventajas relativas.

Existen dos indicadores críticos en la estabilidad del resultado:

- El nivel de la producción de cacao bajo poró debería subir en un 8% (13% por encima de la producción bajo laurel) para poder equilibrar el VPN; este resultado es posible sobretudo en sitios menos fértiles.
- El nivel de los intereses, usado para calcular el VPN, debe subir alrededor de un 18% para producir un equilibrio; el que puede estar dentro del marco de costo de capital de un pequeño finquero aun en términos constantes.

El valor presente neto, usado arriba para comparar los dos sistemas de producción, es un indicador valioso para el analista. Sin embargo, cuando se convierten resultados experimentales en recomendaciones para finqueros, el análisis del flujo de fondos es un instrumento importante. Para el pequeño o mediano agricultor, este puede ser mucho más importante que el valor presente neto o la razón beneficio/costo, ya que un ingreso muy elevado al final de un ciclo de producción perenne es poco atractivo si no existen ingresos durante muchos años.

En el Cuadro 2, los beneficios netos de la columna (3) indican el flujo de fondos, suponiendo que la mano de obra es pagada. En ambos casos, sin mucha diferencia entre los sistemas, este flujo de fondo se vuelve positivo en el tercer año, es decir, los ingresos son más altos que los gastos y un agricultor recibe una ganancia neta en efectivo. Ya en el cuarto año, todos los costos acumulados son pagados por los beneficios acumulados. La situación puede mejorar todavía si la mano de obra proviene de la misma familia, lo que significa que los costos por ella son más bien ingresos para el agricultor. La columna (4) del Cuadro 2 indica el flujo de caja respectivo. Aparte de una reducción en los costos iniciales —que también puede ser un argumento importante—, el flujo de fondos se vuelve positivo al inicio del tercer año. En este caso tampoco se considera una diferencia significativa entre ambos sistemas.

## **DISCUSION DE LOS RESULTADOS Y RESUMEN**

El estudio de caso presentado se basa en los resultados de un experimento. Usar esta clase de datos para elaborar recomendaciones económicas siempre resulta crítico, y sólo puede ser el primer paso en la formulación de recomendaciones finales: definitivamente deben hacerse más pruebas, necesariamente en el campo mismo, y mejor si son manejadas por los agricultores. Solo así se puede evaluar de qué manera una técnica o tecnología realmente puede beneficiar al productor.

El análisis demostró que el sitio del experimento no era favorable para el laurel, comparando los resultados con aquellos de otros estudios en la zona. Pero por otro lado, la alta fertilidad del sitio podría haber ocultado los beneficios del poró. Ni los árboles ni el cacao llegaron al final de su vida útil en el momento de efectuar el análisis.

Sin embargo, en términos generales, se constató que el sistema con árboles comerciales tiene ventajas sobre aquel con árboles de servicio para el sitio analizado. El probable desarrollo de parámetros importantes, como el precio del cacao y de la madera, ayudarían a mantener o, más bien, a incrementar esta ventaja. Sin embargo, el nivel del costo de capital podría cambiar esta ventaja.

Especialmente si los agricultores con fincas de tamaño medio se encuentran en una fase de altos requerimientos de capital, se puede observar un proceso de sustitución de mano de obra por capital. Para ellos, una tasa de interés del 20% estaría todavía por debajo de su costo de oportunidad del capital, y, en este sentido, el sistema con poró tendría ventajas.

Existen algunos factores que sólo ante las dificultades pueden expresarse en términos monetarios. Uno es el manejo de riesgo. Una abrupta caída del precio del cacao, como ocurrió hace poco, garantiza al usuario del sistema cacao/árbol maderable, por lo menos, el valor de la madera, que puede usar para iniciar otra producción. En este sentido, el árbol tiene la función de un seguro. Otro factor no-tangible es el ahorro. Los árboles maderables, al momento de su cosecha, devuelven una suma alta en un momento específico. Aun cuando la suma acumulada con la elevada producción de cacao en el sistema con los árboles de servicio sea más alta, es poco probable que un pequeño o mediano agricultor pueda ahorrar estos montos año tras año en un banco. Más probable es que los mismos se pierdan en los gastos diarios, imposibilitando inversiones mayores.

