

**Inventario de especies arbóreas en agroecosistemas cacaoteros del municipio El Salvador, Guantánamo.**  
**Inventory of arborous species in cocoa agroecosystems in El Salvador Municipality, Guantánamo.**

**Autores:** <sup>1</sup>Gisel Alvarez, <sup>1</sup>Giclis M. Suárez, <sup>2</sup>Yazmín Utria.

**Institución:** Centro Desarrollo de la Montaña, CITMA, Guantánamo.

**E-mail:** [gisel@cdm.gtmo.inf.cu](mailto:gisel@cdm.gtmo.inf.cu)

**Resumen.**

El presente trabajo se desarrolló en el municipio El Salvador de la Provincia Guantánamo, con el objetivo de obtener un inventario de la composición florística de especies asociadas a las plantaciones de cacao en localidades del municipio. Se realizó un muestreo al azar utilizando el método de Braunk Branquet, 1996, donde se levantaron 384 parcelas en un total de 96 ha inventariadas, se evaluó la composición vertical y horizontal del agroecosistema. Los resultados demostraron la existencia de 20 especies asociadas al cultivo principal, pertenecientes a 20 géneros, 8 órdenes y 13 familias, de ellas 5 son frutales, con la mayor abundancia, dominancia e índice de valor de importancia de la especie *Mangifera indica* L. y la de menor abundancia, dominancia e índice de valor de importancia de la especie y *Pouteria mammosa* L. Cronquist.

**Palabras clave:** cacao, inventario, composición florística.

**Abstract.**

This work was developed in the municipality of El Salvador Guantánamo Province, in order to obtain an inventory of the floristic composition of species associated with cocoa plantations in villages of the town. Were sampled randomly using the method of Braunk Branqueta, 1996, which rose 384 plots totaling 96 ha inventoried, assessed the vertical and horizontal composition of the agroecosystem. The results showed the existence of 20 major crop-associated species belonging to 20 genera, 8 orders and 13 families of which 5 are fruity, with the greatest abundance, dominance and importance value index of the species *Mangifera indica* L. and the lowest abundance, dominance and importance value index of species and *Pouteria mammosa* L. Cronquist.

**Key words:** cocoa, inventory, floristic composition

## Introducción.

Las montañas cubanas son fuentes indispensables de riqueza natural. La economía de los territorios montañosos está basada fundamentalmente en renglones agrícolas, en las que históricamente ha predominado el café y el cacao, unido a las actividades forestales y frutales que son intrínsecas de estos ecosistemas. (Fernández, 2002). *Theobroma cacao*, L. (cacao), constituye uno de los cultivos tradicionales de la estructura agraria de ecosistemas montañosos y ha contribuido notablemente a la diversificación agrícola de los ecosistemas frágiles de laderas. Sus plantaciones en forma de sistemas agroforestales naturales o policultivos, se denotan acompañadas de diversas especies frutales que tradicionalmente se han utilizado como producciones secundarias y como sombra para el cacao.

Hoy en los ecosistemas cacaoteros su importancia va más allá del simple análisis del cultivo por sí solo, pues no se puede hablar de las salidas productivas del cacao, sino también de los beneficios por unidad de superficie al combinarlas con los beneficios de las especies frutales y forestales que se encuentran asociadas a las plantaciones. En este contexto poco se ha escrito sobre la importancia ecológica del cacao que se cultiva debajo de árboles de sombra (frutales y forestales), lo que crea una protección forestal en las zonas donde se produce. Por ello las especies sombreadoras forestales o frutales forman parte del complejo de elementos que se encuentran en el ecosistema cacaotero. Sin embargo hoy se conoce el problema de que el exceso de árboles sombreadores en ecosistemas de cacao y el inadecuado plan de manejo de los frutales en esos ecosistemas como parte de sistemas de policultivos naturales influyen negativamente en la productividad de las plantaciones, por lo que el conocimiento de la composición florística asociada al cultivo principal por medio de un inventario constituye un elemento de extrema importancia para lograr un adecuado manejo del agroecosistema para un aumento de la productividad. En correspondencia con lo anterior el presente trabajo tiene como objetivo obtener un inventario de la composición florística de especies frutales y forestales en plantaciones de cacao en el municipio El Salvador.

