

**ESTUDIO PRELIMINAR DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y
ESTRUCTURA DEL BOSQUE RIBEREÑO DEL RÍO CUSHIME,
ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA**

WILMER A. DÍAZ-P.¹, FÉLIX DAZA² Y WILLIAM SARMIENTO²

¹*Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana (Investigador Asociado),
Universidad Nacional Experimental de Guayana, Edificio UNEG Chilemex,
Urbanización Chilemex, Calle Chile, Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela.*

²*Wildlife Conservation Society (WCS), Estación de Investigaciones Hidrobiológicas de
Guayana, Campus La Salle, Piso 1, El Roble, San Félix, Estado Bolívar, Venezuela.*

Correo electrónico: aguamarila@yahoo.com, wildip@gmail.com

Resumen. Se determinó, de forma preliminar, la composición florística y estructura del bosque ribereño del Río Cushime en su desembocadura al Río Erebató, estado Bolívar, Venezuela. Se realizaron 3 parcelas de 0,1 ha y se midieron e identificaron todos los individuos con DAP > 10 cm. Los resultados arrojaron, para un área acumulativa de 0,3 ha, 33 familias y 69 especies, donde Leguminosae está compuesta por 4 especies de Papilionoidea, 3 de Caesalpinoidea y 3 de Mimosoidea; le siguen Lauraceae con 7 especies, Burseraceae y Sapotaceae con 5 especies cada una y Arecaceae con 4. Las parcelas muestreadas se agruparon en un bosque con altura media (20 – 16 m). La densidad promedio alcanzó a 733 individuos/ha y área basal promedio de 32,7 m²/ha. De acuerdo con los valores de FIV las familias más importantes son Burseraceae, seguida de Fabaceae, Chrysobalanaceae, Lauraceae, Caesalpiniaceae, Arecaceae, Sapotaceae, Celastraceae, Euphorbiaceae y Mimosaceae. Las especies con mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) son *Alexa confusa*, *Goupia glabra*, *Eperua jenmanii*, *Micrandra minor*, *Dacryodes* sp., *Euterpe precatória*, *Cassipourea guianensis*, *Hirtella* sp. y *Protium* sp.
Recibido: 14 Abril 2010, aceptado: 12 Diciembre 2010.

Palabras clave. Bosques ribereños, Río Cushime, cuenca del Caura, composición florística, Venezuela.

STUDY OF THE FLORISTIC COMPOSITION AND STRUCTURE OF CUSHIME RIVER RIPARIAN FOREST, BOLÍVAR STATE, VENEZUELA

Abstract. The floristic composition and structure of the Cushime river riparian forest in the mouth with the Erebató river, Venezuela, Bolívar state, was preliminarily analyzed. Three 0,1 ha plots were set and all the individuals with DAP > 10 cm were measured and identified. The results indicated, for a cumulative area of 0,3 ha 33 families and 69 species. Leguminosae is represented for 4 species of Papilionoidea, 3 Caesalpinioidea and 3 Mimosoidea; followed by Lauraceae with 7 species, Burseraceae and Sapotaceae with 5 species each one and Arecaceae with 4. The plots were grouped in a forest of medium height (20 – 16 m). The average density was 733 individuals/ha and basal area of 32,7 m²/ha. According with the values of FIV the most important families are Burseraceae, followed by Fabaceae, Chrysobalanaceae, Lauraceae, Caesalpiniaceae, Arecaceae, Sapotaceae, Celastraceae, Euphorbiaceae and Mimosaceae. The species with more important value index (IVI) are *Licania* sp., *Alexa confusa*, *Goupia glabra*, *Eperua jenmanii*, *Micrandra minor*, *Dacryodes* sp., *Euterpe precatória*, *Cassipourea guianensis*, *Hirtella* sp. y *Protium* sp. *Received: 14 April 2010, accepted: 12 December 2010.*

Key words. Riparian forests, Cushime river, Caura basin, Floristic composition, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

