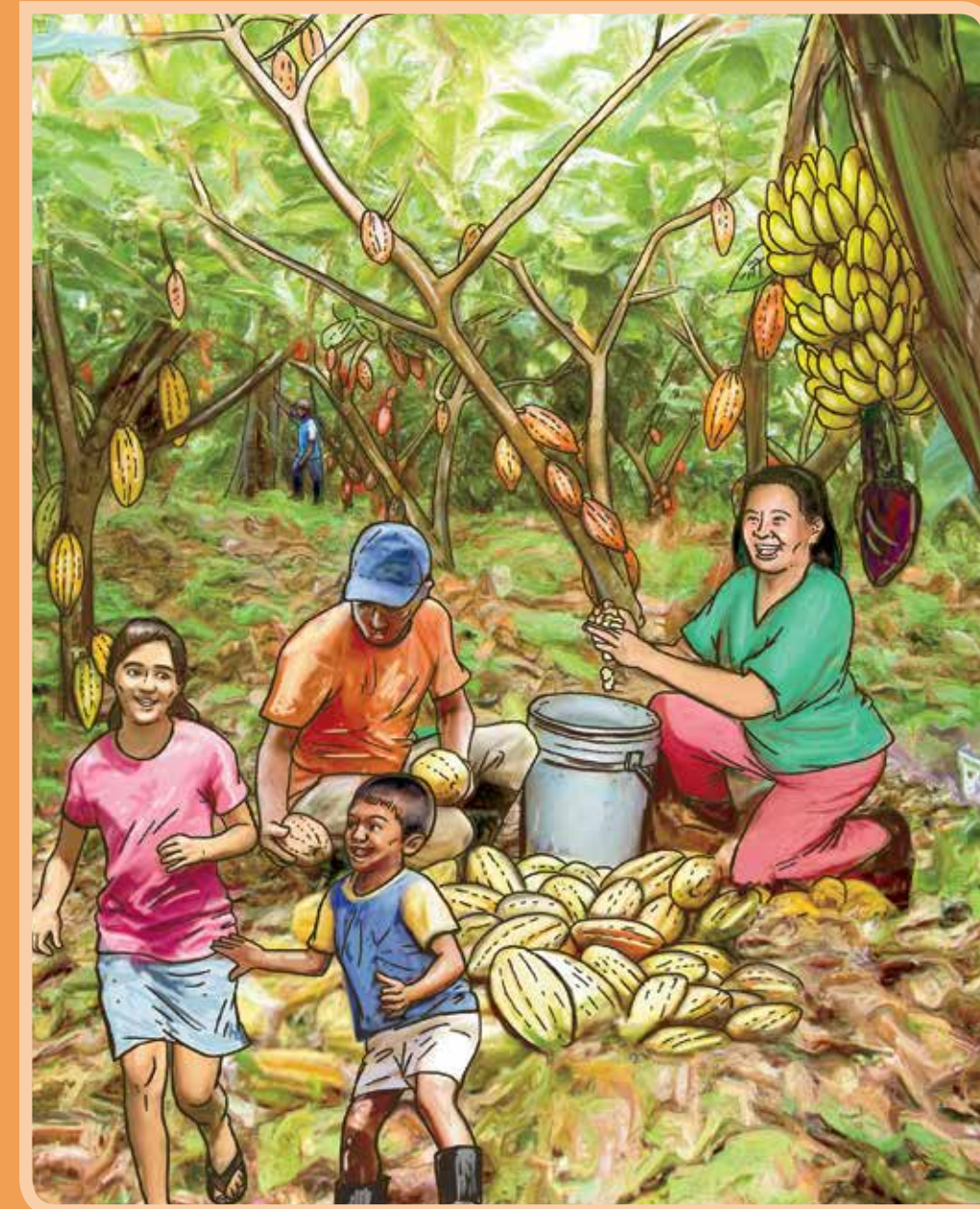


Servicios ambientales de los cacaotales centroamericanos

Resultados de investigación al alcance de las comunidades cacaoteras

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela, España y el Estado de Acre en Brasil.

Esta cartilla es parte de la colección de materiales educativos del Proyecto Cacao Centroamérica (CATIE/MAP/PCC) financiado por la real Embajada de Noruega.



Serie técnica
Materiales de extensión no. 10

Servicios ambientales de los cacaotales centroamericanos

Resultados de investigación al alcance de las comunidades cacaoteras

Autores:

Rolando Cerda
Carlos Astorga
Marilyn Villalobos
Olivier Deheuvels
Shirley Orozco
Eduardo Say
Arlene López
Eduardo Somarriba

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)
Turrialba, Costa Rica
2013

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela, España y el Estado de Acre en Brasil.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, 2013

ISBN 978-9977-57-600-8

633.743
C413 Cerda, Rolando
Servicios ambientales de los cacaotales centroamericanos / Rolando Cerda. – 1º ed. – Turrialba, C.R : CATIE, 2013.
20 p. : il. – (Serie técnica. Materiales de extensión / CATIE ; no.10)

ISBN 978-9977-57-600-8

1. Cacaotales – Servicios ambientales 2. Cacaotales – Centroamérica
3. Theobroma cacao – Materiales de extensión I. CATIE II. Título III. Serie.

