

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE LOS BOSQUES RIBEREÑOS DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO PAUTO, CASANARE, COLOMBIA

Floristic composition and structure of riparian forests of the lower basin of Pauto River, Casanare, Colombia

DIEGO MAURICIO CABRERA-AMAYA

Yoluka ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Bogotá, Colombia. dmcabreea@unal.edu.co

ORLANDO RIVERA-DÍAZ

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495, Bogotá, Colombia. oriverad@unal.edu.co

RESUMEN

Se caracterizó la composición florística y aspectos de la estructura de la vegetación en bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto (Colombia, Casanare) utilizando la información de nueve parcelas de 20 x 50 m (1000 m²), en donde se midieron el diámetro a la altura del pecho (DAP), la altura total y cobertura de la copa. Se analizó la riqueza y los valores de importancia por especie y por familia. Se realizó un análisis para establecer una clasificación local de los tipos de bosque, los cuales se describieron en términos de clases diamétricas y altimétricas, diagramas estructurales e índice de predominio fisionómico. Se registraron 185 especies, 127 géneros y 56 familias, la mayor riqueza florística se agrupó en las familias Rubiaceae, Moraceae, Myrtaceae, Fabaceae y Bignoniaceae y en los géneros *Ficus*, *Piper*, *Psychotria* e *Inga*. Las familias con mayor IVF fueron Arecaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Moraceae y Verbenaceae. Las especies más importantes según su IVI fueron: *Attalea butyracea*, *Clarisia biflora*, *Sarcaulus brasiliensis*, *Dendropanax arboreus* e *Inga interrupta*. Se encontraron seis comunidades, de las cuales sólo la primera se ha mencionado con anterioridad: 1) Palmar de *Mauritia flexuosa* y *Euterpe precatoria*, 2) Bosque de galería de *Copaifera pubiflora* y *Homalium racemosum*, 3) Bosque de vega de *Discocarpus spruceanus* y *Sloanea terniflora*, 4) Bosque de vega de *Attalea butyracea* y *Garcinia madruno*, 5) Bosque de galería de *Attalea butyracea* e *Inga interrupta*, y 6) Bosque de vega *Attalea butyracea* y *Clarisia biflora*. Los bosques presentan múltiples estratos con alturas del dosel desde los 18 m sobre las riberas de los caños, hasta 25 m en las vegas de los ríos. La riqueza y la composición concuerdan con los patrones florísticos de la Orinoquía colombiana, especialmente a nivel de familia, pero son menos las coincidencias a nivel de género y especie. La concentración de individuos en clases diamétricas pequeñas es consistente con las características de bosques secundarios, lo que da cuenta del efecto de disturbios como entresaca, de la ganadería o los pulsos de inundación.

Palabras clave. Análisis de especies indicadoras, bosques de vega, bosques de galería, comunidades vegetales, morichales.

ABSTRACT

The composition and structure of vegetation in riparian forests of the lower basin of Pauto river (Colombia, Casanare) was characterized using information the

diameter at breast height (DBH), total height, and treetop cover measured in nine plots of 20 x 50 m (1000 m). Richness and importance values were analyzed by species and family. An analysis was made to establish a local classification of the forest types, which were described in terms of diametric and altimetric classes and physiognomic predominance index. A total of 185 species, 127 genera and 56 families were recorded. The families Rubiaceae, Moraceae, Myrtaceae, Fabaceae and Bignoniaceae and the genera *Ficus*, *Piper*, *Psychotria* and *Inga* contained the highest richness. The families with highest FIV were Arecaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Moraceae and Verbenaceae. The most important species by their IVI were: *Attalea butyracea*, *Clarisia biflora*, *Sarcaulus brasiliensis* and *Inga interrupta*. The classification analysis resulted in six communities: 1) *Mauritia flexuosa* and *Euterpe precatoria* palm grove, 2) *Copaifera pubiflora* and *Homalium racemosum* gallery forest, 3) *Discocarpus spruceanus* and *Sloanea terniflora* floodplain forest, 4) *Attalea butyracea* and *Garcinia madruno* floodplain forest, 5) *Attalea butyracea* e *Inga interrupta* gallery forest, and 6) *Attalea butyracea* and *Clarisia biflora* floodplain forest. The forests present multiple layers with canopy height ranging from 18 m on stream riversides, to 25 m in river floodplains. Richness and composition follow floristic patterns of the Colombian Orinoquia, especially at the family level. The concentration of individuals in small diametric classes is consistent with the characteristics of secondary forests, showing the effect of disturbances like thinning, livestock or flood pulses.

Key words. Floodplain forest, gallery forest, indicator species analysis, morichales, plant communities.

INTRODUCCIÓN

Los bosques ribereños ocupan un lugar preponderante en los procesos físico-bióticos del paisaje a diferentes escalas (Naiman *et al.* 2005). Dentro de sus funciones se encuentran la modificación del transporte de sedimentos, el control sobre el microclima de los cursos de agua, y mantener las conexiones biológicas a través de los gradientes ambientales del paisaje (Naiman *et al.* 1993, Naiman *et al.* 2005), ofrecen refugio y lugares de cría para la fauna de ríos y sabanas (Naiman *et al.* 2005), proveen materia orgánica a los sistemas lóticos, mitigan el impacto de sedimentos y agroquímicos provenientes de las cuencas altas (Naiman *et al.* 2005, Veneklaas *et al.* 2005).

En la Orinoquia colombiana los bosques ribereños se pueden diferenciar en bosques de vega y bosques de galería. Los bosques

de vega son aquellos que se desarrollan sobre superficies de inundación en los valles aluviales de los ríos de aguas blancas provenientes de los Andes (como por ejemplo los ríos Pauto y Meta), los cuales presentan una gran exuberancia dado que están soportados por suelos de fertilidad media o alta (Baptiste & Ariza 2008) y un régimen menor de inundación anual (Pitmann *et al.*, 2014). Los bosques de galería se desarrollan en las márgenes de ríos, caños y cañadas que nacen en las sabanas y se desarrollan sobre los planos de inundación o en los diques de las riberas (Baptiste & Ariza 2008). Los morichales por otra parte, se caracterizan por la presencia de la palma “moriche” (*Mauritia flexuosa* L.f.), y se pueden encontrar tanto en las riberas de los cursos de agua (al igual que los bosques de vega y de galería), como aislados en medio de las sabanas inundables (Caro 2006, Fernández 2007, Baptiste & Ariza 2008). Muchas veces estas comunidades vegetales representan

estadios sucesionales tempranos de bosques ribereños (Fernández 2007).

Aymard & González (2014) recopilan la información sobre la estructura y la composición florística de los bosques de los Llanos de Venezuela, Fernández (2007) hace lo propio para los morichales venezolanos. En Colombia, el estudio de la FAO (1965) es uno de los referentes más importantes a mediados del siglo XX. A partir de entonces aparecen otros trabajos en el Parque Nacional Natural El Tuparro (Vincelli 1981, Mendoza 2007), en el departamento del Meta asociados al río Yukao (Veneklaas *et al.* 2005) y en morichales del municipio de San Martín (Caro 2006). En el departamento de Casanare se tiene la caracterización de resguardos indígenas en el municipio de Orocué (Miranda 2006), del Bloque Cubiro y en la cuenca baja del río Pauto (Pinzón-Pérez *et al.* 2011, Castro-Lima *et al.* 2013, Mora-Fernández & Peñuela-Recio 2013). Trabajos realizados por Fernández *et al.* (2010), Córdoba *et al.* (2011), amplían en temas como vacíos de información en el conocimiento de la flora de esta región. Rangel-Ch. *et al.* (1997) presentan una compilación de términos fisionómicos, fitogeográficos, fisiográficos y geográficos en la que incluyen los bosques altos y bajos de la vega de los ríos Arauca y Guaviare, bosques de galería inundables y no inundables, bosques de rebalse, bosques riparios [sic] inundables, no inundables y multiestratificados. Y finalmente cierran el panorama Lasso (2013) con la revisión sobre los morichales de la Orinoquia y Amazonia en Colombia y Venezuela, y Rangel-Ch. & Minorta-Cely (2014) con los tipos de vegetación en la Orinoquia colombiana.

La toma de decisiones en torno a la conservación, el uso y el manejo de los bosques ribereños tropicales depende de la información consolidada sobre las especies de plantas que los componen, la forma en que éstas se distribuyen en el espacio y las comunidades que constituyen.

Esto especialmente dentro de un contexto de creciente demanda de la tierra para expandir e intensificar la agricultura, la ganadería y la industria de extracción de hidrocarburos en el departamento de Casanare. Sin embargo, la mayor parte de la información de este tipo no se encuentra publicada formalmente o es de acceso limitado. Por esta razón, en la presente contribución se planteó la caracterización florística y estructural de la vegetación en los diferentes tipos de bosques ribereños de la cuenca baja del Río Pauto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en la cuenca baja del Río Pauto, que ocupa un área aproximada de 2874 km² con una altitud entre 127 y 187 msnm en los municipios de San Luis de Palenque y Trinidad en el departamento de Casanare, ubicados en pleno centro de la Orinoquia colombiana (Figura 1). Esta parte de la cuenca hace parte del paisaje de llanuras aluviales de Arauca y Casanare (Mora-Fernández *et al.* 2011), clasificado por Goosen (1964) como llanura aluvial de desborde y llanura eólica. La región presenta un clima cálido (tropical lluvioso de sabana según el sistema Thornthwaite); la temperatura promedio es de 26°C, con máximos en abril (36.0°C) y julio (35.5°C) y mínimos en diciembre (18.6°C) y mayo (20.8°C) (Mora-Fernández *et al.* 2011). La precipitación total anual es de 2048 mm, distribuida en dos estaciones climáticas: la estación seca, que se extiende desde diciembre hasta marzo, y la estación lluviosa la cual se extiende desde abril hasta noviembre, con mayo, junio y julio como los más lluviosos (Mora-Fernández *et al.* 2011). Los suelos son poco evolucionados en esta zona debido al exceso de agua y a diferentes procesos erosivos, en donde se pueden distinguir entisoles e inceptisoles (Mora-Fernández *et al.* 2011). En la llanura eólica particularmente, el material arenoso grueso compuesto por cuarzo es el

elemento más característico (León-Sicard & Palacios-Fernández 2011).

Fase de campo

El muestreo se realizó entre los meses de marzo y julio de 2012 en tres puntos a lo largo de la cuenca baja del Río Pauto, se abarcaron los paisajes de la llanura aluvial de desborde y llanura eólica según se indica en la Tabla 1. En cada punto de muestreo se realizaron levantamientos de vegetación empleando nueve parcelas de 20x50 m. Se registraron todas las especies de plantas vasculares en cada parcela, pero para efectos del presente estudio nos centramos en las formas de crecimiento más conspicuas (árboles, arbustos, trepadoras leñosas y palmas). El censo de los individuos se realizó de la siguiente manera: aquellos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a 10 cm, se censaron en toda el área de

la parcela (1000 m²); aquellos entre 9,9 y 5 cm DAP en 500 m²; entre 4,9 y 2,5 cm DAP en 250 m² y de 1 a 2,4 cm DAP en 125 m². Las variables registradas fueron: DAP, cobertura de la copa (diámetro mayor y diámetro menor) y altura total. Se recolectaron y preservaron las muestras botánicas según las recomendaciones de Rangel-Ch. & Velásquez (1997), las cuales se determinaron con la ayuda de especialistas en el Herbario Nacional Colombiano (COL), en donde se depositaron bajo la numeración de Diego Cabrera, Francisco Castro, Laura Giraldo y Marcela González. Para la nomenclatura taxonómica de las especies se sigue el sistema APG III (APG, 2009).