El término ribereño se refiere a comunidades bióticas relacionadas a ambientes en orillas de quebradas o caños, ríos, lagunas, lagos y otros humedales (Naiman *et al.* 2005). Igualmente, Rosales (2000) señala que las áreas ribereñas son influenciadas por inundaciones anuales, una mesa de agua alta y suelos húmedos que sustentan ecosistemas que son más diversos estructuralmente y más productivos en biomasa animal y vegetal que las áreas adyacentes de tierra firme, además de ser zonas extremadamente importantes ya que proveen el hábitat a una gran diversidad de animales y sirven como ruta de migración y zonas de conexión para una gran variedad de animales. De acuerdo con Rosales *et al.* (1993), las comunidades de bosques ribereños comúnmente son presentadas y percibidas como galerías distintivas dentro de una matriz boscosa (bosque ribereño propiamente dicho) o dentro de una matriz no boscosa (bosque ribereño de galería).

De acuerdo con Rosales (2000) estos bosques ribereños han sido descritos con gran detalle para la cuenca del Río Amazonas, mientras que los bosques

inundables de la cuenca del Orinoco están pobremente documentados. En los bosques inundables de la cuenca del Orinoco, se han realizado, hasta ahora, ocho estudios: el primero de ellos en el Río Mapire (Rosales 1990); luego Colonello (1990a, 1990b, 1991) quien enfocó su investigación hacia el estudio de los bosques de la Laguna de Mamo, y recientemente Díaz (2010) estudiaron los bosques ribereños en el río San José, Serranía de Imataca, mientras que Díaz-P (2009), así como Díaz-P y Rosales (2006, 2008) estudiaron la vegetación de las riberas del bajo Río Orinoco.

Por otra parte, los bosques de aguas negras de la Guayana Venezolana han despertado el interés de los investigadores más recientemente y se han producido los siguientes estudios: en el Río Caroní (Rosales *et al.* 1993, Díaz *et al.* 2007) y en el Río Caura (Briceño 1995, Huber 1996, Rosales 1996, Knab-Vispo *et al.* 1997, 2003, Briceño *et al.* 1997, Rosales 2000, Rosales *et al.* 1997, 2001, 2003a, 2003b, 2003c, Díaz-P y Daza 2005) y en el río Paragua (Fernández *et al.* 2008). Esta investigación se enmarcó dentro de un estudio de la flora y comunidades vegetales asociadas a la planicie de inundación del Río Erebató y sus afluentes, efectuado para Wildlife Conservation Society (WCS). De esta manera, el objetivo del presente trabajo es determinar la composición florística y estructura de las comunidades vegetales presentes, las cuales corresponden a bosques ribereños.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó, en mayo de 2008, en la desembocadura del río Cushime en el río Erebató, a unos 2 km aguas abajo de la localidad Boca de Cushime, Municipio Cedeño, Estado Bolívar, en las coordenadas 5°42'34" Lat N y 64°33'36" Long O, aproximadamente, a 280 m de altura sobre el nivel del mar. El bioclima dominante es el ombrófilo macrotérmico con una precipitación anual por encima de 2.000 mm y temperaturas medias mayores de 24°C (Huber 1995).

LEVANTAMIENTO DE LA VEGETACIÓN

Se realizaron tres (3) parcelas en sentido longitudinal al río, con un área de 50 m x 20 m = 1000 m² (0,1 ha). Cada parcela se subdividió en 10 subunidades de muestreo de 10 x 10 m. (100 m²). Todos los árboles, con un diámetro a la altura del pecho (DAP >10 cm) y las lianas a partir de los 10 cm, fueron censados e identificados por su nombre común con la ayuda de baquianos Yekuanas; para cada árbol se estimó su altura y se midió el DAP (diámetro a aproximadamente 1,3 m del piso).

Se calculó la abundancia, área basal, frecuencia, distribución diamétrica, índice de valor de importancia IVI (Curtis y McIntosh 1951) así como el Índice de Importancia Familiar (FIV), según Mori *et al.* (1983).

RESULTADOS

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Se reconocieron 37 familias y 63 géneros entre helechos y árboles, arbustos, lianas, epifitas y hierbas de angiospermas representadas por 73 especies. Las familias con mayor número de especies fueron Arecaceae (7 spp.), Lauraceae (6 spp.), Burseraceae y Fabaceae con 5 spp. cada una. (Tabla 1).

