

# COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE BOSQUES EN LOS ASENTAMIENTOS CAMPEVINOS LAS DELICIAS, EL GUAMO Y LECHOZAL, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA

Wilmer A. Díaz P.

Herbario Regional de Guayana, Fundación Jardín Botánico del Orinoco. Calle Bolívar,  
Módulos Laguna El Porvenir, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela.

E-mail: aguamarila@yahoo.com, jarbotoinv@cantv.net.

## COMPENDIO

Se presenta la caracterización florístico estructural de una parte de los bosques de los Asentamientos campesinos Las Delicias, El Guamo y Lechozal, en el municipio Caroní, Estado Bolívar, Venezuela. Estos bosques fueron inventariados en parcelas de 0,1 ha; tres en bosques deciduos y una en un bosque semideciduo. Para cada tipo de bosque se analizó la composición florística, la estructura y se calculó el índice de diversidad Shannon ( $H'$ ) y el de equidad asociado. En el bosque deciduo se encontraron 41 especies pertenecientes a 27 familias, dominando, según el FIV, Leguminosae *s.l.* (11 especies), Sapotaceae (cuatro especies), Burseraceae y Verbenaceae (dos especies cada una). Las especies más importantes según los valores de IVI, en los bosques deciduos son **Spondias mombin**, **Tetragastris sp.**, **Pouteria sp.**, **Guazuma ulmifolia** y **Genipa americana**, mientras que en el bosque semideciduo se encontraron 26 especies, siendo Leguminosae (4 especies), Lecythydaceae y Sapotaceae (tres especies cada una), Burseraceae, Meliaceae y Chrysobalanaceae (dos especies cada una), las familias más dominantes (según FIV) y **Protium sp.**, **Peltogyne floribunda**, **Lecythis sp.**, **Trichilia sp.** y **Ecclinusa sp.**, las especies con mayor valor de IVI. Los bosques fueron diferentes en altura del dosel (bajos a medios, 10-25 m), densidad (323 - 700 ind./ha), área basal (16,1 - 40 m<sup>2</sup>/ha) y equidad (0,83-0,95), pero parecidos en diversidad (2,64-2,68). Se incluye un listado florístico de las familias y especies registradas en el área con sus nombres comunes y formas de vida.

## ABSTRACT

A floristic and structural characterization of a part of the forests from Asentamientos campesinos Las Delicias, El Guamo and Lechozal, municipio Caroní, Bolívar State, Venezuela is presented. These forests were inventoried in 0,1 ha plots three in deciduous forests, and one in semideciduous forests. For each type of forest floristic composition and structure were analyzed and Shannon ( $H'$ ) diversity index and evenness were calculated. In deciduous forest were found 41 species belonging to 27 families were found dominating, according to FIV, Leguminosae *s.l.* (11 species), Sapotaceae four species), Burseraceae and Verbenaceae (two species each one). The most important species, according to IVI, are **Spondias mombin**, **Tetragastris** sp., **Pouteria** sp., **Guazuma ulmifolia** and **Genipa americana**, while in the sub-evergreen forest 26 species, were found to where Leguminosae (four species), Lecythydaceae and Sapotaceae (three species each), Burseraceae, Meliaceae and Chrysobalanaceae (two species each), are the most dominant families (according FIV) and **Peltogyne floribunda**, **Protium** sp., **Lecythis** sp., **Ecclinusa** sp. and **Tetragastris** sp. are the species with the greatest value of IVI. The forests were different in height (low to medium, 10-25 m), density (323 - 700 ind./ha), basal area (16,1 - 40 m<sup>2</sup>/ha) and evenness (0,83-0,95), but alike in diversity (2,64-2,68). A floristic list of the families and species registered in the studied area their the common names and life forms, is included.

## PALABRAS CLAVE

Florística, bosque de tierra firme, Serranía de Imataca, Escudo Guayanés, Venezuela.

## KEY WORDS

Floristic, terra firme forest, Serranía de Imataca, Guiana Shield, Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

Por encontrarse en la Reserva Forestal de Imataca, los estudios en estos bosques han estado dirigidos, principalmente hacia la prospección forestal (Elcoro *et al.*, 1991), encontrándose entre éstos el realizado por el Ministerio de Agricultura y Cría, a través del Consejo de Bienestar Rural (CBR 1961, FAO 1971 citados por Elcoro *et al.* 1991). Otros estudios realizados son el de Veillón

(1977); Díaz de R. (1981) y CVG (1984) citados por Elcoro *et al.* (1991). Muchas partes de este rico bosque han sido deforestadas extensivamente durante casi treinta años, lo cual ha causado una declinación considerable de la cobertura boscosa. Gran parte del área está ahora cubierta por bosques secundarios en varios estados de sucesión, especialmente en las cuestas occidentales más secas y accesibles de la sierra (Huber 1995a). El uso actual y aprovechamiento de la tierra son precarios y no respetan la complejidad del ecosistema. Actualmente, los bosques relictos están siendo talados para la siembra de plátanos, yuca, ñame y maíz, entre otros, con el agravante que lo están haciendo en laderas muy inclinadas, lo cual ha provocado deslizamientos y la afectación de los cursos de agua.

Este estudio se enmarca dentro de una propuesta de desarrollo integral realizada por el “Centro para la Promoción del Desarrollo Integral en Guayana» (CEDIG), la cual incluye el diagnóstico sobre la vegetación natural relictiva existente en la región. El conocimiento de estos bosques en lo que respecta a sus características florísticas y estructurales, es importante para estudios potenciales de restauración ecológica de aquellas áreas que presenten una degradación importante. De esta forma, los objetivos del estudio de estas comunidades boscosas son: 1) determinar la composición florística y la estructura de estos bosques y 2) analizar su diversidad y variables estructurales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron colecciones de plantas vasculares utilizando las técnicas convencionales de herborización, en las zonas más accesibles, entre noviembre de 1998 y enero de 1999, así como la descripción de los bosques estudiados. Las colecciones fueron depositadas y estudiadas en el Herbario Regional de Guayana (GUYN) para la identificación taxonómica, mediante el uso de bibliografía especializada y por comparación. Los duplicados se enviaron a VEN, WIS, PORT y SEL.

