



## Agrodiversidad de los huertos caseros de la región andina del sur de Colombia

Home gardens agrobiodiversity in the Colombian Andes

Milena Montenegro R.<sup>1</sup>; Tulio César Lagos B.<sup>2</sup>; Jorge Vélez L.<sup>3</sup>.

1. Profesor hora cátedra, M. Sc, Universidad de Nariño. Pasto, Colombia, milemonte\_r@hotmail.com.
2. Profesor Titular, Ph.D., Universidad de Nariño. Pasto, Colombia, tclagos3@yahoo.com.
3. Docente Tiempo Completo, M. Sc, Universidad de Nariño. Pasto, Colombia, jvelezlozano@gmail.com.

**Citar:** MONTENEGRO, M.; LAGOS, T.; VÉLEZ, J. 2017. Diversidad fitogenética de los huertos caseros en el municipio de Ancuya, Nariño. 34(1): páginas: 50-63. doi: <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.163302.53>.

Recibido: Abril 05 de 2016.

Aceptado: Octubre 14 de 2016.

### RESUMEN

Los huertos caseros son una fuente de recursos genéticos, de conocimientos ancestrales y de seguridad alimentaria para la humanidad. El objetivo de este trabajo fue caracterizada la agrodiversidad de los huertos caseros en una zona de la región Andina del sur de Colombia (Ancuya, Nariño), localizado en las coordenadas 1°15'59,52"LN, 77°31'63"LO. Se muestrearon 120 predios en 13 veredas, donde se aplicaron encuestas semiestructuradas con 31 variables. La información se procesó mediante el análisis de Correspondencias Múltiples (ACM), y análisis de agrupamiento. Para el estudio de la composición florística del huerto tipo, se utilizó la metodología del área mínima. A las especies leñosas se les determinó el diámetro a la altura del pecho (DAP) tomando especies con DAP  $\geq$  a 10cm. Se estimaron variables ecológicas como frecuencia, dominancia, abundancia e índice de valor de importancia (IVI). Se obtuvieron cinco factores que explican el 30,39% de la variabilidad. Predomina el factor uno cuyas variables están relacionadas con la diversidad de especies presentes en los huertos caseros. Se concluye que en la composición florística del huerto tipo, se encontraron 142 especies, entre árboles, arbustos, cultivos alimenticios y medicinales pertenecientes a 126 géneros y 66 familias. La familia predominante es Lamiaceae con 10 especies.

**Palabras clave:** especies, sistema, índice ecológico, composición florística.

## ABSTRACT

Home gardens are important, since they are a source of genetic resources, ancestral knowledge and food security for mankind. The objective of this study was to characterize the agrobiodiversity of home gardens in a zone of the Colombian Andes (Ancuya, Nariño), located at 1° 15'59, 52"N, 77° 31'63"W. We sampled 120 properties in 13 veredas, where we applied semi-structured surveys with 31 variables. The information was processed through multiple correspondence (MCA) and cluster analyses. To study the floristic composition of the home garden types, we used the minimal area methodology. In addition, we measured the diameter at breast height (DBH) of the woody species, and species with DBH  $\geq$  10cm were considered. Ecological variables such as frequency, dominance, richness, and importance value index (IVI) were estimated. We identified five factors that explained 30.39% of the variability, where factor one was predominant and included variables that related to the species diversity present in the home gardens. We conclude that 142 species, including trees, shrubs, and food and medicinal crops, belonging to 126 genera and 66 families, were found in the floristic composition of the home garden types. The predominant family is Lamiaceae with 10 species.

**Key words:** Species, system, ecological index, floristic composition.

## INTRODUCCIÓN

Existe una gran preocupación mundial por conservar y utilizar los recursos genéticos vegetales, tanto en áreas naturales como en sistemas agropecuarios, debido a su estrecha relación con la satisfacción de las necesidades humanas y la solución de problemas severos como el hambre y la pobreza (Frankel *et al.*, 1995). Sin embargo, en los dos últimos siglos, tanto la biodiversidad como la agrobiodiversidad, han entrado en una etapa de alto riesgo de extinción debido, a la implementación del monocultivo en grandes áreas y al excesivo consumo de recursos para sostener el rápido crecimiento de la población.

La pérdida de la biodiversidad tiene consecuencias a distintos niveles. Según Altieri *et al.* (1999), entre más diverso es un ecosistema, mayor es su productividad y su capacidad de resistir presiones ya que es más flexible. En ese sentido, uno de los sistemas de producción que permite la conservación de la agrobiodiversidad es el huerto casero.

En este sistema, conviven diferentes especies forestales, arbustivas y herbáceas de uso múltiple en íntima relación con animales domésticos, que se ubican alrededor de las casas bajo el manejo fa-

miliar (Padilla *et al.*, 2004) como garantía de seguridad alimentaria y como mecanismo de reducción de los costos de producción debido a su mayor adaptabilidad.

Generalmente, el huerto casero es diverso en riqueza y variedad de especies, tan complejo y variado en estructuras y posibles asociaciones, que presenta características idóneas para ser considerado sitio de conservación de germoplasma *in situ* (Rodríguez *et al.*, 2006). Dentro de este contexto, el estudio de las características bioecológicas y agronómicas de estas especies como del conocimiento tradicional sobre las mismas, permitirá el desarrollo de estrategias tendientes a la recuperación, intercambio, uso y conservación de estos valiosos recursos genéticos vegetales.

Ballesteros *et al.* (2008) estudiaron los sistemas agroforestales tradicionales en el Consejo Comunitario del Bajo Mira y Frontera en Tumaco, Nariño. Se seleccionaron mediante muestreo aleatorio simple 540 hogares (fincas). Se encontró que la finca tradicional es diversificada, con varios sistemas agroforestales, entre los que destacan. Los cacaotales *Theobroma cacao* L mixtos con Musa AAB, frutales y maderables *Cedrela odorata* L, *Cordia alliodora* Ruiz & Pav, *Tabebuia rosea* Bertol,

*Vochysia* spp., *Xanthoylum* spp. y *Apeiba aspera* Spruce ex Benth. Charrales enriquecidos mediante selección dirigida de la regeneración natural de especies maderables valiosas y cultivadas con policultivo de *Zea mays* L y *Musa* spp.; huertos mixtos y pasturas con árboles dispersos. También existen en las fincas plantaciones *Elaeis guineensis* Jacq, *Cocus nucifera* L y *Erythroxylum coca* Lam.

