

USO DE RECURSOS FORESTALES MADERABLES Y NO MADERABLES DEL SISTEMA AGROFORESTAL CACAO (*Theobroma cacao* L.)

USE OF TIMBER AND NON-TIMBER FOREST RESOURCES IN THE CACAO (*Theobroma cacao* L.) AGROFORESTRY SYSTEM

Bautista-Mora, E.¹; Pérez-Flores, J.^{1*}; Ruiz-Rosado O.²; Valdez-Balero, A.¹

¹ Colegio de Postgraduados. *Campus* Tabasco. Periférico Carlos A. Molina, Km 3.5. Carret. Cárdenas-Huimanguillo. H. Cárdenas, Tabasco. C.P. 86500. ² Colegio de Postgraduados. *Campus* Veracruz. Km. 88.5 Carretera Xalapa – Veracruz, Predio Tepetates entre Puente Julia y Paso San Juan, Veracruz, Veracruz C.P. 91690.

*Autor responsable: julianflores@colpos.mx.

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el sistema agroforestal cacao (SAF-cacao) en Cárdenas, Tabasco, México para cuantificar el uso de recursos forestales maderables y no maderables (RFM y RFNM) del SAF-cacao. Se establecieron 20 sitios de muestreo de 0.5 ha, cada uno en igual número de SAF-cacao, registrando en cada uno la edad y superficie total, así como las especies arbóreas presentes y las no maderables. Para los RFM se midió el diámetro a la altura de pecho (DAP_{1.3m}) y altura total (Ht). Con estas variables, se calculó el área basal (AB) y volumen con corteza (Vcc, m³ ha⁻¹). El AB y el Vcc se utilizaron para calcular el carbono almacenado en biomasa aérea (CBA, t ha⁻¹). El valor económico del CBA se comparó contra el valor económico de la producción de cacao. Para conocer la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) y el uso de RFNM se entrevistó a los dueños de cada plantación. Se registraron 3,239 árboles, pertenecientes a 56 especies y 27 familias sobresaliendo por su frecuencia *Erythrina americana* (Fabaceae), *Cedrela odorata* (Meliaceae) y *Colubrina arborescens* (Rhamnaceae). Como RFNM se registraron 6,308 plantas de 53 especies agrupadas en 29 familias, y se clasificaron en seis categorías de uso: ornamentales 44%, frutales 28%, hortícolas 25%, medicinales 3%, forrajes 0.01% y especias 0.01%. El 70% de las personas no le da ningún uso a los RFNM, el 20% los consume y 10% los vende. El rendimiento promedio de cacao fue de 962.5 kg ha⁻¹ con ingreso neto de \$ 5475.00 ha⁻¹. El CBA en el SAF-cacao fue de 120.35 t ha⁻¹, con ingreso calculado por venta en \$10,831.00 ha⁻¹.

Palabras clave: Agroecosistema, carbono agroforestal, Tabasco.