## Materiales y Métodos.

La investigación se realizó entre Noviembre del 2007 y Marzo del 2008, en diferentes localidades del municipio El Salvador, en la Provincia Guantánamo. Específicamente se muestrearon los sitios donde actualmente se desarrolla el cultivo del cacao dentro del municipio (96 ha), las mismas fueron: Bayate (Limoncito), Limonar (San Juan, Olimpo) y Sabaneta (Jagueyón). En las áreas en estudio se levantaron aleatoriamente parcelas rectangulares de 500 m<sup>2</sup> transitorias de muestreo sistemático recomendado por Machado, (2002), se levantó un total de 384 parcelas, se muestreó al azar un total de 96 ha de cacao. Los datos e informaciones obtenidas fueron registrados en modelos que permitieron la organización y el procesamiento de los mismos.

La información recopilada fue tabulada y procesada, a partir de las herramientas informáticas Microsoft Excel y Microsoft Word bajo Windows, además de la confección de los gráficos necesarios para la interpretación de los resultados. Para el análisis del inventario realizado se utilizaron los siguientes índices ecológicos según la metodología de Braunk Branquet (1996), citado por Rodríguez, *et. al.*, 2006.

Estructura horizontal: Abundancia absoluta (Aa) y relativa (Ar), Dominancia absoluta (Da) y relativa (Dr) e Índice de valor de importancia (I.V.I).

Estructura vertical: Para evaluar la posición sociológica absoluta y relativa de cada especie se siguió la metodología propuesta por Finol, (1971), citado por Matos y Ballate (2004).

Los datos de altura de los árboles se agruparon en tres estratos: Estrato inferior (de 0 a 10m), Estrato medio (de 10.1 a 20 m) y Estrato superior (mayor e igual a 20.1 m)

### Resultados de la investigación

Se inventarió un total de 20 especies (5 frutales y 15 especies forestales asociadas, pertenecientes a 20 géneros, 8 órdenes y 13 familias, con predominio de la familia Meliaceae con 3 especies, seguido de la familia Fabaceae, Rutaceae, Anacardiaceae, Cluseaceae y Moraceae con 2 especies cada una y con menos representación de la familia Sapotaceae, Lauraceae, Annonaceae, Caesalpinaceae, Malvaceae, Sterculiaceae y Mimosaceae, con una especie cada una.

Las especies forestales asociadas dentro del agroecosistema fueron: *Erythrina poeppigiana* (Walp.), (Búcaro), *Zanthoxylum martinicense* (Lam), (Ayúa), *Calophyllum antillanum*, Britt. (Ocuje), *Swietenia mahagoni* L. (Caoba del país), *Roystonea regia* HBK, (Palma real), *Gliricidia sepium* (Jacq.), (Piñón florido), *Cedrela odorata* Sw. (Cedro), *Guarea guara* (Jacq.), (Yamagua), *Taliparitis elatus* Sw (Majagua), *Ficus populoides* Warb. (Jagüey), *Cecropia peltata* L. (yagruma), *Guazuma tomentosa* HBK. (Guásima), *Spondias mombim* L. (jobo), *Albizzia lebeck* L. Benth. (Algarrobo de olor) y *Clusia rosea* Jacq. (Cupey).

Estos resultados reflejan la gran diversidad de especies asociadas existentes en las plantaciones de cacao en este municipio lo que indica la potencialidad de la producción de diversos productos forestales no maderables y maderables asociadas a los ecosistemas de cacao y que contribuyen con la productividad del ecosistema.

La tabla 1 expresa los resultados del inventario de las especies frutales asociadas a las plantaciones de cacao en el municipio. Las especies frutales se encuentran por lo general en un estado de desarrollo productivo que presumiblemente se dejaron luego del establecimiento de las plantaciones de cacao con objetivos de sombra y la cosecha de otras producciones.