Tabla 1. Lista de plantas observadas en el bosque ribereño del Río Cushime.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITO DE VIDA
Anacardiaceae		
<i>Anacardium giganteum</i> Hance ex Engl.	Odoi	Árbol
Annonaceae		
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith.		Arbusto
<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E. Fr.	Edicha	Árbol
<i>Xylopi calophylla</i> R.E. Fr.	Memidi	Árbol
Apocynaceae		
<i>Aspidosperma</i> sp.	Mawaku	Árbol
<i>Rhigospira quadrangularis</i> (Müll. Arg.) Miers	Wadanidishada	Árbol
Araceae		
<i>Heteropsis</i> sp.	Miñato	Epifita
Arecaceae		
<i>Bactris</i> sp.		Palma
<i>Euterpe precatória</i> Mart.	Waju	Árbol
<i>Geonoma</i> sp.		Palma
<i>Iriartella setigera</i> (Mart.) H. Wendl.	Cerbatana	Palma
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Seje pequeño	Árbol
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Seje	Árbol
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Kujaka	Árbol
Bombacaceae		
<i>Catostemma comune</i> Sandwith	Kumayu	Árbol
Boraginaceae		
<i>Cordia bicolor</i> A.DC.	Asede	Árbol

Tabla 1. Cont.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITO DE VIDA
Burseraceae		
<i>Dacryodes</i> sp.	Wüda	Árbol
<i>Dacryodes</i> sp.2	Wüda hoja grande	Árbol
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Damenu	Árbol
<i>Protium</i> sp.	Kamawama	Árbol
<i>Protium unifoliolatum</i> Spruce ex Engl.	Ayawakumu	Árbol
Caesalpinaceae		
<i>Eperua jenmanii</i> Oliv.	Tujadu	Árbol
<i>Macrolobium angustifolium</i> (Benth.) R.S. Cowan	Mowa	Árbol
<i>Tachigali</i> sp.	Jeneji	Árbol
Cecropiaceae		
<i>Pourouma mollis</i> Trécul	Moyoi	Árbol
Celastraceae		
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Jasadi	Árbol
Chrysobalanaceae		
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Odooma ijotü	Árbol
<i>Licania pallida</i> Spruce ex Sagot	Dakönachu	Árbol
Clusiaceae		
<i>Caraipa densiflora</i> Mart.	Dakudu	Árbol
<i>Clusia</i> sp.	Jadajada	Árbol
Cyperaceae		
<i>Diplazia karatiifolia</i> Rich.		Hierba
Elaeocarpaceae		
<i>Sloanea</i> sp.	Jadadiji jö	Árbol
Euphorbiaceae		
<i>Hyeronima oblonga</i> (Tull.) Müll. Arg.	Sedewoi	Árbol
<i>Micrandra minor</i> Benth.	Kunudi	Árbol
Fabaceae		
<i>Alexa confusa</i> Pittier	Tunene	Árbol
<i>Clathrotropis brachypetala</i> (Tul.) Klein.	Kajadi	Árbol
<i>Lonchocarpus</i> sp.		Arbol
<i>Swartzia leptopetala</i> Benth.	Yawademo	Árbol
<i>Swartzia</i> sp.		Árbol
Flacourtiaceae		
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Kawadi jodedü	Árbol