Métodos de análisis

Para establecer la representatividad del muestreo y para comparar la riqueza entre paisajes y sitios de muestreo se elaboró una curva

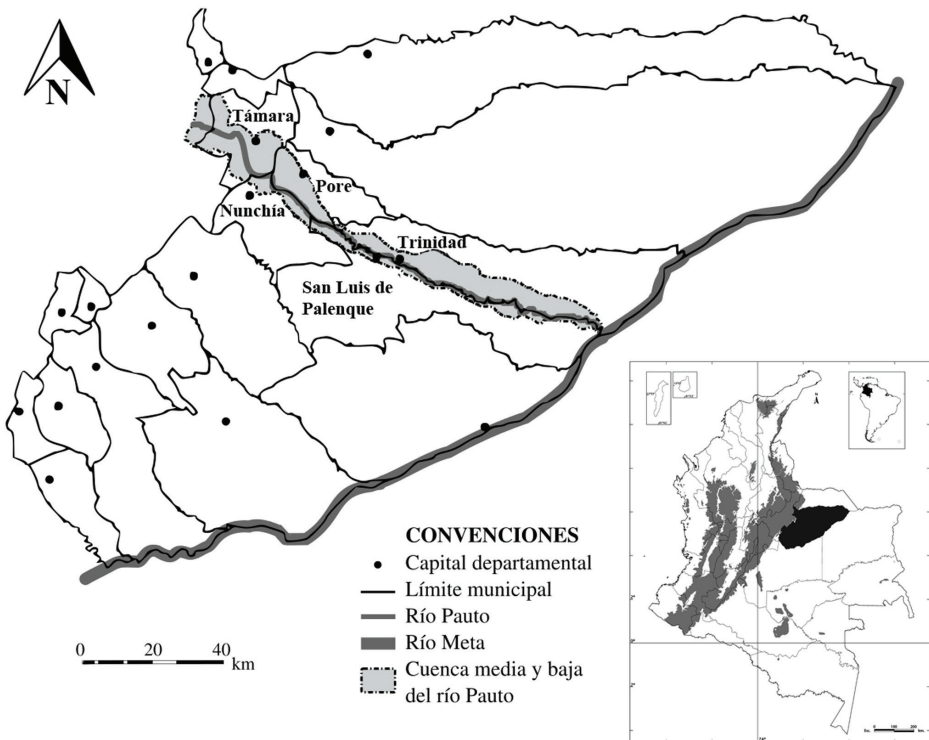


Figura 1. Mapa del área de estudio, la cuenca baja del río Pauto se ubica en los municipios de San Luis de Palenque y Trinidad.

especies/individuos siguiendo la metodología de Colwell *et al.* (2012). Las curvas se elaboraron con ayuda del software EstimateS 9.0 (Colwell 2013). Para comparar las diferencias y las semejanzas en la composición florística de los sitios de muestreo se realizó un análisis de similitud por medio del software PAST 2.04 (Hammer *et al.* 2001), en donde se utilizó como medida de similitud el índice de Sørensen (Magurran 2013) junto con el método de agrupamiento por grupos pareados (UPGMA) y una matriz de presencia ausencia.

Tabla 1. Descripción de las estaciones de muestreo en la cuenca baja del río Pauto.

Paisaje	Parcela	Ambiente	Latitud	Longitud	Altitud
Llanura eólica	E-VP1	Vega Río Pauto	N 5°11'13.0"	W 70°58'49.4"	137 m
	E-VM1	Vega Río Meta	N 5°8'05.6"	W 70°56'28.6"	126 m
	E-G1	Ribera de caño	N 5°8'50.4"	W 70°57'02.3"	141 m
	E-M1	Drenaje de Sabana	N 5°9'15.1"	W 70°57'47.2"	123 m
Llanura aluvial de desborde	A-G1	Ribera de caño	N 5°18'49.2"	W 71°21'22.8"	153 m
	A-VP2	Vega Río Pauto	N 5°24'45.6"	W 71°36'33.3"	169 m
	A-G2	Ribera de caño	N 5°25'36.7"	W 71°35'52.1"	158 m
	A-VP1	Vega Río Pauto	N 5°14'08.6"	W 71°19'15.2"	167 m
	A-VP3	Vega Río Pauto	N 5°23'15.0"	W 71°37'16.9"	173 m

Se calculó el índice de valor de importancia (IVI) de acuerdo a lo propuesto por Curtis & McIntosh, (1950) y modificado por Rangel-Ch. & Velásquez (1997). La fórmula para calcular el área basal se transformó de la siguiente forma: 1) $AB_{ijk} = DAP^2 * \pi / 4$; 2) $AB_{ij} = \sum AB_{ijk}$; 3) $AB_i = \sum AB_{ij}$. Donde: DAP = Diámetro a la altura del pecho; AB = Área basal; AB_i = Área basal de la especie i ; AB_{ij} = Área basal del individuo j de la especie i ; AB_{ijk} = Área basal del tallo k del individuo j de la especie i .

Se realizó una clasificación de la vegetación por medio del software PAST 2.04, en donde se utilizó como medida de similitud el índice de solapamiento de nicho de Horn (1966) junto con el método de agrupamiento por

grupos pareados (UPGMA) y se tomó como valor de comparación el índice de predominio fisionómico (IPF) definido por Rangel-Ch. & Velásquez (1997). El nivel de corte del dendrograma resultante se eligió siguiendo las recomendaciones de McCune *et al.* (2002) a partir del índice de especies indicadoras (*IndVal*) (Dufrêne & Legendre 1997) calculado para cinco niveles de similitud (5%, 10%, 20%, 50% y 60%). Esto se llevó a cabo con el software PC-ORD 5.0 (McCune & Mefford 1999), utilizando la opción *Indicator Species Analysis* con las opciones predeterminadas y 1000 iteraciones para la prueba de Monte Carlo. Para mayores detalles ver McCune *et al.* (2002).

Con base en los grupos resultantes de este análisis se definieron los tipos de bosque y se describieron a través de: 1) histogramas de frecuencias con las variables altura total y DAP, teniendo en cuenta la metodología de Rangel-Ch. & Velásquez (1997) para el cálculo del número de clases y la amplitud de los intervalos; 2) se elaboraron diagramas estructurales, en donde se representan las especies y la cobertura por estrato (arbustivo (ar): 1.5-5 m; subarbóreo (Ar): 5-12 m; arbóreo inferior (Ai): 12-25 m y arbóreo superior (As) >25 m, Rangel-Ch. & Velásquez (1997); y 3) tablas de IPF. Con base en los dos procedimientos anteriores se dibujaron los perfiles idealizados de los bosques evaluados (Anexo 5).

RESULTADOS

Riqueza y composición

En total se muestreó un área de 0,9 ha (nueve parcelas), en donde se registraron 185 especies, pertenecientes a 127 géneros y 56 familias; de estas especies, 116 corresponde a árboles (63%), 37 a arbustos (20%), 26 a trepadoras leñosas (14%) y seis a palmas (3%); se registraron 112 especies en la llanura eólica frente a 107 de la llanura aluvial de desborde. Entre las indeterminadas, 22 especies se de-

terminaron hasta nivel de género (12%) y 18 se determinaron hasta nivel de familia (10%). Las familias con mayor riqueza de especies fueron: Rubiaceae (15 especies), Fabaceae (14), Moraceae (12) y Myrtaceae (11) (Tabla 2). Los géneros con mayor riqueza fueron: *Ficus*, *Piper* y *Psychotria* (5 especies cada uno) e *Inga* (4 especies) (Tabla 3). En el Anexo 1 se presenta la lista de especies encontradas.

Según la curva de acumulación de especies para toda la zona de estudio, el esfuerzo de muestreo reúne cerca del 94 % de las especies esperadas extrapolando a 2000 individuos (192 especies sin alcanzar la asíntota) (Figura 2A), aunque extrapolando a 10000 individuos se reúne el

70% de las especies esperadas (267 especies con curva estabilizada, no mostrado). Para los paisajes se encontró que extrapolando a 2000 individuos la riqueza es ligeramente mayor en la llanura eólica que en la llanura aluvial de desborde (151 especies contra 131) (Figura 2A). Por otro lado, las curvas de acumulación por ambiente muestran que extrapolando a 2000 individuos la riqueza es mayor en la vega de los ríos en sus respectivos paisajes, particularmente en la vega del río Pauto de la llanura aluvial, seguida de la vega del río Meta en la llanura eólica. No obstante, la ribera de caños de la llanura aluvial presenta una mayor riqueza que la de cualquiera de los ambientes en la llanura eólica. La menor riqueza estimada se encuentra en el drenaje de sabana (morichal) (Figura 2B).

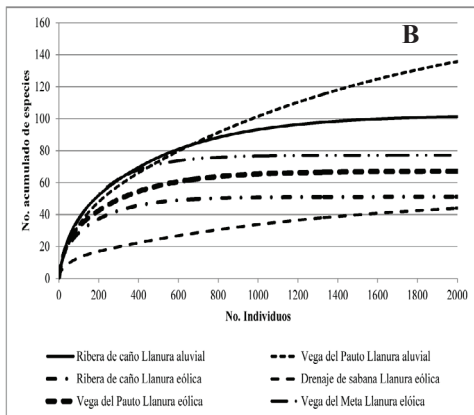
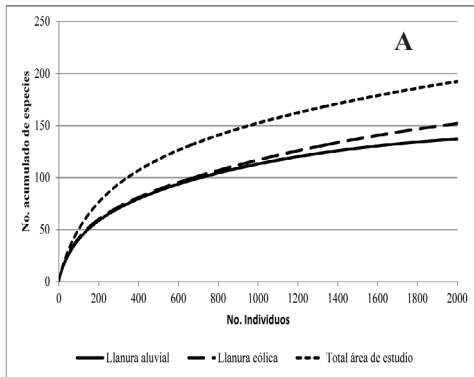


Figura 2. Riqueza de especies estimada en la cuenca baja del río Pauto. A) Curva especies/individuos para toda el área de estudio y por paisaje. B) Curva especies/individuos por ambiente.

Tabla 2. Familias con mayor riqueza de especies en bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto.

Familia	No. Géneros	No. Especies
Rubiaceae	10	15
Fabaceae	7	14
Moraceae	7	12
Myrtaceae	2	11
Sapindaceae	5	8
Lauraceae	3	8
Bigoniaceae	6	8
Melastomataceae	5	7
Euphorbiaceae	6	7
Arecaceae	7	7
Suma de las diez primeras familias	58 (46%)	97 (52%)
Otras	69 (54%)	88 (48%)
Total	127	185

Tabla 3. Géneros con mayor riqueza de especies en bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto.

Género	No. Especies
<i>Ficus</i>	5
<i>Piper</i>	5
<i>Psychotria</i>	5
<i>Inga</i>	4
<i>Zygia</i>	4
<i>Annona</i>	3
<i>Casearia</i>	3
<i>Eugenia</i>	3
<i>Licania</i>	3
<i>Miconia</i>	3
Suma de los diez primeros géneros	38 (21%)
Resto de géneros	147 (79%)
Total	185

El análisis de similitud florística utilizando el índice de Sørensen muestra una baja similitud entre los sitios de muestreo, y entre la llanura eólica y la llanura aluvial es de menos del 20% (Figura 3).

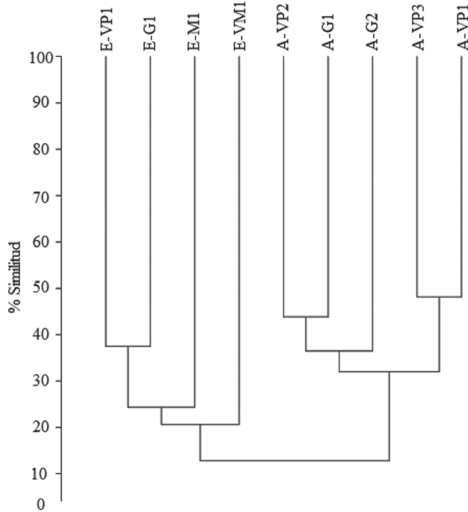


Figura 3. Análisis de similitud entre sitios de muestreo en la cuenca baja del río Pauto utilizando el índice de Sørensen. Iniciales A = Llanura aluvial de desborde, E = Llanura eólica.

