

CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURAL DEL BOSQUE SEMICADUCIFOLIO ‘LA INCREIBLE 6’, AL NORESTE DE EL CALLAO, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA

Wilmer A. Díaz P.^{1,2}, Víctor Fernández³ y Ana Toledo³

¹Empresa Nacional Forestal S.A., Centro de Investigación Forestal, Vivero Las Grullas, Sector Laguna Larga, Upata, Edo. Bolívar, Venezuela. ²Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana (CIEG), Universidad Nacional Experimental de Guayana, Coordinación General de Investigación y Postgrado, Puerto Ordaz, Edo. Bolívar, Venezuela. ³General Mining de Guayana C.A., Tumeremo, Edo. Bolívar, Venezuela. wildip@gmail.com

COMPENDIO

Se estudiaron los bosques semicaducifolios al noreste de El Callao, estado Bolívar, Venezuela, para conocer su composición florística y estructura. Estos bosques se limitan a áreas con presencia de una fuerte alternancia entre una época de lluvias y una de sequía marcada durante el año; han sido explotados desde hace muchos siglos y su superficie ha sido reducida enormemente en el norte y centro del país. También son menos estudiados que los bosques húmedos y son probablemente el tipo de bosques más amenazados de desaparecer. Se establecieron cinco parcelas de 0,1 ha y se midieron e identificaron los individuos con DAP \geq a 10 cm. Se realizó el inventario florístico y la caracterización de la estructura de la vegetación, se calculó el índice de diversidad Shannon (H') y el de equidad asociado. De acuerdo al análisis *Twinspan* los bosques se dividieron en dos tipos: a) Bosque en lomas bajas y planicies, b) Bosque en planicies. En el primero se encontraron 38 especies pertenecientes a 20 familias, dominando según el IVF, *Caesalpinaceae* (6 especies), *Boraginaceae*, *Sapotaceae* y *Fabaceae* (3 spp. cada una) y *Euphorbiaceae* (2 spp.). En estos bosques, las especies más importantes según el IVI son *Peltogyne floribunda*, *Maprounea guianensis*, *Lepidocordia punctata*, *Brownea coccinea* y *Lonchocarpus hedyosmus*. Para el segundo se encontraron 35 especies distribuidas en 20 familias, siendo las más importantes de acuerdo al IVF *Mimosaceae* (5 especies), *Fabaceae*

y Sapotaceae (3 spp. cada una) y Boraginaceae y Rubiaceae (2 spp. cada una). *Acacia glomerosa*, *Lepidocordia punctata*, *Lonchocarpus hedyosmus*, *Randia armata* y *Alseis labatioides* tienen los valores más altos de IVI. Los bosques fueron semejantes en altura del dosel (medios a bajos, 18-14 m), densidad (590-645 ind./ha), área basal (20,8-24,65 m²/ha) y equidad (0,84-0,88). Finalmente, en el inventario general se reconocen 35 familias, 68 géneros y 72 especies representadas en los biotipos árboles, arbustos, lianas, epífitas, bejucos, sufrutices y hierbas de angiospermas.

PALABRAS CLAVE

Bosque seco, estado Bolívar, diversidad, florística, Guayana Venezolana, Venezuela.

FLORISTIC AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF THE SEMIDECIDUOUS FOREST 'LA INCREIBLE 6' LOCATED NORTHEAST OF EL CALLAO, BOLIVAR STATE, VENEZUELA

ABSTRACT

In order to know their floristic composition and structure, the semideciduous forests northeast of El Callao, Bolivar state, Venezuela, were analyzed. These forests are limited to areas with a strong alternation between a rainy season and marked drought during the year; they have been exploited for centuries and their surface has been reduced greatly in the north and center of the country. They are also less studied than the rain forests and are probably the type of forest most threatened to disappear. Five 0.1 ha plots were set and the individuals with DAP \geq 10 cm were measured and identified. The floristic composition and structure were analyzed and the Shannon (H') diversity index and the evenness associated were calculated. According to the Twinspan analysis the forest was divided into two types: a) Forest on low hillocks and plains, b) Forest on plains. For the first type 38 species were encountered, belonging to 20 families, the predominant, as shown by FIV are: Caesalpiniaceae (6 species), Boraginaceae, Sapotaceae and Fabaceae (3 each), Euphorbiaceae (2). The most important species, according to IVI, are *Peltogyne floribunda*, *Maprounea guianensis*, *Lepidocordia punctata*, *Brownea coccinea* and *Lonchocarpus hedyosmus*. For the second, the results indicated 35 species in 20 families, with Mimosaceae (5 species), Fabaceae and Sapotaceae (3 each), Boraginaceae and Rubiaceae (2 each), as the most dominant in conformity to

FIV. *Acacia glomerosa*, *Lepidocordia punctata*, *Lonchocarpus hedyosmus*, *Randia armata* and *Alseis labatioides* had the highest values of IVI. The forests were similar in forest canopy height (medium to low, 18-14 m), density (590-645 ind./ha), basal area (20,8- 24,65 m²/ha) and evenness (0,84-0,88), but differed in diversity (2,47-2,72). A general floristic inventory was made, and 35 families and 68 genera among ferns, trees, shrubs, vines, epiphytes, and herbs, represented by 72 species were recognized. A list of the collected species is presented.

KEY WORDS

Dry forest, Bolívar state, diversity, floristic, Venezuelan Guiana, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con MARN (2000), los bosques tropófilos o secos se limitan a aquellas zonas donde las condiciones climáticas presentan una fuerte alternancia entre una época de lluvias (de 3-7 meses) y una época de sequía marcada durante el resto del año. Estos bosques, desafortunadamente, han sido explotados desde hace muchos siglos y a pesar de tener una capacidad de regeneración bastante elevada, su superficie ha sido reducida enormemente en todo el norte y centro del país, sumándose a esto que han sido menos estudiados que los bosques húmedos y actualmente son probablemente el tipo de bosques más amenazados de desaparecer en Venezuela (MARN 2000). Sánchez-Azofeifa *et al.* (2005), señalan que entre 1945 y 2004, aproximadamente 14% de los artículos sobre investigaciones en bosques tropicales listados en *Science Citation Index* se enfocaron en los bosques secos, mientras que el resto se refería a los bosques húmedos. Por su parte, Aymard *et al.* (2011), señalan que en Venezuela las grandes áreas de bosques secos han desaparecido, principalmente las situadas en la región norte del río Orinoco, debido al poco consenso de integrar los ambientes modificados por el ser humano con la conservación de la biodiversidad y al escaso interés en utilizar los planes de manejo forestal diseñados para lograr un equilibrio en la explotación y conservación del bosque natural.

De acuerdo a Huber y Alarcón (1988), la vegetación del área de estudio corresponde a bosques tropófilos medios semi-decíduos, los cuales son medianamente densos, con dos estratos arbóreos de altura variable entre 15 y 20 m, según su posición en el paisaje de colinas onduladas. A pesar de encontrarse en la ruta hacia la Gran Sabana, área que ha sido bastante explorada

botánicamente, para la zona de estudio sólo se reporta la exploración botánica realizada por los botánicos del MAC Francisco Tamayo y Tobías Laser, cerca de Tumeremo en 1946 (Huber 1995a) y tres parcelas de 2 ha cada una que en 1959 instaló Veillon, que utilizando un DAP ≥ 20 cm, midió 1.133 individuos e identificó 86 especies al noroeste de Upata (Veillon 1997). Estos bosques no presentaban individuos de más de 30 m de altura, y estaban dominados por siete especies: *Macrobium bifolium* (Zapatero), *Manilkara bidentata* (Purguo), *Piranhea longepedunculata* (Caramacate), *Micropholis venulosa* (Felipepeña), *Hirtella triandra* (Merecurillo), *Pityrocarpa leucoxylon* (Palo blanco) y *Bourreria bolivarensis* (Guarataro negro), esta última endémica del noreste del estado Bolívar, quizás en peligro de desaparecer por la eliminación de su hábitat (Gottschling & Miller 2007).