*T. cacao* dentro del sistema es el componente principal, siendo este cultivo una de las principales fuentes de ingresos para los pequeños productores de la zona, quienes lo han sembrado de manera tradicional.

En este contexto, se plantea como objetivo caracterizar la agrobiodiversidad asociada al sistema productivo huerto casero en el municipio de Ancuya, con el fin de identificar especies que son o han sido objeto de múltiples propósitos a nivel local para su conservación y que puedan servir para el mejoramiento genético.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se sitúa en las coordenadas 1°16'59,52"LN, 77°31'57,50"LO. Comprende las veredas de El Llano, Cocha Blanca, El Pedregal, El Ingenio, Santa Rosa, El Balcón, Guapumag, Guayabal, Casa Vieja, San Luis, La Palma, Los Pozuelos, Puente Tierra y La Aguada del municipio de Ancuya, departamento de Nariño.

Según la zonificación climática, corresponden a la Unidad Andino Semihúmedo - Bosque Húmedo Premontano (bh-PM) y Andino Húmedo - Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB) (PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL, 2.008 - 2.011). Se identificaron en total 1.223 predios que incluían huertos caseros, de los cuales se tomó el 10% distribuidos en cada estrato (Castillo, 2.002) siendo necesario tomar una muestra de 120 huertos, localizados entre los 1.000 y 2.500msnm (Tabla 1). El máximo error permisible fue del 2% y se trabajó con una confiabilidad del 95%.

**Tabla 1.** Estratificación y selección de predios

Número de estrato	Altitud (msnm)	Predios identificados
Estrato 1	1.000 a 1.500	24
Estrato 2	1.501 a 2.000	52
Estrato 3	2.001 a 2.500	44
<b>Total</b>		<b>120</b>

Se aplicaron encuestas semiestructuradas destinadas a la obtención de información sobre los aspectos biofísicos (tamaño de la unidad productiva, especies y usos) y los sistemas de uso de la tierra, con el fin de establecer el tamaño de muestra.

Una vez realizado el muestreo se procedió a determinar el tamaño de muestra, con base en la varianza de mayor valor y el número de unidades muestrales, aplicando la fórmula descrita por Castillo (2002):

$$n \geq \frac{\sum U^2 S^2}{N \left[ \frac{d}{Z_{1-\alpha/2}} \right] + \frac{1}{N} \sum U^2 S^2}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra general
- N = Total de unidades de muestreo
- U = Total de unidades de muestreo en el estrato i
- $S_i^2$  = varianza de la muestra en el estrato i
- $Z_{(1-\alpha/2)}$  = valor de la distribución normal al 1- $\alpha$ /2
- d = Máximo error admisible

Como en la zona de estudio los estratos presentaron diferente número de unidades de muestreo, la distribución de las unidades muestrales se hizo proporcional según la fórmula descrita por Castillo (2002).

$$n_i = n (U_i / N) \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

$n$  = Tamaño de la muestra general

$n_i$  = Tamaño de la muestra en el estrato  $i$

$N$  = Total de unidades de muestreo

$U_i$  = Total de unidades de muestreo en el estrato  $i$

Las variables de análisis fueron: tiempo de habitabilidad (V1), tenencia de la tierra (V2), conformación del núcleo familiar (V3), presencia de niños (V4), presencia de hombres (V5), presencia de mujeres (V6), escolaridad básica (V7), escolaridad media (V8), tamaño de la unidad productiva (V9), mano de obra utilizada (V10), valor del jornal (V11), ingresos de la producción agrícola (V12), sistemas productivos predominantes (V13), especies cosechadas hace cinco años atrás (V14), manejo del huerto (V15), costumbres conservadas (V16), especies de árboles frutales (V17), especies agrícolas (V18), especies forestales (V19), especies medicinales, aromáticas y condimentarias (V20), control de plagas y enfermedades (V21), tiempo dedicado a las labores del huerto (V22), principales especies agrícolas (V23), costos de producción agrícola (V24), ingresos de la producción agrícola (V25), huertos por núcleo familiar (V26), edad del huerto (V27), producción pecuaria (V28), costos de producción pecuaria (V29), ingresos de la producción pecuaria (V30) y altura sobre el nivel del mar sobre la cual se ubican los huertos (V31).

**Análisis Estadístico.** Para el análisis estadístico fue necesario realizar la codificación de las variables dando categorías exclusivas e independientes a cada pregunta de la encuesta. La información recolectada a través de las encuestas así como los datos de uso de las especies se sistematizaron en el programa Excel. Tanto para la caracterización de los aspectos socioeconómicos como de los aspectos relacionados con los huertos, se realizó el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM). Posteriormente, se realizó el Análisis de Clasificación Jerárquica de las unidades productivas utilizando el software SPAD-Win versión 3.5. En el huerto casero tipo, se determinó el tipo de diversidad presente a través de los siguientes índices:

**Índices de diversidad Alfa ( $\alpha$ ).** Riqueza de especies (R). Se estableció el número de especies por sitio de muestreo.

**Índice de diversidad de Margalef (DMg).** Para su cálculo se tuvo en cuenta que los valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad y valores superiores a 5,0 son indicativos de alta biodiversidad y se calcula mediante la expresión (Margaleff, 1969).

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde: S = número de especies N = número total de individuos, ln = logaritmo natural.

**Índice de Simpson ( $\lambda$ ).** Para su determinación se utilizó la siguiente fórmula, teniendo en cuenta que el valor mínimo para este índice es uno, que indica que no hay diversidad y que la dominancia es alta (Lamprecht, 1990).

$$Diversidad = \frac{N(N - 1)}{\sum ni (ni - 1)}$$

Donde:

N = número de individuos totales

$n_i$  = número de individuos en la muestra que pertenecen a la especie  $i$ .

**Índice de Shannon-Wiener (H').** Para su determinación se utilizó la siguiente fórmula:

$$H = - \sum \left( \frac{ni}{N} \right) \left( \log_2 \frac{ni}{N} \right)$$

Donde:

N = número de individuos totales

$n_i$  = número de individuos en la muestra que pertenecen a la especie  $i$ .

ln = Logaritmo en base 10.