Se delimitaron cuatro parcelas de 0,1 ha con un área de 50 m x 20 m = 1000 m<sup>2</sup>; tres en bosques deciduos (una en cada asentamiento) y una en un bosque semideciduo en el asentamiento “El Guamo”. Cada parcela fue dividida en 10 subparcelas de 10 m x 10 m y se midió el diámetro a todos los árboles a la altura del pecho (DAP)  $\geq$  10 cm, así como las lianas con diámetro  $\geq$  10 cm. Se estimó la altura de cada árbol y de los pisos del bosque. Cuando fue posible, se tomaron muestras de los árboles y lianas medidos.

Para la fenología, se usó el criterio señalado por Huber (1995a), quien define a los bosques deciduos como aquellos donde menos del 25% de los árboles son siempreverdes, mientras que los que poseen entre el 25% y 75% de los árboles siempreverdes son semideciduos.

### ÁREA DE ESTUDIO

Los Asentamientos Campesinos “Las Delicias” y “El Guamo” están ubicados al noreste del Estado Bolívar, muy cerca del límite con el Estado Delta Amacuro, en el Municipio Caroní, a unos 30 km al sureste de San Félix, en las coordenadas 8°20'24" N y 62°26'08" O aproximadamente, mientras que “Lechozal”, se encuentra entre San Félix y El Pao, aproximadamente en las coordenadas 8°07' N y 62°43' O, en el mismo municipio (Fig. 1). Las Delicias y El Guamo se localizan en la Serranía de Imataca. Geológicamente, los tres sitios presentan rocas ígneas metamórficas, principalmente granitos, y el paisaje que predomina lo conforman colinas y montañas inferiores a los 500 msnm con relieve inclinado y pendientes entre 8 y 65%, siendo el bioclima dominante, el tropófilo macrotérmico, con una precipitación anual promedio entre 1000-2000 mm y temperaturas medias mayores a 24 °C (Huber 1995b).



Fig. 1. Ubicación del área de estudio (La X entre los estados Bolívar y Delta Amacuro señala el área de estudio).

## ANÁLISIS DE LOS DATOS

Se elaboró una lista por parcela, de los árboles y lianas con su densidad, frecuencia y área basal en cada subparcela. La estructura del bosque se procesó usando el software EXCEL. Se calculó la abundancia, área basal, frecuencia y distribución diamétrica, así como el Índice de Valor de Importancia (IVI) según Curtis y McIntosh (1951) y el Valor de Importancia Familiar (FIV) de acuerdo a Mori *et al.* (1983) para los dos tipos de bosque. El índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) y el de equidad asociado fueron calculados mediante el software PC-ORD, versión 4.10.

## RESULTADOS

Se identificaron 187 individuos con  $DAP \geq 10$  cm (185 árboles y 2 lianas) en un área de 0,4 ha pertenecientes a 50 especies y 29 familias.

### FITOSOCIOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LOS DOS TIPOS DE BOSQUES ENCONTRADOS

#### Bosques deciduos

En tres parcelas (0,3 ha) se encontraron 323 individuos/ha y 16,1 m<sup>2</sup>/ha, pertenecientes a 27 familias y 41 especies. La tabla I muestra el valor de Importancia Familiar (FIV) para las 27 familias, siendo las más importantes por su área basal y densidad las Fabaceae, con un FIV de 37,76; seguida por Sapotaceae, Mimosaceae, Burseraceae, Anacardiaceae, Verbenaceae, Boraginaceae, Sterculiaceae, Cecropiaceae y Caesalpiniaceae. Al agrupar las Fabaceae, Mimosaceae y Caesalpiniaceae como una sola familia (Leguminosae), su valor de importancia aumenta.

En relación a las especies, la tabla II muestra el Índice de Valor de Importancia (IVI) para las 41 especies inventariadas, así como su área basal (dominancia), número de individuos (densidad) y frecuencia. Las diez especies más importantes son **Spondias mombin**, **Protium** sp., **Pouteria** sp., **Guazuma ulmifolia**, **Genipa americana**, **Cecropia** sp., **Guapira** sp., **Casearia** sp., **Brownea coccinea** y **Lonchocarpus** sp. La especie con el mayor IVI (17,48) es **Spondias mombin** y el total de IVI para las diez primeras especies es 129,78 (43,26%).

Estos bosques son bajos, con dos pisos arbóreos y algunos árboles emergentes de hasta 25 m de alto. El primer estrato lo componen individuos de entre 10 y 15 m de alto y el último aquellos inferiores a los 10 m. Las epífitas son escasas,

salvo la orquídea **Oncidium nudum** (Rabo de iguana), que se observa pocas veces en el tronco de los árboles a una altura de hasta 1 m, igualmente se observan líquenes en forma de manchas blanco verdosas en troncos y rocas. Las lianas no son muy abundantes, aunque se observan algunas de hasta 30 cm de diámetro, como es el caso de **Bauhinia guianensis** (Bejuco cadena). El sotobosque es casi denso, aumentando su densidad en los claros. El estrato herbáceo es denso en los claros, de resto es ralo a medio. Se observan helechos, gramíneas, ciperáceas, heliconias, bejucos (**Smilax** sp.) y plántulas. Las palmas son escasas. Existen escasas rocas pequeñas y bloques rocosos. Se observan señales de quemas (troncos calcinados, no muchos). Son bosques muy intervenidos por extracción de madera y quemas debido a los conucos, ya que parece que al quemar no se hacen corta fuegos.

