

Estrategia de manejo sostenible de la producción del cacao (*Theobroma cacao*, L.).

Strategy of sustainable cocoa production (*Theobroma cacao* L.).

Autores: Ing. Henry Júpiter Villasmil-Tovar¹, M Sc. Rolando López-Rivera², Dr. C. Abady Lores-Pérez², M Sc. Maritza Planes-Leyva²

Organismo: Universidad Politécnica Territorial Argelia Laya. Miranda-Venezuela¹. Facultad Agroforestal de Montaña. Universidad de Guantánamo, Guba².

E-mail: henryvillasmil64@gmail.com, rlopez@fam.cug.co.cu, abady@fam.cug.co.cu, maritza@fam.cug.co.cu

Resumen.

La investigación se desarrolló en la Parroquia "El Guapo", municipio Páez, Venezuela; localizada a 10° 08' 25,50" de latitud norte y a 65° 08' 59,50" de longitud oeste, a una altitud de 42 m.s.n.m, en el período 2010 – 2012, con el objetivo de diseñar una estrategia de manejo de las tecnologías aplicadas a la producción del cacao (*Theobroma cacao*, L.) en función de la biodiversidad autóctona. Se utilizaron los principios de la Investigación e integración de herramientas participativas y la propuesta para el desarrollo agrario sostenible (PROMEDAS). Se pudo comprobar que los agroecosistemas cacaoteros de la comunidad se caracterizan por una disminución progresiva de los rendimientos, envejecimiento de sus productores, reducido número de integrantes de la familia y bajo nivel de instrucción. Existió una alta biodiversidad de los agroecosistemas cacaoteros, pero las tecnologías que se aplican no son las adecuadas para el manejo sostenible de los mismos.

Palabras clave: manejo sostenible; producción del cacao; *Theobroma cacao*, L.; cacao.

Abstract.

The investigation was developed in the Parish "The Handsome one", Municipality Páez, Venezuela; located at 10° 08' 25, 50" of north latitude and to 65° 08' 59, 50" of longitude west, to an altitude of 42 m.s.n.m, in the period 2010 - 2012, with the objective of designing a strategy of handling of the technologies applied to the production of the cocoa (*Theobroma cacao*, L.) in function of the autochthonous biodiversity. The principles of the Investigation and integration of participative tools were used and the proposal for the sustainable agrarian development (PROMEDAS). It could be proven that the cocoa agroecosystems of the community is characterized by a progressive decrease of the yields, aging of their producers, reduced number of integral of the family and low instruction level. A high biodiversity of the cocoa agroecosystems, but the technologies that are applied exists they are not the appropriate ones for the sustainable handling of the same ones.

Keywords: sustainable management; production of cocoa; *Theobroma cacao*, L.; cocoa.

Introducción.

Las áreas tradicionales de cultivo de cacao en Venezuela corresponden a tres regiones: a) nororiental (Sucre, Monagas y Delta Amacuro), b) norcentral-costera (Miranda, Aragua, Carabobo, Guárico y Yaracuy), y c) suroccidental (Apure, Barinas, Portuguesa, Mérida y Zulia) (FEDEAGRO, 2008).

Los sistemas cacaoteros, se han reportado como elementos claves de conservación de la biodiversidad puesto que al estar constituidos por una amplia variedad de árboles frutales, maderables y musáceas, tienden a conservar en cierta medida la biodiversidad autóctona; sin embargo, aunque el cultivo del cacao está íntimamente ligado a la cultura venezolana, tanto por su origen como por su gran importancia en el desarrollo económico y social del país, el predominio de la especialización sobre la diversificación de producciones, ha provocado marcado deterioro en su ambiente natural. Por otra parte, los rendimientos y las plantaciones existentes a nivel nacional han ido disminuyendo en los últimos años; sin embargo, el patrón tecnológico predominante para la producción de cacao sigue siendo un sistema de plantación que utiliza prácticas agronómicas tradicionales (Cunill, 2007).

A pesar del interés creciente y el potencial de los sistemas tradicionales para sostener la biodiversidad, la investigación en los sistemas agroforestales cacaoteros acerca de este tema es reducida. Los estudios que existen están enfocados principalmente al cacao con sombra y plátano o banano con sombra) para mantener biodiversidad dentro de un paisaje fragmentado. En este sentido, se adolece del conocimiento de las percepciones y actitudes de los productores hacia la biodiversidad en los sistemas cacaoteros, lo cual es importante para poder entender la importancia que ellos asignan a la diversidad y cómo influyen en esta (y viceversa), lo que ayudaría al diseño de estrategias de manejo compatibles con los objetivos conservacionistas y agrícolas (Cunill, 2007).