**Tabla 1. Resultados del inventario de frutales.**

Nombre vulgar	Nombre científico	Orden	Familia	Género
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Rutales	Anacardiaceae	Mangifera
Zapote	<i>Pouteria mammosa</i> (L. Cronquist).	Ebenales	Sapotaceae	Pouteria
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Magnoliales	Lauraceae	Persea
Anón	<i>Annona squamosa</i> , L.	Magnoliales	Annonaceae	Annona
Naranja Agria	<i>Citrus aurantium</i> L.	Rutales	Rutaceae	Citrus

La interrelación de las plantas de cacao, las especies frutales y las especies forestales convierten estos ecosistemas en verdaderos sistemas de policultivos y sistemas agroforestales (FAO, 1987) toda vez que se logra un manejo adecuado.

En Brasil se han asociado Cacao (*Theobroma cacao*, L.), Erva-mate (*Slex paraguariensis*), Pimienta-do-reino (*Piper nigrum*) y Banana (*Musa sp*) con Freijó (*Cordia goeldiana*), Castaña-do-pará (*Bertholettia exelsa*), Búcaro (*Erythrina poeppigiana*), brocatinga (*Mimosa scabrella*) y *Pinus elliotti*, entre otros.

Como resultado del inventario se determinó la presencia de especies forestales indeseables como sombra para el cacao, entre ellas *Ficus populoides* Warb. (Jagüey), planta parásita de fácil reproducción que hace posible el estrangulamiento de otras especies forestales; *Spondias mombim* L. (Jobo), *Cecropia peltata* L. (Yagruma) y *Ficus populoides* Warb. (Jagüey); son especies indeseables para el cultivo por su difícil manejo como árboles de sombra y su alto poder extractor de humedad del suelo en competencia con el cultivo principal (MINAGRI, 2008), sin embargo lo mismo no se puede plantear de las especies frutales pues hasta el momento no está demostrado el efecto negativo en interrelación con el cacao con excepción del exceso de sombra que pueda proyectar a las plantaciones.

Estructura horizontal.

Para lograr una mayor interpretación del inventario realizado en función de observar el estado actual y las potencialidades de las especies frutales en las plantaciones de cacao, se determinaron los índices ecológicos abundancia y dominancia absoluta y relativa.

Los resultados obtenidos acerca del nivel de abundancia de las especies frutales respecto a las especies asociadas se expresan en la figura 1. De los frutales solo *Mangifera indica* L. (mango) 10 fue la más abundante superado sólo por *Erythrina poeppigiana* (Walp.), (Búcaro) 77, *Cedrela odorata* Sw. (Cedro) 15 y *Zanthoxylum martinicense* (Lam.), (Ayúa), 11. El frutal menos abundante respecto al resto de las especies fue *Pouteria mammosa* L. Cronquist. (Zapote) junto con las especies forestales *Clusia rosea* Jacq. (Cupey), *Calophyllum antillanum* Britt. (Ocuje) y *Ficus populoides* Warb. (Jagüey). Resultados similares se obtienen durante el procesamiento de la información en la abundancia de dichas especies respecto al total de las especies que se inventariaron (abundancia relativa). Los resultados de la abundancia permitieron comprender además que las especies frutales *Mangifera indica* L. (mango) y *Citrus arantium* L. (naranja agria) abundan más que las especies forestales de probada y positiva acción como árboles sombreadores: *Gliricidia sepium* (Jacq.), (piñón florido) y *Albizzia lebeck* (L.) Benth. (Algarrobo de olor). Ello permite la definición de un sistema de toma de decisiones que incluya medidas de manejo adecuado del mango y los cítricos presentes en las plantaciones de cacao en función del aprovechamiento de las producciones secundarias sin afectar al cultivo principal.