Tabla 1. Cont.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITO DE VIDA
Heliconiaceae		
<i>Heliconia hirsuta</i> L.f	Platanillo	Hierba
Hymenophyllaceae		
<i>Hymenophyllum</i> sp.		Helecho
Lauraceae		
<i>Aniba</i> sp.	Dimukuimö	Árbol
Indet sp.	Ansamudu	Árbol
<i>Licaria chrysophylla</i> (Meisn.) Kosterm.	Wanadi ñajujodü propio	Árbol
<i>Ocotea bofo</i> Kunth	Atudakani	Árbol
<i>Ocotea</i> cf. <i>puberula</i> (Rich.) Nees	Wasidi	Árbol
<i>Ocotea</i> sp.	Laurel blanco	Árbol
<i>Rhodostemonodaphne grandis</i> (Mez) Rohwer	Tawajano	Árbol
Lecythydaceae		
<i>Eschweilera subglandulosa</i> (Steud. ex O. Berg) Miers	Tawaadi	Árbol
<i>Gustavia</i> sp.	Kudumadashi	Árbol
Loganiaceae		
<i>Strychnos panurensis</i> Sprague & Sandwith		Liana
Marantaceae		
<i>Ischnosyphon arouma</i> (Aubl.) Körn.	Tirita	Hierba
Meliaceae		
	Desconocido 3- 1	Árbol
<i>Trichilia inaequilatera</i> T.D. Penn.	Dajaka	Árbol
<i>Trichilia mazanensis</i> J.F. Macbr.	Sijönömö	Árbol
Menispermaceae		
<i>Abuta</i> sp.		Liana
Mimosaceae		
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Bent.) Benth.	Adawajanu	Árbol
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth.	Dudu	Árbol
<i>Zygia inaequalis</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Pittier	Aimada akudajai	Árbol
Moraceae		
<i>Brosimum</i> sp.	Kadeja	Árbol
Myristicaceae		
<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	Saakumö	Árbol
<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Jadasa	Árbol
<i>Iryanthera hostmannii</i> (Benth.) Warb.	Wüwü ejudu	Árbol

Tabla 1. Cont.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITO DE VIDA
Nyctaginaceae		
<i>Neea</i> sp.	Medewaadi	Árbol
Polygonaceae		
<i>Ruprechtia</i> sp.	Odoma ejotu	Árbol
Proteaceae		
<i>Panopsis rubescens</i> (Pohl.) Pittier	Kanna	Árbol
Pteridaceae		
<i>Adiantum cajennense</i> Willd. ex Klotzsch		Helecho
Rhizophoraceae		
<i>Cassipourea guianensis</i> Aubl.	Sajoko jodedü	Árbol
Rubiaceae		
<i>Amaioua</i> sp.	Matotomo	Árbol
<i>Faramea multiflora</i> A. Rich. ex DC.	Kadajejö	Árbol
Sapotaceae		
<i>Ecclinusia guianensis</i> Eyma	Kaduwai	Árbol
Indet. sp.	Kadajama	Árbol
<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre	Wakadu	Árbol
<i>Pouteria</i> sp.	Jeso woküdü	Árbol
Violacea		
<i>Rinorea flavescens</i> (Aubl.) Kuntze		Árbol

DESCRIPCIÓN DE LOS DE BOSQUES

Análisis dendrológico. Se identificaron 220 árboles pertenecientes a 33 especies en 0,3 ha .En la Tabla 2 se muestra el Índice de Importancia Familiar (FIV) para las 10 familias principales; siendo las más importantes por su área basal y densidad, Burseraceae, Fabaceae, Chrysobalanaceae, Lauraceae, Caesalpiniaceae, Arecaceae, Sapotaceae, Celastraceae, Euphorbiaceae y Mimosaceae. Sí se agrupan las Fabaceae, Caesalpiniaceae y Mimosaceae como una sola familia (Leguminosae), se tiene que ésta es la más importante. La suma del valor de importancia para las 10 primeras familias es 197,8

La especie *Licania pallida* presentó el mayor valor de IVI (20,47) y la sumatoria de esta variable para las diez primeras especies fue de 174,25 (Tabla 3).

Tabla 2. Índice de Valor de Importancia para las 15 familias con valor mayor de FIV en el bosque ribereño del Río Cushime.