Valores de importancia ecológica

En la Llanura eólica las cinco familias con mayor valor de importancia son Arecaceae, Euphorbiaceae, Elaeocarpaceae, Fabaceae y Moraceae (Anexo 2). La especie con mayor importancia dentro de este paisaje es *Euterpe precatoria*, fue la más abundante, tanto del morichal como de todos los ambientes muestreados en este paisaje. A ésta especie le siguen en importancia *Mauritia flexuosa* y *Attalea butyracea*, que se destacan por su abundancia y sobre todo por su dominancia relativa; *Sloanea terniflora* es igualmente dominante y frecuente que *Attalea butyracea*, pero con menos individuos (Tabla 4). Por otro lado, en el paisaje de Llanura aluvial de desborde, las familias con mayor valor de importancia son Arecaceae, Moraceae, Fabaceae, Sapotaceae y

Malvaceae (Anexo 2). *Attalea butyracea* ocupa el primer lugar, dado que se encuentra en todos los tipos de bosque muestreados en la llanura aluvial de desborde, a su vez, es la especie más abundante y la más dominante de este paisaje. Le sigue *Clarisia biflora*, y *Sarcaulus brasiliensis*. En ambos casos se trata de especies con dominancias superiores al 12%, pero *Clarisia biflora* presenta una abundancia mayor al 12% frente al 2% de *Sarcaulus brasiliensis* (Tabla 4). La tabla completa de IVI por especie se encuentra en el Anexo 3.

Tabla 4. Valores de IVI para las 10 especies con mayor importancia ecológica por paisaje en la cuenca baja del río Pauto.

Especie	F. Abs	D. Abs	AB. Abs	F.%	D.%	AB.%	IVI
Llanura aluvial de desborde							
<i>Allophylus amazonicus</i>	2	2	0,02	2,60	0,82	0,11	3,53
<i>Attalea butyracea</i>	5	78	9,82	6,49	31,84	46,68	85,01
<i>Cupania americana</i>	2	2	0,05	2,60	0,82	0,23	3,65
<i>Clarisia biflora</i>	3	30	3,13	3,90	12,24	14,90	31,04
<i>Cedrela odorata</i>	2	2	0,05	2,60	0,82	0,23	3,65
<i>Cecropia peltata</i>	3	12	0,22	3,90	4,90	1,05	9,85
<i>Cinnamomum triplenerve</i>	2	2	0,06	2,60	0,82	0,28	3,69
<i>Dendropanax arboreus</i>	4	13	0,42	5,19	5,31	2,02	12,52
<i>Guarea guidonia</i>	4	7	0,34	5,19	2,86	1,62	9,67
<i>Inga interrupta</i>	3	12	0,47	3,90	4,90	2,24	11,03
Llanura eólica							
<i>Euterpe precatoria</i>	2	89	1,04	3,70	32,72	8,36	44,78
<i>Mauritia flexuosa</i>	1	37	1,86	1,85	13,60	14,98	30,43
<i>Attalea butyracea</i>	2	23	2,11	3,70	8,46	16,93	29,09
<i>Sloanea terniflora</i>	2	2	1,82	3,70	0,74	14,59	19,03
<i>Discocarpus spruceanus</i>	1	13	0,91	1,85	4,78	7,34	13,97
<i>Maquira coriacea</i>	2	11	0,65	3,70	4,04	5,19	12,93
<i>Vitex orinocensis</i>	2	5	0,74	3,70	1,84	5,98	11,52
<i>Copaifera pubiflora</i>	1	10	0,45	1,85	3,68	3,60	9,13
<i>Byrsonima japurensis</i>	2	6	0,30	3,70	2,21	2,43	8,34
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	1	3	0,62	1,85	1,10	5,00	7,95

Clasificación de la vegetación

Como resultado del análisis de similitud con el índice de Horn, se establecieron cinco niveles de corte para clasificar la vegetación, de los cuales el quinto nivel fue el que presentó el menor promedio de *p-valor* de los *IndVal* calculados (Anexo 4). A este nivel se encontraron seis comunidades, en donde las tres primeras corresponden a la llanura eólica y los restantes a la llanura aluvial de desborde. Los grupos del 4 al 6 forman un bloque de bosques a un nivel de similitud del

48% que comparten como especie dominante a *Attalea butyracea*. Este bloque se ubica en la llanura aluvial de desborde del río Pauto, con excepción del grupo 4. En contraste, los grupos 1, 2 y 3 presentan una similitud muy baja (menos del 10%) (Figura 4).

A continuación se describen las comunidades de bosque ribereño encontradas:

1. Palmar de *Mauritia flexuosa* y *Euterpe precatoria* (Morichal)

Distribución. Se encuentran inmersos en la matriz de sabana, hacen parte de una pequeña red de drenaje que comunica las diferentes

sabanas hiperestacionales (bajos) y semiestacionales (esteros) de la llanura eólica en la cuenca baja del río Pauto.

Especies indicadoras (IndVal>50, p<0,05). *Psychotria anceps*, *Tococa guianensis*, *Tapirira guianensis*, *Henriettea ovata*, *Xylopia aromatica*, *Bellucia grossularioides*.

Estructura horizontal. Hay una concentración de los individuos en las clases de DAP más pequeñas (10 a 13,2 cm) con muy pocos en las clases de tamaño intermedio y grande (Figura 5A).

Estructura vertical. Los individuos se concentran en las clases de altura intermedia, aunque con una disminución evidente en

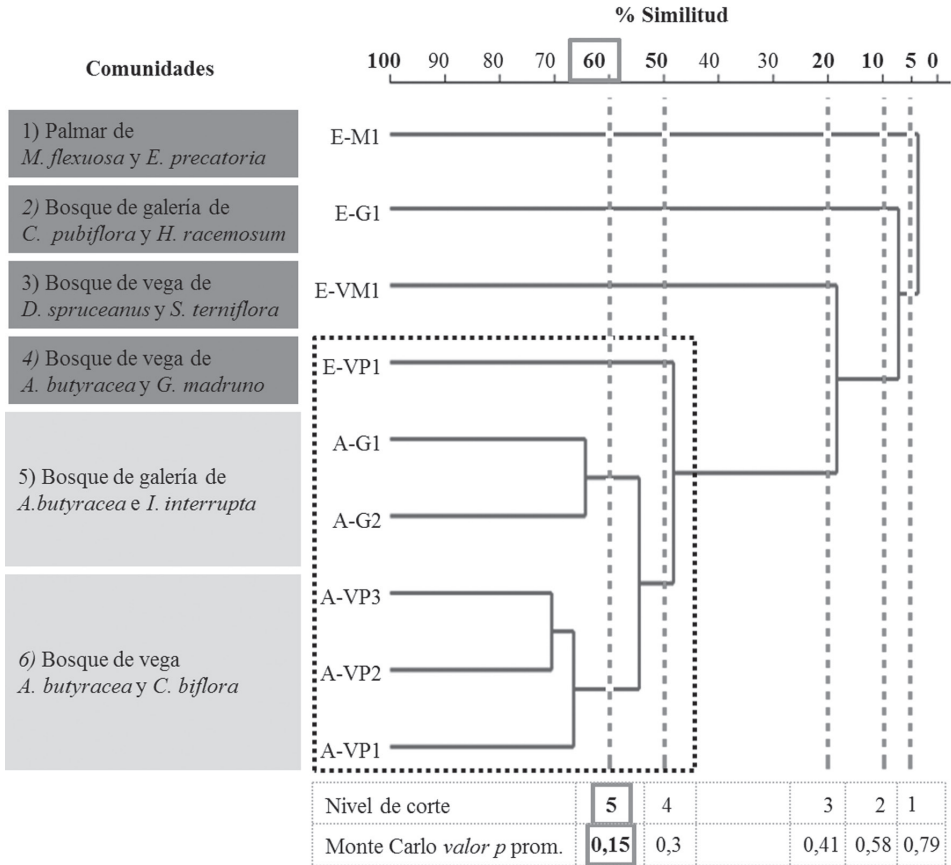


Figura 4. Dendrograma de clasificación de los bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto utilizando el índice de similitud de Horn (1966). En gris oscuro se resaltan las comunidades de llanura eólica y en gris las de llanura aluvial de desborde. En el recuadro inferior discontinuo se resalta el bloque de bosques dominados por *Attalea butyracea*.

individuos con alturas entre 10,2 y 11,8 m (Figura 5B).

Fisionomía. La altura máxima de la vegetación es de 20 m. Hay una mayor cobertura del estrato arbóreo seguido del subarbóreo, en ambos casos, con *Mauritia flexuosa* y *Euterpe precatória* como las especies de mayor cobertura. (Figura 5C y Anexo 5A).

Índices estructurales. Las especies dominantes en estos bosques de acuerdo con su IPF son *Euterpe precatória* y *Mauritia flexuosa*; la primera ostenta los mayores valores de cobertura y densidad, mientras que la segunda presenta los valores más altos de área basal. Aparte de estas dos especies, sólo se destaca *Henriettea ovata*, principalmente por su densidad (Tabla 5).

2. Bosque de galería de *Copaifera pubiflora* y *Homalium racemosum*

Distribución. Sobre las márgenes de arroyos (caños) tributarios del río Pauto, en el paisaje de llanura eólica de la cuenca baja del río Pauto.

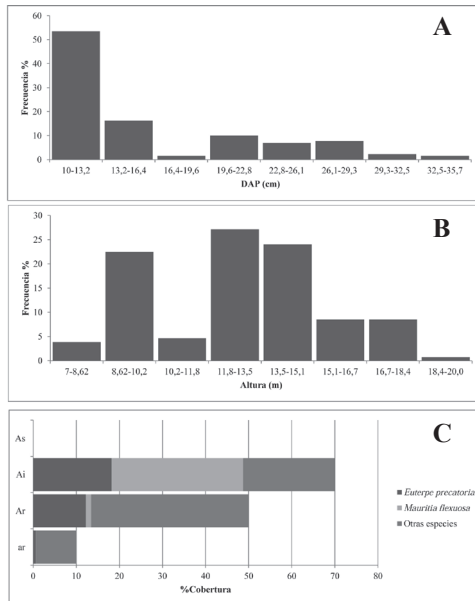


Figura 5. Distribución de A) Clases diamétricas, B) Clases altimétricas y C) Fisionomía del Palmar de *Mauritia flexuosa* y *Euterpe precatória* (Morichal).

Especies indicadoras (IndVal>50, $p<0,05$). *Miconia albicans*, *Vismia gracilis*, *Piptocarpha triflora*, *Cathedra acuminata*, *Mabea nitida*, *Croton cuneatus*, *Nectandra pichurim*, *Desmoncus orthacanthos*, *Simaba orinocensis*, *Homalium racemosum*.

Estructura horizontal. Los individuos se concentran en las clases de DAP más pequeñas (10 a 17,2 cm) e incluso un pequeño pico en clases de tamaño intermedio, pero hay muy pocos individuos de diámetro grande (Figura 6A).

Estructura vertical. Hay una concentración de los individuos en clases de altura mayores entre 12 y 16 m, de manera que se observa una tendencia hacia la curva normal sesgada hacia los individuos más altos (Figura 6B).

Fisionomía. Presentan un dosel bajo entre los 10 y los 18 m. En este bosque las copas de los árboles son poco densas y se presenta mucho solapamiento, de manera que a pesar del gran número de individuos presentes en el dosel, la cobertura suma apenas el 60% en el estrato arbóreo. Se destaca la presencia de *Copaifera pubiflora* y *Maquira coriacea* como dominantes del dosel (Figura 6C y Anexo 5B)

Índices estructurales. Los mayores valores de IPF se encontraron en las especies *Maquira coriacea*, *Copaifera pubiflora*, *Homalium racemosum* y *Byrsonima japurensis*. En el caso de *M. coriacea* y *C. pubiflora*, ambas presentan valores similares de cobertura y dominancia, sin embargo, la primera tiene más individuos (mayor densidad) (Tabla 5).

3. Bosque de vega de *Discocarpus spruceanus* y *Sloanea terniflora*

Distribución. Sobre las vegas del río Meta, en el paisaje de llanura eólica de la cuenca baja del río Pauto.