El valor máximo indica que todas las especies son igualmente abundantes (Tabla 3) (Rangel y Lozano, 1992).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Caracterización de huertos caseros.** El análisis de valores propios para las variables categóricas evaluadas en la caracterización fitogenética de los huertos caseros, indica que los cinco primeros factores explican el 30,39% de la variabilidad total (Tabla 2). El primer factor explica el 7,54% de la variabilidad, el segundo factor explica el 6,58%, el tercer factor el 6,31%, el cuarto factor explica el 5,58% y finalmente, el quinto factor explica el 4,39%.

**Tabla 2.** Valores propios de la diversidad fitogenética en huertos caseros del sur de Colombia.

Factor	Varianza (%)	Varianza acumulada (%)
1	7,54	7,54
2	6,58	14,11
3	6,31	20,42
4	5,58	26,00
5	4,39	30,39

Las variables que más contribuyeron a la conformación del factor uno fueron el tamaño de la unidad productiva (V9=7,1), los sistemas productivos predominantes (V13=8,6), las especies agrícolas cultivadas cinco años atrás (V14=6,5), el número de especies frutales (V17=5,9), número de especies agrícolas (V18=8,3), el número de especies forestales (V19=5,5), principales especies agrícolas del huerto (V23=9,1), los costos de producción agrícola mensual (V24=6,2), los costos de la producción pecuaria (V29=5,8) y la altura sobre el nivel del mar (V31=10,7).

Estas variables están relacionadas con la diversidad de especies presentes en los huertos caseros o lo que se ha denominado como agrobiodiversidad. Esta refleja las dinámicas y complejas relaciones

entre las sociedades humanas y las especies vegetales cultivadas, cuyos resultados repercuten en las políticas de conservación de los ecosistemas, la seguridad alimentaria, nutricional de las poblaciones humanas y el desarrollo local sustentable (Salazar *et al.*, 2016).

Los huertos caseros son complejos, variados y representan un importante espacio de cohesión social y cultural a través de las actividades de uso y manejo de la biodiversidad (Góngora *et al.*, 2016), aquí la familia aplica diversas estrategias para producir y disponer de alimentos, plantas medicinales, ornamentales e insumos a bajo costo mediante el uso intensivo del terreno y apoyo de herramientas manuales, a través de la agricultura, caza, recolección, pesca, crianza o el trabajo asalariado, generando ingresos secundarios directos o indirectos. Generalmente, está cerca de la vivienda, es pequeño en tamaño y contiene una mezcla en alta densidad de cultivos perennes, semipermanentes y anuales (Borbor, *et al.*, 2016).

Según Avelares *et al.* (2003) el huerto casero incluye, tanto los sistemas de cultivo, como los métodos y tecnologías usadas en la producción, que pueden consistir en secuencias formales de siembra repetidas en un patrón rotacional ordenado o pueden incluir también disposiciones flexibles de uno o más cultivos en el tiempo y en el espacio (cultivos intercalados, cultivos de relevo, entre otros) y también sucesiones intensivas de siembras en un solo año o más.

La diversidad de cultivos que se mantiene en los huertos caseros depende de las necesidades de los productores y puede mantenerse durante largos períodos conservándose *in situ*. Sin embargo, la conservación es rara vez el objetivo real ya que los agricultores que mantienen la diversidad, lo hacen porque estas especies les resultan útiles (Hodgking, 2001).

La agrobiodiversidad de plantas de uso alimenticio y medicinal, y el conocimiento tradicional asociado a ellas, se encuentra en alto grado de vulnerabilidad, porque existe un fuerte proceso de erosión genética y de pérdida de conocimiento ancestral que amenaza la seguridad alimentaria de los núcleos familiares de los campesinos asentados en esta zona (Montes y Paz, 2015).

Las familias se benefician de la agrobiodiversidad a través del consumo de alimentos, leña, madera y plantas medicinales. Además, los hogares utilizaron estos diversos productos para generar ingresos (Méndez *et al.*, 2013).

**Análisis de clasificación (AC).** El AC basado en características cualitativas para la caracterización de la diversidad fitogenética, permitió la conformación de cuatro grupos definidos (Figura 1). El primer grupo, conformado por 27 huertos que representan el 25,50% de la muestra. En este grupo, el 85,71% de las familias tienen más de cinco miembros familiares con un nivel de escolaridad básica (V7=4), el 75% de huertos posee entre ocho y once especies de forestales (V19=3), el 60,87% de los agricultores dedican al cuidado y realización de las labores del huerto como mínimo una hora diaria (V22=1) por lo tanto, el 56,52% no paga jornales adicionales para el mantenimiento del huerto (V11=1) ya que el 50% utilizan la mano de obra familiar (V10=1).