Familia	N° de especies	Área basal	Densidad	FIV	FIV%
Burseraceae	5	0,774	25	26,51	8,84
Fabaceae	4	0,975	20	24,83	8,28
Chrysobalanaceae	2	0,962	25	24,07	8,02
Lauraceae	7	0,744	13	23,64	7,88
Caesalpiniaceae	3	0,917	17	21,42	7,14
Arecaceae	4	0,282	19	17,31	5,77
Sapotaceae	5	0,470	9	16,13	5,38
Celastraceae	1	1,139	5	15,33	5,11
Euphorbiaceae	2	0,688	11	14,92	4,97
Mimosaceae	3	0,695	5	13,71	4,57
Lecythidaceae	2	0,34	7	9,52	3,17
Rhizophoraceae	1	0,256	12	9,51	3,17
Annonaceae	2	0,228	7	8,40	2,80
Myristicaceae	3	0,131	5	7,96	2,65
Meliaceae	3	0,131	5	7,96	2,65

Tabla 3. Índice de Valor de Importancia (IVI) para las 15 especies con mayor IVI en el bosque ribereño en el Río Cushime.

Nombre científico	Área basal	Densidad	Frecuencia	IVI	IVI%
<i>Licania pallida</i>	0,646	17	12	20,47	6,82
<i>Alexa confusa</i>	0,727	11	11	18,06	6,02
<i>Goupia glabra</i>	1,139	5	4	15,93	5,31
<i>Eperua jenmanii</i>	0,641	12	7	15,58	5,19
<i>Micrandra minor</i>	0,625	9	9	15,08	5,03
<i>Dacryodes</i> sp.	0,398	13	9	14,58	4,86
<i>Euterpe precatória</i>	0,216	15	9	13,64	4,55
<i>Cassipourea guianensis</i>	0,256	12	10	13,19	4,40
<i>Hirtella racemosa</i>	0,316	8	7	10,45	3,48
<i>Protium</i> sp.	0,299	8	7	10,28	3,43
<i>Eschweilera subglandulosa</i>	0,322	6	6	9,09	3,03
<i>Catostemma comune</i>	0,175	5	5	6,62	2,21
<i>Pouteria</i> sp.	0,269	4	4	6,62	2,21
<i>Parkia pendula</i>	0,478	1	1	5,84	1,95
<i>Swartzia</i> sp.	0,154	4	4	5,44	1,81

ESTRUCTURA

Se inventariaron 0,3 ha las cuales arrojaron una densidad de 220 individuos, que representa 733 individuos/ha y un área basal de 9,81 m² o 32,7 m²/ha. Estos bosques se caracterizan por presentar una cobertura media (25-75%) y tres estratos arbóreos según su altura. El primer estrato está compuesto por árboles entre 18 y 25 m de alto, el segundo estrato lo conforman aquellos árboles entre los 12 y 17 m y el tercero los inferiores a los 12 m de alto.

La mayoría de los árboles presentan fustes gruesos y rectos, siendo frecuente en los tallos la presencia de lenticelas hipertrofiadas y en unos pocos las raíces adventicias. El sotobosque es de cobertura media y predominan *Rinorea flavescens*, *Iriartella setigera*, *Geonoma* sp., *Bactris* sp. y *Anaxagorea dolychocarpa*. El estrato herbáceo es generalmente ralo, con presencia de *Ischnosyphon arouma*, *Diplazia karatiifolia*, *Hymenophyllum* sp., *Adiantum cajannense* y *Heliconia hirsuta*.

Las lianas son pocas y las más conspicuas son *Lonchocarpus* sp. y *Strychnos panurensis*. Las epifitas más comunes pertenecen a las familias Araceae, Bromeliaceae, Orchidaceae y a los helechos. La distribución de acuerdo a las clases diamétricas (Fig. 1) presentan la figura típica de la J invertida.

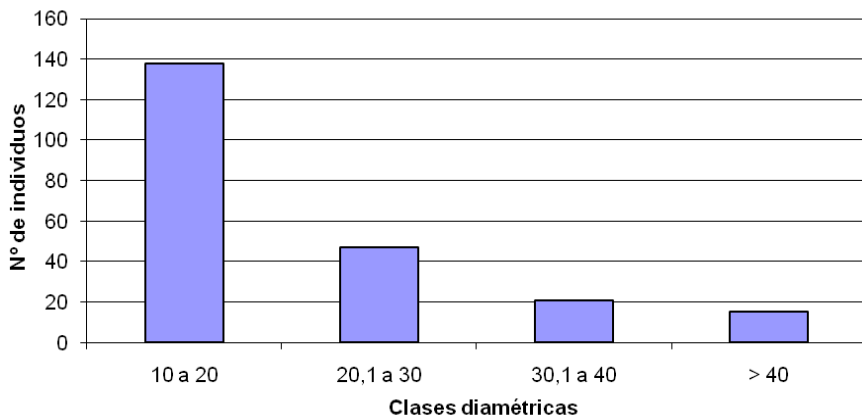


Figura 1. Distribución por clases diamétricas para los bosques ribereños en el Río Cushime.