Materiales y métodos

Ubicación y características generales de la zona de estudio

La investigación se desarrolló en la Parroquia “El Guapo”, Municipio Páez; localizada a 10°08'25,50" de latitud norte y a 65°08, 59,50" de longitud oeste, a una altitud de 42 m.s.n.m, en el período 2010 – 2012, con el objetivo de diseñar una estrategia de manejo de las tecnologías aplicadas a la producción del cacao (*Theobroma cacao*, L.) en función de la biodiversidad autóctona. Se utilizaron los principios de la Investigación e integración de herramientas participativas (Geilfus, 2000) y la propuesta para el desarrollo agrario sostenible (PROMEDAS), (Lores, 2009).

Condiciones clima y suelo

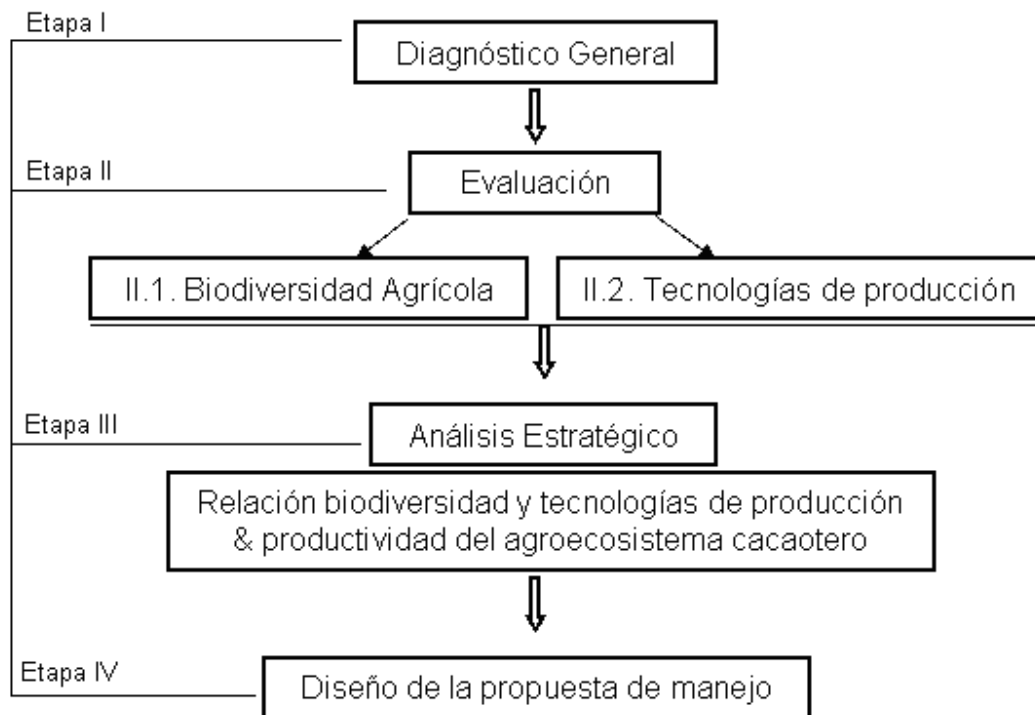
Clima de Bosque Húmedo Tropical, según Villasmil (2007), con precipitaciones anuales de 2.500 mm, vientos alisios con velocidades que van entre 3 y 7 km/h, temperatura máxima de 36°C, mínima de 22°C y media de 25°C, humedad relativa del 83%, radiación de 3,5 Kcal/cm², evaporación de 1200 mm, evapotranspiración potencial de 900 mm, balance hídrico positivo de 300 mm. Suelos aluviales arcillosos, limosos, arenosos y un complejo textural combinatorio que

reflejan la presencia de suelos franco arcillo arenoso, franco arcillo limoso pertenecientes a la clasificación Typic haplustalf francosa fina, la vegetación es muy diversa.

Metodología de investigación utilizada

Se utilizaron los principios de la Investigación e integración de herramientas participativas (Geilfus, 2000) y la propuesta para el desarrollo agrario sostenible (PROMEDAS), (Lores, 2009).

La investigación cumplió las siguientes etapas:



Diagnóstico general.