Autores:

Rolando Cerda, Carlos Astorga, Marilyn Villalobos, Olivier Deheuevels,
Shirley Orozco, Eduardo Say, Arlene López, Eduardo Somarriba

Revisión Técnica:

Lorena Orozco
Allan Mata

Coordinación General:

Shirley Orozco Estrada

Ilustraciones:

Luis Gutiérrez

Diseño:

Rocío Jiménez Salas, Oficina de
Comunicación e Incidencia, CATIE

Contenido

Introducción	5
Producción Agroforestal	6
Árboles, palmas, bananos y plátanos en cacaotales de Centroamérica	6
Carbono	10
¿Cómo usar esta información?	10
Insectos polinizadores del cacao	14
Calidad de suelos	16
¿Cómo están nuestros suelos?	17
¿Cómo podemos saber si hay deficiencias de nutrientes en nuestros suelos?	17
¿Cómo podemos mejorar nuestros suelos?	19



Agradecimientos

El proyecto CATIE-MAP Cacao en Centroamérica agradece a todas las organizaciones cacaoteras locales, a sus promotores y promotoras, personal técnico, guías locales y familias propietarias de cacaotales donde se hicieron las investigaciones, por el gran apoyo, acompañamiento y hospitalidad brindados a los estudiantes e investigadores que llegaron a las comunidades cacaoteras. A los estudiantes por su esfuerzo y compromiso. A los socios internacionales que apoyaron las investigaciones con fondos o en especie.

Introducción

Los servicios ambientales* son los beneficios que pueden dar los bosques, cultivos y otros usos de la tierra para las familias y sus fincas, comunidades, paisajes o para el ambiente mundial en general. Los servicios ambientales pueden ser:



Servicios de producción: todos los alimentos, medicinas, fibras, madera y otros materiales que se producen en las fincas.



Servicios de regulación: modificación del clima, control de enfermedades y plagas, descontaminación de aguas y suelos, captura de carbono.

Servicios culturales: alimentos, materiales o plantas para fines tradicionales, ceremonias espirituales, belleza de la finca o del paisaje.



Servicios de apoyo: ciclaje de nutrientes para la fertilidad del suelo, polinización de flores.

La diversidad de plantas y animales que hay en nuestras fincas es la base para dar todos esos servicios

*Este tipo de servicios también pueden ser denominados como servicios ecosistémicos o ecológicos, dependiendo de sus características. Para efectos de esta publicación y por facilidad de lenguaje se los trata a todos como servicios ambientales. La clasificación descrita está basada en lo establecido por el Movimiento Ecológico para la Agricultura en 2006.

Los cacaotales con sombra ofrecen diversos servicios ambientales; dependiendo del lugar, estos pueden ser más o menos y su calidad varía. Es por eso que entre los años 2008 y 2012 el CATIE, mediante su Proyecto Cacao Centroamérica (PCC) ha investigado diferentes servicios en los cacaotales de Panamá (Bocas del Toro), Costa Rica (Talamanca), Nicaragua (Waslala), Honduras (Cortés) y Guatemala (Alta Verapaz y Costa Sur). En total se seleccionaron entre 35 y 40 cacaotales en cada país. Las investigaciones se hicieron de forma participativa con las familias propietarias; promotores, técnicos y guías locales; estudiantes e investigadores de diferentes países.

Los objetivos de esta publicación son mostrar y explicar los principales resultados de estas investigaciones, y orientar a las familias cacaoteras y sus cooperativas o asociaciones sobre cómo utilizar esta información, con miras a mejorar sus cacaotales y conseguir mejores certificaciones, mercados y precios para sus productos.

Los resultados que se presentan son de polinizadores, producción agroforestal, calidad de suelos y captura de carbono en los cacaotales de Centroamérica. Cada tema presenta una breve justificación, datos por país y recomendaciones generales para hacer mejoras.

Producción Agroforestal

Los cacaotales de Centroamérica se cultivan junto con otros árboles, palmas, bananos y plátanos. Esa diversidad permite a la familia obtener frutas y otros alimentos, medicinas, madera, materiales para construcción, leña, etc. Todos esos productos pueden ser consumidos por la familia o utilizados dentro de la misma finca, y pueden venderse para obtener ganancias. Por eso es importante saber qué productos y qué cantidades está produciendo el cacaotal; así podemos saber si hay buena o baja producción, qué árboles o plantas nos hacen falta y cuáles podríamos eliminar si no nos están siendo rentables. Los cacaotales de cada país dan diferentes beneficios, entonces podemos comparar y aprender de lo que hacen en otros países para mejorar el manejo y aumentar la producción.