Entre los estudios sobre la composición florística y estructura de este tipo de bosques, realizados recientemente, se encuentran los de Díaz (2007), que estudió los bosques deciduos y semideciduos en los asentamientos campesinos Las Delicias, El Guamo y Lechozal, al noroeste de la Reserva Forestal de Imataca, estado Bolívar, donde reporta que los bosques deciduos están florísticamente dominados por *Spondias mombin*, *Tetragastris* sp., *Pouteria* sp., *Guazuma ulmifolia* y *Genipa americana*, mientras que en los semideciduos dominan *Protium* sp., *Peltogyne floribunda*, *Lecythis* sp., *Trichilia* sp. y *Ecclinusa* sp. Díaz y Febres (2009), en su trabajo sobre la composición florística de comunidades vegetales en los alrededores de la mina La Victoria, noreste de El Callao, estado Bolívar reportan un bosque bajo deciduo con matorrales en planicie con abundancia de *Acacia macracantha* y *Piptadenia viridifolia*; bosque bajo deciduo con emergentes en lomerío con predominancia de *Bourreria bolivarensis*, *Sapindus saponaria*, *Spondias mombin*, *Peltogyne venosa* y *Ceiba pentandra* y bosque ribereño siempreverde con *Ceiba pentandra*, *Spondias mombin*, *Cordia exaltata*, *Tabebuia ochrea* subsp. *heterotricha*, *Ruprectia tenuiflora* y *Licania apetala*, como las especies más comunes. Asimismo; Díaz *et al.* (2010), estudiaron los bosques sobre vegas periódicamente inundables en el sector del río San José, al noroeste de la Reserva Forestal Imataca, estado Bolívar, reportando la abundancia de las especies *Croton megalodendron* (Canelo), *Carapa guianensis* (Carapa), *Pentaclethra macroloba* (Clavellino), *Eschweilera decolorans* (Cacao), *Licania densiflora* (Hierrito) y *Neea bernardii*, siendo esta última endémica de Venezuela (Aymard 2003); por su parte, Díaz y Carrasco (2014), reportan un bosque bajo deciduo con matorrales donde predominan las especies *Pereskia guamacho*, *Cochlospermum orinocense*, *Caesalpinia coriaria* y

Handroanthus chrysanthus, en un sector de Matanzas, Puerto Ordaz, estado Bolívar.

La investigación de estas comunidades vegetales que ocurren en el área de la mina La Increíble 6 está enmarcada dentro de un estudio efectuado para General Mining de Guayana C.A. (GMG), como parte de la evaluación de impacto ambiental y sociocultural (EIAS) del área a ser intervenida durante la explotación minera en la zona. El estudio de impacto tiene como finalidad la caracterización del área para identificar los posibles impactos y las medidas para la reducción y/o compensación de los mismos. De esta manera, el presente trabajo pretende aportar información para mejorar el conocimiento, promover la conservación y manejo adecuado de los ecosistemas considerados como bosques semidecuidos, a través del estudio de la composición florística, la estructura de las comunidades vegetales presentes y la importancia relativa de las especies que la componen.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre el 25 y 29 de mayo de 2008, en La Concesión "Increíble 6", alrededores de El Callao, municipio Roscio, estado Bolívar, entre las coordenadas 7°22'58"-24'26" N y 61°53'08"-54'07" O; aproximadamente a unos 250 msnm. El bioclima dominante es el seco macrotérmico con una precipitación anual promedio de 1.500 mm y temperaturas medias mayores de 24°C (Huber 1995b). La Concesión está ubicada dentro de los límites de la provincia geológica de rocas verdes de Pastora, la cual conjuntamente con las provincias de Roraima, Imataca y Cuchivero conforman el Escudo Precámbrico de Guayana. La provincia geológica de Pastora se enmarca al sur de la provincia de Imataca, separada de ésta en su parte oriental, por la falla de Gurí y en la parte occidental está limitada por la provincia geológica de Roraima. Geomorfológicamente el área presenta paisajes de lomeríos, peniplanicies y valles. En el sector norte y en la parte central de La Concesión se encuentra un relieve relativamente plano, típico de las planadas aluvionales del río Yuruari (pendientes del 4 al 8%) con elevaciones de 160 msnm y algunas colinas de pendiente suave y con alturas variable entre 10 y 15 m, más que todo hacia el extremo noreste, y a partir del contacto aluvional con las rocas de la Formación Yuruari (pendientes suaves a moderadas 8-16%). Los suelos se han desarrollado *in situ* y se presentan de acuerdo con el tipo de relieve y la composición de la roca. Encontrándose suelos desarrollados en las lomas y colinas, generados por residuos de rocas de composición granítica y lavas

volcánicas, presentan una textura arcillosa y de colores variables entre marrón, rojizo y amarillento. En las zonas bajas y depresiones y en los márgenes de las quebradas y del río Yuruari, los suelos presentan mayor degradación con texturas mixtas y de diversos colores, como: arena, arcilla, limo y mezclas de ellos (General Mining de Guayana C.A. 2008).

INVENTARIO FLORÍSTICO

Se establecieron 5 parcelas rectangulares de 50 x 20 m (1000 m² o 0,1 ha) que es lo sugerido por Gentry (1982) para estos bosques tropicales; dentro de ellas y en los alrededores se obtuvo la composición florística por medio de la colección de muestras botánicas de referencia, con al menos tres duplicados, siguiendo las técnicas comunes de herborización según Stergios y Ortega (1984), siendo el Centro de Investigaciones de Guayana (CIEG) el centro de distribución de los duplicados, de los cuales uno se deposita en el Herbario Nacional de Venezuela (VEN) y otro en el herbario de UNELLEZ (PORT). Igualmente se realizó un inventario dendrológico al final del muestreo florístico general, en las 5 parcelas de 0,1 ha de bosques identificando, cuando fuera posible, todos los individuos leñosos con diámetros a la altura del pecho (DAP) \geq a 10 cm. Las especies que no pudieron colectarse se determinaron en campo como morfoespecies. La nomenclatura taxonómica seguida es la usada en la Flora de la Guayana Venezolana (Steyermark *et al.* 1995-2005). Para la fenología, se usó el criterio señalado por Huber (1995b), que define a los bosques semidecíduos como aquellos que poseen entre el 25 y 75% de los árboles siempreverdes.