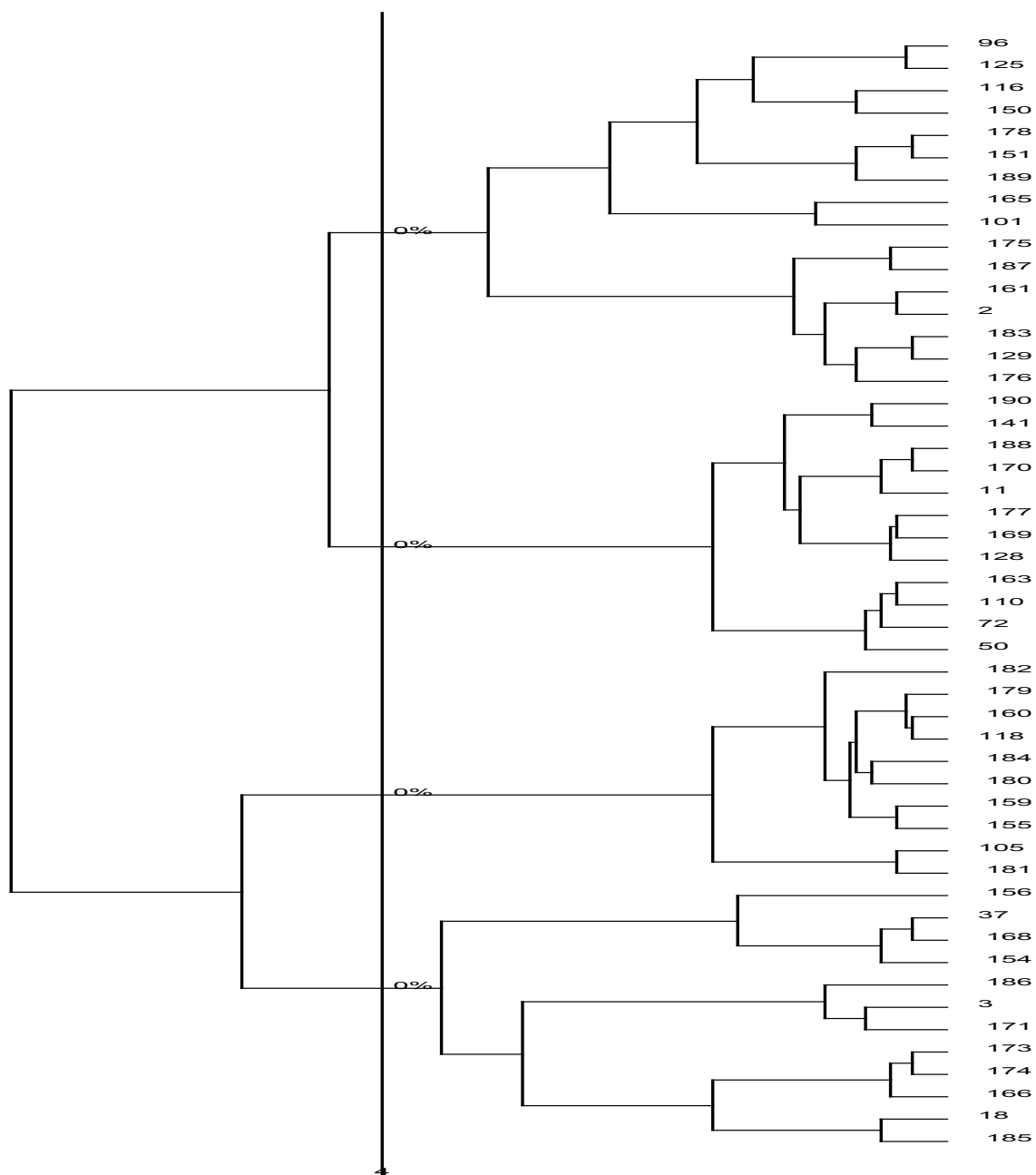
El 44,83% de las familias mantienen la caña y el café como especies agrícolas principales (V23=5), el 36% de ellas tienen entre uno y tres miembros familiares con nivel de escolaridad media (V8=2). El 27,66% de las familias mantiene el huerto casero y las cercas vivas como sistemas productivos predominantes en las unidades productivas (V13=3) y el 22,5% mantienen un huerto por núcleo familiar (V26=2); solo el 11,29% de las fami-

lias evaluadas tienen entre uno y tres miembros familiares con nivel de escolaridad básica (V7=2), el 9,09% no tienen ningún miembro familiar con nivel de escolaridad básica (V8=1).

El segundo grupo está conformado por 32 huertos que representan el 26,67%. El 84,62% de las familias dedican al cuidado y realización de las labores del huerto más de seis horas diarias (V22=4), el 81,82% de ellas mantiene el huerto casero como sistema productivo predominante en las unidades productivas (V13=4), ubicando el huerto como fuente principal de ingreso económico. El 65,91% de los huertos en esta clase se sitúan entre los 2.001 a 2.500msnm (V31=3). El 60% poseen entre una y tres especies de frutales (V17=1) y el 51,61% de las familias tienen entre tres y cinco miembros familiares con nivel de escolaridad básica (V7=3).

Del 44,19 al 48,39% de los huertos poseen entre una y tres especies agrícolas de importancia económica e igual número de especies forestales (V18=1) (V19=1). En el 40,91% de las familias existe la presencia de uno a tres niños (V4=2), el 39,39% de las familias posee huertos con áreas no mayores a 0,5ha (V9=1). En 36,36% de las familias no tienen ningún miembro familiar con nivel de escolaridad media (V8=1). En 26,67% de las familias mantienen un huerto por núcleo familiar (V26=2). En 12,77% mantiene el huerto casero y las cercas vivas como sistemas productivos predominantes en las unidades productivas (V13=3).

El 10,42% (V9=2) poseen huertos con áreas comprendidas entre a 0,5 y 1ha. En el 10,20% de los huertos se utiliza la mano de obra familiar y contratada para la realización de labores (V10=3). El 5,77% de los huertos se sitúan entre los 1.501 a 2.000msnm (V31=2). El 4,35% de los agricultores dedican al cuidado y realización de las labores del huerto como mínimo una hora diaria (V22=1) y el 3,45% mantienen la caña y el café como especies agrícolas principales (V23=5).



**Figura 1.** Dendrograma de la diversidad fitogenética de huertos caseros del sur de Colombia.

El tercer grupo conformado por 36 huertos que representan el 30% del total de huertos analizados. El 84% de las familias paga por jornal valores entre \$10.000 y \$12.000 diarios (V11=2). En el 65,32% de los huertos se utiliza la mano de obra familiar y contratada para la realización de labores (V10=3). El 48,08% de los huertos se sitúan entre los 1.501 a 2.000msnm (V31=2). El 42,11% de las familias no conservan o aplican algún conocimiento de tipo ancestral para el manejo de los huertos caseros (V16=1), porque no lo consideran el eje central de sus actividades. El 39,51% de las familias dedican al cuidado y realización de las labores del huerto entre dos y cuatro horas diarias (V22=2). El 38,30% mantiene el huerto casero y las cercas vivas como sistemas productivos predominantes en las unidades productivas (V13=3). El 35,64% de los huertos presentan costos de producción agrícola menores a \$100.000 mensuales (V24=1). El 30% de las familias mantienen un huerto por núcleo familiar (V26=2).

Tan solo el 19,35% de las familias conservan o aplican algún conocimiento de tipo ancestral para el manejo de los huertos caseros (V16=2). El 10,34% mantienen aún la caña y el café como especies agrícolas principales (V23=5). En el 5,77% de los huertos se utiliza la mano de obra familiar para la realización de labores (V10=1) y en el 5,22% de los huertos se utiliza la mano de obra contratada para la realización de labores (V10=2). Sin embargo, el 4,35% no paga la contratación de jornales adicionales para la realización de labores en el huerto casero (V11=1).