Árboles, palmas, bananos y plátanos en cacaotales de Centroamérica

En Centroamérica hay especies que son comunes en todos los países:



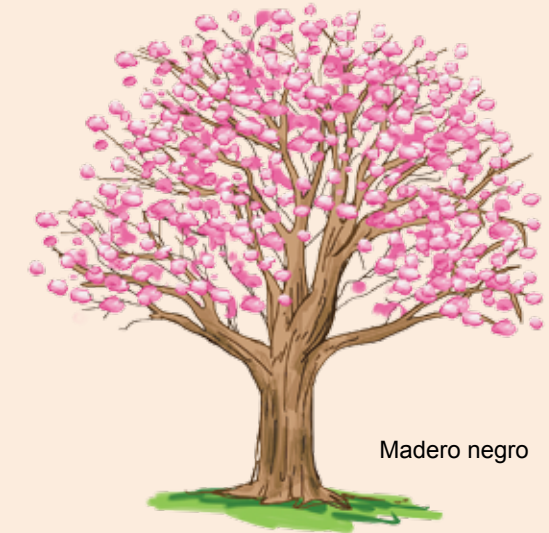
Mamón chino
o lichi



Pejibaye



Bananos
y plátanos



Madero negro



Cedro



Laurel

Estos otros árboles maderables y frutales son especies muy apreciadas por las familias y dan grandes beneficios, por eso debemos conservarlas y mejorar su producción, haciendo podas y manejos.

Existen especies que aportan beneficios a la familia pero que se dan solo en algunos países. Podríamos considerar tener esas especies en nuestros cacaotales y así aumentar los beneficios que recibimos de nuestro sistema agroforestal.

Cuadro 1. Lista de árboles y palmas más comunes en cacaotales de Centroamérica

Especies por tipo de uso	Bocas del Toro, Panamá	Talamanca, Costa Rica	Waslala, Nicaragua	Cortés, Honduras	Alta Verapaz, Guatemala
Maderables, leña y construcción	Sangrillo, bateo, zapatero, criollo, berbá	Cola de pava, Chonta, Sangrillo	Acacia, chaperno, Ojoche, roble	Caoba	Caoba
Laurel, cedro y madero negro son comunes en todos los países					
Frutales y otros comestibles	Membrillo, aguacate, manzana de agua, coco, naranja, biribá	Naranja, aguacate, rambután, biribá, manzana de agua, zapote	Mango, naranja, aguacate, tamarindo, mamón chino o fruta china, mandarina	Papaya, mango, aguacate, rambután (mamón chino), corozo, café	Naranja, pimienta
Banano, plátano, guaba y pejibaye son comunes en todos los países					

Beneficios que dan los cacaotales en cada país: Podemos cuantificar los beneficios que brindan los cacaotales a nuestra familia en forma de ganancia en dinero y en beneficios familiares; es decir, dando valor a los productos que consumimos en la familia, que les damos a los animales de la casa (cerdos, gallinas, otros) y que utilizamos, como la leña para cocinar o la madera para construir.

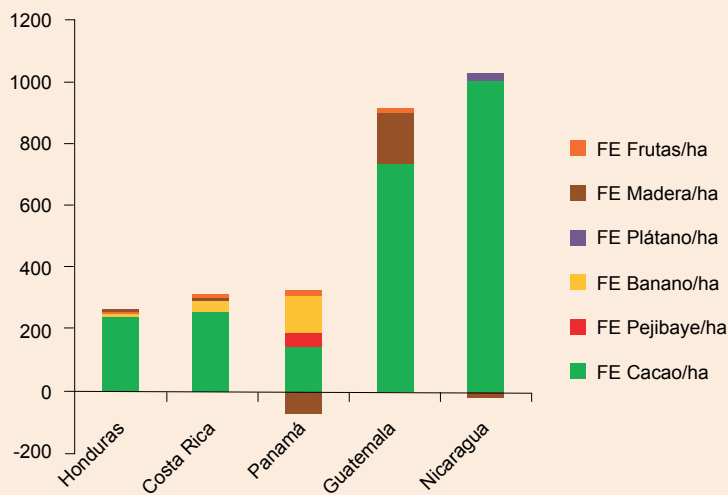


Figura 1. Flujo de efectivo (dólares por hectárea por año) por la venta de productos del cacaotal en fincas de Centroamérica
FE = valor ventas – costos

La Figura 1 nos indica la cantidad de dinero en efectivo que la familia gana por la venta de productos del cacaotal. Vemos que en todos los países el cacao es el producto que da más ganancias. En Guatemala (Alta Verapaz) y en Nicaragua hay más ganancias por hectárea porque los rendimientos son mejores.

También se puede ver que la ganancia por otros productos es baja. Podríamos tratar de vender bananos, plátanos y otras frutas. Cada cooperativa y asociación puede coordinar con sus familias asociadas para vender sus productos en el mercado nacional o internacional.

La ganancia por venta de madera también es baja, aunque los cacaotales tienen mucha madera en pie de árboles de buena calidad. Sería importante dar un mejor manejo a estos árboles para obtener mejores troncos (fustes) y organizarse con la cooperativa y asociación para realizar planes de aprovechamiento para la venta de madera.