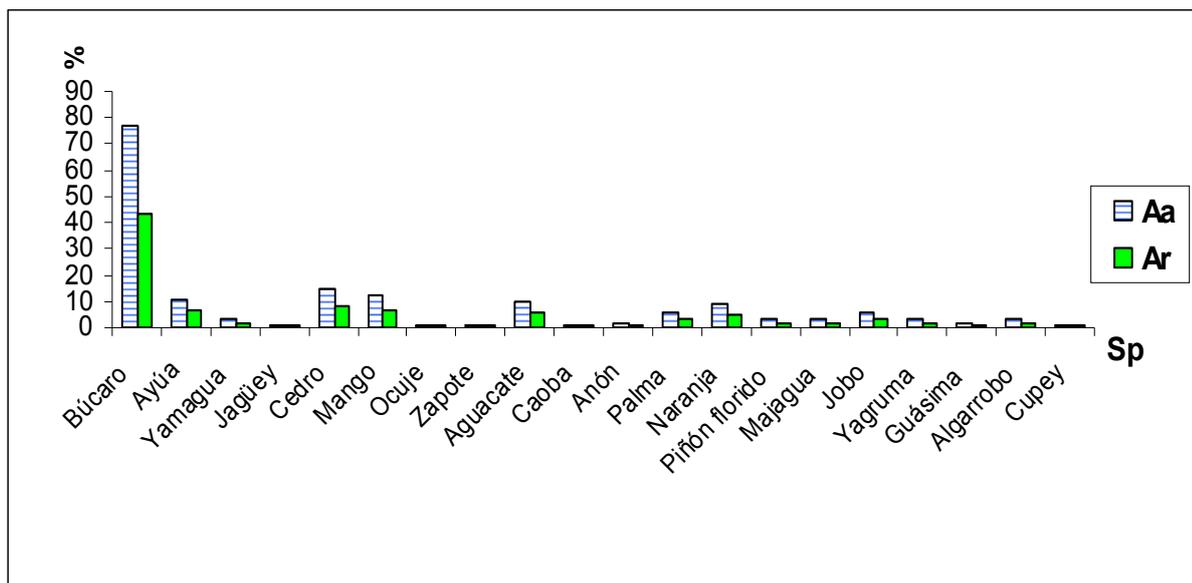


Fig. 1- Abundancia absoluta (Aa) y relativa (Ar).

La Tabla 2 muestra los resultados de la dominancia evaluada en los frutales, se puede observar sólo a la especie *Mangifera indica* L. (mango) con la mayor dominancia absoluta de los frutales con 2.1 superado solo por *Erythrina poeppigiana* (Walp.), (búcaro) con un índice de 2.7. La especie frutal con menor dominancia fue *Annona squamosa* L. (anón) junto con las especies forestales *Ficus populoides* Warb. (Jagüey) y *Gliricidia sepium* (Jacq.) (Piñón florido) con índices de 0,5; 0,2; 0,05 respectivamente. Resultados similares se obtuvieron en el análisis de la dominancia relativa.

**Tabla 2. Resultados de la dominancia absoluta.**

Especies arbóreas	Dominancia absoluta (%)
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.), (búcaro)	2.7
<i>Mangifera indica</i> L. (mango).	2.1
<i>Citrus aurantium</i> L. (naranja Agria).	1.4
<i>Persea americana</i> Mill.( aguacate).	1.2
<i>Pouteria mammosa</i> (L. Cronquist.(zapote)	0.6
<i>Annona squamosa</i> , L.( Anón).	0.5
<i>Ficus populoides</i> Warb. (jagüey)	0.2
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) (piñón florido)	0.05

La Tabla 3 muestra el índice de mayor importancia, el cual relaciona la abundancia, la frecuencia y la dominancia relativa de cada especie en correspondencia con su existencia en los muestreos realizados. Se observa de los frutales el mayor índice de importancia la obtuvo *Mangifera indica* L. (mango), con un 19 %; superado por *Erythrina poeppigiana* (Walp.), (búcaro), con un 61 % y *Cedrela odorata* Sw (cedro), con 20 %. Los demás frutales tuvieron menos del 6 % de importancia.