Finalmente, el cuarto grupo está conformado por 25 huertos que representan el 20,83% del total de huertos encuestados. En esta clase, el 75% de los huertos se caracterizan por haber mantenido hasta hace cinco años cultivos de caña y café

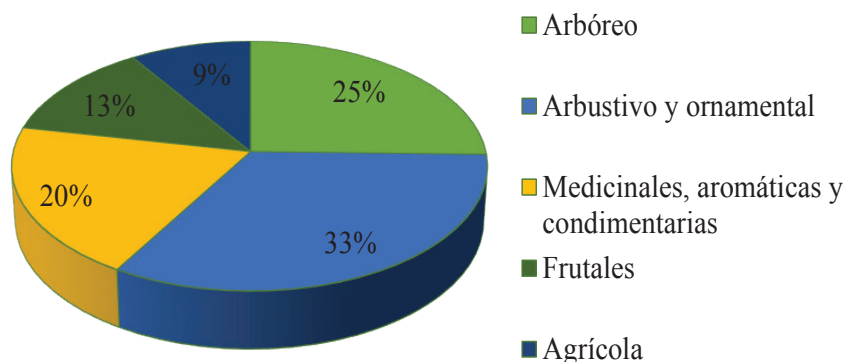
como principales especies agrícolas (V14=4). En el 68,42% de los huertos se utiliza la mano de obra contratada para la realización de labores (V10=2). El 65,38% de las familias están conformadas por menos de tres miembros (V3=1). En el 62,5% de los huertos existen entre ocho y once especies agrícolas de importancia económica y nutricional (V18=3). El 54,76% de las familias paga por jornal valores superiores a \$14.000 diarios (V11=4). El 50% de los huertos presentan costos de producción agrícola entre \$100.000 y \$300.000 mensuales (V24=2). El 41,38% mantienen la caña y el café como especies agrícolas principales de ingreso (V23=5).

En el 30,43% de las familias no existe la presencia de niños (V4=1). El 20,83% de las familias mantienen un huerto por núcleo familiar (V26=2). El 16,82% de los huertos presentan costos de la producción pecuaria entre \$100.000 y \$300.000 mensuales (V29=2). El 14,85% de los huertos presentan costos de la producción agrícola menores a \$100.000 mensuales (V24=1). El 10,61% de las familias poseen huertos con áreas menores a 0,5 has (V9=1) y el 10% mantienen el café como especie agrícola principal dentro del huerto (V23=1).

### Estructura del huerto Tipo

**Composición florística.** El huerto casero estudiado, es un sistema de producción altamente diversificado, tradicional y frecuente en las unidades productivas, principalmente por la producción constante de alimentos, que aseguran a las familias un abastecimiento regular y una dieta variada desde el punto de vista nutricional. Se encontraron 142 especies, entre árboles, arbustos, cultivos alimenticios y medicinales (Figura 2), pertenecientes a 126 géneros y 66 familias.



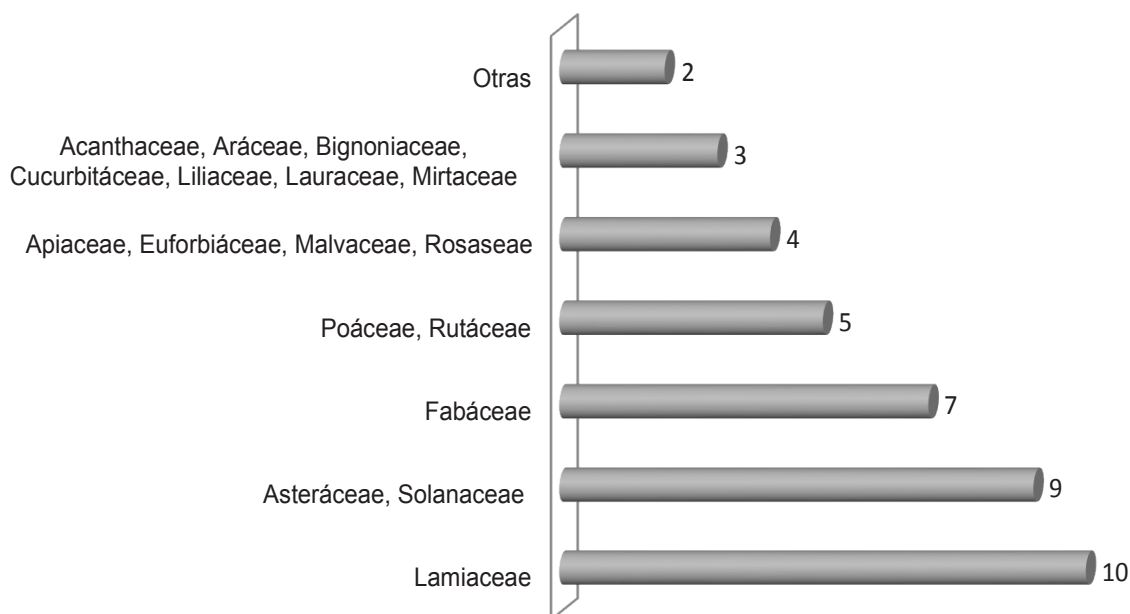


**Figura 2.** Clasificación de especies encontradas en el huerto casero tipo según su uso.

Según Pulido *et al.* (2008) la riqueza de los huertos en Latinoamérica es muy variable, desde 27 a 405 especies, incluyendo hierbas y bejucos. Si se comparan los resultados obtenidos sobre la riqueza de especies en huertos del continente, los valores registrados en el corregimiento El Ingenio son altos. En ese sentido, Jiménez (2007), manifiesta que los huertos caseros poseen una amplia diversidad de componentes vegetales y animales, es decir cuanto mayor sea el número

de especies mayor será la diversidad; afirmación acorde con lo encontrado en la zona muestreada.

La Figura 3 muestra que la familia predominante es la familia Lamiaceae con 10 especies, principalmente de tipo aromático y medicinal. Le siguen las familias Asteráceae y Solanaceae con nueve especies de tipo ornamental, condimentario y algunos frutales.