La Figura 2 indica que si cuantificamos el valor de lo que consumimos en la familia y en la finca, hay otros productos que tienen igual o más importancia que el cacao. Por ejemplo, el banano y otras frutas que comemos si no las tuviéramos en el cacaotal tendríamos que comprarlas y entonces tendríamos que hacer un gasto, en vez de tener un beneficio. Tener diferentes tipos de frutas ayuda a la alimentación de la familia y de animales domésticos, además de que son parte de la cultura local. Por eso los sistemas agroforestales con diferentes tipos de árboles y palmas (diversificados) son de mucha ayuda para las familias.

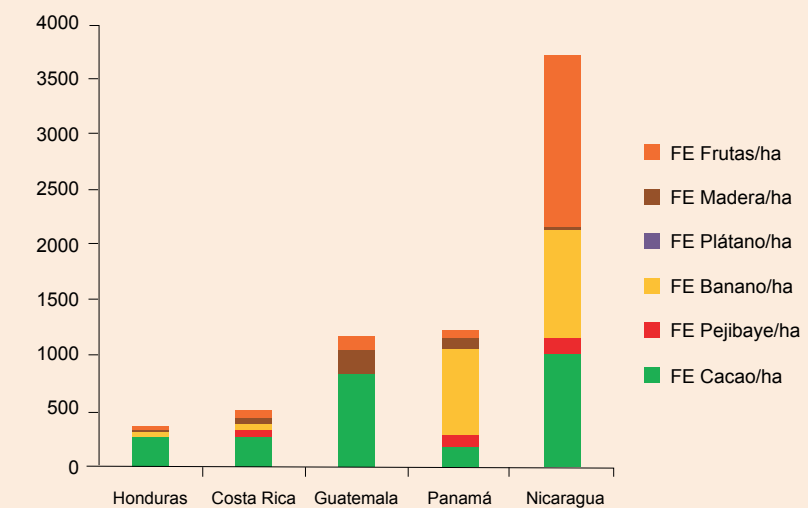


Figura 2. Beneficios familiares (dólares por hectárea por año) por los beneficios obtenidos de fincas cacaoteras de Centroamérica
BF = valor autoconsumo + valor ventas – costos







Según se aprecia en la figura, los beneficios por el uso de madera dentro de la finca son bajos, al igual que las ganancias por la venta de este producto; lo cual indica que las familias, aunque tienen madera en pie, no cosechan cada año. Para obtener más beneficios por productos derivados de la madera es importante mejorar el manejo para tener buenos troncos (rectos y sin defectos) y planificar su aprovechamiento ya sea para construcciones en la finca o para su venta.

El caso de los cacaotales de Nicaragua demuestra que es posible obtener ganancias y beneficios familiares; en este país las familias hacen un mejor manejo de podas y de las enfermedades de cacao y banano; además, prestan más atención a los frutales, por eso cosechan más productos. Las familias de los otros países también podrían mejorar el manejo de sus cacaotales y obtener iguales o mayores beneficios.

Frutas para mejorar la alimentación de las familias. Hay varios tipos de frutas que dan elementos nutricionales. Cada familia podría tener más de estas frutas en su cacaotal, en su patio o en otras partes de la finca.

Cuadro 2. Frutas para mejorar la alimentación de las familias

Hierro y Zinc (importantes para la anemia)		Proteína y carbohidratos (importantes para el crecimiento)		Vitaminas A y C (importantes para no enfermar)	
Pejibaye	Fruta de pan	Mamey	Manzana de agua	Naranja	Papaya
Arazá	Coyol	Guayaba	Noni	Limonos	Níspero
Tamarindo	Noni	Fruta de pan	Nance	Toronjas	Mamón
		Banano	Carambola	Zapote	Aguacate
		Plátano		Mango	Acerola

 Coco	 Pejibaye	 Mandarina
 Cas	 Guaba	 Guanábana

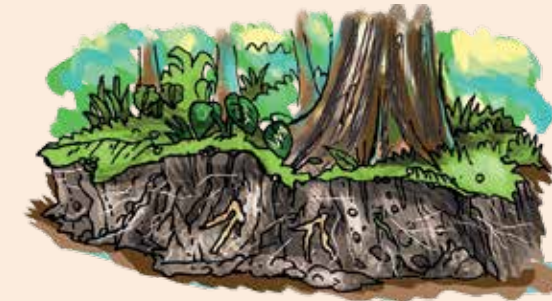
Carbono

El cambio climático es causado en gran parte por el dióxido de carbono, un gas que se acumula en el aire causando cambios en la temperatura y en las precipitaciones. Todas las plantas del tipo maderable o leñoso (árboles, palmas, arbustos), por medio de su proceso de fotosíntesis absorben el carbono y devuelven el oxígeno a la atmósfera, contribuyendo así a reducir el dióxido

de carbono del ambiente y reduciendo sus efectos negativos como el aumento en las lluvias, en la temperatura y las inundaciones.