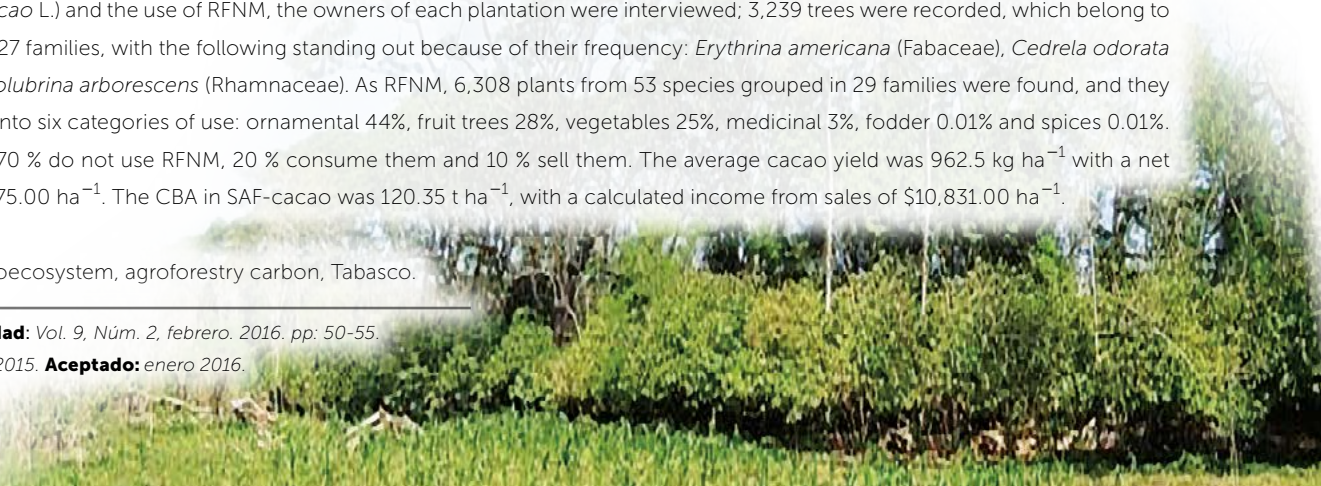
ABSTRACT

This study was carried out in the cacao agroforestry system (SAF-cacao) in Cárdenas, Tabasco, México, to quantify the use of timber and non-timber forest resources (RFM and RFNM) in the SAF-cacao. Twenty sampling sites were established, of 0.5 ha, each one with the same number of SAF-cacao, recording in each one the age and total surface, as well as the tree and non-timber species present. For the RFM, the diameter at chest height (DAP_{1.3m}) and total height (Ht) were measured. With these variables, the basal area (AB) and the volume with bark (Vcc, m³ ha⁻¹) were calculated. The AB and Vcc were used to calculate the carbon stored in aerial biomass (CBA, t ha⁻¹). The economic value of the CBA was compared with the economic value of the cacao production. To understand cacao production (*Theobroma cacao* L.) and the use of RFNM, the owners of each plantation were interviewed; 3,239 trees were recorded, which belong to 56 species and 27 families, with the following standing out because of their frequency: *Erythrina americana* (Fabaceae), *Cedrela odorata* (Meliaceae) and *Colubrina arborescens* (Rhamnaceae). As RFNM, 6,308 plants from 53 species grouped in 29 families were found, and they were classified into six categories of use: ornamental 44%, fruit trees 28%, vegetables 25%, medicinal 3%, fodder 0.01% and spices 0.01%. Of the people, 70 % do not use RFNM, 20 % consume them and 10 % sell them. The average cacao yield was 962.5 kg ha⁻¹ with a net income of \$ 5475.00 ha⁻¹. The CBA in SAF-cacao was 120.35 t ha⁻¹, with a calculated income from sales of \$10,831.00 ha⁻¹.

Keywords: Agroecosystem, agroforestry carbon, Tabasco.

Agroproductividad: Vol. 9, Núm. 2, febrero. 2016. pp: 50-55.

Recibido: mayo 2015. **Aceptado:** enero 2016.



INTRODUCCION

El cacao (*Theobroma cacao* L.) en Tabasco, México, se cultiva en sistemas agroforestales (Figura 1), manteniendo estrecha asociación con otras especies arbóreas y plantas útiles con potencial para producir beneficios a las familias rurales (Ramírez, 2009), y la diversidad en estos sistemas se ha agrupado como recursos forestales maderables y no maderables (RFM y RFNM).

Los RFM brindan servicios ambientales a la sociedad (conservación de agua, suelo y biodiversidad, fijación de carbono atmosférico, mitigación del cambio climático y del calentamiento global). Estos aspectos no se han cuantificado para gran parte de las zonas productoras de cacao en el mundo (Beer *et al.*, 1998; Salgado, 2007; Roa *et al.*, 2009). El aporte tangible de los RFM son los productos maderables empleados para la producción de tablas, tablones, vigas, materiales de empaque, papel, chapa, triplay y generación de energía, a través de la quema de leña.