DISCUSIÓN

Este bosque ribereño se caracteriza por la dominancia de las familias Burseraceae, Fabaceae, Chrysobalanaceae, Lauraceae, Caesalpiniaceae, Arecaceae, Sapotaceae, Celastraceae, Euphorbiaceae y Mimosaceae. De éstas, Camaripano (2003) señala que Fabaceae, Lecythydaceae y Chrysobalanaceae han sido mencionadas como familias de dominancia local en los bosques de la Amazonía.

Por otra parte, Díaz-P. y Daza (2005) encontraron a Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Lauraceae, Fabaceae y Chrysobalanaceae entre las más dominantes en el bajo río Caura, mientras que Díaz-P. y Rosales (2006) reportan a Euphorbiaceae, Fabaceae, Caesalpiniaceae, Lauraceae y Mimosaceae, entre las más dominantes en el bajo río Orinoco. Kalliola *et al.* (1993) mencionan que en la mayoría del neotrópico son once familias (Leguminosae, Lauraceae, Annonaceae, Rubiaceae, Moraceae, Myristicaceae, Sapotaceae, Meliaceae, Arecaceae y Euphorbiaceae) las que contribuyen con un promedio del 52% (38% - 73%) a la riqueza de especies.

Algunas de las familias más dominantes de los bosques estudiados, como Leguminosae (*sensu lato*), Euphorbiaceae, Sapotaceae y Moraceae, también para lo son para los bosques ribereños del Bajo Caura (Salas *et al.* 1997).

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), lo cual, según Whitmore (1975, citado por Camaripano 2003), es de esperar en bosques naturales donde las poblaciones son estables y auto regenerativas. En relación al número de individuos por hectárea (733), los resultados son semejantes a los reportados en Jaú National Park, Brasil, en bosques estacionalmente inundables (Ferreira 1997)

El área basal fue de 32,7 m²/ha; este valor es similar al reportado en los bosques ribereños del bajo Caura por Díaz-P. y Daza (2005) en el caño Kani, Rosales *et al.* (1997) entre Salto Pará y La Mura, Venezuela y Ferreira (1997) en Jau National Park, Brasil.

Se identificaron 220 árboles pertenecientes a 33 especies en 0,3 ha; esta riqueza es baja al compararla con los bosques de tierra firme de suelos bien drenados, cuyos resultados oscilan entre 94 especies/ha (Bolivia) y 473

especies/ha (Ecuador), pero es parecida a la de bosques de tierra firme mal drenados como la catinga amazónica y con bosques estacionalmente inundables amazónicos (aguas negras o blancas) cuyos resultados oscilan entre 20 especies/ha y 149 especies/ha (Camaripano 2003).

AGRADECIMIENTOS

A Wildlife Conservation Society (WCS) por el apoyo logístico. A las comunidades de Entreríos y Boca de Cushime por toda la colaboración prestada, a Nirson González y Gabriela Echeverría, del grupo de ictiología y a los Parabiólogos Yekuana y Sanema del río Caura, por su apoyo en campo. A Elio Sanoja (GUYN) por la determinación de algunas de las muestras recolectadas. Al Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana (CIEG) por la asistencia en el envío de las muestras botánicas.