LEVANTAMIENTO DE LA VEGETACIÓN

En las 5 parcelas delimitadas se incluyeron unidades geomorfológicas de planicies y lomas bajas y se levantó la información fitosociológica a través del Índice de Valor de Importancia (IVI). En cada sitio de muestreo se estableció una (1) parcela rectangular de 50 x 20 m (1000 m²). Cada parcela se subdividió en 10 subunidades de muestreo de 10 x 10 m. Todos los árboles y las lianas, con un diámetro a la altura del pecho (DAP) \geq a 10 cm, fueron censados e identificados por su nombre común con la ayuda de baquianos y se colectaron aquellas especies desconocidas, así se encontraran en estado vegetativo. Para cada árbol se estimó su altura y la del dosel se estimó luego de recorrer el área de la parcela, así como la de los árboles emergentes, pisos inferiores, sotobosque y estrato herbáceo.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Se realizó una lista de los árboles y lianas inventariados con su densidad y área basal promedio. Estas 5 parcelas fueron analizadas con el programa PC-ORD (McCunne and Mefford 1999). Se utilizó el análisis *Twinspan* para obtener los grupos florísticos, así como el índice de diversidad de *Shanon* y el índice de equidad asociado (La equidad está comprendida entre 0 y 1, siendo la unidad el máximo valor). Los datos de la estructura de los bosques fueron procesados con el programa EXCEL. Se calculó el índice de valor de importancia IVI (Curtis & McIntosh 1951), como la suma de la abundancia relativa, dominancia relativa (determinada por el área basal de los individuos de cada especie) y la frecuencia relativa de cada especie dentro del área total de muestreo, así como el Índice de Valor Familiar (IVF), según Mori *et al.* (1983), mediante la suma de diversidad relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa de cada familia.

RESULTADOS

El presente trabajo permitió reconocer 35 familias, 68 géneros y 72 especies representadas por árboles, arbustos, lianas, bejucos, epifitas, sufrútices e hierbas. Esta composición florística general se presenta en el Anexo 1. Las familias con mayor número de especies son Caesalpiniaceae (7), Mimosaceae (6), Fabaceae, Rubiaceae y Rutaceae (4 cada una). Con respecto al inventario dendrológico, se identificaron 283 individuos pertenecientes a 22 familias, 44 géneros y 51 especies en un área total de 0,5 ha.

Según los resultados del análisis *Twinspan*, los bosques se separan en dos grupos de especies indicadoras. Los grupos mayores para el análisis fitosociológico fueron: A) Bosques de altura media a baja en lomas bajas y planicies; B) Bosques de altura baja en planicies, principalmente.

DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE BOSQUES

- COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

En los Bosques de altura media a baja asociados a lomas bajas y planicies se inventariaron 0,3 ha divididas en tres parcelas de 0,1 ha cada una con los siguientes resultados: Parcela 1:47 individuos, Parcela 2:66 individuos y Parcela 4:64 individuos que resultaron en una densidad total de 177 individuos pertenecientes a 20 familias, 34 géneros y 38 especies. En la Tabla I se muestra

el Índice de Valor Familiar (IVF) para las 20 familias, siendo Caesalpiniaceae la más importante, con aporte similar de su riqueza, área basal y densidad, mientras que Boraginaceae aparece como segunda debido principalmente al aporte de su riqueza y área basal, ya que iguala en abundancia a Euphorbiaceae, que está de tercera debido a su área basal y abundancia. La suma del valor de importancia para las 10 primeras familias es 237,1.

Con relación a las especies, la Tabla II ilustra los valores del Índice de Valor de Importancia (IVI), así como su área basal (dominancia), número de árboles (densidad) y frecuencia. Por su dominancia (área basal), abundancia y frecuencia, la especie más importante es *Peltogyne floribunda*, seguida por *Maprounea guianensis*, que presenta la segunda mayor abundancia y frecuencia, mientras que *Lepidocordia punctata* aparece como tercera debido a sus valores de área basal y abundancia. La suma del valor de importancia para las diez primeras especies es de 194,27.

En los Bosques bajos asociados a planicies se establecieron dos parcelas encontrándose el siguiente número de individuos: Parcela 3: 60 y Parcela 5: 69, sumando 129 individuos en 0,2 ha, representados por 20 familias, 33 géneros y 36 especies. El Índice de Valor Familiar (IVF), señala que la familia más importante es Mimosaceae, con aportes relevantes de su riqueza, área basal y abundancia, y le sigue Boraginaceae, con mayor contribución de abundancia y área basal. De las 20 familias registradas, las 10 primeras engloban un valor de importancia de 248,63. (Tabla III).

La Tabla IV muestra el Índice de Valor de Importancia para las especies, así como su área basal (dominancia), número de árboles (densidad) y frecuencia, donde *Acacia glomerosa* con 54,88 de IVI es la especie más importante, principalmente por el aporte de la variable dominancia. Le sigue *Lepidocordia punctata*, con altos valores de frecuencia y abundancia. La suma del IVI para las diez primeras especies es de 209,07.

Tabla I. Índice de Valor Familiar (IVF) para los bosques de altura media a baja asociados a lomas bajas y planicies. Superficie: 0,3 ha (Grupo A)

Familia	N° de especies	Área Basal (m ²)	N° de individuos	IVF	IVF%
Caesalpiniaceae	6	2,209	43	75,48	25,16
Boraginaceae	3	0,838	26	36,01	12,00
Euphorbiaceae	2	0,649	26	30,35	10,12
Sapotaceae	3	0,370	8	18,34	6,11
Fabaceae	3	0,246	11	18,05	6,02
Bignoniaceae	3	0,197	6	14,44	4,81
Rutaceae	2	0,137	8	11,98	3,99
Myrtaceae	2	0,084	9	11,69	3,90
Tiliaceae	2	0,209	4	10,87	3,62
Verbenaceae	1	0,205	7	9,87	3,29
Mimosaceae	1	0,251	5	9,48	3,16
Meliaceae	1	0,189	6	9,05	3,02
Burseraceae	1	0,193	4	7,98	2,66
Nyctagynaceae	2	0,053	2	7,24	2,41
Melastomataceae	1	0,148	3	6,70	2,23
Rubiaceae	1	0,091	4	6,35	2,12
Celastraceae	1	0,059	2	4,71	1,57
Sapindaceae	1	0,083	1	4,52	1,51
Chrysobalanaceae	1	0,018	1	3,49	1,16
Polygonaceae	1	0,011	1	3,37	1,12
TODAS	38	6,240	177	300,00	100,00

Tabla II. Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies en los bosques de altura media a baja asociados a lomas bajas y planicies. Superficie: 0,3 ha (Grupo A)

Especies	Área Basal (m ²)	Nº de individuos	Frecuencia	IVI	IVI%
<i>Petogyne floribunda</i>	1,548	30	16	54,17	18,06
<i>Maprounea guianensis</i>	0,566	23	12	31,37	10,46
<i>Lepidocordia punctata</i>	0,607	17	9	26,31	8,77
<i>Brownea coccinea</i>	0,126	9	9	14,08	4,69
<i>Lonchocarpus hedyosmus</i>	0,204	8	6	12,44	4,15
<i>Bourreria cumanensis</i>	0,210	8	5	11,76	3,92
<i>Psidium</i> sp.	0,075	8	7	11,15	3,72
<i>Vitex compressa</i>	0,205	7	5	11,12	3,71
<i>Guarea guidonia</i>	0,189	6	6	11,07	3,69
<i>Pouteria reticulata</i>	0,304	5	4	10,80	3,60
<i>Acacia glomerosa</i>	0,251	5	5	10,72	3,57
<i>Protium crenatum</i>	0,193	4	4	8,45	2,82
<i>Tabebuia ochracea</i>	0,160	4	3	7,15	2,38
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,108	5	3	6,88	2,29
<i>Mouriri rhizophorifolia</i>	0,148	3	3	6,39	2,13
<i>Copaifera officinalis</i>	0,315	1	1	6,39	2,13
<i>Alseis labatioides</i>	0,091	4	3	6,04	2,01
<i>Pirandrea longipedunculata</i>	0,083	3	2	4,58	1,53
<i>Apeiba tiburou</i>	0,109	2	2	4,43	1,48

Tabla II. Continuación.