**Figura 3.** Familias vegetales encontradas en el huerto casero tipo.

A la familia Fabáceae pertenecen siete especies de árboles y arbustos utilizados como cercas vivas y forrajes. Las familias Poáceae y Rutáceae poseen cinco especies cada una, especialmente gramíneas usadas para la alimentación humana y animal y frutales del género citrus, respectivamente. Las familias Apiaceae, Euforbiáceae, Malvaceae y Rosaceae conservan cuatro especies cada una, relacionadas con la ornamentación y alimentación humana. Las familias Acanthaceae, Aráceae, Bignoniaceae, Cucurbitáceae, Liliaceae, Lauraceae y Mirtaceae comparten tres especies cada una y son fundamentalmente de tipo leñoso perenne (frutales y cercas vivas) y algunas arbustivas ornamentales. Finalmente, se encuentran las demás familias, representadas por una o dos especies.

La diversidad encontrada en los huertos, indica que los agricultores tratan de imitar la estructura vertical del ecosistema natural pero no su composición, pues las especies se seleccionan en función de diversos criterios, buscando principalmente, especies de plantas que satisfagan sus necesidades alimenticias y económicas, comprobando lo señalado por Lok (1998) que la composición y la diversidad de especies del huerto casero, se ven influenciados por las características culturales y sociales de la población.

De esta manera, lo encontrado en los huertos caseros del corregimiento El Ingenio, evidencia que los productores tienden a valorar ciertas especies por la utilidad que prestan, como por ejemplo las que ofrecen rentabilidad económica como el café *Coffea arabica* L. y la caña panelera *Saccharum officinarum* L., así como los cultivos misceláneos de pancoger destinados básicamente al autoconsumo.

**Organización vertical.** En la Tabla 3 se observa que las especies se distribuyen en cuatro categorías o clases de alturas que van de 2 a 5m con un 24,6%, seguida de especies que van de 0,5 a 2m. Las especies que oscilan entre 5 y 10m y 0,1 a 0,5m

corresponden al 15,5y 14,8%, respectivamente. Las especies que van de 10 a 20m pertenecen al 10,6% y las especies menores de 0,1m de altura alcanzan el 9,2%. Se observa unos porcentajes mínimos de 3,5 y 2,1% cuyas especies fluctúan entre 20 a 35m y mayores de 35 m.

**Tabla 3.** Organización vertical de las especies encontradas en el huerto tipo.

Categoría	Altura (m)	Número de especies	Porcentaje (%)
I	< 0,1	13	9,2
	0,1 - 0,5	21	14,8
II	0,5 - 2	28	19,7
	2 - 5	35	24,6
III	5 - 10	22	15,5
	10 - 20	15	10,6
IV	20 - 35	5	3,5
	> 35	3	2,1

### Organización horizontal

**Abundancia.** En el huerto casero tipo se encontró abundancia y diversidad de las especies presentes. Sin embargo, la especie de mayor representatividad es *S. officinarum* (9,28%). Posteriormente, sobresalen *Coffea arabica* L. arbustivas como *Sida* sp. y *Carludovica palmata* Ruiz & Pav, algunas arvenses como *Bidens pilosa* L. y *Galinsoga parviflora* Cav., con el 7,73%. Especies ornamentales como *Polygonum nepalense* Meins y algunas arbóreas como *Gliricidia sepium* (Jacq) Kunth ex Walp y *Trichanthera gigantea* Humboldt & Bonpland poseen una abundancia del 3,87%, las demás especies no sobrepasan el 2,32%.

**Frecuencia.** Las especies más frecuentes en el estudio son el *C. arabica* y *G. parviflora* con el 4,84%; *B. pilosa* con el 4,30%; *Sida* sp., *P. nepalense*, *Inga edulis* Mart, *Impatiens balsamina* L y *Musa*

spp. con el 2,15% cada una; *G. sepium*, *T. gigantea* y *Ovidia pilloillo* (Gay) Meisn con el 1,61%. Las demás especies se encuentran con valores no superiores a 0,54%.

**Área basal.** El sistema de huerto casero posee un total de 48 especies de tipo leñoso perenne incluyendo arbóreas y frutales con predominancia de especies que van desde 10 a 20cm de diámetro y desde 20,3 a 29,5cm, con un porcentaje de 43,74%, en cada caso y especies que van desde 31 a 48,6cm con el 12,5% (Tabla 4).

**Tabla 4.** Distribución por clases diamétricas de las leñosas perennes en huertos caseros.

Categoría	Diámetro (cm)	Número de especies	Porcentaje (%)
I	10 - 20	21	43,75
II	20,3 - 29,5	21	43,75
III	31 - 48,6	6	12,5

Las categorías I y II (10 - 20cm y 20,3 - 29,5cm) presentaron la mayor cantidad de especies leñosas con un 87,5% (42 individuos) del total presente en el huerto. Dado que la mayoría de especies del huerto se ajustan a las necesidades de la familia, muchas de ellas han sido producto de la siembra consciente por parte del productor, por lo tanto, las edades de establecimiento en muchas leñosas superan los 10 años e inclusive los 20 años.

Sin embargo, conforme aumenta la clase diamétrica, la cantidad de individuos disminuye al 12,5% (6 individuos) producto de selección realizada por el agricultor, debido a la competencia, lumínica y espacial, que ciertas especies representan para los cultivos de importancia económica como el café. No obstante, especies nativas como *Carapa guianensis* Aubl, (AB 18,55m<sup>2</sup>), *Fraxinus uhdei* (Wena) Lingelsh (AB 13,85m<sup>2</sup>), *Brunellia* sp. (AB 12,57m<sup>2</sup>), el mincho especie no identificada (AB 9,08m<sup>2</sup>), *Achatocarpus nigricans* Triana (AB 7,55m<sup>2</sup>), *Cecro-*

*pia peltata* L (AB 6,53m<sup>2</sup>) y *Senna spectabilis* (DC) H.S.Irwin & Barneby (AB 6,38m<sup>2</sup>) son muy valoradas por su escasas dentro de los ecosistemas de la región.

Este comportamiento concuerda con lo mencionado por Avila y Krishnamurthy (1999), quienes mencionan la biodiversidad del huerto se determina por preferencias individuales, hábitos dietéticos, disponibilidad de recursos incluyendo el trabajo familiar y especies de valor relativo, cuya tradición familiar y la experiencia o habilidad técnica heredada, es un requerimiento esencial para la selección de ciertos componentes.