Especies indicadoras (IndVal>50, $p<0,05$). *Symmeria paniculata*, *Palicourea croceoides*, *Malouetia flavescens*, *Anemopaegma chrysanthum*, *Simira rubescens*, *Aphelandra scabra*, *Tapura acreana*, *Caraipa punctulata*, *Pachyptera kerere*, *Ceiba pentandra*.

Tabla 5. Valores de IPF para las diez especies con mayor predominio por comunidad en la cuenca baja del río Pauto.

Especie	D.Abs	AB.Abs	COB.Abs	D.%	AB.%	COB.%	IPF
Bosque de vega de <i>Attalea butyracea</i> y <i>Clarisia biflora</i>							
<i>Attalea butyracea</i>	38	3.532	3555,0	10,5	34,78	50,8	96,1
<i>Clarisia biflora</i>	74	2.447	1304,1	20,5	24,10	18,6	63,2
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	12	2.936	450,5	3,3	28,91	6,4	38,7
<i>Bactris major</i>	76	0,051	149,5	21,1	0,50	2,1	23,7
<i>Dendropanax arboreus</i>	12	0,164	310,3	3,3	1,62	4,4	9,4
<i>Inga punctata</i>	15	0,211	195,0	4,2	2,08	2,8	9,0
<i>Rovstoea oleracea</i>	5	0,245	182,5	1,4	2,41	2,6	6,4
<i>Guettarda elliptica</i>	11	0,049	158,5	3,0	0,49	2,3	5,8
<i>Trophis racemosa</i>	14	0,030	34,9	3,9	0,29	0,5	4,7
<i>Psychotria horizontalis</i>	11	0,001	0,0	3,0	0,01	0,0	3,1
Bosque de galería de <i>Attalea butyracea</i> e <i>Inga interrupta</i>							
<i>Attalea butyracea</i>	70	6.410	4712,3	11,5	54,75	42,6	108,8
<i>Clarisia biflora</i>	78	0,808	847,5	12,8	6,90	7,7	27,3
<i>Inga interrupta</i>	24	0,496	886,0	3,9	4,24	8,0	16,2
<i>Guarea guidonia</i>	22	0,338	417,4	3,6	2,88	3,8	10,3
<i>Sterculia apetala</i>	13	0,631	266,7	2,1	5,39	2,4	9,9
<i>Sapium glandulosum</i>	10	0,503	316,7	1,6	4,30	2,9	8,8
<i>Cecropia peltata</i>	19	0,245	342,4	3,1	2,09	3,1	8,3
<i>Bactris major</i>	35	0,026	221,6	5,7	0,22	2,0	8,0
<i>Spondias mombin</i>	3	0,364	382,5	0,5	3,11	3,5	7,1
<i>Mabea trianae</i>	27	0,104	133,3	4,4	0,89	1,2	6,5
Bosque de vega de <i>Attalea butyracea</i> y <i>Garcinia madruno</i>							
<i>Attalea butyracea</i>	24	2,022	705,6	15,0	58,46	47,1	120,6
<i>Garcinia madruno</i>	11	0,168	105,6	6,9	4,85	7,0	18,8
<i>Vitex orinocensis</i>	3	0,418	56,5	1,9	12,09	3,8	17,7
<i>Mabea trianae</i>	13	0,040	62,4	8,1	1,16	4,2	13,5
<i>Protium guianense</i>	5	0,073	73,0	3,1	2,10	4,9	10,1
<i>Inga punctata</i>	6	0,025	80,5	3,8	0,71	5,4	9,8
<i>Euterpe precatoria</i>	11	0,011	12,5	6,9	0,31	0,8	8,0
<i>Licania subaracnophylla</i>	3	0,051	56,0	1,9	1,46	3,7	7,1
<i>Maquira coriacea</i>	2	0,189	2,8	1,3	5,46	0,2	6,9
<i>Miconia elata</i>	8	0,012	23,1	5,0	0,34	1,5	6,9
Bosque de vega de <i>Discocarpus spruceanus</i> y <i>Sloanea terniflora</i>							
<i>Discocarpus spruceanus</i>	17	0,920	666,0	12,2	24,72	35,7	72,6
<i>Sloanea terniflora</i>	3	1,769	302,8	2,2	47,53	16,2	65,9
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	4	0,623	188,0	2,9	16,73	10,1	29,7
<i>Dichlanthera bolivariensis</i>	3	0,097	256,5	2,2	2,62	13,7	18,5
<i>Bactris major</i>	15	0,012	80,6	10,8	0,31	4,3	15,4
<i>Tapura acreana</i>	8	0,038	31,5	5,8	1,01	1,7	8,5
<i>Tacarcuna amanoifolia</i>	8	0,031	25,8	5,8	0,83	1,4	8,0
<i>Attalea butyracea</i>	1	0,086	50,0	0,7	2,30	2,7	5,7
<i>Malouetia flavescens</i>	6	0,013	14,1	4,3	0,36	0,8	5,4
<i>Strychnos brachiata</i>	1	0,013	72,0	0,7	0,36	3,9	4,9
Palmar de <i>Mauritia flexuosa</i> y <i>Euterpe precatoria</i>							
<i>Euterpe precatoria</i>	125	1,141	1323,9	40,7	34,90	48,5	124,2
<i>Mauritia flexuosa</i>	52	1,865	1063,8	16,9	57,05	39,0	113,0
<i>Henriettella ovata</i>	73	0,115	206,0	23,8	3,51	7,6	34,8
<i>Xylopi aromatica</i>	10	0,061	60,2	3,3	1,88	2,2	7,3
<i>Virola surinamensis</i>	6	0,020	14,8	2,0	0,62	0,5	3,1
<i>Miconia elata</i>	9	0,001	0,0	2,9	0,03	0,0	3,0
<i>Byrsonima japurensis</i>	1	0,049	27,0	0,3	1,50	1,0	2,8
<i>Dendropanax arboreus</i>	5	0,006	3,2	1,6	0,19	0,1	1,9
<i>Siparuna guianensis</i>	3	0,002	12,0	1,0	0,07	0,4	1,5
<i>Tapirira guianensis</i>	3	0,002	1,2	1,0	0,05	0,0	1,1
Bosque de galería de <i>Copaifera pubiflora</i> y <i>Homalium racemosum</i>							
<i>Maquira coriacea</i>	32	0,467	492,9	16,3	17,76	19,1	53,2
<i>Copaifera pubiflora</i>	23	0,465	510,8	11,7	17,67	19,8	49,2
<i>Homalium racemosum</i>	14	0,295	372,1	7,1	11,21	14,4	32,8
<i>Byrsonima japurensis</i>	7	0,254	215,0	3,6	9,65	8,3	21,6
<i>Vitex orinocensis</i>	3	0,338	110,0	1,5	12,83	4,3	18,6
<i>Simaba orinocensis</i>	4	0,190	176,0	2,0	7,23	6,8	16,1
<i>Connarus venezuelanus</i>	12	0,095	125,1	6,1	3,60	4,9	14,6
<i>Zygia inaequalis</i>	13	0,050	117,0	6,6	1,90	4,5	13,1
<i>Protium guianense</i>	4	0,125	101,0	2,0	4,76	3,9	10,7
<i>Lacistema aggregatum</i>	15	0,020	26,3	7,7	0,76	1,0	9,4

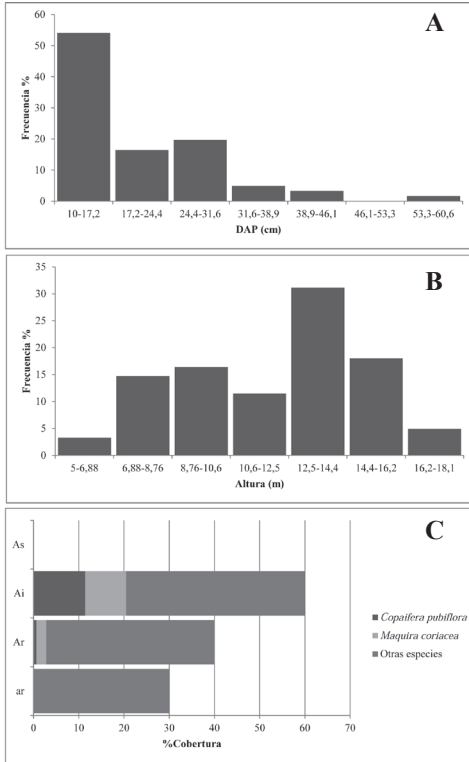


Figura 6. Distribución de A) Clases diamétricas, B) Clases altimétricas y C) Fisionomía del Bosque de galería de *Copaifera pubiflora* y *Homalium racemosum*.

Estructura horizontal. Los individuos se concentran en las clases de DAP más pequeñas (entre 10 y 34,2 cm), con ausencia en clases diamétricas intermedias y sólo con algunos pocos individuos de diámetro grande (Figura 7A).

Estructura vertical. Hay una concentración de los individuos en las clases de altura intermedias, (alrededor de 11,9 y 15,3 m) por lo cual se observa una tendencia hacia una curva normal (Figura 7B).

Fisionomía. Presentan un aporte significativo de elementos emergentes con más de 25 m de altura. El estrato arbóreo es dominante en el dosel, particularmente con las especies *Discocarpus spruceanus*, *Sarcaulus brasiliensis* y *Attalea butyracea*, pero con una gran cobertura de las trepadoras leñosas

Diclidanthera bolivarensis y *Strychnos brachiata*. Hay también elementos importantes en el estrato arbustivo con DAP entre 2,4 y 5 cm representados por *Bactris major* en su mayoría (Figura 7C y Anexo 5C).

Índices estructurales. Las especies con los mayores valores de IPF son *Discocarpus spruceanus*, *Sloanea terniflora* y *Sarcaulus brasiliensis*, aunque la trepadora leñosa *Diclidanthera bolivarensis* también ocupó un lugar preponderante incluso por encima de *Attalea butyracea*. *Discocarpus spruceanus* presenta los mayores valores de cobertura en estos bosques, aunque es superado en dominancia (área basal) por *Sloanea terniflora* (Tabla 5).

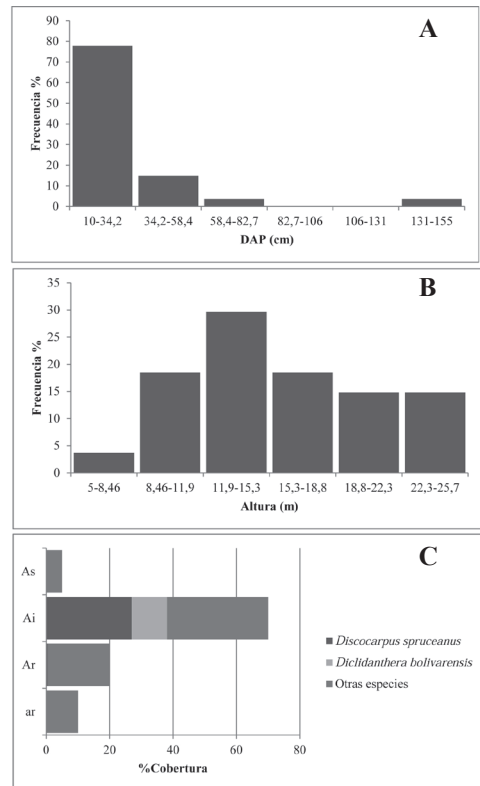


Figura 7. Distribución de A) Clases diamétricas, B) Clases altimétricas y C) Fisionomía del Bosque de vega de *Discocarpus spruceanus* y *Sloanea terniflora*.

4. Bosque de vega de *Attalea butyracea* y *Garcinia madruno*

Distribución. Sobre las vegas del río Pauto, en el paisaje de llanura eólica de la cuenca baja del río Pauto.

Especies indicadoras (IndVal>50, p<0,05). *Matayba arborescens*, *Calophyllum brasiliense*, *Vismia macrophylla*, *Dolichandra uncata*, *Licania subaracnophylla*, *Eugenia florida*, *Salacia elliptica*, *Garcinia madruno*, *Hirtella racemosa*, *Lacmellea edulis*.

