

CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA Y DE BIODIVERSIDAD EN AGROECOSISTEMAS CACAOTEROS DE LA COMUNIDAD “EL GUAPO”, ESTADO MIRANDA, VENEZUELA

Henry Júpiter Villasmil Tovar

Universidad Politécnica Territorial de Barlovento “Argelia Laya” (UPTBAL)

INTRODUCCIÓN

Las áreas agrícolas han producido un acelerado deterioro de los recursos naturales y la presión demográfica hacen cada día que la humanidad presente problemas socioeconómicos (FAO, 2002). La FAO (2005), estimó pérdidas de biodiversidad entre el 2 y el 25 % de las especies y que pueden llegar incluso a extinguirse. Se plantea que la capacitación, el incremento de la agrobiodiversidad y las alternativas agroecológicas constituyen los tres pilares básicos para el diseño de estrategias de desarrollo del agroecosistema (Lores, 2009).

Conservar la diversidad tiene gran importancia para la vida del planeta; beneficios de carácter ecológico, económico, morales y espirituales pueden derivarse de su conservación (Harvey *et al.*, 2001). Leyva y Polhan (2005), Garrido (2006), Leyva y Muñoz (2007) y Lores (2009) hacen referencia a la biodiversidad como uno de los principios básicos de la agricultura sostenible.

El cultivo del cacao está ligado al desarrollo económico y social de Venezuela, por su especialización en la diversificación de producciones, sin embargo ha provocado marcado deterioro del ambiente natural, de acuerdo con Cunill (2007). Los rendimientos de este rubro han ido disminuyendo en los últimos años con un patrón tecnológico marginal donde se utilizan prácticas agronómicas tradicionales (Quintero y Cartay, 2000).

El interés creciente y el potencial de los sistemas tradicionales para sostener la biodiversidad, es reducido, como la investigación en los sistemas agroforestales cacaoteros venezolanos. Los estudios que hacen referencia al cacao y plátano o banano con sombra para mantener biodiversidad esta enfocado dentro de un paisaje fragmentado (Beer, 1998). Los árboles de sombra en los sistemas de producción de cacao en esta región constituyen una mezcla de especies con tendencia hacia la dominancia de los frutales (Salgado *et al.*, 2007).

La biodiversidad es evaluada sobre la base de la riqueza de especies en la composición de la comunidad (las especies presentes y su abundancia) y diversidad ecológica, usualmente en términos de índices (Finegan *et al.* 2001).

En este sentido, se desconoce la caracterización socio-económica como ambientales de los agroecosistemas cacaoteros y de las percepciones de los productores hacia la biodiversidad y la importancia que esta tiene para el diseño de futuras estrategias de manejo agroecológicos que coadyuven al mejoramiento del nivel y calidad de vida de los productores, sin dañar el medio ambiente en la comunidad El Guapo.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se desarrolló en la Comunidad “El Guapo”, parroquia El Guapo, municipio Páez, en el período Agosto del 2010 – marzo del 2012. Geográficamente está localizada a 10°08'25,50" de latitud norte y a 65°08,59,50" de longitud oeste, Altitud de 42 metros sobre el nivel del mar (msnm), CORDAMI (2008). El clima es propio del Bosque húmedo tropical con altas precipitaciones, temperaturas, humedad, evaporación, evapotranspiración con balance hídrico positivo, vegetación siempre verde muy diversa y suelos francos pertenecientes a la clasificación *Typic haplustalf francosa fina*. Villasmil (2007).

Metodológicamente se utilizaron los principios de Investigación e integración de herramientas participativas (Geilfus, 2000) que permitieron caracterizar, analizar y proyectar sistemas como su transformación en el tiempo y el esquema metodológico para el desarrollo agrario sostenible (PROMEDAS), (Lores, 2009). La información se ordenó y se analizó en sus tres dimensiones: biofísico, económico y social, elaborándose en función de una base de datos a partir de las encuestas y la aplicación de paquetes estadísticos como SPSS V. 15 y MINITAB V. 14.

La encuesta se practicó en función del Diagnóstico Rural Participativo (DRP) descrita por Schonhuth et al. (1994) y modificado por Leyva y Lores (2011). El tamaño de la muestra fue de 15 agricultores que representa el 10 % (Fidias, 2008). La biodiversidad agrícola se realizó a través de la diversidad específica tomando en consideración el número de especies, individuos por especies, principales géneros y familias, presentes en parcelas de 20 m x 50 m (1 000 m²), en el estrato superior (> 2 metro de altura), y el estrato herbáceo (0 - 2 m de altura), se distribuyeron sub-parcelas de 1 m² (Álvarez y Varona, 2006).