Los RFNM son todos los productos y servicios vegetales y animales que se pueden obtener del bosque (Ledig, 2004), es decir, constituyen una colección de recursos biológicos que incluyen: frutales, plantas medicinales, plantas ornamentales, miel, y muchos otros (De Beer y McDermot, 1989). En muchas partes del mundo estos recursos son indispensables para los habitantes de las zonas rurales, quienes constituyen los actores principales en la extracción de dichos productos, pudiendo constituir su única fuente de ingresos financieros (FAO, 1995; Ros-Tonen, 1999). En México la mayor parte de la producción de cacao se localiza en los estados de Chiapas y Tabasco con una superficie de 61,320 ha de la cual dependen 47 mil productores. En Tabasco la superficie plantada es de 41,117 ha de donde se obtienen 16,560 t de cacao seco (Córdova, 2005; SAGARPA, 2010); el 96% se distribuye en la región de la Chontalpa y 4% en la Sierra (López *et al.*, 2005). El cultivo de cacao enfrenta problemas de baja producción y precios, que genera desinterés de los productores para mantener sus plantaciones generando reducción de superficies sembradas, favoreciendo pérdida de un sistema de pro-



Figura 1. Sistema agroforestal cacao en Cárdenas, Tabasco, México.

ducción que mantiene una cubierta arbórea y provee de RFM y RFNM que complementan el ingreso económico además de la venta de cacao. Por lo anterior, se caracterizó el uso actual y potencial de recursos forestales maderables y no maderables en un sistema agroforestal con cacao.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en 20 plantaciones (SAF-cacao) distribuidas en los poblados C-20 (Miguel Hidalgo y Costilla) y C-28 (Gregorio Méndez Magaña) del municipio de Cárdenas Tabasco, México (Figura 2). Cárdenas ubicado a

17° 15' y 17° 40' N y 90° 59' y 94° 06' O, es el segundo municipio más productivo de cacao en Tabasco (SIAP, 2014).

Cuantificación del uso actual de RFM y RFNM del SAF-cacao

En las plantaciones se establecieron 20 sitios de muestreo de 50×100 m, y en cada sitio se registró la edad y superficie de plantación y número de especies

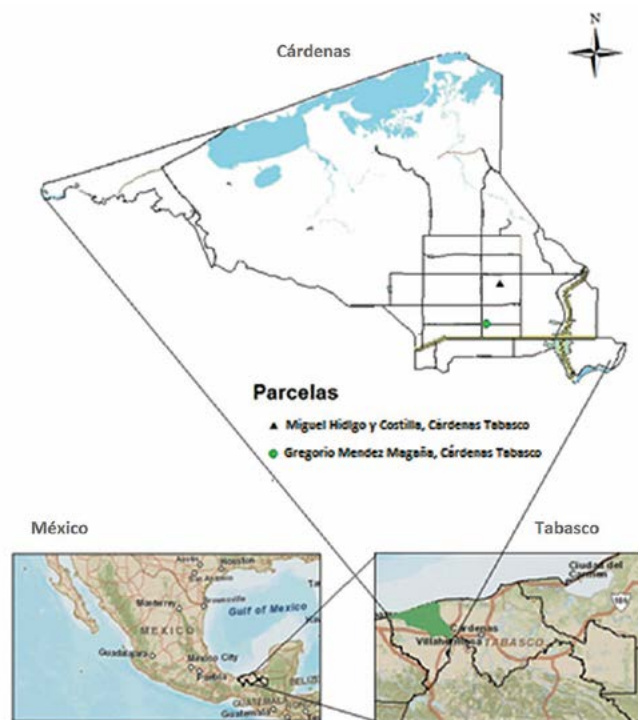


Figura 2. Ubicación del área de estudio: Poblado C-20 Miguel Hidalgo y Costilla y Poblado C-28 Gregorio Méndez Magaña, Cárdenas, Tabasco México.