Estructura horizontal. A pesar de tener una gran concentración de individuos en la clase de DAP más pequeña (10-15,8 cm), hay un pico aún mayor en los diámetros entre 27,5 y 33,4 (Figura 8A).

Estructura vertical. Se observa una tendencia a presentar una concentración de los individuos en las clases de altura intermedias (9,9-13,3 m), con pocos individuos bajos y altos (Figura 8B).

Fisionomía. Presenta un estrato arbóreo entre 10 y 20 m y algunos elementos emergentes que sobrepasan los 20 m de altura. El diagrama estructural muestra que la mayor cobertura se presenta en el estrato subarbóreo, con un gran aporte de *Attalea butyracea*, *Protium guianense* y *Vitex orinocensis*. El estrato arbustivo lo conforman básicamente individuos jóvenes con DAP menores a 2,5 cm (Figura 8D y Anexo 5D).

Índices estructurales. *Attalea butyracea* es la especie con el mayor IPF, principalmente por sus altos valores de dominancia, pero también por su cobertura. A esta le siguen *Garcinia madruno* y *Vitex orinocensis*, pero tienen mucha menos cobertura y área basal (Tabla 5).

5. Bosque de galería de *Attalea butyracea* e *Inga interrupta*

Distribución. Sobre las márgenes de arroyos (caños) tributarios del río Pauto, en el paisaje de llanura aluvial de desborde de la cuenca baja del río Pauto.

Especies indicadoras (IndVal>50, p<0,05). *Stemmadenia grandiflora*, *Piper anonifolium*, *Sapium glandulosum*, *Inga interrupta*,

Cecropia peltata, *Attalea butyracea*.

Estructura horizontal. Los individuos se concentran en las clases de DAP más pequeñas (10-15,2 cm). Sin embargo hay un leve pico alrededor de los diámetros entre 36,0 y 41,2 cm (Figura 9A).

Estructura vertical. Los individuos se concentran en las clases de altura intermedias, aunque con una disminución evidente en individuos con alturas entre 11,4 y 13,8 m (Figura 9B).

Fisionomía. Presentan un dosel alto entre 10 y 20 m de altura, aunque se encuentran algunos elementos que se podrían llamar emergentes, estos no superan los 23 m. Además se caracterizan por la gran densidad y cobertura de *Attalea butyracea*. Se destacan en la cobertura del dosel otras especies como *Inga interrupta*, *Spondias mombin* y *Cecropia peltata* (Figura 9C y Anexo 5E).

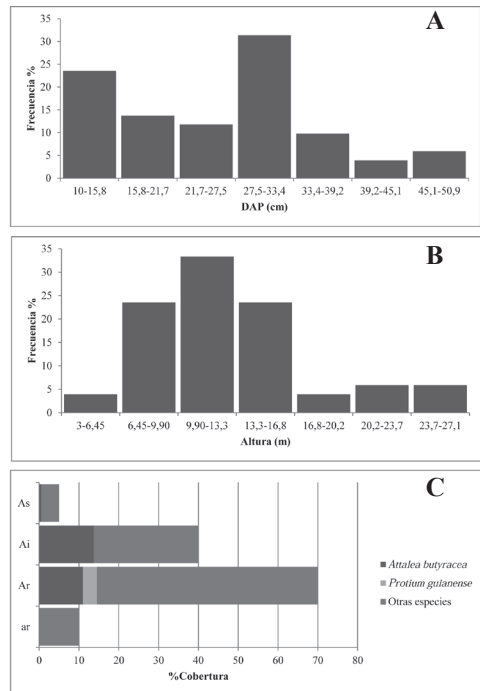


Figura 8. Distribución de A) Clases diamétricas, B) Clases altimétricas y C) Fisionomía de los Bosques de *Attalea butyracea* y *Garcinia madruno*.

Índices estructurales. La especie con los mayores valores de IPF es de lejos *Attalea butyracea*, seguida de *Clarisia biflora* e *Inga interrupta*. En general, *Attalea butyracea* es la que presenta los mayores valores de área basal (dominancia) y de cobertura, en cuanto a densidad de individuos sólo es superada levemente por *Clarisia biflora* (Tabla 5)

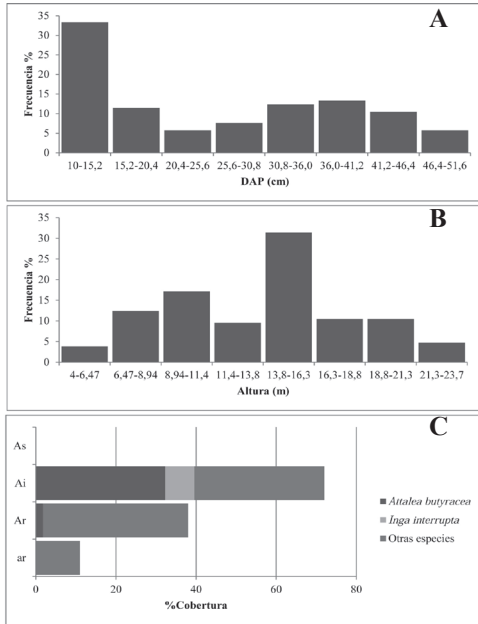


Figura 9. Distribución de A) Clases diamétricas, B) Clases altimétricas y C) Fisionomía de los Bosques de *Attalea butyracea* e *Inga interrupta*.

6. Bosque de vega *Attalea butyracea* y *Clarisia biflora*

Distribución. Sobre las vegas del río Pauto, en el paisaje de llanura aluvial de desborde de la cuenca baja del río Pauto.

Especies indicadoras (IndVal > 50, $p < 0,05$). *Trichilia pallida*, *Clarisia biflora*, *Faramea capillipes*, *Rourea glabra*, *Bactris major*.

Estructura horizontal. Los individuos se concentran en las clases de DAP más pequeñas (10 a 44,6 cm) (Figura 10A).

Estructura vertical. Hay una tendencia de curva normal en las alturas, aunque en este caso sesgada hacia las menores alturas, pues

hay una concentración de los individuos en las clases pequeñas entre 8 y 16 m (Figura 10B).

Fisionomía. Estos bosques presentan elementos emergentes por encima de los 30 m de altura. Se destaca *Attalea butyracea* como la especie con más aporte a la cobertura de los estratos arbóreo y subarbóreo, pues en el sotobosque se encontraban numerosas palmas acaules de gran envergadura. El estrato arbustivo tiene una gran representación de individuos de *Bactris major*, la mayor parte de ellos con DAP menor a 10 cm (Figura 10C y Anexo 5F).

Índices estructurales. Las especies con los mayores valores de IPF son *Attalea butyracea*, *Clarisia biflora*, *Sarcaulus brasiliensis* y *Bactris major*. Básicamente las dos primeras predominan por su mayor cobertura, y junto a *Sarcaulus brasiliensis*, son las especies con las mayores áreas basales de este tipo de bosques. Por otro lado, entre las especies con mayor

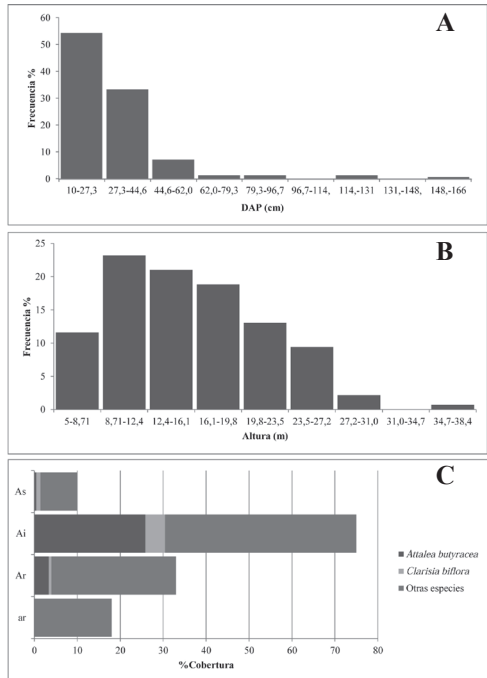


Figura 10. Distribución de A) Clases diamétricas, B) Clases altimétricas y C) Fisionomía de los Bosques de *Attalea butyracea* y *Clarisia biflora*.

densidad se destaca nuevamente *Clarisia biflora* junto a *Bactris major* (Tabla 5).

DISCUSIÓN

Riqueza y composición

Aunque las curvas de acumulación muestran que el esfuerzo de muestreo es bajo para el área de estudio y que se requeriría censar alrededor de 8000 individuos más para registrar toda su riqueza, parece ser que en general se presenta un panorama representativo de la diversidad de esta región de la Orinoquia. Esto principalmente porque la riqueza de especies, géneros y familias fue mayor en el presente estudio que en otros trabajos como Miranda (2006) y Pinzón-Pérez *et al.* (2011) para el departamento de Casanare, así como para bosques ribereños (Veneklaas *et al.* 2005, Correa-Gómez & Stevenson 2010) y morichales (Caro 2006) de otras zonas de la Orinoquia colombiana. Únicamente Veneklaas *et al.* (2005) y Correa-Gómez & Stevenson (2010) han reportado más de 100 especies leñosas en bosques ribereños de la Orinoquia, y en el caso de Pinzón-Pérez *et al.* (2011), este número se supera sólo sumando las especies no leñosas. Esto puede deberse a los diferentes métodos empleados en el muestreo, como por ejemplo los subtransectos de 50 x 2 m (con excepción de Correa-Gómez & Stevenson 2010) y también a que se han hecho en áreas más pequeñas con menos ambientes dentro de ellas, ya que analizando ambiente por ambiente, la riqueza no supera las 100 especies en el río Pauto. En el estudio de Pinzón-Pérez *et al.* (2011), realizado también en la cuenca baja del río Pauto, se encontró que la riqueza observada es mayor en la llanura aluvial que en la llanura eólica, probablemente porque en dicho estudio no se encontraron morichales, los cuales tienen su propia flora asociada.

En cuanto a composición, se puede apreciar que también se comparten familias con gran riqueza de especies como Rubiaceae, Melas-

tomataceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Lauraceae, Salicaceae, Sapindaceae y Chrysobalanaceae, familias reconocidas por (Gentry 1982) como algunas de las más importantes en el neotrópico. Lo más destacado es la ubicación de Fabaceae siempre en los primeros lugares de riqueza, lo cual es razonable, pues ha sido catalogada como una de las familias más ricas en especies en bosques de tierras bajas en el neotrópico (Gentry 1988). Este patrón se repite en los bosques ribereños para la Orinoquia venezolana (Riina *et al.* 2007), así como en el costado sur de la cuenca del río Orinoco (Castro-Lima 2010). En cuanto a géneros, no hay coincidencias de los más ricos en especies entre los trabajos empleados en la comparación.

Estas diferencias contrastantes en riqueza y composición observadas al interior del área de estudio y entre otras regiones de la Orinoquia, podrían explicarse por la gran heterogeneidad existente (Pinzón-Pérez *et al.* 2011), la cual se genera por condiciones topográficas y edáficas locales a pesar de que hay características climáticas similares en toda la extensión de la Orinoquia (Sarmiento 1996). Un patrón similar se ha descrito en bosques inundables de la Amazonia, en donde la composición y estructura pueden variar mucho entre sitios de la misma región o de regiones diferentes, y se atribuye a trayectorias sucesionales provocadas por los regímenes de inundación (ver revisión detallada en Kalliola *et al.* 1991, Junk 1997 y Pitman *et al.* 2014).

Adicionalmente, las diferencias florísticas entre la llanura eólica y la llanura aluvial de desborde que se aprecian con el índice de Sørensen se pueden explicar también por el efecto de corredor que ejercen los ríos al conectar diferentes zonas de su cuenca, ya que a través de ellos se facilita la dispersión de especies provenientes de otro tipo de ambientes (Rosales *et al.* 1999). Por ejemplo, los ríos Meta y Pauto se encuentran en Casanare luego de cruzar (junto a sus afluentes) zonas

remotas del piedemonte (Mora-Fernández *et al.* 2011), de manera que cada uno trae consigo un acervo florístico distinto.