Se determinaron varios índices de biodiversidad, la abundancia por (Shannon-Weanner), dominancia (Índice de Simpson (D_{Sp}) y la riqueza de especies por el recíproco de Simpson de acuerdo con Moreno (2001), para el cálculo de los índices se utilizó el software DIVERS. Los datos obtenidos se analizaron por medio del programa EstimateS 6.1 (Colwell, 2000) y se realizó una prueba t de Hutchenson con corrección de Bonferroni (Zar, 1999) al 0,008%, para los valores de Shannon y un análisis de varianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Socioeconómicamente los productores presentan avanzada edad, lo cual compromete el futuro de la producción de Cacao. El número de integrantes de la familia es bajo, no es suficiente para desarrollar el trabajo rural. El grado de instrucción de la familia es bajo. El 40 % de los agricultores no tienen carta agraria de tenencia de la tierra. Pocos agricultores tienen conocimientos de agricultura. Los productos que producen y consumen son limitados. Los factores externos como: falta de crédito, mecanización de las tierra, precipitaciones, drenaje, robo del cacao, bajos precios, falta de asistencia técnica, de organización y planificación, además de la falta de carta tecnológica, limitan el desarrollo productivos de las fincas. Los agroecosistemas cacaoteros es montañoso y plano con adecuada fertilidad natural. Tecnológicamente no controlan plagas y enfermedades. Hay disminución en los rendimientos del cacao.

Los productores sienten amor por su finca que garantiza buen manejo de las plantaciones con vista a lograr altas producciones. En su mayoría son campesinos y con tradición en la producción de cacao que potencian su sustentabilidad. Sienten gusto por trabajar la tierra, esto garantiza su permanencia y su dedicación al trabajo. Tienen 73 años trabajando el cacao en la comunidad, existiendo tradición de producción cacaotera. No tienen intenciones de emigrar. Permiten el trabajo agrícola ya que tienen mucho tiempo viviendo en sus fincas que poseen buena biodiversidad por la buena distribución de la lluvia en todo el año. Cuentan con fuente de abasto de agua (represas). Usan abonos orgánicos para la producción del cacao.

Evaluación de los indicadores de biodiversidad en la comunidad El Guapo

Las especies vegetales en el estrato inferior de los agroecosistemas cacaoteros se comportan como malezas, plantas medicinales, alimenticias y pastos.

Entre las especies detectadas en el estrato inferior, tomado en consideración la altura < 5 metros se detectaron plantas bajo la condición de malezas: *Sida acuta*, *Mimosa pudica*, *Sorghum arundinaceum*, *Sorghum halepense*, *Amaranthus spp*, *Cyperus ferax*, *Cyperus rotundus*, *Acalypha alopecuroides*, *Euphorbia hetrophylla*, *Senna obtusifolia*, *Leptocloa*

filiformis, *Paspalum virgatum*, *Rottboellia exaltata*, *Brachiaria fasciculata*, *Cenchrus echinatus*, *Panicum maximum*, *Sporobolus virginicum*, *Panicum purpurascens*, *Pennisetum purpureu*, *Digitaria decumbens*, *Gynerium saggitatum*, *Blechum browneri*, *Ocimum basilicum* y *Struthanthus sp*, siendo esta última una hemi-parasita que ataca a los cítricos naranja *Citrus sinensis* y mandarina *Citrus reticulata* y se observó también en cacao, disminuyendo la capacidad productiva de estos cultivos, tal como lo refiere Reyes y Capriles (2000). Las gramíneas abundan en un 68,00 %; las solanáceas (12,00 %), malvaceae (8,00 %) y lamiaceae, lorantaceae y fabaceae con 4,00 %, cada una.

Entre las plantas cultivadas destacan: *Ipomea batatas*, *Solanum melongena*, *Capsicum frutescens*, *Capsicum annum*, *Zea mays* y *Saccharum officinarum*. La ornamental *Hibiscus sinensis*, es una de las más representativas. Como medicinales destaca: *Ocimum basilicum* y para la bioconstrucción el *Gynerium saggitatum*, lo que demuestra una alta cantidad de especies vegetales importantes para la economía de los productores.