Species	Area Basal (m ²)	Nº de individuos	Frecuencia	IVI	IVI%
<i>Luehea candida</i>	0,100	2	2	4,28	1,43
<i>Pilocarpus racemosus</i>	0,029	3	2	3,71	1,24
<i>Maytenus guianensis</i>	0,059	2	2	3,63	1,21
<i>Pouteria</i> sp.	0,055	2	2	3,56	1,19
<i>Cassia moschata</i>	0,122	1	1	3,30	1,10
<i>Machaerium robinifolium</i>	0,020	2	2	3,00	1,00
<i>Hymenaea courbaril</i>	0,084	1	1	2,69	0,90
<i>Melicoccus bijugatus</i>	0,083	1	1	2,67	0,89
<i>Guapira ferruginea</i>	0,036	1	1	1,91	0,64
<i>Swartzia dipetala</i>	0,022	1	1	1,69	0,56
<i>Cordia sericicalyx</i>	0,021	1	1	1,67	0,56
<i>Tabebuia</i> sp.	0,021	1	1	1,67	0,56
<i>Licania densiflora</i>	0,018	1	1	1,63	0,54
<i>Guapira</i> sp.	0,017	1	1	1,61	0,54
<i>Cydista</i> sp.	0,016	1	1	1,60	0,53
<i>Bauhinia guianensis</i>	0,013	1	1	1,55	0,52
<i>Chrysophyllum sparciflorum</i>	0,011	1	1	1,51	0,50
<i>Coccoloba</i> sp.	0,011	1	1	1,51	0,50
<i>Myrcia fallax</i>	0,009	1	1	1,48	0,49
TODAS	6,238	177	129	300	100

Tabla III. Índice de Valor Familiar (IVF) para los bosques de altura baja asociados a planicies. Superficie: 0,2 ha (Grupo B)

FAMILIA	N° de especies	Ara Basal (m ²)	N° de individuos	FIV	FIV%
Mimosaceae	5	1,668	26	70,64	23,55
Boraginaceae	2	0,801	23	39,63	13,21
Fabaceae	3	0,926	8	33,31	11,10
Rubiaceae	2	0,296	20	27,06	9,02
Sapotaceae	3	0,298	7	19,80	6,60
Euphorbiaceae	2	0,140	6	13,05	4,35
Caesalpiniaceae	3	0,060	4	12,65	4,22
Nyctaginaceae	2	0,072	7	12,44	4,15
Meliaceae	1	0,134	6	10,15	3,38
Bignoniaceae	2	0,100	3	9,91	3,30
Lecythidaceae	1	0,092	4	7,82	2,61
Burseraceae	1	0,098	2	6,39	2,13
Polygonaceae	1	0,053	3	6,26	2,09
Celastraceae	1	0,072	2	5,88	1,96
Flacourtiaceae	1	0,032	3	5,82	1,94
Tiliaceae	1	0,028	1	4,19	1,40
Chrysobalanaceae	1	0,022	1	4,09	1,36
Rutaceae	1	0,021	1	4,05	1,35
Myrtaceae	1	0,011	1	3,85	1,28
Melastomataceae	1	0,009	1	3,81	1,27
TODAS	36	4,932	129	300,00	100,00

Tabla IV. Índice de Valor de Importancia (IVI) para las 20 primeras especies en los bosques de altura baja asociados a planicies. Superficie: 0,2 ha (Grupo B)

Especie	Área Basal (m ²)	Nº de individuos	Frecuencia	IVI	IVI%
<i>Acacia glomerosa</i>	1,344	20	12	54,88	18,29
<i>Lepidocordia punctata</i>	0,722	20	13	43,27	14,42
<i>Lonchocarpus hedyosmus</i>	0,884	6	6	28,64	9,55
<i>Randia armata</i>	0,183	12	6	19,07	6,36
<i>Alseis labatioides</i>	0,113	8	5	13,54	4,51
<i>Trichilia lepidota</i>	0,134	6	5	12,42	4,14
<i>Piranhea longipedunculata</i>	0,133	5	4	10,61	3,54
<i>Pouteria reticulata</i>	0,176	4	3	9,71	3,24
<i>Lecythis corrugata</i>	0,092	4	4	9,01	3,00
<i>Guapira ferruginea</i>	0,038	4	4	7,91	2,64
<i>Coccoloba fallax</i>	0,053	3	3	6,43	2,14
<i>Guapira</i> sp.	0,034	3	3	6,04	2,01
<i>Casearia sylvestris</i>	0,032	3	3	6,00	2,00
<i>Cordia sericicalyx</i>	0,079	3	2	5,95	1,98
<i>Micropholis egensis</i>	0,112	2	2	5,85	1,95
<i>Tabebuia ochracea</i>	0,091	2	2	5,42	1,81
<i>Maytenus guianensis</i>	0,072	2	2	5,04	1,68
<i>Pithecellobium</i> sp.	0,156	1	1	4,95	1,65
<i>Bursera simaruba</i>	0,098	2	1	4,54	1,51
<i>Brownea coccinea</i>	0,018	2	2	3,94	1,31
<i>Zygia</i> sp.	0,027	2	1	3,11	1,04
<i>Pithecellobium</i> sp.	0,062	1	1	3,03	1,01
<i>Acacia</i> sp.	0,055	1	1	2,90	0,97
<i>Cassia moschata</i>	0,033	1	1	2,45	0,82
<i>Luehea candida</i>	0,028	1	1	2,35	0,78
<i>Machaerium robinifolium</i>	0,027	1	1	2,33	0,78
<i>Chloroleucon tortum</i>	0,024	1	1	2,27	0,76

Tabla IV. Continuación.

Especie	Área Basal (m ²)	Nº de individuos	Frecuencia	IVI	IVI%
<i>Licania densiflora</i>	0,022	1	1	2,24	0,75
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,021	1	1	2,20	0,73
<i>Swartzia dipetala</i>	0,015	1	1	2,10	0,70
<i>Psidium</i> sp.	0,011	1	1	2,01	0,67
<i>Cydista</i> sp.	0,009	1	1	1,97	0,66
<i>Peltogyne floribunda</i>	0,009	1	1	1,97	0,66
<i>Mouriri</i> sp.	0,009	1	1	1,96	0,65
<i>Chrysophyllum sparciflorum</i>	0,009	1	1	1,96	0,65
<i>Maprounea guianensis</i>	0,007	1	1	1,93	0,64
TODAS	4,93	129	122	300,00	100,00

ESTRUCTURA

En los Bosques de altura media a baja asociados a planicies y lomas bajas se inventariaron 0,3 ha que mostraron una densidad de 177 individuos, lo cual representa 590 individuos/ha y un área basal de 6,24 m² equivalente a 20,8 m²/ha. La comunidad característica es un Bosque medio a bajo moderadamente intervenido, semicaducifolio, de cobertura media, con tres estratos. El primero de ellos conformado por árboles entre 14 y 18 m de altura, donde destacan: *Peltogyne floribunda* (Zapatero), *Piranhea longipedunculata* (Caramacate), *Bourreria cumanensis* (Guatacare), *Hymenaea courbaryl* (Algarrobo), *Tabebuia ochracea* (Araguaney), *Copaifera officinalis* (Aceite) y *Acacia glomerosa* (Yigure). El segundo estrato lo conforman aquellos árboles con altura inferior a los 14 m, y presenta las siguientes especies: *Mouriri rhizophorifolia* (Guayabillo), *Tetragastris panamensis*, *Apeiba tibourbou* (Cabeza de negro), *Protium* sp. (Currucay), *Alseis labatioides* (Carutilla), *Pouteria reticulata* (Capure), *Swartzia dipetala* y *Pithecellobium* sp. En el tercer estrato se ubican los árboles con altura inferior a los 9 m, destacando los siguientes: *Angostura trifoliata* (Quina), *Maprounea guianensis* (Guayabilla), *Pilocarpus racemosus* (Quinilla), *Brownea coccinea* (Rosa de montaña), *Vitex compressa* y *Psidium* sp. (Guayabo). No se observaron palmas y entre las epifitas es común observar a *Tillandsia usneoides* en las ramas más altas de los árboles.