En ese sentido, el componente leñoso incluyendo los frutales, son muy valorados por los servicios que prestan, aunque los beneficios ecológicos y socioeconómicos de las especies arbóreas son aún desconocidos dentro de las comunidades del corregimiento y su uso se limita a la extracción de leña y postes, contribuyendo una degradación acelerada de este recurso y la pérdida de especies nativas que pueden ser aprovechadas de una manera sostenible.

**Dominancia.** Las especies leñosas perennes casero que compiten exitosamente en el huerto son el *C. guianensis* (8,79%), *F. uhdei* (6,56%), *Brunellia* sp. (5,95%), *Mangifera indica* L (5,17%), el mincho Especie no identificada (4,30%), *A. nigricans* (3,57%), *Ochroma pyramidale* (Cav, ex Lam) Urb, (3,24%), *Eucalyptus globulus* Labill y *Tabebuia chrysantha* (Jacq) S.O.Grose (3,13%), *C. peltata* (3,09%) y *S. spectabilis* (3,02%). Las demás especies se encuentran por debajo del 2,92%.

Las características distintivas de las comunidades naturales se ven reflejadas en el grado de riqueza que poseen, de tal manera que una comunidad es más compleja mientras sea mayor el número de especies que la conforman y mientras menos dominancia presentan una o pocas especies con respecto a los demás (Baca, 2000).

Para Lozada y Pinzón (2006) la dominancia determina la importancia energética de ciertas especies en el sistema, que ligada a la frecuencia definen la forma en que crecen las especies y su respuesta a las condiciones del medio. En ese sentido, se observa, que los valores de dominancia en general son bajos, lo que indica que las especies dominantes y codominantes, que presentan valores no superiores a 8,79%, no influyen en el desarrollo de otras especies, ya que la baja frecuencia relativa de estas no refleja el dominio sobre las otras.

**Índice de valor de importancia (IVI).** Las especies leñosas con mayor peso ecológico son: *C. guianensis* (9,49), *F. uhdei* (7,94), *Brunellia* sp. (7,09), *M. indica* (6,22), *E. globulus* (6,02), *T. gigantea* (5,93), *G. sepium* (5,86), *I. edulis* (5,52), mincho Especie no identificada (5,11), *A. nigricans* (4,30), *C. peltata* (3,97), *O. pyramidale* (3,96), *S. spectabilis* (3,90), *T. chrysantha* (3,85), *Musa* spp. (3,81), *Psidium guajava* L (3,59), y otro tipo especie no identificada (3,56), *Acacia retinodes* Schltdl (3,43), *Annona cherimola* Mill., Gard., Dict., Ed (3,38) y *Cinchona pubescens* Vahl (3,35) las demás especies se encuentran por debajo de 3,16.

La vegetación típica está constituida por un número elevado de especies arbóreas, que muestran un predominio definitivo, sin embargo, indica que son las especies más adaptadas a este tipo de ecosistema, esto se ve representado en que son especies con los valores de abundancia y dominancia más altos. No obstante, y en concordancia con los resultados de este estudio, se encontró que existen especies con mayor relevancia, tal es el caso de frutales como el mango, el plátano, la guayaba y la chirimoya, que fueron los que presentaron el mayor valor de importancia en el huerto casero tipo.

**Índices de diversidad alfa y beta.** El análisis de riqueza específica muestra un índice elevado (19,68) que está muy por encima de los valores de referencia establecidos por el índice de Margaleff donde valores inferiores a dos son considerados como zonas de baja riqueza específica y valores por encima de cinco como de alta riqueza.

El valor encontrado para el índice de diversidad de Shannon-Winer (3,75) muestra que la diversidad en los huertos caseros del corregimiento de El Ingenio es óptima según la escala, lo cual está relacionado con la ya discutida dominancia y abundancia de las especies dentro de la comunidad. Según Baca (2000) el valor del índice de Shannon se incrementa conforme al número de especies, habiendo una mayor uniformidad.

De este modo, se observa el huerto casero tiende a ser homogéneo, partiendo de la base de que un sistema es más diverso cuanto menos dominancia de especies hay (Lamprecht, 1990). El índice de predominio de Simpson (0,95) muestra que existe una alta probabilidad de que dos organismos tomados al azar sean de la misma especie. Lamprecht (1990) dice que en un ecosistema sin disturbio antropogénico, la riqueza de especies y la equitatividad se incrementa con la escala, mientras que en los hábitats con disturbio, la riqueza se incrementa conforme aumenta la escala y la equitatividad permanece estable o incluso disminuye, tendencia observada en los huertos puesto que se ven sometidos a constantes modificaciones con base en las preferencias o necesidades de los productores.

De acuerdo, con lo anterior, la estructura y riqueza de especies de los huertos familiares está determinado por el bagaje cultural del dueño, ya que el decide que especies sembrar, encontrándose altos índices de diversidad en la mayoría de los huertos y una estructura parecida a la que se da en forma natural en las selvas (Chablé *et al.*, 2015)

## CONCLUSIONES

Los huertos caseros son sistemas de producción ancestrales en los que se conservan diversas especies de tipo agrícola, arbustivo, arbóreo, aromáticas, medicinales y condimentarias.

Los huertos caseros no aportan un complemento económico importante, sin embargo, forman parte de la seguridad alimentaria familiar, desempeñando un

papel fundamental en el desarrollo cultural de esta área rural, cuya composición y aprovechamiento de los recursos por parte de las familias, varían con las circunstancias e implicaciones sociales y culturales.