Los usos de las especies son: malezas con 59%, medicinal 10 %, alimenticias 17 % y pastos 14 %, demostrándose que existe una gran diversidad de especies asociadas al cultivo cacao, relación que coincide con los trabajos de Reyes y Capriles (2008), quienes señalan que las malezas son las principales fuentes de plagas y enfermedades.

Las especies encontradas en el estrato superior fueron: *Theobroma cacao*, *Inga spurea*, *Carica papaya*, *Bixa orellana*, *Citrus sinensis*, *Cedrella odorata*, *Cecropia peltata*, *Citrus paradisiaca*, *Citrus sinensis*, *Citrus aurantium*, *Achras zapota*, *Citrus latifoliata*, *Mangifera indica*, *Cocos nucifera*, *Cola nítida*, *Eriytryna glauca*, *Persea americana*, *Citrus reticulata*, *Guazuma ulmifolia*, *Achras zapote*, *Annona muricata*, *Artocarpus artilis*, *Cola nítida* y *Psidium guajava* con mayor número y los de menor número: *Tabebuia penthaphylla*, *Ficus sp*, *Ficus benjamina*, *Cordia alliodora*, *Coussapoa pittieri* y *Bambusa vulgaris* Schrad. Destacan especies de gran aporte como las maderables por su aprovechamiento económico, ya que la madera es un renglón fundamental en la economía del país, como lo expresa Guiracocha *et al.* (2001) y Salgado-Mora *et al.* (2007). El número de plantas y/o árboles fue de 742 el cual resulto ser inferior al encontrado por Salgado *et al.* (2000) que señaló 790 árboles en un bosque perennifolio, esta diferencia se puede deber a las pérdidas de las plantas de cacao por las limitaciones que presentan los agroecosistemas por drenajes, falta de aplicación de prácticas culturales y exceso de humedad.

El número de plantas por hectáreas (NP.ha⁻¹), muestreadas en el estrato superior del cultivo cacao. Se detectaron 33 especies y 18 familias con mayor número de plantas por hectáreas (NP.ha⁻¹). Así mismo se encontraron especies con menor número de plantas por hectárea (NP.ha⁻¹): *Syzygium malaccense*, *Cedrella odorata*, *Tabebuia chrysantha*, *Citrus paradisiaca*, *Annona muricata*, *Samanea saman*, *Ficus spp.*, *Tabebuia pentaphylla*, *Ficus benjamina*, *Cordia alliodora*, *Coussapoa pittieri*, *Annona montana*, *Bambusa vulgaris* y *Hura crepitans*, utilizadas como madera, fruta, leña y sombra.

El laurel *Cordia alliodora* y cedro amargo *Cedrela odorata* se utilizan como fuente de madera y como frutales musáceas, naranja *Citrus sp.* y el aguacate *Persea americana*, coincidiendo con las investigaciones realizadas por Somarriba *et al* (2003). La mayor altura de los árboles de sombra se registro en la especie *Switenia macrophylla* y *Coussapoa pittieri* y *Cedrela odorata*, los de altura intermedia fueron *Erytrina poeppigiana* y *Ficus benjamina* y las de altura inferiores *Persea americana*, *inga spurea*, *Mangifera indica*, *Pisidium guajava*, *Citrus limon*, *Cordia alliodora* y *Citrus reticulata*.

La altura superior de los árboles de sombra se registraron en árboles como *Cousapoa pittieri* y *Ficus benjamina*, que causan daños severos al agroecosistema cacaotero. Estos árboles en lo posible se recomienda ralearlos o sacarlos del medio ambiente. Los frutales abundan en un 60%, las maderables (25 %), otra condición (12 %) y artesanales (3 %). Esto

demuestra la existencia dentro de los agroecosistemas de especies que cumplen con funciones especiales, bien sean como frutales, artesanal, maderables y otra condición, que en este caso está referida a especies como *Ficus spp.*, *Ficus benjamina*, *Guazuma ulmifolia*, *Cecropia peltata* y *Cola nítida*.