Valores de importancia ecológica

Pocas especies con altos valores de importancia se han reportado en la misma situación en otras zonas de la Orinoquia colombiana. Por ejemplo, entre las especies con mayor IVI en los morichales de San Martín (Meta) sólo se comparte con el río Pauto *Mauritia flexuosa*, *Maquira coriacea* y *Virola surinamensis* (Caro 2006). De la misma forma, en el municipio de Orocué, sólo se comparten *Tacarcuna amanoifolia*, *Mabea nitida*, *Calophyllum brasiliense* y *Vitex orinocensis* (Miranda 2006). Los bosques ribereños de la reserva Gran Tomo no comparten con la zona estudiada ninguna especie de importancia ecológica, aunque se comparten los géneros *Attalea* y *Xylopia*, probablemente su mayor afinidad con la flora amazónica explique estas diferencias (Correa-Gómez & Stevenson 2010). Las familias con mayores valores de importancia como Arecaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Sapotaceae, Myristicaceae, Meliaceae, Lauraceae y Burseraceae han sido reportadas igualmente como grupos de gran importancia ecológica en la Orinoquia (Miranda 2006, Caro 2006, Correa-Gómez & Stevenson 2010) y Amazonía (Rosales *et al.* 1999, Córdoba *et al.* 2011). En bosques inundables de la Amazonia la familia Arecaceae también es muy característica e incluso sus especies pueden llegar a ser dominantes, entre las cuales se destacan tres presentes en el río Pauto: *Mauritia flexuosa*, *Euterpe precatoria* y *Attalea butyracea* (Kahn 1991, Pitman *et al.* 2014). De la misma forma que para la riqueza y la composición, las diferencias encontradas en las especies de importancia ecológica podrían atribuirse a la heterogeneidad de los sitios comparados (Sarmiento 1996, Pinzón-Pérez *et al.* 2011) y a la variación que producen los pulsos de inundación (Kalliola *et al.* 1991, Junk 1997, Pitman *et al.* 2014).

Clasificación de la vegetación

Con excepción de la comunidad de *Mauritia flexuosa* y *Euterpe precatoria* que también aparece en la Amazonia (Kahn 1991, Pitman *et al.* 2014), los bosques encontrados en el presente estudio no han sido reportados en la región de la Orinoquia de Colombia (FAO 1965, Veneklaas *et al.* 2005, Rangel-Ch. & Minorta-Cely 2014). En el trabajo de Pinzón-Pérez *et al.* (2011) para la misma región sólo se reportan dos tipos de bosque según el paisaje en donde aparecen, pero no se hace mención a sus diferencias en composición florística. Por otro lado, existen comunidades de palmares mixtos de *Attalea butyracea* descritos en la región Caribe colombiana por Rangel-Ch. (2012) en donde también aparecen algunas especies asociadas al bosque seco tropical intervenido como *Cochlospermum vitifolium*, *Spondias mombin* y *Guazuma ulmifolia*, las cuales también se encontraron en los Bosques de vega de *Attalea butyracea* e *Inga interrupta*.

Estructura horizontal

La distribución de clases diamétricas en los bosques ribereños del río Pauto se asemeja al patrón encontrado en otros trabajos realizados en la Orinoquia colombiana. Por ejemplo, en bosques de San Martín, Orocué y Gran Tomo (Caro 2006, Miranda 2006, Correa-Gómez & Stevenson 2010) se reporta una disminución gradual del número de individuos desde las clases de menor tamaño hacia las de mayor DAP. De acuerdo a la distribución de clases diamétricas en forma de J invertida se podría interpretar que los bosques de la cuenca baja del río Pauto son bosques secundarios en proceso de sucesión avanzada (Lamprecht 1990), los cuales presentan gran diversidad de especies y alta variación de características ecofisiológicas y tasas de crecimiento (Araujo & Iturre 2006). La escasez de individuos en las clases diamétricas intermedias, sugiere alteración por disturbio, como por ejemplo

entresaca, incendios, competencia, cosecha de semillas, clima, insectos o enfermedades (Baker 1996). En los bosques del río Pauto la entresaca podría ser el factor responsable de la estructura encontrada, pues el uso maderable de las especies leñosas es el más destacado por poblaciones indígenas de la región, quienes a su vez llaman la atención sobre un uso más extensivo de la madera por los terratenientes y aún más por aserradores clandestinos (Miranda 2006). También la ganadería puede afectar los individuos más jóvenes a través del ramoneo, de lo cual es evidencia la alta abundancia de *Attalea butyracea*, una palma dispersada por el ganado vacuno (Galeano & Bernal 2010). No obstante, hay factores naturales como los pulsos de inundación que generan cambios drásticos en la vegetación (Kalliola *et al.* 1991, Bendix 1997) y podrían producir este patrón como cualquier disturbio antrópico.

Estructura vertical

Los bosques estudiados en general presentan una estructura vertical similar a la reportada en la literatura, pues las curvas de clases altimétricas presentan tendencia unimodal en San Martín, Orocué y Gran Tomo (Caro 2006, Miranda 2006, Correa-Gómez & Stevenson 2010). Esto refuerza el supuesto de que los bosques estudiados se encuentren en un estado avanzado de sucesión, pues en bosques vírgenes la regeneración natural compensa la mortalidad de árboles adultos (Araujo & Iturre 2006), por tanto se esperaría un patrón cercano a la campana de Gauss. El hecho de que al mismo tiempo aparezca una curva de J invertida para diámetros y una curva normal para alturas se explica porque luego de un disturbio los árboles invierten más en crecimiento primario para evitar la competencia, pero al alcanzar la altura máxima continúan ensanchando el diámetro del tronco. Por otro lado, las alturas máximas del dosel en los ambientes comparados presentan un patrón similar al encontrado en el presente trabajo,

en donde los bosques de galería que se desarrollan en las riberas de caños tienen un dosel más bajo que el de los bosques de la vega de los ríos cuyos suelos son más fértiles (Rosales *et al.* 1999), pero al mismo tiempo el dosel es más alto en la llanura aluvial de desborde que en la llanura eólica. Caro (2006) presenta un patrón de estructura vertical de los morichales similar al encontrado en la cuenca baja del río Pauto, pues la mayor parte de los individuos se concentran entre los 19 y 22 m de altura. Correa-Gómez & Stevenson (2010) reportan para bosques de galería de la reserva Gran Tomo doseles de hasta 20 m de altura (aunque con elementos de más de 30 m). Por otro lado, los bosques ribereños examinados por Miranda (2006) en Orocué no superaron la altura de 20 m a pesar de estar en la vega del río Meta.

Fisionomía

En San Martín, Orocué y Gran Tomo (Caro 2006, Miranda 2006, Correa-Gómez & Stevenson 2010) se ha reportado el mismo número de estratos del bosque que en el presente estudio, pero la altura del dosel varía entre los distintos ambientes. Solamente Caro (2006) presenta un panorama general de la estructura por estratos sobre los morichales. Los morichales representan una formación muy particular dentro del conjunto de los bosques muestreados, particularmente por su poca influencia de ríos y caños, pero también por su densidad de palmas, dado que en ningún otro bosque fueron dominantes al mismo tiempo dos especies de palmas. Los resultados de Caro (2006) son diferentes a los del presente estudio, ya que en los morichales del municipio de San Martín-Meta, el estrato arbóreo es el que menos cobertura tiene. Es posible que se trate de morichales en estados sucesionales más tempranos y que presenten un dosel más abierto que los trabajados en el presente estudio. Hay que recordar que los morichales pueden constituir etapas intermedias de la sucesión entre comunidades herbáceas de

áreas abiertas (como las sabanas inundables propiamente dichas) y los bosques ribereños (Fernández 2007), de manera que pueden existir grandes diferencias entre un morichal y otro según su edad, morfología de la cubeta y su historia de disturbios.

CONCLUSIONES

La riqueza y la composición de los bosques estudiados concuerdan a grandes rasgos con los patrones florísticos de la Orinoquía colombiana, especialmente a nivel de familia; a nivel de género y especie son menores las coincidencias (Rubiaceae, Fabaceae, Moraceae, Myrtaceae, *Ficus*, *Piper*, *Psychotria* e *Inga*). Lo mismo sucede con los valores de importancia, en donde las especies más importantes del río Pauto difieren por completo de las especies más importantes de otros estudios, pero se comparten familias como Arecaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae y Moraceae. En ambos casos podría explicarse por la heterogeneidad ambiental en toda la región de la Orinoquía colombiana. Se encontraron seis comunidades de bosques de los cuales tan solo el palmar de *Mauritia flexuosa* y *Euterpe precatória* había sido descrito en la literatura especializada del país. En general, la estructura vertical y horizontal de los bosques ribereños estudiados es consistente con lo que se ha reportado en la literatura para morichales y bosques ribereños de vega y de galería en la Orinoquía colombiana, en donde se presentan múltiples estratos con alturas del dosel desde los 18 m en algunos bosques de galería sobre las riberas de los caños, hasta 25 m en los bosques de las vegas de los ríos. También presentan un predominio de familias típicas como Arecaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae y Moraceae, entre otras. Los morichales en cambio no presentan una estratificación evidente debido al predominio de *Euterpe precatória* y *Mauritia flexuosa* y a su estado sucesional temprano. De la misma forma, la concentración de individuos en clases diamétricas pequeñas es consistente con las

características de bosques secundarios que presentan una alta variación de características ecofisiológicas y tasas de crecimiento. Esto da cuenta de los procesos de entresaca a los que posiblemente se encuentran sometidos, aunque no se descartan otro tipo de disturbios como la ganadería o el efecto de los pulsos de inundación.

Se recomienda incrementar el esfuerzo de muestreo (en otras localidades de la cuenca del río Pauto) con el fin de completar el panorama de la diversidad florística y de la vegetación en esta región, pues es un claro ejemplo de la riqueza de las comunidades vegetales al noroeste de la cuenca del río Orinoco en los Llanos Orientales colombianos, mucho más teniendo en cuenta que varios estudios han demostrado que la región posee unas de las mayores tasas de deforestación a nivel nacional y esta riqueza corre el riesgo de desaparecer.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de manera especial a la Fundación Yoluka, en particular a Carolina Mora-Fernández, Jhon Alexander Infante-Betancour y Teddy Germán Angarita, y a la Fundación Horizonte Verde, en cabeza de Lourdes Peñuela, por la financiación y apoyo logístico del proyecto. Al Herbario Nacional Colombiano (COL), en cabeza del profesor Carlos Parra (administrador general del Herbario durante el desarrollo de este trabajo) por la colaboración en el procesamiento del material vegetal y la consulta del herbario; y finalmente a los profesionales Francisco Castro, Laura Judith Giraldo, Eliana Katherine García y Jorge Fung Uceda por su valiosa colaboración en campo, en el herbario y en la fase de laboratorio. El primer autor agradece al Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis por el apoyo económico a través del Programa de estímulos a la investigación Thomas van der Hammen en su primera edición. El segundo autor agradece al Instituto de Ciencias Naturales y

a la Universidad Nacional de Colombia, por las facilidades brindadas para la dirección de tesis de maestría del primer autor, de la cual se deriva este artículo. El estudio se desarrolló en el marco del convenio de colaboración DHS No. 5211409 celebrado entre Ecopetrol y la alianza Yoluka ONG - Fundación Horizonte Verde para la ejecución del proyecto “Evaluación de la salud ecosistémica de las sabanas inundables de la cuenca media y baja el río Pauto, Casanare”, proyecto ganador de la Convocatoria a la Biodiversidad 2011 de Ecopetrol con el apoyo del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