El sotobosque es denso, dominado por *Actinostemon schomburgkianus* (Escobo), *Erythroxylum impressum* (Coca), *Casearia sylvestris* (Tortolito), *Randia nitida* (Punternal), *Rinorea melanodonta* (Molinillo) y *Coccoloba striata* (Uvero), así como, individuos juveniles de los estratos superiores. La presencia de bejucos y lianas es moderada, predominando *Mimosa sensitiva* (Jala pa'tras), *Bauhinia guianensis* (Bejuco cadena), *Dolioscarpus dentatus* (Bejuco chaparrillo), *Arrabidaea grossourdyana* (Bejuco barqui) y *Cydista* sp. (Bejuco amarillo).

El estrato herbáceo es ralo, con poca regeneración, donde destacan abundantes individuos de las especies *Lithachne pauciflora* (Pitillo), *Olyra ciliatifolia* (Pito), *Scleria latifolia* (Cortadera), *Anisacanthus secundum*, *Bromelia chrysantha* (Chiguichigui) y abundante regeneración de los individuos de los estratos superiores.

La distribución de acuerdo a las clases diamétricas (Fig. 1) presentan la figura típica de la J invertida (Whitmore *et al.* 1975).

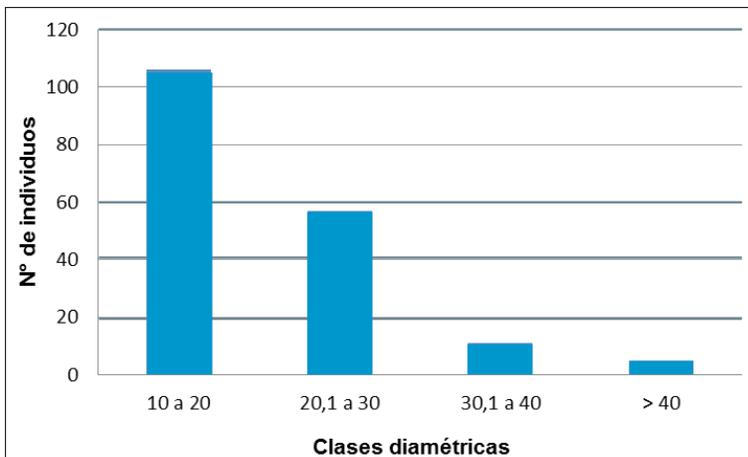


Fig. 1. Distribución por clases diamétricas para los bosques de altura media a baja asociados a planicies y lomas bajas.

El inventario de 0,2 ha en los Bosques de altura baja asociados con planicies resultó en una densidad de 129 individuos, equivalente a 645 individuos/ha. y un área basal de 4,93 m² o 24,7 m²/ha. Estos bosques se caracterizan por ser semicaducifolios, de cobertura media, con dos estratos y árboles emergentes de hasta 18 m de altura, donde destacan: *Acacia glomerosa* (Yigure),

Tabebuia ochracea (Araguaney) y ***Piranhea longipedunculata*** (Caramacate). El primer estrato lo conforman aquellos árboles con altura entre los 9 y 15 m, presentando las siguientes especies: ***Lepidocordia punctata*** (Guatacare negro), ***Alseis labatioides*** (Carutilla), ***Trichilia lepidota***, ***Lepidocordia punctata*** (Guatacare negro), ***Acacia glomerosa*** (Yiguire) y ***Piranhea longipedunculata*** (Caramacate). El segundo estrato esta conformado por aquellos árboles con altura inferior a los 9 m, y presenta las siguientes especies: ***Zygia*** sp., ***Brownea coccinea*** (Rosa de montaña), ***Guapira ferruginea*** (Jayito), ***Randia nitida*** (Cruceta), ***Eugenia*** sp. (Guayabita), ***Coccoloba fallax*** (Arahueque) y ***Maytenus guianensis***. No se observaron palmas ni epifitas.

El sotobosque es ralo, dominado por ***Anisacanthus secundum*** (Babandi), ***Actinostemon schomburgkianus*** (Escobo), ***Erytroxylum impressum*** (Coca), ***Casearia sylvestris*** (Tortolito) y ***Rinorea microdonta*** (Molinillo), así como, individuos juveniles de los estratos superiores. La presencia de bejucos y lianas es poco frecuente, predominando ***Arrabidaea grossourdyana*** (Bejuco barqui) y ***Bauhinia guianensis*** (Bejuco cadena).

El estrato herbáceo es ralo, con poca regeneración, donde se observan individuos de las especies ***A. secundum***, ***Lithachne pauciflora*** (Pitillo), ***Bromelia chrysantha*** (Chiguichigui), ***Olyra ciliatifolia*** (Pito) y abundante regeneración de los individuos de los estratos superiores. La distribución de acuerdo a las clases diamétricas presenta la figura típica de la J invertida (Fig. 2).

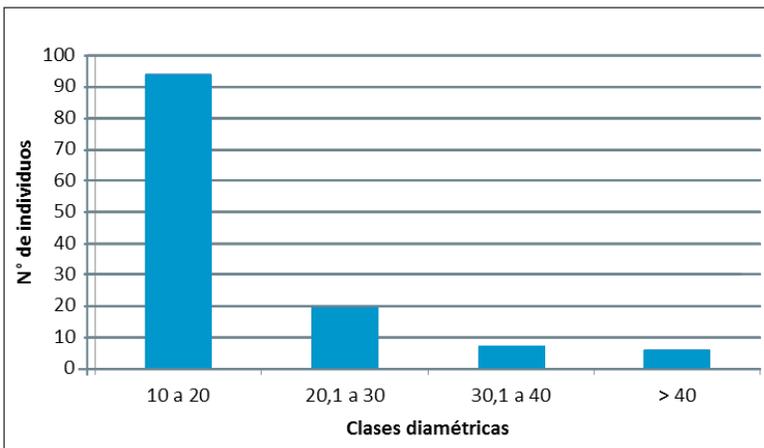


Fig. 2. Distribución por clases diamétricas para los bosques de altura baja asociados a planicies.

DIVERSIDAD Y RIQUEZA

En las Tablas V y VI se presentan los valores promedios de riqueza y diversidad de las especies calculados mediante el índice de Shannon y el índice de equidad asociado, así como el número de árboles para los dos tipos de bosques.

Los bosques de altura baja asociados a planicies presentaron tanto el mayor índice de diversidad (2,72), como de equidad (0,88) promedios. 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 bosque. Con respecto a la riqueza, los Bosques en planicies también presentaron el valor más alto.