vegetales tanto de RFM como de RFNM. El nombre común de las especies se registró con ayuda de las personas que dependen de los SAF-cacao, además de su identificación taxonómica. Para conocer el destino y uso de la producción de los RFM y RFNM, así como, de la producción de cacao, se aplicó un cuestionario específico a los dueños de cada plantación. Solo se consideró el uso principal de cada especie. En la parte social, el cuestionario incluyó: la composición familiar y tenencia de la tierra, en la parte económica se preguntó quién labora en las actividades productivas, cuánto se invierte en la plantación y qué rendimiento se obtiene por hectárea. Para conocer el uso y destino de la producción de RFNM del SAF-cacao, se preguntó: ¿qué productos se usan de la plantación?, ¿cómo y cuánto usa de cada uno de ellos?, y cuánto ingreso se obtiene. El ingreso promedio obtenido de los RFNM en el SAF-cacao, se obtuvo sumando el ingreso de cada una de las 20 plantaciones y dividiendo entre el número de plantaciones. El ingreso por la venta de cacao se obtuvo multiplicando el rendimiento (kg ha^{-1}) por su precio comercial y restando el costo de producción por hectárea. Los datos se analizaron mediante estadísticas descriptivas con el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS versión 20).

Recursos forestales maderables (RFM) y estimación de C almacenado en la biomasa aérea (CBA)

En cada sitio de muestreo se registró la altura total (Ht) y el diámetro a la altura del pecho (DAP 1.30 m) de cada árbol. La Ht (m) se midió con una Pistola Haga. Para obtener

el DAP, se midió con cinta diamétrica la circunferencia de cada árbol y el resultado se dividió entre 3.1416 (π). Con las variables de Ht y DAP, se procedió a calcular el área basal (AB, m^2) y el volumen con corteza (vcc, m^3) por árbol. Las formulas empleadas fueron:

$$AB=(DAP/2)^2 \times \pi$$

$$vcc=AB \times ff \times Ht$$

dónde ff=factor de forma (0.70) (Dauber, 1997; FAO, 2004). Con el vcc se estimó el volumen con corteza por hectárea (Vcc, $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$). El Vcc se utilizó para calcular el inventario físico de carbono (IFC, t ha^{-1}). La fórmula empleada fue:

$$IFC=Vcc \times FEB \times FCC$$

donde: FEB es factor de expansión de biomasa (1.6) y FCC es factor de conversión de biomasa a carbono (0.05).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los SAF-cacao muestreados, se registró un total de 3,239 árboles de 56 especies y 27 familias botánicas. La densidad promedio de

árboles por hectárea fue de 324, variando de 58 a 544. Predominaron las familias Fabaceae y Meliaceae. Las especies sobresalientes por frecuencia se citan en el Cuadro 1. Destacando *Erythrina americana* Mill con 1,678 individuos equivalente a 51.8% del total. Los RFM brindan servicios para el medio ambiente; de ellos, las familias obtienen beneficios directos como el oxígeno, madera para aserrío, postes, horcones, soleras y leña. El ingreso promedio reportado por productor por venta de estos productos fue \$1,865.00 por año. De esa cantidad, \$1,450.00 correspondieron a venta de madera para aserrío y \$415.00 por venta de leña.

Recursos Forestales no Maderables en el SAF-cacao

Se registraron 6,308 plantas de 29 familias botánicas y 53 especies. Las plantas se agruparon en seis categorías de uso (Figura 2) de acuerdo a lo indicado por las familias que dependen de los SAF-cacao. Las 10 especies con mayor frecuencia (Cuadro 2), fueron *Heliconia latispatha* Benth con 1,663 plantas (20%) consideradas como ornamentales.