LITERATURA CITADA

- APG. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161(2): 105-121.
- ARAUJO, P. & M. ITURRE 2006. *Ordenación de Bosques Irregulares*. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero.
- AYMARD, G. & GONZÁLEZ, V. 2014. Los bosques de los llanos de Venezuela: aspectos de su estructura, composición florística y estado actual de conservación. En: J.O. Rangel-Ch. (ed.) *Colombia Diversidad Biológica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia*: 483-532. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá D.C.
- BAKER, J.B. 1996. *Uneven-aged silviculture for the loblolly and shortleaf pine forest cover types*. United States Forest Service, Southern Research Station. Monticello, Arkansas.
- BAPTISTE, L.G. & A. ARIZA. 2008. Ecología de las Sabanas Inundables de Casanare. En: A. Salamanca, L. Baleta, & J. Benítez (eds.) *Memorias, 1º Congreso Internacional de Producción y Desarrollo Sostenible, Versión Sabanas inundables, 1º Simposio de Recursos Genéticos del Trópico Húmedo*. Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Sede Arauca, Arauca. 120-140.
- BENDIX, J. 1997. Flood Disturbance and the Distribution of Riparian Species Diversity. *Geographical Review*, 87(4): 468-483.
- CARO, M. 2006. *Caracterización florística y estructural de la vegetación de un morichal en la hacienda Mataredonda, Municipio de San Martín, Meta*. (Trabajo de pregrado, Ecología). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C.
- CASTRO-LIMA F., D.M. CABRERA-AMAYA, L.J. GIRALDO-KALIL & E.K. GARCÍA-MONTEALEGRE. 2013. Flora. Págs. 14-113. En: Mora-Fernández C. & Peñuela-Recio L. (eds.) 2013. *Guía de campo flora y fauna de las sabanas inundables asociadas a la cuenca del río Pauto, Casanare (Colombia)*. Serie para la Biodiversidad No. 3. Bogotá D.C. YOLUKA ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Fundación Horizonte Verde y Ecopetrol S.A. Bogotá D.C. 350 pp.
- CASTRO-LIMA, F. 2010. Avance del conocimiento de la flora del Andén Orinoqués en el departamento del Vichada, Colombia. *Orinoquia* 14: 58-67.
- COLWELL, R.K. 2013. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples Version 9.1. Available at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>.
- COLWELL, R.K., A. CHAO, N.J. GOTELLI, S.-Y. LIN, C.X. MAO, R.L. CHAZDON & J.T. LONGINO. 2012. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages. *Journal of Plant Ecology*, 5(1): 3-21.
- CÓRDOBA, M.P., L.M. MIRANDA, R.C. ÁVILA & C. PÉREZ. 2011. Flora del Casanare. En: J.S. Usma & F. Trujillo (eds.) *Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento*. Gobernación de Casanare - WWF Colombia, Bogotá D.C. 50-71.
- CORREA-GÓMEZ, D.F. & P.R. STEVENSON. 2010. Estructura y diversidad de bosques de galería de una sabana estacional de los

- Llanos Orientales colombianos (Reserva Tomo Grande, Vichada). *Orinoquía* 14(1): 31-48.
- CURTIS, J.T. & R.P. McINTOSH. 1950. The Interrelations of Certain Analytic and Synthetic Phytosociological Characters. *Ecology* 31(3): 434-455.
- DUFRÊNE, M. & P. LEGENDRE 1997. Species Assemblages and Indicator Species: the Need for a Flexible Asymmetrical Approach. *Ecological Monographs* 67(3): 345-366.
- FAO 1965. *Reconocimiento edafológico de los Llanos Orientales, Colombia*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.
- FERNÁNDEZ, A. 2007. Los morichales de los Llanos de Venezuela. En: R. Duno de Stefano, G. Aymard, & O. Huber (eds.) *Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vasculare de los Llanos de Venezuela, Parte I: Introducción geobotánica*. FUDENA – Fundación Empresas Polar – FIBV, Caracas. 91–98.
- FERNÁNDEZ, A., R. GONTO, A. RIAL, J. ROSALES, B. SALAMANCA, F. CASTRO, C. ALCÁZAR, H. GARCÍA & A. ARIZA. 2010. Flora y Vegetación. En: C.A. Lasso *et al.* (eds.) *Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco: Bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle (Venezuela) e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia), Bogotá, D.C., Colombia. 125-195.
- GALEANO, G. & R. BERNAL. 2010. *Palmas de Colombia: guía de campo*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá D.C.
- GENTRY, A. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75(1): 1-34.
- GENTRY, A.H. 1982. Patterns of Neotropical Plant Species Diversity. En: M.K. Hecht, B. Wallace, & G.T. Prance (eds.) *Evolutionary Biology*. Springer. pp. 1-84.
- GOOSEN, D. 1964. Geomorfología de los Llanos Orientales. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 12(46): 129-139.
- HAMMER, Ø., D.A.T. HARPER & P.D. RYAN 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 1-9.
- HORN, H.S. 1966. Measurement of “overlap” in comparative ecological studies. *American Naturalist*: 419-424.
- JUNK, W.J. 1997. *The central Amazon floodplain: ecology of a pulsing system*. Springer Science & Business Media. Berlín.
- KAHN, F. 1991. Palms as key swamp forest resources in Amazonia. *Forest Ecology and Management* 38(3): 133-142.
- KALLIOLA, R., J. SALO, M. PUHAKKA & M. RAJASILTA. 1991. New Site Formation and Colonizing Vegetation in Primary Succession on the Western Amazon Floodplains. *Journal of Ecology* 79(4): 877-901.
- LAMPRECHT, H. 1990. *Silvicultura en los trópicos: Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. Eschborn, República Federal de Alemania, GTZ, San Diego.
- LISSO, C.A. 2013. *Morichales y cananguchales de la Orinoquía y Amazonía: Colombia-Venezuela. Parte I*. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá D.C.
- LEÓN-SICARD, T. & A. PALACIOS-FERNÁNDEZ. 2011. Los suelos del bloque Cubiro en los municipios de San Luis y Trinidad, Casanare-Colombia. En: T. León-Sicard (ed.) *Mamíferos, Reptiles y Ecosistemas del Bloque Cubiro (Casanare): Educación Ambiental para la Conservación*: 75-96. Instituto de Estudios Ambientales

- Universidad Nacional de Colombia, Alange Energy Corp., Bogotá D.C.
- MAGURRAN, A.E. 2013. *Measuring Biological Diversity*. John Wiley & Sons.
- McCUNE, B. & M.J. MEFFORD 1999. *PC-ORD: multivariate analysis of ecological data*. MjM software design.
- McCUNE, B., J.B. GRACE & D.L. URBAN. 2002. *Analysis of ecological communities*. MjM software design. Gleneden Beach, OR.
- MENDOZA, H. 2007. Vegetación. Capítulo 3. En: H. Villarreal-Leal & J. Maldonado-Ocampo (eds.) *Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector Noreste), Vichada, Colombia*: 53–86. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá D.C.
- MIRANDA, L. 2006. *Caracterización florística y estructural arbórea de un bosque de galería y su análisis etnobotánico en la comunidad indígena Sáliba del resguardo Paravare (Orocué-Casanare)*. (Trabajo de pregrado, Ecología). Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C.
- MORA-FERNÁNDEZ C. & L. PEÑUELA-RECIO (eds.). 2013. *Salud Ecosistémica de las Sabanas Inundables asociadas a la cuenca del río Pauto Casanare, Colombia*. Bogotá D.C. YOLUKA ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Fundación Horizonte Verde y Ecopetrol S.A., Bogotá D.C.
- MORA-FERNÁNDEZ, C., C. CASTELLANOS-CASTRO, A. CARDONA-CARDOZO, L. PINZÓN-PÉREZ & J.O. VARGAS-RÍOS. 2011. Geología, geomorfología, clima y vegetación. En: T. León-Sicard (ed.) *Mamíferos, Reptiles y Ecosistemas del Bloque Cubiro (Casanare): Educación Ambiental para la Conservación*. Instituto de Estudios Ambientales Universidad Nacional de Colombia, Alange Energy Corp., Bogotá D.C. 49-73.
- NAIMAN, R.J., H. DECAMPS & M. POLLOCK. 1993. The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. *Ecological Applications* 3: 209-212.
- NAIMAN, R.J., H. DECAMPS & M.E. McCLAIN. 2005. *Riparia: Ecology, Conservation and Management of Streamside Communities*. Elsevier/Academic Press, San Diego.
- PINZÓN-PÉREZ, L., C. CASTELLANOS-CASTRO, A. CARDONA-CARDOZO, C. MORA-FERNÁNDEZ & O. VARGAS-RÍOS. 2011. Caracterización de las comunidades vegetales presentes en el bloque Cubiro, cuenca baja del Río Pauto, Casanare (Colombia). En: T. León-Sicard (ed.) *Mamíferos, Reptiles y Ecosistemas del Bloque Cubiro (Casanare): Educación Ambiental para la Conservación*. Instituto de Estudios Ambientales Universidad Nacional de Colombia, Alange Energy Corp., Bogotá D.C. 97-150.
- PITMAN, N.C., J.E.G. ANDINO, M. AULESTIA, C.E. CERÓN, D.A. NEILL, W. PALACIOS, G. RIVAS-TORRES, M.R. SILMAN & J.W. TERBORGH. 2014. Distribution and abundance of tree species in swamp forests of Amazonian Ecuador. *Ecography* 37(9): 902-915.
- RANGEL-CH., J. 2012. La vegetación de la región Caribe de Colombia: composición florística y aspectos de la estructura. En: J.O. Rangel-Ch. (ed.) *Colombia Diversidad Biótica XII: La región Caribe de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C. pp. 365-476.
- RANGEL-CH., J.O. & A. VELÁSQUEZ. 1997. Métodos de estudio de la vegetación. En: J. Rangel-Ch., P.D. Lowy-C., & M. Aguilar-P. (eds.) *Colombia diversidad biótica II, tipos de vegetación en Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C. 59-87.
- RANGEL-CH., J.O. & V. MINORTA-CELY. 2014. Los tipos de vegetación de la Orinoquia Colombiana. En: J.O. Rangel-Ch. (ed.) *Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia*: 533-612. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá D.C.

RANGEL-CH., J.O., P.D. LOWY-C., M. AGUILAR-P. & A. GARZÓN-C. 1997. Tipos de vegetación en Colombia: Una aproximación al conocimiento de la terminología fitosociológica, fitoecológica y de uso común. En: J. Rangel-Ch., P.D. Lowy-C., & M. Aguilar-P. (eds.) *Colombia diversidad biótica II, tipos de vegetación en Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C. 59-71.

RIINA, R., R. DUNO DE STEFANO, G. AYMARD, A. FERNÁNDEZ & O. HUBER. 2007. Análisis de la diversidad florística de los Llanos de Venezuela. En: R. Duno de Stefano, G. Aymard, & O. Huber (eds.) *Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vascular de los Llanos de Venezuela, Parte I: Introducción Geo-botánica*. FUDENA-Fundación Empresas Polar-FIBV., Caracas. 107-122.

ROSALES, J., G. PETTS & J. SALO. 1999. Riparian flooded forests of the Orinoco and Amazon basins: a comparative review. *Biodiversity and Conservation* 8: 551-586.

SARMIENTO, G. 1996. Aspectos de la biodiversidad en las sabanas tropicales de Venezuela. *Biodiversidad y funcionamiento de pastizales y sabanas en América Latina*. CYTED y CIELAT, Venezuela: 299-318.

VENEKLAAS, E., A. FAJARDO, S. OBREGÓN & J. LOZANO. 2005. Gallery forest types and their environmental correlates in a Colombian savanna landscape. *Ecography* 28: 236-252.

VINCELLI, P.C. 1981. Estudio de la vegetación del Territorio Faunístico “El Tuparro.” *Cespedesia* 10(37-38): 7-51.

Recibido: 24/11/2014
Aceptado: 28/04/2016

Anexo 1. Lista de especies leñosas registradas en bosques ribereños la cuenca baja del río Pauto. Código de los tipos de bosque: 1) Bosque de galería de *Attalea butyracea* e *Inga interrupta*, 2) Bosque de galería de *Copaifera pubiflora* y *Homalium racemosum*, 3) Bosque de vega *Attalea butyracea* y *Clarisia biflora*, 4) Bosque de vega de *Attalea butyracea* y *Garcinia madruno*, 5) Bosque de vega de *Discocarpus spruceanus* y *Sloanea terniflora*, 6) Palmar de *Mauritia flexuosa* y *Euterpe precatoria*.