Se realizó sobre la base de la metodológica del Diagnóstico Rural Participativo (DRP) (Schonhuth et al., 1994, citado por Lores, 2009). Se combinaron diversas herramientas participativas recomendadas por Geilfus (2000), tales como: recorridos exploratorios, encuestas, talleres participativos, búsqueda de información registrada y mediciones directas.

Evaluación de la biodiversidad y las tecnologías de producción Biodiversidad

Se realizó siguiendo la metodología de Braun-Blanquet (1964) y Venegas (2004). Los principales índices ecológicos que describen la estabilidad del sistema: índice de diversidad, índice de dominancia de las especies e índice de similitud según Odum, (1986); Moreno, (2001). Para el cálculo de los índices: de diversidad de Shannon-Weaner (H') y de dominancia de Simpson (DSp), se utilizó el software DIVERS: Programa para el cálculo de los índices de diversidad (Pérez-López y Sola-Fernández, 2004), los cuales partieron de la fundamentación matemática:

$$H' = \sum_{j=1}^s \frac{n_j}{N} \log \frac{n_j}{N} \quad \text{Y} \quad DSp = \sum_{j=1}^s \left(\frac{n_j}{N} \right)^2$$

Donde: N es el número total de individuos de todas las especies, n1, n2,... y ni, el número total de elementos pertenecientes a la especie 1, 2,..., i, respectivamente.

El índice de similitud (S) se implementó en Microsoft Excel para Windows 2000 y se determinó mediante la ecuación $S = 2C/(A+ B)$, donde A y B, representan el número de especies de cada muestra y C el número de especies comunes en las muestras, según lo planteado por Odum (1986) y Moreno (2001).

Análisis de las tecnologías de producción

Se aplicó una encuesta a quince (15) productores que permite identificar el tipo de tecnología y su impacto.

Se realizaron análisis estadísticos por el método T- Student

Resultados y Discusión

Análisis de los resultados del diagnóstico

Limitantes

1. Existe un envejecimiento de la fuerza de trabajo (figura 1), lo cual compromete el futuro de la producción de Cacao.

Los productores se clasificaron de acuerdo a la edad, en menores de 30 años, entre 31 - 60 años y mayores de 60 años. La edad promedio de los productores (n=15) fue de 63.13 años. El análisis de la varianza arrojó diferencias altamente significativas ($p>0.01$) tanto para la edad por sectores como entre productores con una variabilidad del 19.95%.

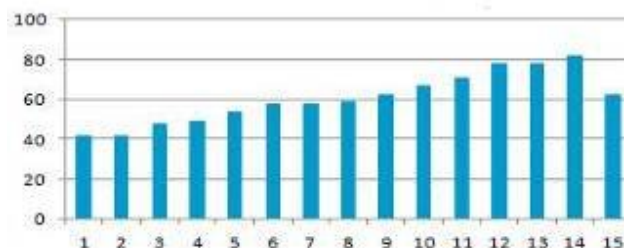


Figura 1. Envejecimiento de la fuerza de trabajo

2. El número de personas que trabajan la finca (figura 2) no es suficiente para desarrollar las actividades de manejo de la finca.

Las personas que trabajan en la unidad de producción oscilaron entre 1 y 3 con un promedio de 2,33 y una variabilidad del 31,01%, no detectándose diferencias significativas ($p < 0.05$).

Esto justifica la necesidad de formar cooperativas con los productores para garantizar todas las actividades de manejo del cacao en aras de lograr mayor producción.

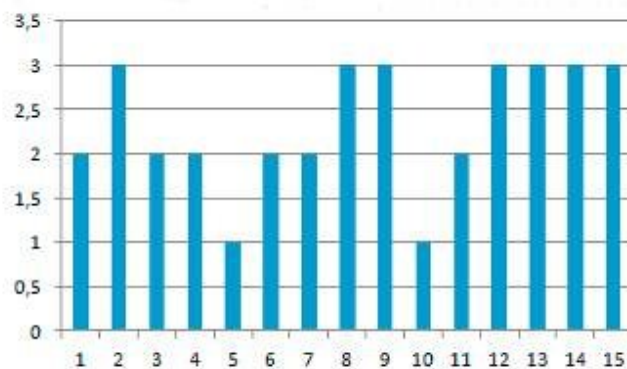


Figura 2. Personas que trabajan la finca

3. El grado de instrucción de la familia es bajo (tabla 1)

Más del 50% de los productores tienen como grado de instrucción de primaria (tabla 6), esto es un bajo nivel cultural. Se establecieron cuatro (4) categorías, primaria, secundaria, universitaria y sin estudios (Analfabetos). El 53.33, 36.7 y 10.0 % de los entrevistados ha recibido educación primaria, secundaria y universitaria, respectivamente con un 100% de alfabetos y sin estudios 0% (Analfabetos).