Estos árboles de sombra constituyen una mezcla de especies con dominancia de frutales tal y como lo reportaron Salgado *et al.*, 2007. Esta diversidad de especies representan los sistemas forestales del cacao por su importancia para la conservación de la biodiversidad y proporcionar, hábitat, recursos y alimentos a especies animales y al hombre, punto de vista que concuerda con lo expuesto por Greenberg *et al.* 1997

EVALUACIÓN DE ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD

Se determinaron 18 familias botánicas con 47 géneros y 55 especies. Gramineae con 17 géneros y 19 especies, fabaceae con 5 géneros y 5 especies; las euphorbiaceae y Sterculeaceae con 3 géneros y 3 especies; moraceae con 3 géneros y 2 especies y géneros, malvaceae y mirtaceae 2 géneros y 2 especies; familia solanácea 2 géneros y 3 especies; las familias annonaceae, bignonaceae y cyperaceae, 1 género y 2 especies respectivamente, con características bioecológicas y alta plasticidad que le permiten adaptarse a estos agroecosistemas cacaoteros.

La composición florística y grupos de utilidad son similares a los encontrados en otras regiones del mundo donde se cultiva cacao (Sonwa, 2004) así, estas especies denotan una amplia distribución en regiones tropicales además de brindar algunos beneficios al árbol de cacao (Salgado-Mora, 2006). El número de familias muestreadas resultó ser de 18 familias, 47 géneros y 55 especies, coincidiendo con Salgado-Mora *et al.*, 2007, Ortiz y Somarriba (2005), Somarriba *et al.* (2003) autores que han identificado géneros y especies en las familias afines a este estudio.

El número de arboles.ha⁻¹ del estrato superior de los agroecosistemas cacaoteros se corresponden con *Inga spurea*, *Carica papaya* y *Eriptrina glauca* como las especies más abundantes dentro de la sombra de los agroecosistemas cacaoteros, seguido *Psidium guajava*, *bixa orellana*, *citrus sinensis*, *Spondian mombin*, *Cecropia peltata*, *artocarpus artilis*, *citrus aurantium*, *Cola nítida*, *Citrus latifoliada*, *Citrus reticulata*, *Persea americana*, *Cocos nucifera*, *Achras zapote*, *Guazuma ulmifolia* y *Mangifera indica*, que mantienen el mismo comportamiento, coincidiendo con estudio realizado por Guiracocha (2000) en Talamanca donde los cacaotales se encuentran asociados con frutales, musáceas y diversos arboles de regeneración natural, habiéndose identificado 35 diferentes especies vegetales.

La abundancia de especies vegetales arvenses de hoja angosta mas representativas fueron *Cenchrus echinatus*, *Sporobolus virginicum*, *Pennisetum purpureu*, *Leptocloa filiformes*, *Sorghum arundinaceum* y *Cyperus rotundus*, tolerantes a la sequía, rebrotan fácilmente en épocas de lluvias, se adaptan a los suelos ácidos y prosperan en suelos inundadizos y las de hoja ancha mas abundantes son el *Struthanthus sp.*, *Euphorbia heterophylla*, *Ipomoea batatas*, *sida acuta* y *mimosa púdica* .

El índice de Shannon-Weanner (H') resultó ser de 3,49 el cual está dentro de los rangos adecuados, ya que su valor debe encontrarse entre 1.5 y 3.5, según Odúm (1986) y Venegas (2004), son los valores adecuados para este índice. El índice de Dominancia de Simpson (D_{Sp}) fue de 0,93 mostró alta dominancia cercana a 1 y la riqueza fue de 0,64 (valor aceptable), coincidiendo con la abundancia las especies observadas en ambos estratos. La riqueza específica fue de 63 y la riqueza calculada fue de 0,64 siendo la agro biodiversidad total elevada, resultado que coincide con los obtenidos en Boyacá, Colombia (Leyva, 2000) o en Filipinas (Rosset, 1995), (Aguirre-Mendoza *et al.*, 2013). El resultado del índice de Simpson (Diversidad) encontrado es mayor y de Shannon-Weanner (H') a los

encontrados por Lores (2009). Del establecimiento y manejo de los cacaotales depende la conservación de las especies determinadas y las buenas practicas tienen efectos directos sobre la estructura y composición del cacaotal, influyendo en los animales que lo utilizan como hábitat, fuente de alimento o tránsito (Somarriba *et al.*2003).

BENEFICIOS ECONÓMICOS Y RENTABILIDAD (%) DE LOS PRODUCTORES CACAOTEROS DE LA COMUNIDAD EL GUAPO.

El rendimiento promedio de cacao seco es de 308 kg.ha⁻¹, con un mínimo 225 kg.ha⁻¹ y un máximo de 445 kg.ha⁻¹, que supera el rendimiento promedio nacional de acuerdo a lo planteado por FEDEAGRO (2012) y por debajo del rendimiento de 600 kg.ha⁻¹. De adecuado con Quintero y Cartay (2000) los cuales son bajos sin se comparan con los rendimientos internacionales.