Tabla V. Número de especies e individuos y valores de diversidad para los bosques de altura media a baja asociados a lomas bajas y planicies. Superficie: 0,3 ha (Grupo A)

Parámetros	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 4	Promedio
N° de especies (S)	19	24	15	19
N° de árboles	47	66	64	59
Índice de Shannon (H)	2,28	2,79	2,35	2,47
Equidad (E)	0,77	0,88	0,87	0,84

Tabla VI. Número de especies e individuos y valores de diversidad para los bosques de altura baja asociados a planicies. Superficie: 0,2 ha (Grupo B)

Parámetros	Parcela 3	Parcela 5	Promedio
N° de especies (S)	23	22	22,5
N° de árboles	60	69	64,5
Índice de Shannon (H)	2,72	2,72	2,72
Equidad (E)	0,87	0,88	0,875

S = Riqueza = número de elementos no-cero en la fila.

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

H = Diversidad = - suma ($P_i \cdot \ln(P_i)$) = Índice de diversidad de Shannon.

P_i = Probabilidad de importancia del elemento i

DISCUSIÓN

Se encontraron dos tipos de bosques dominados principalmente por las familias Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Sapotaceae, Fabaceae y Rubiaceae, según el Índice de Valor Familiar (IVF). Al comparar estos resultados con los reportados para otros estudios en bosques de tierra firme en las tierras bajas de la Amazonia y la Guayana, encontramos que los bosques semidecuidos tanto en lomas como en planicies son semejantes a los bosques semidecuidos reportados por Díaz (2007), en Las Delicias, El Guamo y Lechozal (noroeste de la Serranía de Imataca), con el cual comparten las familias Sapotaceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae y Boraginaceae, mientras que con los bosques decuidos reportados en este mismo estudio tienen en común a Fabaceae, Sapotaceae, Mimosaceae y Caesalpiniaceae. Igualmente son similares a los bosques de tierra firme del bajo río Caura (Knab-Vispo *et al.* 1999) y de Maniapure (Boom 1990) con el cual comparten las familias Leguminosae (*sl.*), Sapotaceae y Euphorbiaceae.

Con respecto a las especies, los bosques estudiados poseen veinte y dos (22) especies en común, pero entre las más importantes de acuerdo al IVI, solo presentan en común a *Lepidocordia punctata*, *Lonchocarpus hedyosmus*, *Pouteria reticulata* y *Acacia glomerosa*. Por otra parte, *Peltogyne floribunda* y los géneros *Lonchocarpus* y *Alseis* son reportados en bosques similares por Díaz (2007), en Las Delicias, El Guamo y Lechozal (noroeste de la Serranía de Imataca). En cuanto al Índice de Valor de Importancia para las especies (IVI), en los bosques de altura media a baja en lomas bajas y planicies la suma del valor de importancia para las diez primeras especies es 194,3, mientras que para los bosques de altura baja en planicie alcanza a 209,1. Estos valores son superiores a los reportados para los bosques de tierra firme por Aymard *et al.* (1997) en el bajo río Caura, Dezzeo y Briceño (1997) en el río Chanaro, medio río Caura y Boom (1990) en Maniapure, lo cual ubicaría como menos diversos a los bosques evaluados en este trabajo

Comparando la suma del IVF para las diez familias más importantes, los bosques estudiados presentan valores más altos (273,1 y 248,6), que los reportados para los bosques de tierra firme del bajo río Caura (Knab-Vispo *et al.* 1999), Maniapure (Boom 1990) y los bosques decuidos de Las Delicias, El Guamo y Lechozal pero parecido al de los bosques semidecuidos reportados en este mismo estudio (Díaz 2007).

La distribución diamétrica de los árboles con $DAP \geq 10$ cm no se diferencia mucho de los resultados encontrados en otros levantamientos en los bosques tropicales, observándose que la mayoría se distribuye en la primera categoría (10-20 cm), que según Whitmore *et al.* (1975), es de esperar en bosques naturales donde las poblaciones son estables y auto regenerativas. En cuanto al número de individuos por hectárea, los bosques de altura baja en planicie presentan una densidad mayor que aquellos en lomas bajas y planicie. Este rango de variación es bajo (590-645) y superior a los valores reportados para otros bosques de tierras bajas de la cuenca baja y media del río Caura por Marín y Chaviel (1996), Castellanos (1997), Dezzeo y Briceño (1997), Aymard *et al.* (1997), Knab-Vispo (1999) y alto Amazonas por Gentry (1988), pero inferior a los encontrados por Uhl y Murphy (1981), en San Carlos de Río Negro y Díaz (2007), en los bosques semidecuidos de Las Delicias, El Guamo y Lechozal. El área basal fue de 20,8 m²/ha para los bosques en lomas y planicies y 24,7 m²/ha para aquellos en planicie. Estos valores son similares a los señalados para los bosques de tierra firme de la cuenca del bajo y medio río Caura por Knab-Vispo *et al.* (1999) e inferiores a los obtenidos por Díaz (2007), para los bosques semidecuidos de Las Delicias, El Guamo y Lechozal.

Los valores obtenidos para la diversidad fueron bajos en los dos bosques (2,47 y 2,72) y son similares a los reportados para los bosques deciduos y semidecuidos de Las Delicias, El Guamo y Lechozal por Díaz (2007). Según Knight (1975), el índice de Shanon-Wiener para los bosques tropicales oscila entre 3,83 y 5,85 y son considerados como altos para cualquier tipo de vegetación. No obstante, para algunos tipos de bosques como los denominados bosques oligárquicos (Peters *et al.* 1989, Pitman *et al.* 2001, Vormisto *et al.* 2004), bosques monodominantes (Hart 1995, Nascimento y Proctor 1997, Martijena 1998, Torti *et al.* 2001) o bosques dominados por un bajo número de especies (Connel y Lowman 1989, Johnston y Gillman 1995, Knab-Vispo *et al.* 1999), la diversidad baja ya ha sido reportada.

CONCLUSIONES

Los tipos de bosque identificados en este estudio presentan una diferencia en la dominancia de las especies y altura del dosel que parece estar asociada a las condiciones de cada sitio en particular. Son bosques bien estructurados que pueden considerarse como maduros y presentan un grado bajo de intervención, lo cual merece especial atención para mantener su condición actual, considerando que los bosques estacionales de tierras bajas tienen

un alto estatus de amenaza (Rodríguez *et al.* 2010). Por otra parte, aun cuando los sistemas de áreas protegidas en la Guayana venezolana incluyen representaciones de casi todos los paisajes y unidades existentes, los bosques deciduos y semideciduos del norte del estado Bolívar no están incluidos en ninguna figura de áreas protegidas (Huber 1995c).

AGRADECIMIENTOS

A General Mining de Guayana C.A. (GMG). A Elio Sanoja (GUYN) por la determinación de algunas de las muestras colectadas. Al Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana (CIEG) por la asistencia en el procesamiento de las muestras botánicas. El manuscrito se benefició enormemente de los comentarios de dos revisores anónimos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aymard, G., M. Norconk y W. Kinzey. 1997. Composición florística de comunidades vegetales en islas en el embalse de Guri, río Caroní, estado Bolívar, Venezuela, *BioLlania Edición Esp.* 6:195–233.
- Aymard C., G. A., J. Farreras y R. Schargel. 2011. Bosques secos macrotérmicos de Venezuela. *In:* Aymard, G. (Ed.). *Bosques de Venezuela: un homenaje a Jean Pierre Veillon.* Biollania, Edición esp. 10: 155-177. Guanare, Venezuela. 324 p.
- Aymard, G. 2003. Nyctaginaceae. *In:* Steyermark, J. A., P. E. Berry, K. Yatskievych and B. K. Holst. (General eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana, Volume 7:* 101-117. Missouri Botanical Garden Press. Saint Louis. USA. 765 p.
- Boom, B.M. 1990. Flora and vegetation of the Guayana-Llanos ecotone in estado Bolívar, Venezuela. *Mem. New York Bot. Gard.* 64: 254-278.
- Castellanos, H.G. 1997. Ecología del comportamiento alimentario del marimona (*Ateles belzebuth belzebuth* Geoffroy, 1806) en el río Tawadu, Reserva Forestal «El Caura». *In:* Huber, O. and J. Rosales (Eds.). *Ecología de la cuenca del río Caura, Venezuela. II. Estudios especiales.* Scientia Guaianae 7: 309-341. Caracas, Venezuela. 189 p.
- Connell, J.H. and M.D. Lowman. 1989. Low-density tropical rain forests: some possible mechanism for their existence. *Amer. Nat.* 134: 88-119.