En resumen, se recomiendan ambos sistemas, mientras se continúa con las investigaciones en otros ambientes y otras especies y se obtenga más información al respecto. Particularmente si tuviera una finca, definitivamente, aplicaría un sistema con árboles maderables: se evita el trabajo de la poda, disminuye el riesgo y, sin duda, es posible el ahorro.

## BIBLIOGRAFIA

- ALPÍZAR, L.; FASSBENDER, H. W.; HEUVELDOP, J.; FÖLSTER, H.; ENRÍQUEZ, G. 1986. Modelling agroforestry systems of cacao (*Theobroma cacao*) with laurel (*Cordia alliodora*) or poro (*Erythrina poeppigiana*) in Costa Rica. I. Inventory of organic matter and nutrients. *Agroforestry Systems* 4: 175-189.
- BEER, J.; BONNEMANN, A.; CHAVEZ, W.; FASSBENDER, H. W.; IMBACH, A. C.; MARTEL, I. 1990. Modelling agroforestry systems of cacao (*Theobroma cacao*) with laurel (*Cordia alliodora*) or poro (*Erythrina poeppigiana*) in Costa Rica. V. Productivity indices, organic material models and sustainability over ten years. *Agroforestry Systems* 12:229-249.
- COSTA RICA. DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS. 1991. Indices de precios para ingresos bajos y medianos. San José, C. R.
- FASSBENDER, H. W.; ALPÍZAR, L.; HEUVELDOP, J.; FÖLSTER, H.; ENRÍQUEZ, G. 1988. Modelling agroforestry systems of *T. cacao* (*Theobroma cacao*) with laurel (*Cordia alliodora*) or poro (*Erythrina poeppigiana*) in Costa Rica. III. Cycles of organic matter and nutrients. *Agroforestry Systems* 6:49-62.
- GITTINGER, J. P. 1982. Economic analysis of agricultural projects. 2 ed. John Hopkins, Baltimore.
- HEUVELDOP, J.; FASSBENDER, H. W.; ALPÍZAR, L.; ENRÍQUEZ, G.; FÖLSTER, H. 1988. Modelling agroforestry systems of cacao (*Theobroma cacao*) with laurel (*Cordia alliodora*) or poro (*Erythrina poeppigiana*) in Costa Rica. II. Cacao and wood production, litter production and decomposition. *Agroforestry Systems* 6:37-48.



- HOEKSTRA, D.A. 1983. Choosing the discount rate for analysing agroforestry systems/technologies from a farmer's point of view. Nairobi, Kenia, ICRAF. Working Paper no. 9.
- IMBACH, A. C.; FASSBENDER, H. W.; BOREL, R.; BEER, J.; BONNEMANN, A. 1989. Modelling agroforestry systems of cacao (*Theobroma cacao*) with laurel (*Cordia alliodora*) or poro (*Erythrina poeppigiana*) in Costa Rica. IV. Water balances, nutrient inputs and leaching. *Agroforestry Systems* 8:267-287.
- KASS, D.; BARANTES, A.; BERMUDEZ, W.; CAMPOS, W.; JIMÉNEZ, M.; SANCHEZ, J. 1989. Resultados de seis años de investigación de cultivo en callejones (Alley cropping), en "La Montaña", Turrialba, Costa Rica. *El Chasqui (C.R.)* 19:5-24.
- MORERA, J.; MORA, A. 1991. Evaluación de cacao híbrido bajo dos sistemas de sombra en Turrialba, Costa Rica. (In press).
- PLATEN, H. VON. 1991. Economic evaluation of agroforestry systems of cacao (*Theobroma cacao*) with laurel (*Cordia alliodora*) and poró (*Erythrina poeppigiana*) in Costa Ric. In *International Workshop on Financial and Economic Analysis of Agroforestry Systems* (1991, Honolulu, Hawaii). Paper.
- SOMARRIBA, E.; BEER, J. 1986. Dimensiones, volúmenes y crecimiento de *Cordia alliodora* en sistemas agroforestales. Turrialba, C.R., CATIE. Serie Técnica. Boletín Técnico no. 16.