Cuadro 1. Especies forestales con mayor frecuencia en un sistema agroforestal con cacao (*Theobroma cacao* L.).

| Nombre común | Nombre científico | No. de árboles | % |
|-----------------------|---|----------------|-------|
| Mote | <i>Erythrina americana</i> Mill. | 1,678 | 51.81 |
| Cedro | <i>Cedrela odorata</i> L. | 349 | 10.77 |
| Tatuan | <i>Colubrina arborescens</i> (Mill) Sarg. | 300 | 9.26 |
| Chipilcohite | <i>Diphysa robinioides</i> Benth | 188 | 5.80 |
| Naranja | <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osb. | 188 | 5.80 |
| Guácimo | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | 87 | 2.69 |
| Macuilis | <i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) DC. | 81 | 2.50 |
| Cocoite | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | 68 | 2.10 |
| Guarumo | <i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol. | 41 | 1.27 |
| Cesniche | <i>Lippia myriocephala</i> Sch. y Cham. | 36 | 1.11 |
| 46 especies restantes | | 223 | 6.88 |
| Total | | 3,239 | 100 |

Cuadro 2. Especies no maderables con mayor frecuencia en un sistema agroforestal con cacao (*Theobroma cacao* L.).

| Nombre común | Nombre científico | No. de plantas | % |
|-----------------------|------------------------------------|----------------|-------|
| Platanillo | <i>Heliconia latispatha</i> Benth | 1,663 | 26.36 |
| Hoja de thó | <i>Calathea lutea</i> G.F.W. Meyer | 653 | 10.35 |
| Platano Cuadrado | <i>Musa paradisiaca</i> L. | 408 | 6.47 |
| Platano Macho | <i>Musa balbisiana</i> L. | 386 | 6.12 |
| Canna | <i>Canna indica</i> L. | 351 | 5.56 |
| Pitahaya | <i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) | 311 | 4.93 |
| Macal | <i>Xanthosoma sagittifolium</i> S. | 307 | 4.87 |
| Heliconia Pie gallo | <i>Heliconia psittacorum</i> L. f | 292 | 4.63 |
| Hierba mora | <i>Solanum tuberosum</i> L. | 248 | 3.93 |
| Papaya silvestre | <i>Carica mexicana</i> (A.DC.) | 237 | 3.76 |
| 43 especies restantes | | 1452 | 23.02 |
| Total | | 6,308 | 100 |

2,719, frutales con 1,776 y hortícolas con 1,578. Se encontraron más ornamentales debido a su rápido crecimiento y distribución, y porque al requerir baja radiación solar, encuentran un hábitat ideal en los SAF-cacao. Las categorías de mayor uso fueron las que ocupan las personas para autoconsumo, tales como, frutales, hortícolas y medicinales.

Rendimiento y valor económico del cacao

El rendimiento promedio de cacao registrado fue de 962 kg ha⁻¹ (± 238.8) (Cuadro 3). Con estos rendimientos, el ingreso neto promedio por su venta en baba (fresco, recién despulpado) fue de \$5,475.00 \pm \$1,685.00 ha⁻¹, lo cual no es redituable considerando que el costo de producción estimado es de \$4,150 (\pm \$1,631.11) ha⁻¹. El 70% de los productores reportó rendimientos superiores a la media.

Dos productores estuvieron en la máxima y dos en la mínima de rendimiento. Lo primero puede atribuirse a buen manejo de plantación, y como resultado de su participación en el programa ICCO-Nestlé, el cual consiste en capacitar a productores de cacao para que lleven buen manejo de sus cacaotales y asegurar buena producción que después es comercializada por el mismo programa. Los mínimos rendimientos,