#### Bosque semideciduo

En una parcela (0,1 ha) se encontraron 700 individuos/ha y 40 m<sup>2</sup>/ha que pertenecen a 26 especies y 16 familias. Según el FIV (tabla III) la familia más importante es Lecythidaceae (49,5) y le siguen en importancia Sapotaceae, Burseraceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae, Chrysobalanaceae, Meliaceae, Verbenaceae, Boraginaceae y Tiliaceae. La familia Leguminosae (s.l.) ocuparía el segundo lugar si se unen las Fabaceae con Caesalpiniaceae.

La tabla IV muestra el Índice de Valor de Importancia (IVI) donde se observa que las especies más importantes son **Peltogyne floribunda** (41,45), seguida de **Protium** sp., **Lecythis** sp., **Trichilia** sp., **Ecclinusa** sp., **Gustavia** sp., **Lonchocarpus** sp. y **Chrysophyllum** sp. El valor acumulado de IVI para las diez primeras especies es de 222,35 (74,12).

Este bosque presenta altura media y cobertura densa. El mismo ocurre en una vertiente de loma con un 25 - 30% de pendiente. Estructuralmente, presenta tres estratos. Un primero conformado por árboles de 15 a 20 m de altura, entre los que destacan **Ceiba pentandra**, **Spondias mombin** e **Hymenaea courbaril**. El segundo estrato es de 10 a 15 m de alto y entre los árboles observados se encuentran **Chrysophyllum** sp. (caimito), **Apeiba** sp. (cabeza de negro) y otras de la familia Lecythidaceae. En el tercero, de menos de 10 m de alto, están **Margaritaria nobilis** (ojo de grulla), **Stemmadenia grandiflora** y **Casearia** sp.. El sotobosque es de cobertura rala a media, lo cual permite caminar sin mucha dificultad, siendo las especies más conspicuas **Heliconia** sp., **Calathea** sp., **Costus** sp. y regeneración de los adultos y de lianas. El estrato herbáceo está dominado por un helecho del género **Asplenium**. El

manto de hojarasca es delgado y escaso. Existen abundantes rocas sueltas en superficie y bloques rocosos. El epifitismo es escaso, se halló en el suelo una orquídea caída del género **Epidendrum**, así como una aráceas, **Philodendron**, epífita-trepadora. Las lianas están representadas por **Bauhinia guianensis** (bejuco de cadena), de la cual hay abundante regeneración, así como otras de la familia Bignoniaceae y una Cappariaceae con ramas volubles. En los troncos de los árboles se observan líquenes. Los musgos sólo se ven en troncos de árboles caídos hace tiempo. El suelo es negruzco, arcillo arenoso, suelto y con abundantes raicillas. En la actualidad, estos bosques se presentan como relictos del bosque original, ya que en la mayor parte han sido talados para la siembra de cultivos como musáceas, raíces, frutales, cereales y leguminosas. A pesar de su apariencia, el bosque ha sido afectado por quemadas, probablemente provenientes de los conucos.

#### DISTRIBUCIÓN DE LOS INDIVIDUOS DE ACUERDO A LAS CLASES DIAMÉTRICAS

Las figuras 2 y 3 muestran la distribución de los individuos por clases diamétricas en los dos tipos de bosques. Como puede verse, el efecto de las actividades de corte de los árboles para construcción de casas y otros usos es evidente en las categorías entre 20 y 30 cm para el bosque deciduo y entre 10 y 40 cm para el bosque semideciduo. El hecho de que existan más árboles en la categoría diamétrica  $\geq 40$  cm, pudiera deberse a que estos bosques están menos intervenidos debido a su ubicación lejos de la población.

Tabla I. Valor de Importancia Familiar (FIV) para los bosques deciduos.

Familia	Nº de especies	AB (m <sup>2</sup> )	Nº de indiv.	FIV	FIV%
Fabaceae	6	0,42	14	37,76	12,59
Sapotaceae	4	0,45	13	32,47	10,82
Mimosaceae	3	0,30	6	19,71	6,57
Burseraceae	2	0,35	7	19,34	6,45
Anacardiaceae	1	0,65	2	17,96	5,99
Verbenaceae	2	0,37	3	15,63	5,21
Boraginaceae	3	0,21	1	12,52	4,17
Sterculiaceae	1	0,26	4	11,95	3,98
Cecropiaceae	1	0,30	3	11,74	3,91
Caesalpiniaceae	2	0,08	5	11,69	3,90
Rubiaceae	1	0,12	6	11,11	3,70
Araliaceae	1	0,34	1	10,60	3,53
Bixaceae	1	0,19	3	9,52	3,17
Nyctaginaceae	1	0,13	4	9,25	3,08
Flacourtiaceae	1	0,09	4	8,38	2,79
Tiliaceae	1	0,13	3	8,22	2,74
Moraceae	1	0,12	2	7,03	2,34
Sapindaceae	1	0,03	3	6,15	2,05
Meliaceae	1	0,06	2	5,64	1,88
Lecythidaceae	1	0,09	1	5,29	1,76
Rutaceae	1	0,05	1	4,50	1,50
Arecaceae	1	0,03	1	4,17	1,39
Myrtaceae	1	0,02	1	3,92	1,31
Polygonaceae	1	0,02	1	3,88	1,29
Apocynaceae	1	0,02	1	3,88	1,29
Annonaceae	1	0,02	1	3,82	1,27
Euphorbiaceae	1	0,01	1	3,71	1,24
Total	41	4,82	97,00	299,83	99,94

AB= área basal

Nº de indiv.= número de individuos

Tabla II. Índice de Valor de Importancia (IVI) para los bosques deciduos.