- Curtis, J.T. and R.P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the Praire Forest Border Region of Wisconsin. *Ecology* 32: 476-496.
- Dezseo, N. y E. Briceño. 1997. La vegetación de la cuenca del río Chanaro; medio río Caura. *In*: O. Huber y J. Rosales (Eds.). *Ecología de la cuenca del río Caura, Venezuela. II. Estudios especiales Eds.*. *Sci. Guianae* 7: 365-386. Caracas, Venezuela. 189 p.
- Díaz, W. 2007. Composición florística y estructura de bosques en los asentamientos campesinos Las Delicias, El Guamo y Lechosal, estado Bolívar, Venezuela. *Ernstia* 17(1): 1-25.
- Díaz P., W. y G. Febres. 2009. Composición florística de comunidades vegetales en los alrededores de la Mina La Victoria, El Callao, estado Bolívar, Venezuela. *Pittieria* 33(2009): 99-100.
- Díaz-P., W., J. Rueda, O. Acosta, O. Martínez & H. Castellanos. 2010. Composición florística del bosque ribereño del río San José, Reserva forestal de Imataca, estado Bolívar, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 33(1): 1-22.
- Díaz, W. y S. Carrasco. 2014. Florística de comunidades vegetales de un sector de Matanzas, Puerto Ordaz, estado Bolívar, Venezuela. *Bol. Cent. Inv. Biol.* 48(3): 224-241.
- General Mining de Guayana C.A. 2008. EIA para solicitar la AARN por actividad de explotación, concesión Increíble 6 (INC-6). Capítulo III. Caracterización de los aspectos físicos y bióticos del área del proyecto. Tumeremo, Venezuela. 61 p.
- Gentry, A. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evol. Biol.* 15: 1-84.
- Gentry, A. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 1-34.
- Gottschling, M. & J. S. Miller, 2007. A revision of *Bourreria* (Boraginales, Ehretiaceae) in South America. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 94: 734-744.
- Hart, T.B. 1995. Seed, seedling and sub-canopy survival in monodominant and mixed forests of the Ituri Forest, Africa. *J. Trop. Ecol.* 11: 443-459.

- Huber, Otto. 1995a. History of Botanical Explorations. *In*: J. Steyermark, P. E. Berry, B.K. Holst and K. Yatskievych (General eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 1: 63-96. Missouri Botanical Garden, St. Louis, USA. 363p.
- Huber, O. 1995b. Geographical and physical features. *In*: J. Steyermark, P. E. Berry, B.K. Holst and K. Yatskievych (General eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 1: 1-61. Missouri Botanical Gardens, St. Louis, USA. 363 p.
- Huber, O. 1995c. Conservation of the Venezuelan Guayana. *In*: J. Steyermark, P. E. Berry, B.K. Holst and K. Yatskievych (General eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 1: 97-192. Missouri Botanical Garden, St. Louis, USA. 363 p.
- Huber, O. y C. Alarcón. 1988. Mapa de vegetación de Venezuela. 1:2000000. MARNR-The Nature Conservancy Caracas, Venezuela.
- Johnston, M. and M. Gillman. 1995. Tree population studies in low-diversity forests, Guyana I. Floristic composition and stand structure. *Biodivers. Conserv.* 4: 339-362.
- Knab-Vispo C., P. Berry and G. Rodríguez. 1999. Floristic and structural characterization of a lowland rain forest in the lower Caura watershed, Venezuelan Guayana. *Acta Bot. Venez.* 22: 325–359.
- Knight, D. H. 1975. A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panamá. *Ecol. Monogr.* 45:259-84.
- Marín, E. y A. Chaviel. 1996. La vegetación: bosques de tierra firme. *Sci. Guaianae* 6: 60–65.
- MARN. 2000. Primer informe de Venezuela sobre diversidad biológica. Ministerio del Ambiente y de Recursos Naturales, Caracas. 227 p.
- Martijena, N.E. 1998. Soil properties and seedling establishment in soils from monodominant and high-diversity stands of the tropical deciduous forests of Mexico. *J. Biogeogr.* 25: 707-719.
- McCune, B and M.J. Medford. 1999. PC-ORD for Windows. Multivariate analysis of ecological data, Version 4.10. MjM Software Design, Gleneden Beach, OR, USA.

- Mori, S., B. Boom, A. de Carvalho and T. Dos Santos. 1983. Southern Bahian moist forest. *Bot. Rev.* 49: 155-232.
- Nascimento, M.T. and J. Proctor. 1997. Soil and plant changes across a monodominant rain forest boundary on Maracá island, Roraima, Brazil. *Global. Ecol. Biogeogr.* 6: 387-395.
- Peters, C.M., A.H. Gentry and R.O. Mendelsohn. 1989. Valuation of an Amazonian rainforest. *Nature* 339: 655-656.
- Pitman, N.C., J. Terborgh, M.R. Silman, P. Núñez V., D.A. Neill, C.E. Cerón, W.A. Palacios and M. Aulestia. 2001. Dominance and distribution of tree species in upper Amazonian terra firme forests. *Ecology* 82: 2101-2117.
- Rodríguez, J.P., F. Rojas-Suarez y D. Giraldo Hernandez. 2010. Libro rojo de los ecosistemas terrestres de Venezuela. Provita, Compañías Shell de Venezuela y Lenovo de Venezuela. Caracas. 327 p.
- Sánchez-Azofeifa, G. A., M. Quesada, J.P. Rodríguez, J.M. Nassar, R.E. Stones, A Castillo, T. Garvin, E. Zent, J. Calvo, M. Kalacska, L. Fajardo, J. Gamon y P. Cuevas-Reyes. 2005. Research priorities for neotropical dry forests. *Biotropica* 37(4):477-485.
- Stergios, B. y F. Ortega. 1984. Subproyecto Botánica II (Taxonomía de plantas vasculares). Guía teórico práctica. Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Mesa de Cavacas, Venezuela. 87 p.
- Steyermark, J. A., P. E. Berry, K. Yatskievych and B. K. Holst. (General Eds.). 2005. Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 9: Rutaceae-Zygophyllaceae Missouri Botanical Garden Press. St. Louis. USA. 608 p.
- Steyermark, J. A., P. E. Berry, K. Yatskievych and B. K. Holst. (General Eds.). 2004. Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 8: Poaceae-Rubiaceae. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis. USA. 874 p.
- Steyermark, J. A. P. E. Berry, K. Yatskievych and B. K. Holst. (General Eds.). 2001a. Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 6: Liliaceae-Myrsinaceae. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. USA. 803 p.
- Steyermark, J. A., P. E. Berry, K. Yatskievych and B. K. Holst. (General Eds.). 2001b. Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 7: Myrtaceae-Plumbaginaceae. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis. USA. 765 p.