Uso de las especies forestales y no forestales del SAF-cacao

De las personas que dependen de los SAF-cacao, 90% poseen el mismo nivel de vida (tienen casa propia con piso firme, techo de concreto, el número de personas que viven es de 3-6, y obtienen ingresos del cultivo de caña de azúcar). Sin embargo, el 70% de ellas no le da ningún uso a los productos que se encuentran dentro del SAF-cacao, 20% los usa para autoconsumo y 10% para venta. La producción de cacao es la razón principal del sistema. Lo que los productores obtienen de ingreso por la venta de cacao, lo complementan con ingresos de otros cultivos como caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) y de otras actividades. El 20% de las personas, usan estos productos para autoconsumo. De los RFM que utilizan para carpintería, horcones, postes, vigas para techo, así como, de los residuos para combustible de uso diario (leña) se estima un ahorro promedio anual de \$2,370.00, el cual puede considerarse como ingreso indirecto, puesto que si éstos no se obtuvieran del SAF-cacao, el productor tendría que erogar dicho gasto. Los RFNM como plátano (*Musa* spp.), hoja de plátano (*Musa* spp.), papaya silvestre (*Carica mexicana* A.DC.), hoja de thó (*Calathea lutea* Aubl Schult), hoja de momo (*Tradescantia sphatacea* Sw.), chile amashito (*Capsicum annuum* L.), yerba buena (*Mentha sativa* L.), matalí (*Xanthosoma sagittifolium* Schott), perejil (*Eryngium foetidum* L.), cundeamor (*Mormodica charantia* L.), achiote (*Bixa orellana* L.), son indispensables para el hogar porque se utilizan en la alimentación de la familia. Además, las familias ahorran por no comprar estos productos. El 10% de la población que tiene plantaciones de cacao vende sus RFNM en los mercados locales, generando ingresos promedio de \$502.5 por año. Los productores que no usan los productos del SAF-cacao, es debido a que solo les interesa la producción de cacao y no la diversidad y uso que representan o pudieran tener. Las plantas registradas como RFNM en los SAF-cacao, se clasificaron en seis categorías de uso (Figura 3): ornamentales, frutales, hortalizas, medicinales, forrajeras y especias. Las plantas predominantes fueron las ornamentales con

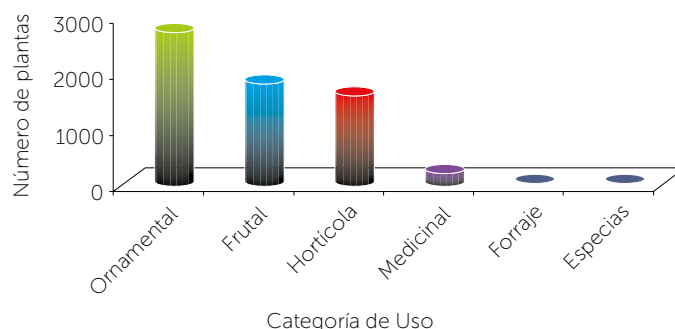


Figura 3. Número de plantas por categoría de uso, encontradas en el SAF-cacao en Cárdenas Tabasco, México.

pueden atribuirse a dos factores; a la poca importancia que los productores dan a sus plantaciones, porque dependen de otros cultivos como la caña de azúcar, y tienen como segunda opción el SAF-cacao, y a la moniliasis causada por el hongo *Moniliophthora roreri* que ataca a los frutos de cacao, y ocasiona pérdidas de entre 20% y 80% de la producción.

La moniliasis es una enfermedad que tiene en un círculo vicioso al SAF-cacao. Cuando solo se considera la producción de cacao al obtener bajos rendimientos (e ingresos), el productor ya no invierte en su plantación (disminuye el manejo de la misma). Al disminuir el cuidado de la plantación (menos poda, menos o nulo control de enfermedades, menos o nula fertilización) disminuye el rendimiento. No obstante, el rendimiento promedio en peso seco estimado en la presente investigación (289 kg ha⁻¹), fue menor comparado con el rendimiento promedio nacional (460 kg ha⁻¹) (SIAP, 2014) o con el de Costa de Marfil (538 kg ha⁻¹) como principal país productor de cacao en el mundo (ICCO, 2003).