LITERATURA CITADA

- BRICEÑO A. 1995. Análisis fitosociológico de los bosques ribereños del Río Caura en el Sector Ceiato-Entreríos. Trabajo Especial de Grado. Facultad de Ingeniería Forestal. Universidad de Los Andes, Mérida. 90 pp.
- BRICEÑO E., L. VALVAS Y J.A. BLANCO. 1997. Bosques ribereños del bajo Río Caura. Vegetación, suelos y fauna, en Huber O. & J. Rosales (eds.). Ecología de la Cuenca del Río Caura. II. Estudios especiales. *Sci. Guaianae* 7: 259-290.
- 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. 731 pp.
- COLONNELLO G., S. CASTROVIEJO Y G. LÓPEZ. 1986. Comunidades vegetales asociadas al Río Orinoco en el sur de Monagas y Anzoátegui. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 151: 127-165.
- COLONNELLO G. 1990a. A Venezuelan floodplain study on the Orinoco river. *For. Ecol. Manage* 33: 103-124.
- COLONNELLO G. 1990b. Elementos fisiográficos y ecológicos de la Cuenca del Río Orinoco y sus rebalses. *Interciencia* 15: 476-485.
- COLONNELLO G. 1991. Observaciones fenológicas y producción de hojarasca en un bosque inundable (Várzea) del Río Orinoco. *Interciencia* 16: 202-208.
- CURTIS J.T. Y R.P. MCINTOSH. 1951. An upland forest continuum in the Praire Forest Border Region of Wisconsin. *Ecology* 32: 476-496.
- DÍAZ-P. W. Y F. DAZA. 2005. Composición florística de un bosque ribereño en el Caño Cani, cuenca de río Caura, estado Bolívar, Venezuela. Memoria VI Congreso

- Venezolano de Ecología. Sociedad Venezolana de Ecología, Maracaibo, 156 pp.
- DÍAZ-P. W. Y J. ROSALES. 2006. Análisis florístico y descripción de la vegetación de várzeas orinoquenses en bajo Río Orinoco, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 29(1): 39-68.
- DÍAZ-P. W., S. ELCORO, V. FERNÁNDEZ, E. BRICEÑO, J. DE FREITAS, D. AFANADOR Y A. PÉREZ. 2007. Composición florística y estructura de bosques en el área de la futura Presa Tocoma, bajo Río Caroní, estado Bolívar, Venezuela. *Memoria del VII Congreso Venezolano de Ecología*, pp. 78, Ciudad Guayana.
- DÍAZ-P. W. Y J. ROSALES. 2008. Análisis fitosociológico y estructural del bosque inundable de varzea de las riberas del bajo río Orinoco. *Kuaway 1* (1): 13-39.
- DÍAZ-P. W. 2009. Composición florística de las comunidades vegetales aledañas al tercer puente sobre el Río Orinoco, Venezuela. *Bol. Cent. Inv. Biol.* 43(3): 3337-354.
- DÍAZ-P. W. 2010. Composición florística del bosque ribereño del río San José, Reserva Forestal de Imataca, estado Bolívar. *Acta Botánica de Venezuela Saber* 33 (1): 1-22.
- FERNÁNDEZ A., R. GONTO, W. DÍAZ Y A. RIAL. 2008. Flora y vegetación de la cuenca alta del río Paragua, Estado Bolívar, Venezuela. In Josefa Celsa Señaris, Carlos A. Lasso y Ana Liz Flores (Editores). *Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos de la Cuenca Alta del Río Paragua, Estado Bolívar, Venezuela*. RAP Bulletin of Biological Assessment 49: 54-80. Conservation International, Washington, DC.
- FERREIRA L.V. 1997. Effects of the duration of flooding on species richness and floristic in three hectares in the Jaú National Park in floodplain in central Amazonia. *Biodiv. Conserv.* 6: 1353-1363.
- HUBER O. 1995. Geographical and physical features. In: *Flora of the Venezuelan Guayana*. Volume 1. Introduction. (P. E. Berry, B.K. Holst and K. Yatskievych, eds.), pp. 1-61. Missouri Botanical Gardens, St. Louis.
- HUBER O. 1996. Formaciones vegetales no boscosas. In: *Ecología de la Cuenca del Río Caura*. I. Caracterización general (J. Rosales & O. Huber, eds.) *Sci. Guaianae* 6: 70-75.
- 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., J. ROSALES Y G. RODRÍGUEZ. 1997. Observaciones sobre el uso de las plantas por los Ye'kwana en el bajo Caura, en Huber O. y J. Rosales (eds.). *Ecología de la Cuenca del Río Caura II. Estudios específicos*. *Sci. Guaianae* 7: 215-257
- 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. 202 pp.