Especie	AB (m <sup>2</sup> )	N° de árboles	Frecuencia	IVI	IVI%
<b>Spondias mombin</b>	0,65	2	2	17,84	5,95
<b>Protium sp.</b>	0,23	6	4	15,60	5,20
<b>Pouteria sp.</b>	0,15	6	5	15,11	5,04
<b>Guazuma ulmifolia</b>	0,26	4	4	14,16	4,72
<b>Genipa americana</b>	0,12	6	4	13,32	4,44
<b>Cecropia sp.</b>	0,30	3	2	11,63	3,88
<b>Guapira cuspidata</b>	0,13	4	4	11,46	3,82
<b>Casearia sp.</b>	0,09	4	4	10,59	3,53
<b>Brownea coccinea</b>	0,07	4	4	10,22	3,41
<b>Lonchocarpus sp.</b>	0,05	4	4	9,85	3,28
<b>Pouteria cf. caimito</b>	0,15	3	3	9,69	3,23
<b>Cochlospermum vitifolium</b>	0,19	3	2	9,40	3,13
<b>Schefflera morototoni</b>	0,34	1	1	9,32	3,11
<b>Apeaba aspera subsp. aspera</b>	0,13	3	3	9,27	3,09
<b>Acacia glomerosa</b>	0,12	3	3	9,15	3,05
<b>Vitex capitata</b>	0,19	2	2	8,31	2,77
<b>Cordia alliodora</b>	0,06	3	3	7,83	2,61
<b>Chrysophyllum sp.</b>	0,06	3	3	7,82	2,61
<b>Ficus sp.</b>	0,12	2	2	6,92	2,31
<b>Lonchocarpus cf. pictus</b>	0,11	2	2	6,66	2,22
<b>Anadenanthera peregrina</b>	0,16	2	1	6,52	2,17
<b>Allophylus racemosus</b>	0,03	3	2	6,04	2,01
<b>Vitex compressa</b>	0,18	1	1	5,90	1,97
<b>Centrolobium paraense</b>	0,07	3	1	5,62	1,87
<b>Trichilia lepidota</b>	0,06	2	2	5,53	1,84
<b>Fabaceae sp.</b>	0,09	2	1	5,15	1,72
<b>Fabaceae sp.2</b>	0,08	1	2	5,00	1,67
<b>Mucuna sp.</b>	0,02	2	2	4,84	1,61
<b>Tetragastris sp.</b>	0,12	1	1	4,77	1,59
<b>Cordia sp.</b>	0,11	1	1	4,45	1,48
<b>Sapotaceae sp.</b>	0,09	1	1	4,01	1,34
<b>Eschweilera sp.</b>	0,09	1	1	4,01	1,34
<b>Xanthoxylum caribaeum</b>	0,05	1	1	3,22	1,07
<b>Sabal mauritiiformis</b>	0,03	1	1	2,89	0,96
<b>Myrtaceae sp.</b>	0,02	1	1	2,64	0,88
<b>Coccoloba fallax</b>	0,02	1	1	2,61	0,87
<b>Lepidocordia punctata</b>	0,02	1	1	2,61	0,87
<b>Inga sp.</b>	0,02	1	1	2,57	0,86
<b>Annona sp.</b>	0,02	1	1	2,54	0,85
<b>Bauhinia aculeata</b>	0,01	1	1	2,48	0,83
<b>Croton cf. megalodendron</b>	0,01	1	1	2,43	0,81
Total	4,83	97,00	86,00	299,99	100,00

AB= área basal

Tabla III. Valor de Importancia Familiar (FIV) para el bosque semideciduo.

Familia	Especie	Area basal (m <sup>2</sup> )	Nº de árboles	FIV	FIV
Lecythidaceae	3	0,70	14	49,50	16,50
Sapotaceae	3	0,78	11	47,21	15,74
Burseraceae	2	0,70	15	46,93	15,64
Caesalpiniaceae	1	0,78	8	34,93	11,64
Fabaceae	3	0,31	5	26,89	8,96
Chrysobalanaceae	2	0,33	4	21,96	7,32
Meliaceae	2	0,06	2	12,36	4,12
Verbenaceae	2	0,05	2	12,11	4,04
Boraginaceae	1	0,05	2	8,11	2,70
Tiliaceae	1	0,09	1	7,68	2,56
Rutaceae	1	0,02	2	7,36	2,45
Euphorbiaceae	1	0,07	1	7,18	2,39
Bignoniaceae	1	0,03	1	6,18	2,06
Flacourtiaceae	1	0,02	1	5,93	1,98
Rubiaceae	1	0,01	1	5,68	1,89
Total	25	4,00	70,00	300,00	100,00

Tabla IV. Índice de Valor de Importancia (IVI) para el bosque semidecídulo.

Especie	Área basal (m <sup>2</sup> )	Nº de árboles	Frecuencia	IVI	IVI%
<b>Peltogyne floribunda</b>	0,78	8	6	41,45	13,82
<b>Protium</b> sp.	0,40	10	9	40,08	13,36
<b>Lecythis</b> sp.	0,41	7	5	29,02	9,67
<b>Ecclinusa</b> sp.	0,39	6	4	25,34	8,45
<b>Tetragastris</b> sp.	0,30	5	4	21,66	7,22
<b>Gustavia</b> sp.	0,10	5	4	16,66	5,55
<b>Lonchocarpus</b> sp.	0,26	2	2	12,87	4,29
<b>Chrysophyllum</b> sp.	0,25	2	2	12,62	4,21
<b>Licania</b> sp.2	0,27	2	1	11,36	3,79
<b>Manilkara</b> sp.	0,14	3	2	11,29	3,76
<b>Eschweilera</b> sp.	0,19	2	1	9,36	3,12
<b>Licania</b> sp.	0,06	2	2	7,87	2,62
<b>Cordia</b> sp.	0,05	2	2	7,66	2,55
<b>Zanthoxylum</b> sp.	0,02	2	2	6,87	2,29
<b>Apeiba aspera</b>	0,09	1	1	5,43	1,81
<b>Lonchocarpus cf. heptaphyllum</b>	0,03	2	1	5,36	1,79
<b>Croton cf. megalodendron</b>	0,07	1	1	4,93	1,64
<b>Vitex capitata</b>	0,04	1	1	4,18	1,39
<b>Trichilia</b> sp.	0,04	1	1	4,18	1,39
<b>Tabebuia</b> sp.	0,03	1	1	3,93	1,31
<b>Pterocarpus cf. acapulcensis</b>	0,02	1	1	3,68	1,23
<b>Guarea guidonia</b>	0,02	1	1	3,68	1,23
<b>Casearia spinescens</b>	0,02	1	1	3,68	1,23
<b>Vitex</b> sp.	0,01	1	1	3,43	1,14
<b>Amaioua</b> sp.	0,01	1	1	3,43	1,14
Total	4,00	70,00	57,00	300,05	100,02