- Steyermark, J. A., P. E. Berry, K. Yatskievych and B. K. Holst. (General Eds.). 1999. Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 5: Eriocaulaceae-Lentibulariaceae. Missouri Botanical Garden Press, Saint Louis. USA. 833 p.
- Steyermark, J. A., P. E. Berry and B. K. Holst. (General Eds.). 1998. Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 4: Caesalpiniaceae-Ericaceae. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. USA. 799 p.
- Steyermark, J. A., P. E. Berry and B. K. Holst. (General Eds.). 1997. Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 3: Araliaceae-Cactaceae. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. USA. 792 p.
- Steyermark, J. A., P. E. Berry and B. K. Holst. (General Eds.). 1995b. Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 2: Pteridophytes, Spermatophytes, Acanthaceae-Araceae. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis. USA. 706 p.
- Steyermark, J. A., P. E. Berry and B. K. Holst. (General Eds.). 1995a. Flora of the Venezuelan Guayana, Vol. 1. Introduction. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis. USA. 363 p.
- Torti, S.D., P.D. Coley and T. A. Kursar. 2001. Causes and consequences of monodominance in tropical lowland forests. *Amer. Nat.* 157: 141-153.
- Uhl, C. and P.G. Murphy. 1981. Composition, structure, and regeneration of a tierra firme forest in the Amazon basin of Venezuela. *Trop. Ecol.* 22:219-237.
- Veillon, J. P. 1997. Los bosques naturales de Venezuela. Parte III. Los bosques tropófilos o veraneros de la zona de vida de Bosque Seco Tropical. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de los Andes, IFLA, Mérida. Venezuela.
- Vormisto, J., J. Svenning, P. Hall and H. Balslev. 2004. Diversity and dominance in palm (Arecaceae) communities in terra firme forest in the western Amazon basin. *J. Ecol.* 92: 577-588.
- Whitmore, T., R. Peralta & K. Brown. 1975. Total species count in a Costa Rican rain forest. *J. Trop. Ecol.* 1: 375:378.

ANEXO 1. Lista de la composición florística general observada en el bosque semicaducifolio de La Increíble 6, noroeste de El Callao, estado Bolívar, Venezuela.

Especie	Nombre común	Forma de Vida
ACANTHACEAE		
<i>Anisacanthus secundum</i> Leonard	Babandi	S
BIGNONIACEAE		
<i>Arrabidaea grossourdyana</i> (Baill.) Sandwith	Barqui	L
<i>Cydista</i> sp.	Bejuco amarillo	L
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl	Araguaney	A
BORAGINACEAE		
<i>Bourreria cumanensis</i> (Loefl.) O.E.Schulz	Guatacare	A
<i>Cordia sericicalyx</i> A. DC.	Alatrique	A
<i>Lepidocordia punctata</i> Ducke	Guatacare negro	A
BROMELIACEAE		
<i>Bromelia chrysantha</i> Jacq.	Chigui chigui	H
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Barba de palo	E
BURSERACEAE		
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Indio desnudo	A
<i>Protium crenatum</i> Sandwith		A
<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze		A
CAESALPINIACEAE		
<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.	Bejuco cadena	L
<i>Brownea coccinea</i> Jacq.	Rosa de montaña	A
<i>Cassia moschata</i> Kunth	Cañafistola	A
<i>Copaifera officinalis</i> (Jacq.) L.	Aceite	A
<i>Hymenaea courbaryl</i> L.	Algarrobo	A
<i>Peltogyne floribunda</i> (Kunth) Pittier	Zapatero, Morao	A
<i>Senna</i> sp.	Brusquilla	a
CAPPARACEAE		
<i>Crateva tapia</i> L.	Toco	A
CELASTRACEAE		
<i>Maytenus guyanensis</i> Klotzsch ex Reissek		A

CHRYSOBALANACEAE

Licania sp. Hierrito A

CUCURBITACEAE

Momordica charantia L. Cundeamor B

CYPERACEAE

Scleria latifolia Sw. Cortadera H

DILLENACEAE

Doliocarpus dentatus (Aubl.) Standl. Bejuco de agua L

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum impressum O.E. Schulz Coca a

EUPHORBIACEAE

Actinostemon schomburgkii (Klotzsch) Hochr. Escobo S

Maprounea guianensis Aubl. Guayabilla A

Piranhea longipedunculata Jabl. Caramacate A

FABACEAE

Clathrotropis sp. A

Lonchocarpus hedyosmus Miq. Majomo A

Machaerium sp. Vainepaz A

Swartzia dipetala Willd. ex Vogel A

FLACOURTIACEAE

Casearia guianensis (Aubl.) Urb. Tortolito A

Casearia sylvestris Sw. A

HIPPOCRATEACEAE

Hippocratea volubilis Sw. L

LAURACEAE

Ocotea sp. Laurel A

LECYTHIDACEAE

Lecythis corrugata Poit. Coco de mono A

MELASTOMATAACEAE

Mouriri rhizophorifolia (DC.) Triana Guayabillo A

MELIACEAE

<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer		A
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.		A
MIMOSACEAE		
<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	Yigüire	A
<i>Acacia</i> sp.		A
<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose	Quiebracha	A
<i>Mimosa sensitiva</i> L.	Jala patras	B
<i>Pithecellobium</i> sp.		A
<i>Zygia</i> sp.		a
MYRTACEAE		
<i>Eugenia</i> sp.	Guayabito	A
<i>Psidium</i> sp.	Guayabo	A
NYCTAGINACEAE		
<i>Guapira ferruginea</i> (Klotzsch) Lundell	Jayito	A
<i>Guapira</i> sp.	Casabe	A
POACEAE		
<i>Lithachne pauciflora</i> (Sw.) P. Beauv.	Pitillo	H
<i>Olyra ciliatifolia</i> Raddi	Pito	H
POLYGONACEAE		
<i>Coccoloba fallax</i> Lindau	Arahueque	A
<i>Coccoloba striata</i> Benth.	Guayapapon	A
RUBIACEAE		
<i>Alseis labatioides</i> H. Karst. ex K. Schum.	Pata de gallina	A
<i>Amaioua</i> sp.	Canilla de venado	A
<i>Genipa americana</i> L.	Caruto	A
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Cruceto	A
RUTACEAE		
<i>Angostura trifoliata</i> (Willd.) T.S. Elias	Quina	a
<i>Esembeckia pilocarpoides</i> Kunth	Gaspadillo	a
<i>Pilocarpus racemosus</i> Vahl	Quinilla	A
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mapurite, Tachuelo	A
SAPINDACEAE		

<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Mamon	A
SAPOTACEAE		
<i>Chrysophyllum</i> sp.	Caimito	A
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	Chupon	A
STERCULIACEAE		
<i>Helicteres guazumifolia</i> Kunth	Tornillo	S
THEOPHRASTACEAE		
<i>Clavija lancifolia</i> Desf.		a
TILIACEAE		
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Cabeza de negro	A
<i>Luehea candida</i> (DC.) Mart.		A
VERBENACEAE		
<i>Vitex compressa</i> Turcz.	Totumo	A
VIOLACEAE		
<i>Rinorea melanodonta</i> S.F. Blake	Molinillo	a

Forma de vida: A: árbol, a: arbusto, S: sufrútice, T: trepadora, L: liana, H: hierba, B: bejuco, E: epífita