Ingreso estimado por venta de bonos de carbono del SAF-cacao

La producción promedio de C estimado en SAF-cacao, fue de 120.35 t ha⁻¹; a un precio de USD\$7.5 por tonelada de C, se calcularon ingresos promedio de USD\$10,831 ha⁻¹. Al comparar el ingreso por la producción de cacao y el ingreso como venta por bonos de C en un sistema agroforestal, se observa una diferencia de 50% a favor de los bonos de C. Es decir, el ingreso por la venta como bonos es mejor que el ingreso por venta de cacao. Además, el pago implica la conservación de los

Cuadro 3. Ingreso por venta de cacao (*Theobroma cacao* L.) en baba y por venta calculada de carbono del SAF-cacao en Cárdenas Tabasco, México.

| No. de plantación | Producción (kg ha ⁻¹) | Ingreso neto Cacao (\$ ha ⁻¹) | C en biomasa aérea (t ha ⁻¹) | Ingresos por C (\$ ha ⁻¹)* |
|-------------------|-----------------------------------|---|--|--|
| 1 | 1500 | 10000 | 143.29 | 12,896.07 |
| 2 | 1000 | 5000 | 87.92 | 7,912.89 |
| 3 | 700 | 5000 | 86.57 | 7,791.61 |
| 4 | 1000 | 8000 | 122.07 | 10,986.32 |
| 5 | 800 | 6000 | 111.90 | 10,071.24 |
| 6 | 600 | 4000 | 148.98 | 13,408.40 |
| 7 | 700 | 5000 | 215.75 | 19,417.58 |
| 8 | 1000 | 5000 | 165.79 | 14,920.92 |
| 9 | 600 | 4000 | 165.18 | 14,865.92 |
| 10 | 1000 | 5000 | 122.45 | 11,020.37 |
| 11 | 1500 | 8000 | 117.46 | 10,571.80 |
| 12 | 1000 | 5000 | 99.85 | 8,986.38 |
| 13 | 1000 | 5000 | 115.29 | 10,376.44 |
| 14 | 1000 | 6000 | 160.98 | 14,488.42 |
| 15 | 1100 | 5000 | 33.04 | 2,973.68 |
| 16 | 1000 | 7000 | 77.83 | 7,004.33 |
| 17 | 1000 | 5000 | 115.53 | 10,397.86 |
| 18 | 1000 | 4000 | 91.42 | 8,227.85 |
| 19 | 750 | 2500 | 105.39 | 9,485.48 |
| 20 | 1000 | 5000 | 120.27 | 10,824.30 |
| Media | 962.5** | 5475 | 120.38 | 10,831.39 |
| D. E. | 238.8 | 1681.75 | 39.34 | 3,541.06 |
| C. V | 24.8 | 30.71 | 32.69 | 32.69 |

Fuente. Cuestionario aplicado a productores de cacao 2014. *Precio estimado de una tonelada de C=\$7.5 (USA); \$1 (USA)=\$12.00. **289 kg ha⁻¹ de cacao seco considerando un factor de conversión de 0.3.

árboles principalmente jóvenes, por tanto se debe considerar el no eliminar las especies arbóreas y protegerlos para aumentar la cantidad de C en los SAF-cacao. Sin embargo, debido a que el pago de bonos de C es un proceso que puede ser tardado, una opción para los productores con el fin de obtener más ingresos de los SAF-cacao, es vender los recursos forestales y recursos no forestales del sistema.