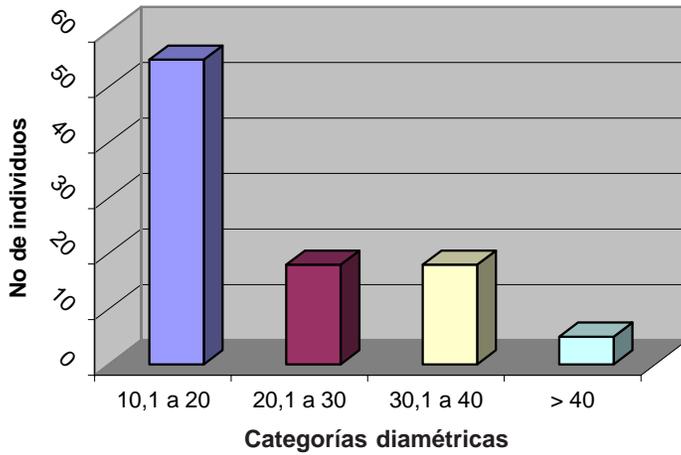


Fig. 2. Distribución por clases diamétricas (cm) para los bosques deciduos en lomas.

**Categorías diamétricas**

Fig. 3. Distribución por clases diamétricas (cm) para el bosque semideciduo en lomas.

## DIVERSIDAD Y RIQUEZA

En la tabla V se presentan los valores de riqueza, así como de diversidad de especies calculados mediante el índice de Shannon-Wiener y el índice de equidad asociado, para los dos tipos de bosques. Como puede notarse, los valores para la diversidad fueron bajos en los cuatro levantamientos.

Los bosques deciduos presentaron el mayor índice de diversidad (2,68) y equidad (0,95). La equidad está comprendida entre 0 y 1, siendo la unidad el máximo valor. Por lo tanto, los valores obtenidos pueden considerarse como altos para los dos tipos de bosques, indicando que la distribución es más equitativa en los bosques deciduos.

Con respecto a la riqueza, los bosques semideciduos presentan el valor más alto (25 especies/0,1 ha), superando a los deciduos por un tercio.

Tabla V. Variación de la equidad y diversidad (Shannon-Wiener), riqueza y estructura, para las cuatro parcelas.

Parcela	Nº de especies (S)	Densidad (ind./ha)	Área basal (m <sup>2</sup> /ha)	Altura dominante	E	H	H <sub>max</sub>
Bosque semideciduo							
P1	25	700	40	18	0,83	2,64	3,22
Bosques deciduos							
P2	16	350	15	12	0,95	2,62	2,77
P3	16	330	16,5	14	0,95	2,62	2,77
P4	20	290	16,8	12	0,96	2,81	3,00
Promedio	17,3	330	16,1	13	0,95	2,68	2,85

S = Riqueza = número de elementos "no cero" en la columna

E = Equidad =  $H / \ln(\text{Richness})$

H = Diversidad =  $-\sum (P_i * \ln(P_i))$  = Índice de diversidad de Shannon

H<sub>max</sub> =  $\ln S$

## DISCUSIÓN

Se encontraron dos tipos de bosques, bosque bajo deciduo y bosque medio semideciduo. Los bosques deciduos se caracterizan por la dominancia de las familias Fabaceae, Sapotaceae, Mimosaceae, Burseraceae, Anacardiaceae, Verbenaceae, Boraginaceae, Sterculiaceae, Cecropiaceae y Caesalpiniaceae, mientras que en el semideciduo, las dominantes son Burseraceae, Lecythidaceae, Sapotaceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae, Meliaceae, Chrysobalanaceae, Verbenaceae, Boraginaceae y Rutaceae. De éstas, Camaripano (2003) señala que Fabaceae, Lecythidaceae y Chrysobalanaceae han sido mencionadas como de dominancia local en los bosques de tierras bajas de la Guayana. Kalliola *et al.* (1993) mencionan que en la mayoría del neotrópico son 11 familias (Leguminosae, Lauraceae, Annonaceae, Rubiaceae, Moraceae, Myristicaceae, Sapotaceae, Meliaceae, Arecaceae y Euhorbiaceae) las que contribuyen con un promedio del 52% (38% - 73%) a la riqueza de especies. Por su parte, Knab-Vispo (1998), presenta un resumen de los parámetros florísticos y estructurales de 77 bosques neotropicales localizados mayormente en tierras bajas de la Amazonia y Guayana. De allí, se deduce que algunas de las familias más dominantes de los bosques estudiados, como Leguminosae (*sensu lato*), Burseraceae, Sapotaceae, Chrysobalanaceae, Lecythidaceae, Meliaceae, Anacardiaceae y Moraceae (*sensu lato*), también lo son para bosques de tierra firme en el Bajo Caura y Maniapure (Boom 1990). También para los bosques ribereños del Bajo Caura, la misma autora cita el trabajo de Salas *et al.* (1997) en Dedemai, donde Leguminosae (*sensu lato*), Lecythidaceae, Burseraceae, Meliaceae y Sapotaceae son las más importantes en bosques estacionalmente inundables. De los estudios realizados en otros países donde estas familias son de las más importantes en los bosques de tierra firme, Knab-Vispo (1998) cita los trabajos de Prance (1990) y Rankin de Merona *et al.* (1992) en Manaus; Campbell *et al.* (1986) en el Río Xingu y Caim *et al.* (1956) en Belém, Brasil; Balslev *et al.* (1987), en Añangu, Ecuador y Duque (2003) en la Amazonía Colombiana.