Tabla 1. Grado de instrucción de la familia.

Sector	P	S	U	SE	Totales	Porcentaje (%)
I (El Rosario)	12	5	3	0	20	33.3
II (El Verde Valentín I)	15	8	2	0	25	41.7
II (Caño Rico)	5	9	1	0	15	25.0
Totales	32	22	6	0	60.0	100.0
Porcentaje (%)	53.3	36.7	10.0	0	100.0	
Promedio (X)	10.7	7.3	2.3	0	20.0	
CV (%)	47.9	28.5	50.0	0	25.0	

Leyenda:

Categorías: P (Primaria), S (Secundaria), U (Universitaria) y SE (Sin estudios).

4. El 40% de los agricultores no tienen carta agraria de tenencia de la tierra como documento jurídico.

El 60.0% posee carta agraria (Ca) y el 40.0% no posee este instrumento jurídico que le garantice la tenencia de la tierra, con una variabilidad del 33.33% para los agricultores con carta agraria y sin carta agraria el 50.0%. Este es un aspecto de trascendental importancia para la estabilidad de producción y seguridad del agricultor.

5. Son pocos los agricultores (3) con conocimientos de agricultura (figura 3). Los agricultores con mayores conocimientos de agricultura fueron tres (3), Rito González, Melecio Barrios y Manuel Martínez. Si se establece un plan de superación adecuado es posible socializar estos conocimientos. Lacki (1995), afirma que en la mayoría de los casos los problemas que prevalecen en los agroecosistemas no dependen del desarrollo tecnológico sino del incremento del nivel cognoscitivo de los productores.

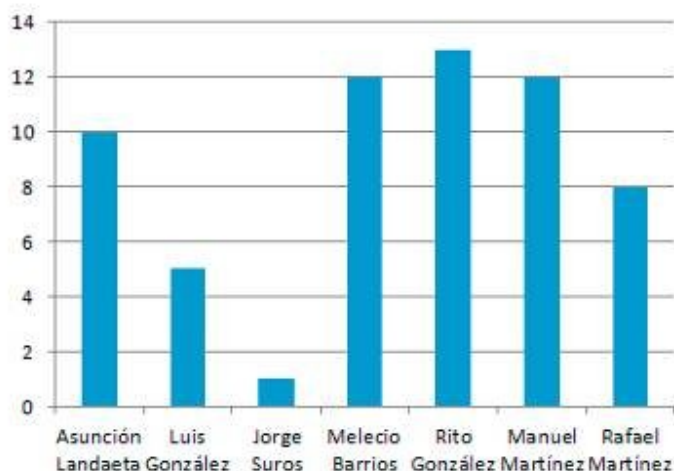


Figura 3 Conocimientos de agricultura de los productores.

6. Los productos que producen y consumen son limitados (figura 4), por lo que tienen que comprar muchos en el mercado.

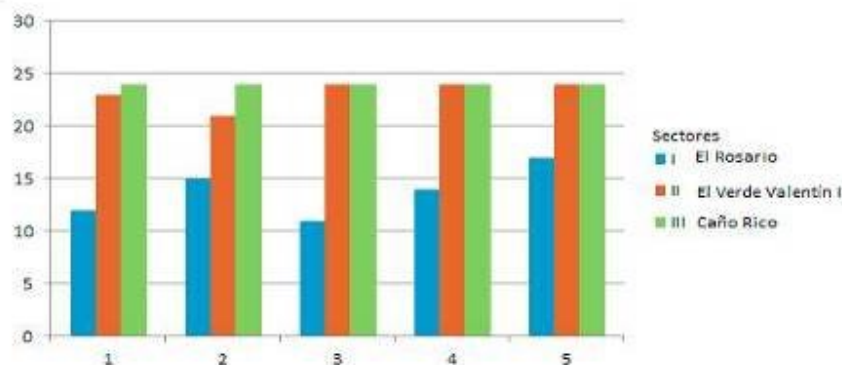


Figura 4. Productos que producen y consumen los productores.