Los cacaotales de Centroamérica se cultivan junto con otros árboles, palmas y bananos. Es por eso que tienen potencial para secuestrar carbono y brindar este servicio ambiental a la humanidad. Saber cuánto carbono hay en nuestros cacaotales puede servir para vender este servicio a empresas conscientes o para demostrar que nuestra forma de cultivar ayuda al ambiente, y por tanto, merecemos mejores certificaciones y precios. Es por eso que se calculó el carbono en cacaotales de nuestros países, esperando que las organizaciones hagan uso de esta información.

El carbono está almacenado en:



Suelo y raíces



Hojarasca



Troncos y ramas de los árboles vivos



Troncos y ramas muertos

La cantidad de carbono almacenado en los cacaotales de Centroamérica depende de varios factores como la edad de la plantación, el tipo de árboles maderables, frutales y palmas, y la cantidad de plantas por hectárea o por manzana. Estas condiciones son diferentes en cada país, es por eso que las cantidades de carbono que se almacenan son variables. Otro dato también

importante es saber cuánto carbono se almacena por hectárea y por año (tasa de C); con esta información se puede negociar la venta de este servicio. Ver cuadro a continuación.

Cuadro 3. Carbono almacenado en los cacaotales de Centroamérica (en toneladas por hectárea)

Compartimento	Nicaragua	Honduras	Guatemala Alta Verapaz	Costa Rica	Panamá	Guatemala Costa Sur	Promedio
Suelo	48	33	53	49	57	64	51
Biomasa aérea	33	45	39	53	57	74	49
Raíces gruesas	7	9	7	9	12	13	9
Raíces finas	4	1	1	2	2	2	2
Ramas secas	0.3	6	5	7	4	0.3	4
Hojarasca	0.3	0.8	0.4	1	0.9	4	1.1
Total	93	96	106	122	132	155	117
Edad	20	20	18	25	27	31	24
Tasa de C (toneladas de carbono/hectárea/año)	2	3	3	3	2	4	3

Biomasa aérea: son todos los árboles de cacao, frutales, maderables, palmas, bananos, plátanos, arbustos y otras plantas
 Nota: estos datos son promedios de 35-40 cacaotales por cada país

En la Figura 3 se puede ver que en las fincas cacaoteras de los países centroamericanos, el carbono se almacena en más cantidad en árboles del dosel de sombra que en los árboles de cacao. Esta es otra buena razón para tener cacaotales en sistemas agroforestales. El carbono de nuestros cacaotales se almacena en grandes cantidades en los árboles maderables.

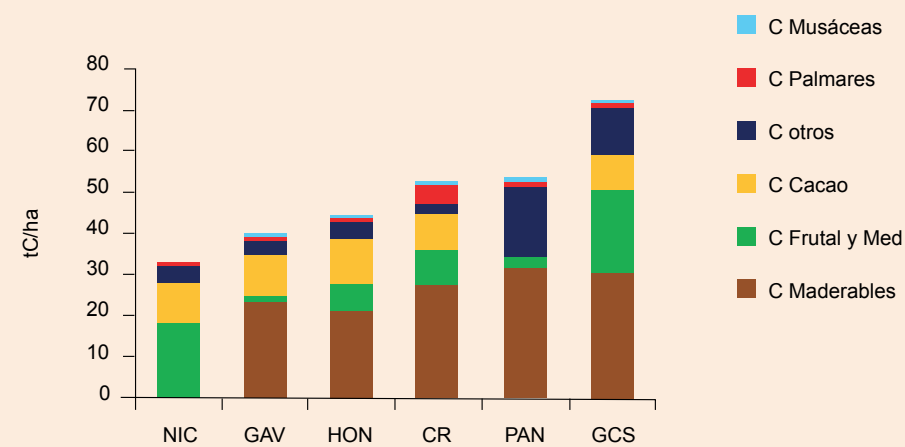
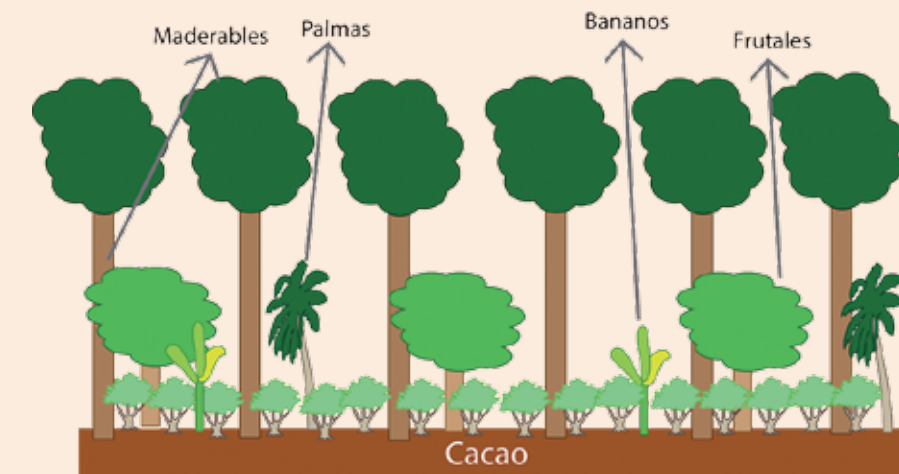


Figura 3. Carbono almacenado en árboles y plantas de los cacaotales

Los árboles frutales y otros de servicio (que solo dan sombra) no siempre son buenos para el cacao porque generalmente tienen copas bajas, muy anchas y densas, por lo cual provocan sombra excesiva que reduce la floración y favorece a las enfermedades como la monilia y la mazorca negra. Los árboles maderables en cambio, generalmente son más altos y dejan pasar más luz, y almacenan bastante carbono en sus troncos.