Al comparar la composición florística con los resultados obtenidos para otros bosques se encontró que comparten algunas especies con los bosques ribereños del Río San José, en el Campamento El Buey (CVG), Serranía de Imataca (Díaz 2005), ya que tienen en común a las especies **Croton megalodendron**, **Spondias mombin**, **Guazuma ulmifolia** y a los géneros **Eschweilera**, **Vitex**, **Cordia** e **Hirtella**.

La distribución diamétrica de los árboles con DAP > 10 cm difiere muy poco de los resultados obtenidos en otros estudios en bosques tropicales, observándose que la mayoría de los árboles se distribuyen en la primera categoría (10-20 cm), pero las dos categorías centrales (20-30 cm y 30-40 cm) presentan pocos individuos, inclusive, para el bosque semidecuido, la última categoría (> 40 cm) posee más árboles que la segunda y tercera, mientras que en los deciduos las categorías centrales parecen tener igual cantidad de árboles. Con respecto al número de individuos por hectárea, el bosque semidecuido presenta una mayor densidad que los deciduos, sin embargo, el rango de variación (323-700) es parecido a los valores reportados por Briceño *et al.* (1997) y Rosales *et al.* (1997) en bosques estacionalmente inundables del bajo Río Caura; de tierra firme por Gentry (1988), en el alto Amazonas (Perú) y Grubb *et al.* (1963) en Armenia vieja (Ecuador). El área basal fue de 16,1 m<sup>2</sup>/ha para los bosques deciduos y 40 m<sup>2</sup>/ha para los semidecuidos. Para los bosques deciduos, estos valores son similares a los reportados por Boom (1990) en Maniapure y Da Silva *et al.* (1989) en Buritipucu (Brasil), mientras que para el semidecuido, este valor supera a los mencionados por Knab-Vispo para los bosques de tierra baja de la Amazonia y Guayana.

Al comparar el índice de Shannon con los valores mencionados por Camaripano (2003) para los bosques de várzea e igapó y de tierra firme de suelos mal drenados, tenemos que los resultados obtenidos para la diversidad fueron bajos en los dos bosques. En el caso de los bosques deciduos estos bajos valores se deberían al grado de intervención que presentan, mientras que para los bosques semidecuidos, podría ser a causa de la baja superficie muestreada. A pesar de no mencionar a qué logaritmos se refiere (base 2, neperiano o base 10), de acuerdo a Knight (1975, citado por Rabelo *et al.* 2002) el índice Shannon-Wiener para los bosques tropicales oscila entre 3,83 y 5,85, los cuales son valores considerados como altos para cualquier tipo de vegetación.

### AGRADECIMIENTOS

Al “Centro para la Promoción del Desarrollo Integral en Guayana” (CEDIG), representado por Atilano Azuaje, Yirla Bolívar y Fidel Padilla, así como a los habitantes de los Asentamientos Campesinos Las Delicias, El Guamo y Lechozal, por toda la colaboración prestada, en especial al Sr. Miranda, Marcos, Belisario y Ramón Navarro, por su ayuda como baquianos. A los botánicos Paul Berry (WIS), Francisco Delascio (GUYN), Robin Moran (NY) y Elio Sanoja (GUYN), por la determinación de algunas de las muestras coleccionadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balslev, H., J. Luteyn, B. Ollgaard and L.B. Holm-Nielsen. 1987. Composition and structure of adjacent unflooded and floodplain forest in Amazonian Ecuador. *Opera Bot.* 92: 37-57.
- Boom, B.M. 1990. Flora and vegetation of the Guayana-Llanos ecotone in Estado Bolívar, Venezuela. *Mem. New Cork Bot. Gard.* 64: 254-278.
- Briceño, E., L. Valves and J.A. Blanco. 1997. Riparian forests of the Lower Caura River. Vegetation, soils and fauna. In: Huber O. and J. Rosales (Eds.). *Ecology of the River Caura Basin. II. Special studies. Sci. Guaianae* 7: 259-290.
- Caim, S.A., G.M. de Oliveira Castro, J.M. Pires and N.T. da Silva. 1956. Application of some phytosociological techniques to Brazilian rainforests. *Am. J. Bot.* 43: 911-941.
- Camaripano, B. 2003. Aspectos florísticos, dendrológicos y ecológicos del bosque estacionalmente inundable del Río Sipapo, Estado Amazonas. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Campbell, D.G., D.C. Daly, G.T. Prance and U.N. Maciel. 1986. Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the Rio Xingu, Brazilian Amazon. *Brittonia* 38: 369-393
- Da Silva, M.F.F. e N.A. Rosa. 1989. Análise do estrato arboreo da vegetação sobre jazidas de cobre na Serra dos Carajás-PA. *Boletín do Museu Paraense Emilio Goeldi. Botánica* 5: 175-206.
- Curtis, J.T. and R.P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the Praire Forest Border Region of Wisconsin. *Ecology* 32: 476-496.
- Díaz, W. 2005. Composición florística en bosques ribereños del Río San José, Reserva forestal de Imataca, estado Bolívar, Venezuela. *Memoria del XVI Congreso Venezolano de Botánica. Saber* 17: 300-302.
- Elcoro, S., J. Velazco y A. Fernández. 1991. Vegetación. En: C.V.G. Técnica MINERA C.A (Ed.). *Informe de avance NC-20-15. Tomo II.* pp. 917-1088. Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Ciudad Bolívar.