El beneficio neto anual y la rentabilidad económica (%) de los agroecosistemas cacaoteros, fue de Bs. 21 725,84 y 62,18 %, respectivamente, con un equivalente mensual de Bs 1 810,48 el cual es inferior al salario mínimo de Bs. 2 774,67. De allí, la importancia de que los productores deben incrementar sus rendimientos para aumentar sus ingresos adicionales utilizando la madera y frutales. La tasa de rentabilidad está por encima de la tasa de interés bancaria y es un aliciente económico para que los productores de cacao se mantengan en la actividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Beer, R., R. Muschler, D. Kass y E. Somarriba. 1998. Shade management in coffee and cocoa plantations *Agroforestry Systems* 38: 139-164.
2. Confederación Nacional de Asociaciones de Productores Agropecuarios (FEDEAGRO). (2008). Base de datos de estadísticas agrícolas. Instituto Interamericano de Cooperación
3. CUNIL, 2007. Geohistoria de la Sensibilidad en Venezuela. II tomos. Fundación Empresas Polar: Caracas.
4. CORDAMI, 2008. Aspectos físicos, naturales y culturales de la población de Estado Bolívariano de Miranda. 80 p.
5. FAO. 2002. Opciones y desafíos para la Seguridad Alimentaria de América Latina y el Caribe. Roma.
6. FAO. 2005. Cultivos urbanos. Consultado [5-2005]. Disponible en: <<http://www.fao.org/unfao/bodies/COAG/COAG15/X0076S.htm>. >
7. Leyva, A.; Muñoz, E. 2007. Proyecto Ejecutivo. Municipio Huiramba. Resultados del Diagnóstico. Proyecto de asistencia técnica en el Estado de Michoacán, México. SEDAGRO. 55 p.
8. Leyva, A.; Pohlan, J. 2005. Agroecología en el trópico: Ejemplos de Cuba. La biodiversidad vegetal, como conservarla y multiplicarla. Aachen: Ediciones shaker verlag. 198 p.
9. Leyva, A., Lores, A. 2011. Nuevos índices de diversidad para la evaluación de la agrobiodiversidad en agroecosistemas. La Habana, Cuba. 8p
10. de Theobroma cacao L. *Agronomía Trop.* 57(1):31-43.
11. Lores, A. 2009. Propuesta metodológica para el desarrollo sostenible de los agroecosistemas. Contribución al estudio de la agrobiodiversidad. Estudio de caso: Comunidad "Zaragoza", La Habana, Cuba. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), La Habana, Cuba, 100p.
12. Ortiz, M; Somarriba, E. 2005. Sombra y especies arbóreas en los cacaotales de Alto Beni, Bolivia. *Agroforestería en las Américas* No. 43-44: 64-70.
13. Quintero, M. y Cartay, R. 2000. El circuito del cacao en Venezuela, 1990-1999: caracterización y estrategias para mejorar la competitividad. *Agroalimentaria*. No. 11. Mérida, Estado Bolívariano de Mérida, 10 p.

14. Reyes, H. y L. Capriles de Reyes. 2.000. El cacao en Venezuela. Caracas, Venezuela. Editado por Chocolates El Rey. 270 p
15. Salgado-Mora, M., Ibarra-Núñez, G., Macías-Sámamo, J y López-Báez, O. 2006. Diversidad arbórea en cacaotales del soconusco, Chiapas, México. 6p
16. Somarriba, E., Trivelato M., Villalobos M., Suárez A., Benavides P., Moran K., Orozco L. y López A. 2003. Diagnóstico agroforestal de pequeñas fincas cacaoteras orgánicas de indígenas Bribri y Cabécar de Talamanca, Costa Rica. Agroforestería en las Americas, 10: 37-38.
17. Sonwa, D 2004. Biomasa management and diversification within cocoa agroforest in the humid forest zone of Southern Cameroon. Cuvillier. Göttingen, Alemania. 112 pp.
18. Venegas, V. R. 2004 a. Indicadores de Sostenibilidad Predial. CLADES: Revista de Agroecología y Desarrollo. Numero Especial 11/12.
19. Villasmil, H. 2007. Diagnostico y planificación del asentamiento campesino "El Verde Valentín I", El Guapo, Parroquia El Guapo, municipio Páez, estado bolivariano de Miranda. 120 p.