Las fincas cacaoteras de Nicaragua y Guatemala (Alta Verapaz) no tienen tanto carbono, pero sabemos que tienen mejores rendimientos de cacao. En cambio, en Costa Rica, Nicaragua, Honduras y Panamá hay más carbono pero los rendimientos de cacao son menores. En todos los casos hay que buscar un mejor equilibrio o manejar mejor los árboles de sombra (podándolos para que dejen pasar luz y ventilación de aire).

Una buena estrategia sería tener cacaotales con árboles maderables de porte alto, con copas ralas y que den madera de calidad, como el laurel, cedro, caoba, roble, terminalia, y otros. Se podría tener entre 50-70 árboles de ese tipo por hectárea. También se pueden tener árboles frutales pero bien distanciados (a más de 16-20 metros) para que no den mucha sombra, o acomodarlos en los bordes del cacaotal, o en los patios de las casas.



¿Cómo usar esta información?

Cada organización podría calcular el total de carbono almacenado con el dato de carbono por hectárea (en cuadro 3) multiplicado por la cantidad total de hectáreas de cacao que tienen entre todos los asociados de la organización. Sabiendo esto, se puede utilizar la información para demostrar a certificadoras y compradores de cacao cuánto está contribuyendo la organización y las familias a conservar el ambiente. Puede ser un argumento más para conseguir mejores precios para nuestros productos, no solo del cacao, sino también de bananos, madera y otras frutas.

¡OJO!

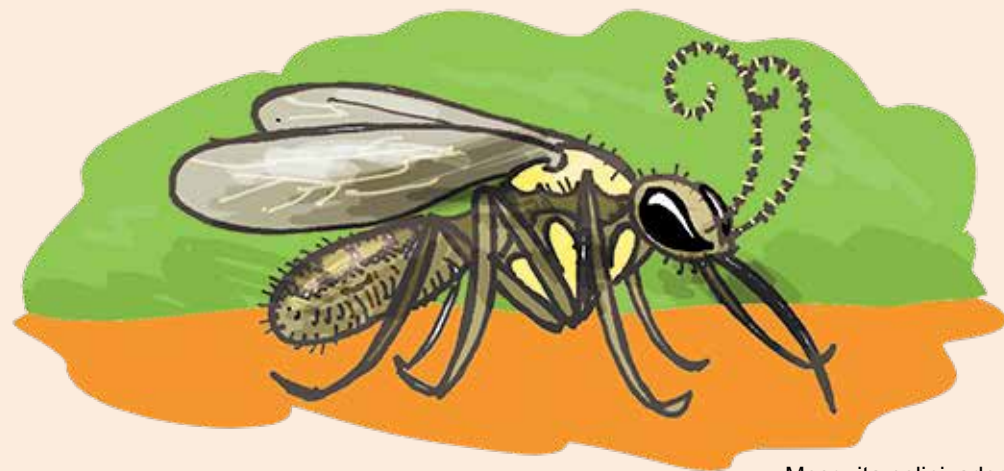
Generalmente los mercados de carbono solo pagan por el carbono que se empieza a acumular en plantaciones nuevas.

La acumulación de carbono cada año. Nuestros cacaotales almacenan entre 2 y 3 toneladas de carbono por hectárea y por año en la biomasa aérea, eso es lo que importa en el mercado de carbono. Con eso se puede proyectar cuánto es el mínimo de carbono que se podría almacenar en un proyecto de varios años para vender este servicio ambiental.

Insectos polinizadores del cacao

Las mosquitas polinizadoras son las encargadas de llevar polen de una flor a otra. Las condiciones en que estas mosquitas viven en el cacaotal son claves para la producción de cacao. La polinización consiste en la transferencia de los granos de polen de los estambres al estigma de la flor, para que posteriormente se produzca la fecundación de los óvulos. Este proceso es muy importante en la agricultura y particularmente en cacao porque es como las familias productoras pueden cosechar frutos y granos de cacao de sus fincas.

Los encargados de realizar la polinización del cacao son tres pequeñas mosquitas llamadas *Forcipomya*, *Atrichopogon* y *Dasyhelea*. La polinización de la flor de cacao no se realiza por el viento o la lluvia, además, debido al tamaño pequeño de la flor otros insectos como las abejas y las hormigas no puedan hacer este trabajo.