- Gentry, A.H. 1988. Patterns of plant community diversity and floristic composition on environmental and geographic gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75: 1-34.
- Duque, A., D. Cárdenas and N. Rodríguez. 2003. Floristic dominance and structural variability in Tierra Firme forests in Colombian Amazonia. *Caldasia* 25: 139-152
- Grubb, P. J., J.R. Lloyd, T.D. Pennington and T.C. Whitmore. 1963. A comparison of montane and lowland rainforest in Ecuador. I. The forest structure, physiognomy and floristic. *Journal of Ecology* 51: 567-601.
- Huber, O. 1995a. Vegetation. In: P. E. Berry, B.K. Holst and K. Yatskievych (Eds). *Flora of the Venezuelan Guayana*. pp. 97-160. Missouri Botanical Garden, St. Louis; Timber Press, Portland, Oregon.
- Huber, O. 1995b. Geographical and Physical Features. In: P. E. Berry, B.K. Holst and k. Yatskievych (Eds). *Flora of the Venezuelan Guayana*. pp. 1-61. Missouri Botanical Garden, St. Louis; Timber Press, Portland, Oregon.
- Kalliola, R., M. Puhakka y W. Dajoy. 1993. Amazonía Peruana, Vegetación Húmeda Tropical en el Llano Subandino. Proyecto Amazonía – Universidad de Turku, Oficina Nacional de Recursos Naturales y Agencia Internacional de Finlandia de Cooperación para el Desarrollo (FINNID) Finlandia. 265 pp.
- Knab-Vispo, C. 1998. A rain forest in the Caura Reserve and its use by the indigenous Ye'kwana people. Tesis Doctoral. University of Wisconsin, Madison.
- Mori, S., B. Boom, A. de Carvalho y T. Dos Santos. 1983. Southern Bahian moist forest. *Bot. Rev.* 49: 155-232.
- Prance, G.T. 1990. The floristic composition of the forests of Central Amazonian Brazil. In: Gentry, A.H. (Ed.). *Four neotropical rainforests*. pp. 112-140. Yale University Press, New Haven.
- Rabelo, F., D. Zarin, F. de A. Oliveira e F.C. da S. Jardim. 2002. Diversidade, composição florística e distribuição diamétrica do povoamento com dap >5 cm em região de estuário no Amapá, Brasil. *Rev. Ciênc. Agrár.*, Belém. 37:91.112.

- Rankin-de-Mérona, J., G.T. Prance, R.W. Jutchings, M. Freitas de Silva, W.A. Rodrigues and M.E. Heeling. 1992. Preliminary a results of a large-scale tree inventory of upland rain forest in the Central Amazon. *Acta Amazonica* 22(4): 493-534.
- Rosales, J., C. Knab-Vispo y G. Rodríguez. 1997. Los bosques ribereños del bajo Caura entre el Salto Para y los Raudales de La Mura: su clasificación e importancia en la cultura Ye'kwana, En: Huber O. y J. Rosales (Eds.). *Ecología de la Cuenca del Río Caura II. Estudios específicos. Sci. Guainae* 7: 171-213.
- Salas, L. P.E. Berry e I. Goldstein. 1997. Composición y estructura de una comunidad de árboles grandes en el valle del Río Tabaro, Venezuela: una muestra de 18,75 ha. En: Huber O. y J. Rosales (Eds.). *Ecología de la Cuenca del Río Caura II. Estudios Especiales. Sci. Guaianae* 7: 291-308.

Anexo 1. Lista de plantas coleccionadas y observadas en los Asentamientos Campesinos “Las Delicias”, “El Guamo” y “Lechozal”.

Especie	Nombre vulgar	Evidencia
ACANTHACEAE		
<b>Aphelandra pulcherrima</b> (Jacq.) Kunth	Cangrejo	3468
ANACARDIACEAE		
<b>Spondias mombin</b> L.	Jobo	Obs.
ANNONACEAE		
<b>Annona</b> sp.		Obs.
APOCYNACEAE		
<b>Mandevilla scabra</b> (Hoff. ex Roem. & Schult) K. Schum.		3465
<b>Stemmadenia grandiflora</b> (Jacq.) Miers.		3469, 4384
<b>Aspidosperma</b> sp.		Obs.
ARACEAE		
<b>Philodendron</b> sp.		Obs.
ARALIACEAE		
<b>Schefflera morototoni</b> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	Sunsun	Obs.
ARECACEAE		
<b>Acrocomia aculeata</b> (Jacq.) Lodd. ex Mart	Corozo	Obs.
<b>Sabal mauritiiformis</b> (H. Karst.) Griseb. & H. Wendl.	Carata	Obs.
BEGONIACEAE		
<b>Begonia</b> sp.		3473

BIGNONIACEAE		
<b>Cydista</b> sp.	Bejuco arrastrasuelo	Obs.
<b>Tabebuia</b> sp.	Araguaney	Obs.
BIXACEAE		
<b>Bixa urucurana</b> Willd.	Onotillo	3474
<b>Cochlospermum orinocense</b> (Kunth) Steudel	Carnestolendo	Obs.
BOMBACACEAE		
<b>Ceiba pentandra</b> Gaertn.	Ceiba	Obs.
BORAGINACEAE		
<b>Bourreria cumanenses</b> (Loefl.) O.E. Schulz	Guatacare	Obs.
<b>Cordia alliodora</b> (Ruiz & Pav.) Oken	Pardillo	Obs.
<b>Cordia sericalyx</b> A. DC.	Alatrique	Obs.
<b>Cordia</b> sp.	Caujaro	Obs.
<b>Lepidocordia punctata</b> Ducke	Canalete	Obs.
BURSERACEAE		
<b>Bursera simaruba</b> (L.) Sarg	Pellejo de indio	Obs.
<b>Protium</b> sp.	Currucay	Obs.
<b>Tetragastris</b> sp.	Azucarito	Obs.
CAESALPINIACEAE		
<b>Bauhinia unguolata</b> L.	Pata de vaca	Obs.
<b>Bauhinia guianensis</b> Aubl.	Bejuco cadena	Obs.
<b>Brownea coccinea</b> Jacq.	Rosa de montaña	Obs.
<b>Cassia moschata</b> H.B.K.	Cañafístolo	Obs.
<b>Hymenaea courbaril</b> L.	Algarrobo	Obs.
<b>Peltogyne floribunda</b> (H.B.K.) Pittier	Morao	3489, 3493