En la composición florística del huerto tipo, se encontraron 142 especies, entre árboles, arbustos, cultivos alimenticios y medicinales pertenecientes a 126 géneros y 66 familias. La familia predominante es la familia Lamiaceae con 10 especies; le siguen las familias Asteráceae y Solanaceae con nueve, Fabáceae con siete, Poáceae y Rutáceae con cinco, Apiaceae, Euforbiáceae, Malvaceae y Rosaceae con cuatro especies cada una, Acanthaceae, Aráceae, Bignoniaceae, Cucurbitáceae, Liliaceae, Lauraceae y Mirtaceae comparten tres especies cada una, las demás familias cuentan una o dos especies.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIERI, M.; HECHT, S.; LIEBMAN, M.; MAGDOFF, F.; NORGAARD, R.; SIKOR, T. 1999. Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. En: [http://www.buitrago.com.ve/Gustavo/descargas/agroecologia\\_primeraparte.pdf](http://www.buitrago.com.ve/Gustavo/descargas/agroecologia_primeraparte.pdf); consulta: enero, 2016.
- AVELARES, J.; CUADRA, M.; SALMERÓN, F. 2003. Texto Básico de Agroecología III. Managua, Nicaragua. 40 - 47 p.
- ÁVILA, M.; KRISHNAMURTHY, L. 1999. Agroforestería básica: serie de textos básicos para la formación ambiental No 3, FAO, México. 81 - 90 p.
- BACA, J. 2000. Caracterización de la estructura vertical y horizontal en bisques de pino encino. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Forestales. México. En: <http://eprints.uanl.mx/7749/1/1020136368.PDF>; consulta: marzo, 2016.
- BALLESTEROS, W; SAYA, O.; ORDÓÑEZ, H. 2008. Sistemas agroforestales tradicionales en el Consejo Comunitario del Bajo Mira y Frontera en Tumaco, Nariño, Colombia. N.º 4 6. Agroforestería en las Américas. Colombia. 8 p.
- BORBOR PONCE, M; MERCADO, W; SOPLIN VILLACORTA, H y BLAS SEVILLANO, R. 2016. Importancia de los huertos familiares en la estrategia de diversificación del ingreso y en la conservación in situ de *Pouteria*. *O. Kze. Ecol. apl.* 15(2):179 - 187.
- CASTILLO, L. 2002. Elementos de muestreo de poblaciones. Universidad Autónoma de Chapingo. Ed. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 238 p.
- CHABLÉ-PASCUAL, R.; PALMA-LÓPEZ, D.; VÁZQUEZ-NAVARRETE, C.; RUIZ-ROSADO, O.; MARIACA-MÉNDEZ, R; ASCENSIO-RIVERA, J. 2015. Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios.* 2(4):23 - 39.
- FRANKEL O.; BROWN A.; BURDON, J. 1995. Conservation of plant biodiversity. Cambridge University Press, UK. 299 p.
- GÓNGORA-CHIN, R.; FLORES-GUIDO, S.; RUENES-MORALES, M.; AGUILAR-CORDERO, W.; GARCÍA-LÓPEZ, J. 2016. Uso tradicional de la flora y fauna en los huertos familiares mayas en el municipio de Campeche, Campeche, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios.* 3(9):379 - 389.
- HODGKING, T. 2001. Home gardens and the maintenance of genetic diversity, Technical contributions in Home gardens and in situ conservation of plant genetic resources in farming systems, Proceedings of the Second International Home Gardens Workshop, International Plant Genetic Resources Institute IPGRI, Witzenhausen, Federal Republic of Germany. 14 p.
- JIMÉNEZ, W. 2007. Huertos mixtos en la economía familiar en fincas del noratlántico de Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales.* 33(1):33 - 39. doi:<http://dx.doi.org/10.15359/rca.33-1.5>.
- KRISHNAMURTHY, L.; ÁVILA, M. 1999. Agroforestería Básica. PNUMA. México, D.F. México. 340 p.
- LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas - posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenible. República Federal de Alemania: GTZ. 309 p.

- LOK, R. 1998. Huertos Caseros Tradicionales de América Central: características, beneficios e importancia, desde un enfoque multidisciplinario. CATIE-AGUILA-IDRC-ETC Andes, Turrialba, Costa Rica. 1 - 6 p.
- LOZADA, A.; PINZON, J. 2006. Diseño metodológico de restauración de la reserva forestal Cárpatos Guasca - Cundinamarca Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/restauracion-reserva/restauracion-reserva.pdf>, 195 p; consulta: marzo, 2016 .
- MARGALEF, R. 1969. El ecosistema pelágico del Mar Caribe. 5 - 36p. En: Memoria Fundación La Salle Ciencias Naturales.
- MÉNDEZ, V., BACON, C., OLSON, M., MORRIS, K., SHATTUCK, A. 2013. Conservación de agrobiodiversidad y medios de vida en cooperativas de café bajo sombra en Centroamérica. *Revista Ecosistemas, Norteamérica*. 22(1):16 - 24.
- MONTES-ROJAS, C, y PAZ-CONCHA, J. 2015. AGROBIO-DIVERSIDAD ÚTIL EN ALIMENTACIÓN Y EN MEDICINA TRADICIONAL EN DOS MUNICIPIOS DEL CAUCA. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*. 13(2):94 - 103. [https://dx.doi.org/10.18684/BSAA.13\)94-103](https://dx.doi.org/10.18684/BSAA.13)94-103).
- PADILLA, A.; PETIT, J.; SUNIAGA, J.; RINCON, A.; PADILLA, D.; BETANCOURT, A. 2004. Caracterización de huertos caseros como sistemas agroforestales en el estado Mérida, Venezuela. *Revista Forestal Venezolana*. 48(1):33 - 39.
- PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL. 2008-2011. Municipio de Ancuya. Recuperado el día 23 de abril de 2017 de: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pd%20-%20plan%20de%20desarrollo%20-%20ancuya%20-%20nari%C3%B1o%20-%202008%20-%202011.pdf>; consulta: marzo, 2016.
- PULIDO, M.; PEGAZA, E.; MARTINEZ, A.; MALDONADO, B.; SAYNES, A.; PACHECO, R. 2008. Home gardens as an alternative for sustainability: Challenges and perspectives in Latin America. En: Albuquerque, U.P. & M.A. Ramos (Eds.). *Currents Topics in ethnobotany*. Research Signpost. Recife. 55 - 79 p.
- RANGEL, O.; LOZANO, G. 1992. Un perfil de vegetación entre la Plata (Huila) y el volcán Puracé. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales. 21 p.
- RODRÍGUEZ, J.; DÍAZ, R.; GALLARDO, M.; GARCÍA, G.; PARRA, A. 2006. El huerto: Una alternativa de producción familiar, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, (Serie D N° 7) Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara, Maracay, Venezuela. 39 p.
- SALAZAR-BARRIENTOS, L, MAGAÑA-MAGAÑA, M, AGUILAR-JIMÉNEZ, A.; RICALDE-PÉREZ, M. 2016. Factores socioeconómicos asociados al aprovechamiento de la agrobiodiversidad de la milpa en Yucatán. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*. 3(9):391 - 400.