CONCLUSIONES

El SAF-cacao concentra gran cantidad de recursos maderables y no maderables, de los cuales al analizar su productividad se identificaron usos importantes tales como, ornamentales, frutales, hortícolas, medicinales y forrajeras. El 70% de las personas no le dan ningún uso a los productos que se encuentran dentro del SAF-cacao; 20% lo usa para autoconsumo y solo 10% lo destina para venta. Se identificó la importancia de complemento entre la producción de cacao con ingresos obtenidos por venta de recursos forestales maderables y no maderables. Al comparar el ingreso por la producción de cacao y el ingreso por venta de bonos de C en el sistema agroforestal cacao, se calculó una diferencia del 50% a favor de los bonos de Carbono.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por los recursos para realizar la maestría en el Colegio de Postgraduados. A la Línea Prioritaria de Investigación 2. Agroecosistemas Sustentables por el apoyo técnico y logístico para realizar esta investigación.

LITERATURA CITADA

- Córdova A.V. 2005. Organización campesina en la reconversión del cacao tradicional a orgánico en Tabasco, México. En: Aragón García A, López-Olguín J. F., Tapia-Rojas A. M. (eds). Manejo Agroecológico de Sistemas. Dirección de fomento editorial, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla. 180 p.
- Beer J.W., Muschler R., Kass D., Somarriba E. 1998. Shade management in coffee and cacao plantations. *Agroforestry Systems*. 4: 175-189.
- Dauber E. 1997. Propuesta para la elaboración de tablas volumétricas y/o factores de forma. BOLFOP. USAID, Santa Cruz, Bolivia. 511- 621. 16 p.
- De Beer J.H., McDermot M.J. 1989. The economic value of Non-timber Forest Products in Southeast Asia. Netherlands Committee for the IUCN. Amsterdam. 2nd Edition.
- FAO. 1995. Memoria- consulta de expertos sobre productos forestales no madereros para América Latina y el Caribe. Serie forestal N. 1. Dirección de productos forestales, oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
- FAO. 2004. Inventario forestal nacional. Manual de campo modelo. Programa de Evaluación de los Recursos Forestales (ERF). Guatemala. 89 p.
- ICCO (International Cocoa Organization). 2003. Cocoa production. Consultado en: <http://www.icco.org/faq/57-cocoa-production/123>. Fecha de consulta: 08/05/15
- Ledig F.T. 2004. Conservación y manejo de recursos genéticos forestales. En: Vargas H. J.J., Basilio B.V., Ledig F. T. (eds.). Manejo de recursos genéticos forestales. 2da. Ed. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo. de México, y Comisión Nacional Forestal, Zapopan, Jalisco. Pp. 2-18.
- López A.P.A., Delgado N.V.H., Azpeitia M.A., López A.J.I., Jiménez C.J.A., Flores R.A., Fraire S.L., Castañeda C.R. 2005. El cacao en Tabasco: manejo y producción. INIFAP; ISPROTAB. Tercera edición. (eds): Instituto para el Desarrollo de Sistemas de Producción del Trópico Húmedo de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. 54 p.
- Ramírez M.A. 2009. Diversidad florística y macrofauna edáfica en plantaciones agroforestales de cacao en Cárdenas Tabasco. Tesis Maestría en Ciencias-Colegio de Postgraduado Campus Tabasco. 86 p.
- Roa R.H.A., Salgado M.M.G., Álvarez H.J. 2009. Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el Soconusco, Chiapas, México. *Acta Biológica Colombiana (ABC)*. 14 (3): 1900-1649.
- Ros-Tonen M.A.F (Ed.) 1999. Seminar proceedings: NTFP Research in the Tropenbos Programme: Results and Perspectives.
- SAGARPA. 2010. Impulsa SAGARPA producción de cacao. Consultado en: <http://www.actualidadesmexico.com.mx/2010/03impulsa-sagarpa-producción-de-cacao/>. Fecha de consulta: 24/03/11.
- Salgado M.M.G., Ibarra N.G., Macías S.J.E., López B.O. 2007. Diversidad arbórea en cacaotales del Soconusco, Chiapas, México. *Interciencia*. Vol.32. (11). 763-768.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2014. Anuario estadístico de la producción agrícola. Consultado en: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-producción-agrícola-por-cultivo/>. Fecha de consulta: 08/05/15.