CHRYSOBALANACEAE		
<b>Licania</b> sp.	Hierrito	3487
COMBRETACEAE		
<b>Combretum frangulifolium</b> H.B.K.	Melero	Obs.
COSTACEAE		
<b>Costus scaber</b> R. & P.	Caña de la India macho	3475, 3476
DILLENIACEAE		
<b>Curatella americana</b> L.	Chaparro	Obs.
DRYOPTERIDACEAE		
<b>Cyclopeltis semicordata</b> (Sw.) J. Sm.		3467, 3479
EUPHORBIACEAE		
<b>Croton</b> cf. <b>megalodendron</b> (Müll.) Arg.	Canelo	Obs.
<b>Dalechampia scandens</b> L.		3549
<b>Hura crepitans</b> L.	Jabillo	Obs.
<b>Margaritaria nobilis</b> L. f.	Ojo de grulla	Obs.
FABACEAE		
<b>Centrolobium paraense</b> Tul.	Cartán	Obs.
<b>Lonchocarpus</b> cf. <b>pictus</b> Pittier	Majomo	Obs.
<b>Machaerium</b> sp.		Obs.
<b>Mucura</b> sp.	Ojo de zamuro	Obs.
<b>Platymiscium</b> cf. <b>trinitatis</b> Benth.	Roble	Obs.
<b>Pterocarpus</b> cf. <b>acapulcensis</b> Rose	Drago	Obs.
FLACOURTIACEAE		
<b>Casearia zizyphoides</b> H.B.K.		3480
<b>Casearia</b> sp.	Vara blanca	3488

<b>HELICONIACEAE</b>		
<b>Heliconia hirsuta</b> L.f.		3481
<b>LECYTHIDACEAE</b>		
<b>Eschweilera</b> sp.	Cacao	Obs.
<b>Gustavia</b> sp.	Pata de Gallina	3491
<b>Lecythis</b> sp.	Tampipio	Obs.
<b>MARANTACEAE</b>		
<b>Calathea fragilis</b> Gleason	Casupo	3485
<b>MELIACEAE</b>		
<b>Guarea guidonia</b> (L.) Sleumer	Cabimbo	3472
<b>Trichila lepidota</b> Mart.	Bizcochuelo	Obs.
<b>Trichilia</b> sp.		Obs.
<b>MENDONCIACEAE</b>		
<b>Mendoncia sprucei</b> Lindau		3463
<b>MIMOSACEAE</b>		
<b>Acacia glomerosa</b> Benth.	Yiguire	Obs.
<b>Anadenanthera peregrina</b> (L.) Speg. var. <b>peregrina</b>	Yopo	Obs.
<b>Inga</b> sp.	Guamo	Obs.
<b>Chloroleucon mangense</b> (Jacq.) Britton & Rose	Quiebracho	Obs.
<b>Samanea saman</b> (Jacq.) Merr.	Samán	Obs.
<b>CECROPIACEAE</b>		
<b>Cecropia</b> sp.	Yagrumo	Obs.
<b>MARANTACEAE</b>		
<b>Stromanthe tonckat</b> (Aubl.) Sleumer		3486

MORACEAE		
<b>Ficus</b> sp.		Obs.
<b>Maclura tinctoria</b> (L.) Steud.	Mora	3550
MYRTACEAE		
Indeterminada	Guayabita	Obs.
NYCTAGINACEAE		
<b>Guapira cuspidata</b> (Heimerl) Lundell	Casabe	Obs.
ORCHIDACEAE		
<b>Epidendrum</b> sp.		Obs.
<b>Oceoclades maculata</b> (Lindl.) Lindl.		3477
<b>Oncidium nudum</b> Batem	Rabo de iguana	3545
PIPERACEAE		
<b>Piper</b> cf. <b>ovatum</b> Vahl	Anisillo	Obs.
POACEAE		
<b>Arthrostylidium</b> sp.	Juajuilla	Obs.
POLYGONACEAE		
<b>Coccoloba fallax</b> Lind.	Arahueque	3548
PTERIDACEAE		
<b>Adiantum lucidum</b> (Cav.) Sw.		3483
<b>Adiantum cajenense</b> Willd. ex Klotzsch		3546
<b>Adiantum tetraphyllum</b> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Helecho	Obs.
RUBIACEAE		
<b>Alibertia latifolia</b> (Benth.) K. Schum.	Carutillo	Obs.
<b>Amaioua corymbosa</b> Kunth		3466
<b>Genipa americana</b> L.	Carutillo	Obs.

<b>Psychotria racemosa</b> (Aubl.) Raeusch.		3471
<b>Psychotria horizontalis</b> var. <b>glaucescens</b> Steyerm.		3482
Indeterminada		3478
Indeterminada		3490
SAPINDACEAE		
<b>Allophyllus racemosus</b> Sw.	Fruta de paloma	3547
<b>Sapindus saponaria</b> L.	Parapara	Obs.
<b>Talisia</b> sp.	Cabimbo	3464
SAPOTACEAE		
<b>Chrysophyllum</b> sp.		Obs.
<b>Ecclinusa</b> sp.	Lechero negro	3492
<b>Pouteria</b> cf. <b>caimito</b> (Ruiz & Pavón) Radlk.	Capure	Obs.
<b>Pradosia</b> cf. <b>surinamensis</b> (Eyma) Penn.	Chupón	Obs.
<b>Chrysophyllum argenteum</b> subsp. <b>auratum</b> (Miq.) Penn.		3470
<b>Chrysophyllum sparciflorum</b> Klotzsch	Pascualito	3544
STERCULIACEAE		
<b>Guazuma ulmifolia</b> Lam.	Guácimo	Obs.
<b>Sterculia apetala</b> (Jacq.) Karst.	Camoruco	Obs.
TILIACEAE		
<b>Apeiba aspera</b> Aublet subsp. <b>aspera</b>	Cabeza de negro	Obs.
VERBENACEAE		
<b>Lantana camara</b> L.	Cariaquito	Obs.
<b>Vitex capitata</b> Vahl	Totumillo	Obs.
<b>Vides compressa</b> Turcz.	Guaratáro	Obs.

Obs.= observada