Mosquita polinizadora del cacao

Los mosquitas polinizadores del cacao necesitan materia orgánica para reproducirse (hojarasca, cáscaras de cacao, etc.) y desarrollar su ciclo de vida, el cual, tiene una duración de 28 días, de los cuales solo pueden volar y hacer el trabajo de polinización durante 10 días.



La mayor actividad de las mosquitas polinizadoras se da entre las 6 y 10 de la mañana, cuando visitan y polinizan flores. Prefieren ambientes húmedos y sombreados para realizar su trabajo; a medida que aumenta la temperatura del día y las condiciones son más soleadas y las mosquitas disminuyen su actividad.

Los resultados de la investigación muestran que *Forcipomya* está presente en Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras y Guatemala. No se encontró *Dasyhelea*, en la Costa Sur ni en Alta Verapaz, Guatemala y no se encontró *Atrichopogon* en Nicaragua. El número de insectos encontrados por país fue muy variable, ver cuadro a continuación

El estudio de polinizadores realizado en Panamá demostró que cuando los cacaotales están rodeados por otros cacaotales aumenta la presencia de polinizadores, mientras que cuando están rodeados por parcelas de otros productos la presencia de mosquitas disminuye. También se encontró que entre más denso es el cacaotal y mayor sea la cobertura del suelo, las poblaciones de polinizadores son más numerosas.

En Panamá se encontró que las mosquitas están polinizando máximo 5 de cada 100 flores producidas, y es posible que en los demás países ocurra lo mismo. Lo ideal sería que las mosquitas polinicen al menos 10 de cada 100 flores para aumentar la producción de cacao.

Cuadro 4. Número de insectos polinizadores por m2 de los géneros *Atrichopogon* spp, *Dasyhelea* spp y *Focipomya* spp, en cinco países de Centroamérica

País	<i>Atrichopogonon</i> por m ²	<i>Dasyhelea</i> por m ²	<i>Forcipomya</i> por m ²	Total de mosquitas por m ²
Panamá	1,0	1,0	2,0	4
Costa Rica	1,0	4,0	3,0	8
Nicaragua	0,0	1,0	1,0	2
Honduras	5,0	5,0	29,0	39
Guatemala Costa Sur	2,0	0,00	3,0	5
Guatemala Alta Verapaz	0,0	0,00	6,0	6

La presencia de polinizadores, en especial *Forcipomya*, favorece la producción de cacao, por eso debemos aumentar sus poblaciones siguiendo estos consejos:

- Mantener la capa de hojas que caen del cacao y de los árboles de sombra sobre el suelo para que allí vivan y se reproduzcan.
- No usar insecticidas ni otros venenos en el cacaotal para no matar a las mosquitas polinizadoras.
- Usar árboles de sombra, frutales y bananos bien distribuidos en todo el cacaotal para que se mantenga fresco y que las mosquitas puedan reproducirse, crecer, volar y polinizar al cacao.
- No eliminar las plantas que crecen sobre las ramas de los árboles de sombra que retienen agua de lluvia, porque allí ponen sus huevos los polinizadores.
- Cortar tallos de banano o plátano en rodajas o discos de unos 5 centímetros de grueso y dejarlos repartidos en diferentes lugares del cacaotal, cerca de los troncos de los árboles de cacao para que se reproduzcan las mosquitas polinizadoras.

Calidad de suelos

Un suelo de buena calidad es aquel que ofrece buenas condiciones para la vida de microorganismos y otros insectos, es un suelo suelto que se puede triturar con las manos fácilmente, no está contaminado ni es dañino para la salud de la familia, y tiene buen contenido de nutrientes para que las plantas crezcan y produzcan.

Buena cantidad de materia orgánica (raíces, hojarasca, tierra negra) en la capa superficial. Eso también indica buena cantidad de nutrientes y baja acidez, en general



Se pueden ver pequeños grumos y raicillas. Eso indica que es un suelo suelto, que tiene buena estructura. Permite buena aireación y retención de humedad



Abundantes microorganismos descomponedores que hacen disponible los nutrientes para plantas. (partes blancas indican que hay microorganismos)

Buenas condiciones de vida y abundantes lombrices y otros insectos que también ayudan a descomponer materia orgánica y mejoran la fertilidad del suelo.



¿Cómo están nuestros suelos?

Se hicieron análisis de los suelos cacaoteros de Centroamérica para ver en qué condiciones estaban y cómo podríamos mejorarlos. Según los resultados obtenidos sabemos que los cacaotales con sombra (maderables, frutales, palmas, bananos) tienen buena materia orgánica, buena estructura y bastante vida en el suelo. Lamentablemente, en general, hay problemas de acidez y bajo contenido de algunos nutrientes. Si mejoramos los problemas químicos de seguro también mejorará nuestra cosecha de cacao.

Puede ser que en algunos países los suelos sean de mejor calidad, pero no debemos confiarnos. Podemos fijarnos en las principales deficiencias de las fincas de todos los países para prevenir en las nuestras. Ver cuadro a continuación.