- KNAB-VISPO C., J. ROSALES, P.E. BERRY, G. RODRÍGUEZ, L. SALAS, I. GOLDSTEIN, W. DÍAZ Y G. AYMARD. 2003. Annotated floristic checklist of the riparian corridor of the lower and middle Río Caura with comments on plant-animal interactions, en Vispo C. & C. Knab-Vispo (eds.). *Plants and Vertebrates of the Caura's Riparian Corridor*. *Sci. Guaianae* 12: 35-139
- MORI S., B. BOOM, A. DE CARVALHO Y T. DOS SANTOS. 1983. Southern Bahian moist forest. *Bot. Rev.* 49: 155-232.
- NAIMAN R., H. DÉCAMPS Y M. E. MCCLAIN. 2005. *Riparia. Ecology, conservation and management of streamside Communities*. Elsevier Academic Press. London, UK. 430 pp.
- ROSALES J. 1990. Análisis florístico estructural y algunas relaciones ecológicas en un bosque inundable en la boca del Río Mapire, Estado Anzoátegui. Tesis de Maestría. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Caracas. 235 pp.
- ROSALES J., E. BRICEÑO, B. RAMOS Y G. PICÓN. 1993. Los Bosques Ribereños en el Área de Influencia del Embalse Guri. *Pantepui* 5: 3-23.
- ROSALES, J. 1996. Los bosques ribereños. In Rosales, J. y O. Huber (eds.). *Ecología de la Cuenca del Río Caura I. Caracterización General*. *Sci. Guaianae* 6: 66-69.
- 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. Guaianae* 7: 171-213.
- ROSALES J. 2000. An ecohydrological approach for riparian forest biodiversity conservation in large tropical rivers. Tesis Doctoral. Universidad de Birmingham. UK. 208 pp.
- ROSALES J., G. PETTS Y C. KNAB-VISPO. 2001. Ecological gradients in riparian forests of the lower Caura River, Venezuela. *Plant Ecol.* 152(1): 101-118.
- ROSALES J., M. BEVILACQUA, W. DIAZ, R. PEREZ, D. RIVAS Y S. CAURA. 2003a. Riparian vegetation communities of the Caura River Basin, Bolivar State, Venezuela. In: *A Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Caura River Basin, Bolivar State, Venezuela* (Chernoff, B., A. Machado-Allison, K. Riseng, and J.R. Montambault, eds.) *RAP Bulletin of Biological Assessment* 28: 34-48. Conservation International, Washington DC.
- ROSALES J., N. MAXTED, L. RICO-ARCE AND G. PETTS. 2003b. Ecohydrological and ecohydrographical methodologies applied to conservation of riparian vegetation: the Caura River as an example. In: *A Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Caura River Basin, Bolivar State, Venezuela* (Chernoff, B., A. Machado-Allison, K. Riseng, and J.R. Montambault, eds.) *RAP Bulletin of Biological Assessment* 28: 75-85, Conservation International, Washington DC.
- ROSALES J., G. PETTS, C. KNAB-VISPO, J. BLANCO, A. BRICEÑO, E. BRICEÑO, R. CHACÓN, B. DUARTE, U. IDROGO, L. RADA, B. RAMOS, J. RANGEL Y H. VARGAS. 2003c. Ecohydrological assesment of the riparian corridor of the Caura River in the Venezuelan Guayana Shield, en Vispo, C. y C. Knab-Vispo (eds.). *Plants and*

vertebrates of the Caura's Riparian Corridor: Their biology, use and conservation. *Sci. Guianae* 12: 141-180.

SALAS L., P.E. BERRY Y 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. In: Huber O. y J. Rosales (eds.) *Ecología de la Cuenca del Río Caura II. Estudios Especiales. Sci. Guianae*_7: 291-308.