Los productores producen y consumen yuca, plátano, cacao, aguacate y limón, observándose que el promedio general es de 20,33 con una variabilidad del 7,63%

7. Los factores externos tales como: falta de crédito, mecanización de las tierra, precipitaciones, el drenaje, el robo del cacao, los bajos precios, la falta de asistencia técnica, la falta de organización y planificación, además de la falta de carta tecnológica, limitan el desarrollo productivos de las fincas.
8. Un 43 % de los agroecosistemas cacaoteros es montañosos y susceptible a la erosión y pérdida de la fertilidad.

El relieve predominante es de montaña en un 43,33%, seguido de planicie en un 33,34% y de valle en un 23,33%, lo cual hace sustentable el sistema cacaotero aunque con las limitaciones que presenta la planicie que es un área de desbordamiento de los cauces de los ríos. Sin embargo, el sistema cacaotero potencia su actividad con el 66,67%. Se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en cuanto al relieve, con tres (3) medias separadas a través de la prueba de "t student".

9. No controlan las plagas y enfermedades.
10. Disminución en los rendimientos del cacao.

Árbol de limitantes

Las limitantes que mayor impacto tienen en el proceso productivo son: el envejecimiento de la fuerza de trabajo (1), el número de personas que trabajan la finca no es suficiente (2), el bajo grado de instrucción de la familia (3) y los factores externos (7), tales como: falta de crédito, mecanización de las tierras, precipitaciones, el drenaje, el robo del cacao, los bajos precios, la falta de asistencia técnica, la falta de organización y planificación, además de la falta de carta tecnológica de los cultivos.

Potencialidades

1. Todos los productores sienten amor por su finca aspecto este importante para garantizar buen manejo de las plantaciones con vista a lograr altas producciones.
2. El 100% de los productores son campesinos y tienen como tradición la producción de cacao como cultivo principal que garantiza su sustentabilidad.
3. El 100% de los productores sienten gusto por trabajar la tierra, esto garantiza su permanencia y su dedicación al trabajo como elementos importantes para dar cumplimiento a la estrategia que se trace en aras de lograr la sostenibilidad del agroecosistema cacaotero.
4. Los agricultores llevan un promedio de 73 años trabajando el cacao en la comunidad El Guapo, esto indica que existe tradición de producción de este cultivo.
5. El 100% de los productores no tienen intenciones de emigrar o irse de sus haciendas.
6. Los agricultores tienen un promedio de 25 años viviendo en su finca, lo que garantiza la permanencia de la fuerza de trabajo.
7. Las fincas poseen buena biodiversidad.
8. Existe una buena distribución de la lluvia en todo el año.
9. Existencia de fuente de abasto (represas) en los tres sectores estudiados.
10. Solo usan abonos orgánicos para la producción del cacao.

Indicadores de Sostenibilidad

Sociales:

- Incremento de los integrantes jóvenes de la comunidad al trabajo agrícola.
- Incremento del número de personas en el trabajo de la finca.
- Se capacitan los productores y profundizan en el conocimiento agrícola.
- Se facilita el crédito para la inversión en la finca.

Económicos:

- Incremento de los rendimientos de cacao.
- Incremento de los rendimientos de los cultivos asociados.
- Se certifica y se comercializa el cacao como producto orgánico.

Ecológicos.

- Se incrementa el índice de biodiversidad.
- Disminuyen las plagas en el agroecosistema.
- Se incrementa la fertilidad de los suelos.

Estrategia para el desarrollo de las fincas cacaoteras

1. Plan de capacitación.

Temas de Capacitación	No. de horas	Fecha
Agricultura Sostenible. <ul style="list-style-type: none">• Manejo Ecológico de los suelos.• Policultivos.• Manejo Ecológico de plagas.• Normación, comercialización y certificación de productos orgánicos	48	ene/2014
Manejo ecológico del cultivo del cacao	40	feb/2014
Legislación Agraria.	40	mar/2014

2. Constitución de cooperativas o asociaciones de productores. abr./2014.

Las cooperativas o asociaciones de productores tienen como finalidad:

- Solucionar el problema de fuerza de trabajo que presentan los sectores productores de cacao para llevar a cabo todas las actividades fitotécnicas que requieren los cultivos.
 - El intercambio de experiencia entre productores y la toma de decisiones para resolver los problemas que presentan sus fincas.
 - Fortalecer los lazos de amistad y ayuda mutua entre productores.
 - El intercambio o venta de productos entre productores.
 - Fortaleza como organización desde el punto de vista jurídico para la gestión de créditos bancarios que permitan la inversión en las fincas y el incremento de la producción de las mismas.
3. Gestionar la carta agraria de tenencia de la tierra como documento jurídico que le de confiabilidad al agricultor (ene. 2014).
 4. Difundir el instructivos técnicos de los cultivos de las fincas para todos los productores para el manejo adecuado de los cultivos. (ene. – feb. /2014).
 5. Elaborar y entregar a cada productor la carta tecnológica del cultivo del cacao (feb. – mar. /2014).
 6. Ayudar a los agricultores en la gestión de créditos para el desarrollo de su finca (Mar – Abr.).
 7. Realizar la gestión para la normación, certificación y comercialización del cacao como producto orgánico (mar. – abr.).
 8. Diversificar la producción agrícola y animal con alimentos que consumen para garantizar su seguridad alimentaria y disminuir los costos por este concepto (mar. – abr.).
 9. Elaborar un plan de protección y conservación de los suelos que contemple (abr. – may.):
 - Utilización de compost y lombricultura.
 - Utilización de mulch o cobertura.
 - Siembra en curvas a nivel.
 - Barreras vivas o muertas.
 - Tranques en las cárcavas.

- Uso de microorganismos eficientes.
10. Establecer un sistema de manejo integrado de plagas que contemple (abr. – may.):
 - Rotación de los cultivos temporales.
 - Utilización de bioplaguicidas.
 - Uso de bioestimulantes.
 11. Establecer un sistema de indicadores de sostenibilidad en las fincas de los agricultores que posibilite el monitoreo (may. – jul.)
 12. Monitoreo de los sistemas teniendo en cuenta los indicadores de sostenibilidad. (Trimestral)

Conclusiones.

1. Los agroecosistemas cacaoteros de la comunidad “El Guapo, se caracterizan por: disminución de los rendimientos, envejecimiento de sus productores, reducido número de integrantes de la familia y bajo nivel de instrucción lo que pone en peligro la producción futura de cacao.
2. Existe una alta biodiversidad de los agroecosistemas cacaoteros en esta comunidad, pero las tecnologías que se aplican no son las adecuadas para el manejo sostenible de los mismos.

Recomendaciones.

Aplicar la estrategia elaboradas para las áreas productoras de cacao.

Bibliografía.

- Alvarado, L., et, al. (2000). Tecnologías para el desarrollo del agro venezolano. 40 años de investigación agrícola. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas Publicación especial, 1, 120.
- Aranzazu, F; Castillo, J; Zuluaga, L. (2000). Escoba de bruja en Colombia. Su impacto económico y manejo. *Tecnología para el Mejoramiento del Sistema de Producción de Cacao*.
- Arciniegas, A. (2005). Caracterización de árboles superiores de cacao (*Theobroma cacao* L.) seleccionados por el Programa de Mejoramiento Genético del CATIE. Tesis M. Sc. Turrialba, CR. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Argüello, O. (2000). Manejo integrado de monilia en cacao (*Theobroma cacao* L.) en Santander. *Tecnología para el Mejoramiento del Sistema de Producción de Cacao*.
- CCI (Centro de Comercio Internacional, CH), (2001). *Cacao: Guía de prácticas comerciales*.
- CEPAL (2000). *Experiencias y metodología de la investigación participativa*. División de Desarrollo Social, 71.
- Conabio. (2004). *Theobroma cacao*. México. Disponible en www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/68-sterc03m.pdf.
- Chanatásig, C. (2004). Inducción de la embriogénesis somática en clones superiores de cacao (*Theobroma cacao* L.), con resistencia a enfermedades fungosas. Tesis de maestría Turrialba, CR. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 86.
- López, M. et, al. (2007). *Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. Ecosistemas*. Disponible en <http://www.revistaecosistemas>.

Lores A. (2009). Propuesta de nuevos índices de agrobiodiversidad. Tesis en opción al título de Doctor en Ciencias. Especialista en Agroecología y Agricultura Sostenible.

M. C., Aime, Phillips-Mora, W. (2005). The causal agents of witches' broom and frosty pod rot of cacao (chocolate, *Theobroma cacao*) form a new lineage of Marasmiaceae. *Mycologia*, 97(5), 1012-1022.

Fecha de recibido: 15 jul. 2013
Fecha de aprobado: 16 sep. 2013