**Tabla 3. Resultados del Índice de valor de importancia (I.V.I).**

Especies arbóreas	(I.V.I) (%)
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.), (búcaro)	61
<i>Cedrela odorata</i> Sw (cedro),	20
<i>Mangifera indica</i> L. (mango).	19
<i>Citrus aurantium</i> L. (naranja Agria).	5.4
<i>Persea americana</i> Mill. ( aguacate).	2.1
<i>Pouteria mammosa</i> (L. Cronquist.(zapote)	1.2
<i>Annona squamosa</i> , L. ( Anón).	0.2

### Estructura vertical

Este indicador es de suma importancia para evaluar el comportamiento de los estratos verticales desde la superficie del suelo. Para el caso específico del análisis de este factor en plantaciones de cacao los resultados del mismo contribuyen al proceso de toma de decisiones para el manejo de la sombra, dado por la influencia del cultivo multiestrato en los rendimientos del cultivo. Los resultados obtenidos en la estructura vertical (tabla 4) permitieron observar relación con lo anteriormente expuesto.

En el estrato medio se registraron la mayor cantidad de especies por parcelas (3), seguido del estrato superior con 2,1 y luego el estrato inferior con 1,5 especie promedio. Las especies predominantes en los estratos fueron *Erythrina poeppigiana* (Walp.), (búcaro) y *Mangifera indica* L. (mango); el júcaro es el más frecuente entre los estratos y entre las parcelas.

De todas las especies frutales y forestales inventariadas en plantaciones de cacao, sólo 5 se encuentran representadas en los tres estratos, de ellos no se encontró especies de frutales que tengan alguna posición sociológica representativa (que se encuentre en los tres estratos), lo que indica la diferencias en altura entre las especies frutales encontradas, lo que está relacionada con la especie y hábito de crecimiento.

**Tabla 4. Resultados generales de la estructura vertical.**

Promedio de especies / parcela.				Especies	
Estrato promedio por parc.	Estrato inferior	Estrato medio	Estrato superior	Predominantes	Frecuentes
2,6	1,5	3	2,1	Búcaro y Mango	Búcaro

La relación entre los resultados expuestos y las características de autosombreo del cultivo, obliga al productor a tomar decisiones respecto al manejo del ecosistema tanto horizontal como vertical, por la influencia en los bajos rendimientos actuales del cacao con un promedio nacional de 0,28 t/ha (MINAGRI, 2008) entre otros factores.

## Conclusiones.

En los ecosistemas cacaoteros del municipio El Salvador de Guantánamo están presentes 20 especies asociadas a las plantas de cacao pertenecientes a 20 géneros, 8 órdenes y 13 familias, de ellas 5 son frutales, con la mayor abundancia, dominancia e índice de valor de importancia de la especie *Mangifera indica* L. (Mango) seguido de *Persea americana* Mill. (Aguacate), *Citrus aurantium* L. (Naranja agria), *Annona squamosa*, L. (Anón) y *Pouteria mammosa* L. Cronquist. (Zapote).

La gran diversidad de especies frutales y especies asociadas en la estructura horizontal y vertical del agroecosistema cacaotero de la región estudiada, permiten la creación de un sistema de toma de decisiones por parte de decisores y productores para un adecuado manejo a las especies frutales en función del cultivo principal y el aprovechamiento efectivo de las producciones secundarias del sistema como un policultivo.

## Referencias bibliográficas.

FAO. (1987). *Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos*. Theobroma cacao, L (pp.226-227).

Fernández, M. (2002). Preservando la Montaña, la conservación del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, traducidos en calidad de vida para los pobladores de la montaña, principios básicos del sistema social que defendemos. *Rev. Ciencia Innovación y Desarrollo*, 25, p. 42-47.

Machado, R. (2002). *Metodología de la investigación cualitativa*. La Habana: Editorial Félix Varela.

Matos, J & Ballate, D. (2004). *ABC de la Restauración Ecológica*. Villa Clara: Empresa Nacional para la protección de la Flora y la Fauna.

MINAGRI. (2008). *Manejo de suelo en sistemas Agroforestales* (p. 98).

Rodríguez, Y.; Herrero, E. & Sotolongo, R. (2006). *Propuesta de un diseño sostenible para la recuperación, conservación y explotación de fajas hidrorreguladoras*. 4to Simposio Internacional sobre Manejo sostenible de los Recursos Forestales (pp.1197-1203.). La Habana.

**Fecha de recibido: 24 dic. 2010**  
**Fecha de aprobado: 19 feb. 2011**