Cuadro 5. Análisis de suelos cacaoteros de Centroamérica

Propiedades	Costa Rica	Guate AV	Guate CS	Honduras	Nicaragua	Panamá	Óptimo
pH	5,4	6,0	6,3	5,5	6,0	5,1	6 a 7
% materia orgánica	5,9	5,9	7,7	3,4	5,4	5,1	5
% nitrógeno	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3	0,2
Fósforo (mg/kg)	3,7	3,7	4,0	6,0	4,6	2,8	10 a 20
Potasio (cmol(+)/kg)	0,3	0,4	0,9	0,2	0,5	0,4	0,3 a 0,6
Calcio (cmol(+)/kg)	10,8	19,1	8,7	7,2	10,1	10,6	4 a 20
Magnesio (cmol(+)/kg)	4,1	5,4	1,9	2,4	3,4	5,5	1 a 5
Zinc (mg/kg)	4,2	3,9	4,5	1,1	4,2	3,6	2 a 10
Hierro (mg/kg)	159,4	73,0	89,9	113,4	131,8	135,9	10-100

¿Cómo podemos saber si hay deficiencias de nutrientes en nuestros suelos?

Podemos fijarnos en las hojas de nuestras plantas, y si identificamos algunos de estos síntomas podremos saber si necesitamos aumentar ciertos nutrientes.



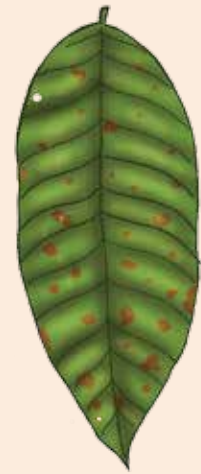
Deficiencias de nitrógeno



Deficiencias de potasio



Deficiencias de fósforo



Deficiencias de calcio



Deficiencias de magnesio



Deficiencias de hierro



Deficiencias de zinc

Cuando hay deficiencias de nutrientes las plantas son más susceptibles a enfermedades y al aborto de frutos



¿Cómo podemos mejorar nuestros suelos?

Cal. Poniendo cal al suelo para reducir la acidez y facilitar la absorción de nutrientes como el fósforo. Generalmente se requieren entre 20 y 60 quintales de cal por hectárea, esto significa entre 2 y 5 kilos de cal por planta. Mientras más ácido sea nuestro suelo, más cal va a necesitar.

Biocarbón. Reduce la acidez y aporta nutrientes como el potasio. El biocarbón es el carbón que sobra de la leña que utilizamos; se lo muele y se aplica al suelo, en una cantidad de 2 a 5 kilos por planta.

Abonos orgánicos tipo bocashi y compost también aportan nutrientes importantes al suelo.

Aplicaciones: hacer a un lado la hojarasca, aplicar y volver a tapar con la hojarasca.

Importante: No es necesario que se apliquen cal, biocarbón o abonos de un solo golpe en toda la parcela de cacao. Se puede hacer gradualmente, un año aplicamos a algunas plantas o sectores de la plantación, y los siguientes años completamos hasta terminar. Depende de los recursos de cada familia.



Conclusiones

Los cacaotales centroamericanos son sistemas de producción muy valiosos porque ofrecen servicios ambientales que benefician la conservación de diversidad de plantas y animales, el beneficio familiar, y la conservación del ambiente en general. Son pocos los cultivos que benefician a todos esos niveles.

En Centroamérica, por lo general, los cacaotales son bien diversificados, lo cual ayuda a obtener diferentes productos como cacao, bananos, plátanos, frutas, leña, madera y otros. Sin embargo, en términos generales, necesitan un mejor diseño y manejo para aumentar las ganancias y beneficios por esos productos. Las familias necesitan más capacitación en el manejo de árboles y palmas, ya sea para producción de frutas o madera. **Esto es algo importante que las organizaciones cacaoteras y futuros proyectos deben tomar en cuenta.**

Las recomendaciones presentadas en cada tema están orientadas a obtener buena producción agroforestal y al mismo tiempo mantener o mejorar los otros servicios. Por ejemplo:

- Si mejoramos la fertilidad de los suelos y la población de polinizadores se podría mejorar la producción de cacao y de las otras plantas, palmas y árboles.
- Con un mejor diseño y manejo de árboles, palmas y otras plantas aumentará la producción de todo tipo de productos, pero también la sombra para el cacao será mucho mejor, reduciendo plagas y enfermedades y permitiendo una mejor floración.
- Un mejor diseño y manejo del cacaotal permitirá obtener servicios ambientales como la captura de carbono, la conservación de la diversidad de plantas y animales, la protección del suelo.
- Con todos los beneficios anteriores podemos mejorar los ingresos y beneficios para las familias. Es decir, estaríamos trabajando de una manera integral en la finca.

Las organizaciones cacaoteras tienen la oportunidad de aprovechar esta información para conseguir mejores certificaciones, mercados y precios para los productos que salen de los cacaotales. Pueden también explorar las posibilidades de conseguir pagos por servicios ambientales, como la captura de carbono por ejemplo. La información está disponible y avalada por el CATIE.