Familia/Especie	F. crecimiento	Tipo bosque					
		1	2	3	4	5	6
ACANTHACEAE							
<i>Aphelandra scabra</i> (Vahl) Sm.	Arbusto					x	
ANACARDIACEAE							
<i>Spondias mombin</i> L.	Árbol	x		x			x
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Árbol						x
ANNONACEAE							
<i>Annona jahnii</i> Saff.	Árbol			x			
<i>Annona montana</i> Macfad.	Árbol	x		x			
<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sessé ex Dunal	Árbol			x			
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Árbol						x
APOCYNACEAE							
<i>Lacmellea edulis</i> H. Karst.	Árbol			x	x		
<i>Malouetia flavescens</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg.	Árbol					x	
<i>Stemmadenia grandiflora</i> (Jacq.) Miers	Árbol	x		x			
<i>Tabernaemontana siphilitica</i> (L.f.) Leeuwenb.	Arbusto	x	x		x	x	
Apocynaceae sp. 01	Arbusto	x					
ARALIACEAE							
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	Árbol	x		x			x
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerf. & Frodin	Árbol			x			

Continuación Anexo 1. Lista de especies leñosas registradas en bosques ribereños la cuenca baja del río Pauto.

Familia/Especie	F. crecimiento	Tipo bosque					
		1	2	3	4	5	6
ARECACEAE							
<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L. f.) Wess. Boer	Palma	x		x	x	x	
<i>Bactris major</i> Jacq.	Palma	x		x		x	
<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	Trepadora		x				
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Palma	x			x		x
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	Palma						x
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook	Palma	x					
<i>Syagrus sancona</i> Glassman	Palma	x			x		
ASTERACEAE							
<i>Piptocarpha triflora</i> (Aubl.) Benn. ex Baker	Trepadora		x				
BIGNONIACEAE							
<i>Anemopaegma chrysanthum</i> Dugand	Trepadora						x
<i>Cydista</i> sp. 01	Trepadora						x
<i>Dolichandra uncatata</i> (Andrews) L.G. Lohmann	Trepadora				x		
<i>Fridericia candicans</i> (Rich.) L.G. Lohmann.	Trepadora	x		x			
<i>Pachyptera kerere</i> (Aubl.) A.H. Gentry	Trepadora						x
<i>Xylophragma seemannianum</i> (Kuntze) Sandwith	Trepadora	x					
Bignoniaceae sp. 01	Trepadora						x
Bignoniaceae sp. 02	Trepadora			x			
BIXACEAE							
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Árbol				x		
BORAGINACEAE							
<i>Cordia panamensis</i> L.Riley	Árbol	x			x		
BURSERACEAE							
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Árbol				x		
<i>Protium guianense</i> (Aubl.) Marchand	Árbol		x		x	x	
CALOPHYLLACEAE							
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Árbol					x	
CAPPARACEAE							
<i>Capparidastrum sola</i> (J.F. Macbr.) Cornejo & H. Iltis	Arbusto	x					
CELASTRACEAE							
<i>Hippocratea volubilis</i> L.	Trepadora						x
<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G. Don	Trepadora					x	
CHRYSOBALANACEAE							
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Árbol					x	
<i>Hirtella triandra</i> Sw.	Árbol	x					
<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	Árbol	x				x	x
<i>Licania subaracnophylla</i> Cuatrec.	Árbol					x	
<i>Licania</i> sp. 01	Árbol	x					
CLUSIACEAE							
<i>Caraipa punctulata</i> Ducke	Árbol						x
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	Árbol					x	
CONNARACEAE							
<i>Connarus venezuelanus</i> Baill.	Árbol	x	x			x	
<i>Rourea glabra</i> Kunth	Trepadora	x			x		
DICHAPETALACEAE							
<i>Tapura acreana</i> (Ule) Rizzini	Árbol						x
DILLENACEAE							
<i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki	Trepadora				x		
<i>Doliodarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Trepadora		x			x	x
ELAEOCARPACEAE							
<i>Sloanea terniflora</i> (Moç. & Sessé ex DC.) Standl.	Árbol	x				x	x
ERYTHROXYLACEAE							
<i>Erythroxylum amazonicum</i> Peyr.	Arbusto		x			x	

Continuación Anexo 1. Lista de especies leñosas registradas en bosques ribereños la cuenca baja del río Pauto.

Familia/Especie	F. crecimiento	Tipo bosque					
		1	2	3	4	5	6
EUPHORBIACEAE							
<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	Árbusto	x					
<i>Alchornea fluviatilis</i> Secco	Árbol		x				
<i>Croton cuneatus</i> Klotzsch	Árbol		x				
<i>Mabea nitida</i> Spruce ex. Benth.	Árbol		x				
<i>Mabea trianae</i> Pax.	Árbol		x	x	x		
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Árbol	x		x	x		
<i>Tacarcuna amanoiifolia</i> Hufl.	Árbol						x
FABACEAE							
<i>Albizia subdimidiata</i> (Splitg.) Barneby & J.W. Grimes	Árbol	x					
<i>Copaifera pubiflora</i> Benth.	Árbol		x	x	x		
<i>Cynometra bauhiniifolia</i> Benth.	Árbol						x
<i>Inga gracilior</i> Sprague	Árbusto			x			
<i>Inga interrupta</i> L. Cardenas & De Martino	Árbol	x		x			
<i>Inga punctata</i> Willd.	Árbol	x			x		
<i>Inga</i> sp. 01	Árbol	x					
<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke	Árbol			x			
<i>Swartzia</i> sp. 02	Árbol	x					
<i>Zygia inaequalis</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Pittier	Árbusto		x		x		
<i>Zygia</i> sp. 01	Árbusto						x
<i>Zygia</i> sp. 02	Árbusto						x
<i>Zygia</i> sp. 03	Árbusto	x					
Fabaceae sp. 01	Árbusto	x					
HYPERICACEAE							
<i>Vismia gracilis</i> Hieron	Árbol		x				
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	Árbol				x		
LACISTEMATACEAE							
<i>Lacistema agregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	Árbol		x	x			
LAMIACEAE							
<i>Aegiphila elata</i> Sw.	Trepadora			x			
<i>Aegiphila glandulifera</i> Moldenke	Trepadora	x					
<i>Vitex orinocensis</i> Kunth	Árbol		x	x	x		
LAURACEAE							
<i>Cinnamomum triplenerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	Árbol	x		x			
<i>Nectandra pichurim</i> (Kunth) Mez	Árbol		x				
<i>Nectandra</i> sp. 01	Árbol			x			
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	Árbol	x					
Lauraceae sp. 01	Árbol		x				
Lauraceae sp. 02	Árbol			x			
Lauraceae sp. 03	Árbol				x		
Lauraceae sp. 04	Árbol						x
LOGANIACEAE							
<i>Strychnos brachiata</i> Ruiz & Pav.	Trepadora					x	
<i>Strychnos poeppigii</i> Progel	Trepadora	x					
MALPIGHIACEAE							
<i>Byrsonima japurensis</i> A. Juss.	Árbol		x		x	x	x
<i>Mascagnia ovatifolia</i> (Kunth) Griseb.	Trepadora	x					
Malpighiaceae sp. 02	Trepadora	x					
MALVACEAE							
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Árbol					x	
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Árbol			x			
<i>Luehea seemannii</i> Triana & Planch.	Árbol	x		x			
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.	Árbol	x		x	x		
<i>Teobroma cacao</i> L.	Árbol	x					
Malvaceae sp. 01	Árbol	x					

Continuación Anexo 1. Lista de especies leñosas registradas en bosques ribereños la cuenca baja del río Pauto.

Familia/Especie	F. crecimiento	Tipo bosque					
		1	2	3	4	5	6
MELASTOMATACEAE							
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Árbol						x
<i>Henriettea ovata</i> (Cogn.) Penneys, Michelang., Judd & Almeda	Árbol						x
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	Árbusto		x				
<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC.	Árbol				x		x
<i>Miconia trinervia</i> (Sw.) D. Don ex Loudon	Árbol		x				x
<i>Mouriri guianensis</i> Aubl.	Árbol				x	x	
<i>Tococa guianensis</i> Aubl.	Árbusto						x
MELIACEAE							
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Árbol	x		x			
<i>Trichilia martiana</i> C.DC.	Árbol	x		x			
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Árbol	x					
MORACEAE							
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Árbol	x					
<i>Clarisia biflora</i> Sw.	Árbol	x		x			
<i>Ficus dendrocida</i> Kunth	Árbol	x					
<i>Ficus insipida</i> Willd.	Árbol			x			
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Árbol	x					
<i>Ficus pertusa</i> L. f.	Árbol		x	x			
<i>Ficus</i> sp. 01	Árbol						x
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Árbol			x			
<i>Maquira coriacea</i> (H. Karst.) C.C. Berg	Árbol		x		x	x	x
<i>Sorocea sprucei</i> (Baill.) J.F. Macbr.	Árbol	x		x	x	x	
<i>Sorocea</i> sp. 01	Árbol	x					
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Árbol	x		x			
MYRISTICACEAE							
<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Árbol		x		x	x	x
MYRTACEAE							
<i>Eugenia florida</i> DC.	Árbol				x		
<i>Eugenia</i> sp. 01	Árbusto	x		x			
<i>Eugenia</i> sp. 02	Árbusto		x				
<i>Myrcia</i> sp. 01	Árbusto		x				
Myrtaceae sp. 01	Árbol			x	x		
Myrtaceae sp. 02	Árbol	x	x				
Myrtaceae sp. 03	Árbol				x		
Myrtaceae sp. 04	Árbol		x				
Myrtaceae sp. 05	Árbol		x				
Myrtaceae sp. 06	Árbol						x
Myrtaceae sp. 07	Árbol						x
NYCTAGINACEAE							
<i>Guapira</i> sp. 01	Árbusto			x			
Nictaginaceae sp. 01	Árbusto		x				
OCHNACEAE							
<i>Ouratea superba</i> (Triana & Planch.) Engl.	Árbol	x	x				
OLACACEAE							
<i>Cathedra acuminata</i> (Benth.) Miers	Árbol		x				
PHYLLANTHACEAE							
<i>Discocarpus spruceanus</i> Müll. Arg.	Árbol						x
PHYTOLACCACEAE							
<i>Seguieria macrophylla</i> Benth.	Trepadora	x					
PIPERACEAE							
<i>Piper aduncum</i> L.	Árbusto			x			
<i>Piper anonifolium</i> Steud.	Árbusto	x		x			
<i>Piper laevigatum</i> Kunth	Árbusto	x		x		x	
<i>Piper</i> sp. 02	Árbusto	x					
<i>Piper</i> sp. 03	Árbusto	x			x		x

Continuación Anexo 1. Lista de especies leñosas registradas en bosques ribereños la cuenca baja del río Pauto.

Familia/Especie	F. crecimiento	Tipo bosque					
		1	2	3	4	5	6
POLYGALACEAE							
<i>Diclidanthera bolivarensis</i> Pittier	Trepadora					x	
POLYGONACEAE							
<i>Coccoloba caracasana</i> Meisn.	Árbusto	x		x			
<i>Symmeria paniculata</i> Benth.	Árbol					x	
<i>Triplaris weigeltiana</i> (Rchb.) Kuntze	Árbol	x		x			
PRIMULACEAE							
<i>Stylogyne turbacensis</i> (Kunth) Mez	Árbol	x		x		x	
RUBIACEAE							
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich. ex DC.	Árbol			x			
<i>Alibertia latifolia</i> (Benth.) K.Schum.	Árbusto					x	
<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl.	Árbol	x					
<i>Duroia micrantha</i> (Ladbr.) Zarucchi & J.H.Kirkbr.	Árbol		x			x	
<i>Faramea capillipes</i> Müll. Arg.	Árbusto	x	x				
<i>Guettarda elliptica</i> Sw.	Árbol	x		x			
<i>Palicourea croceoides</i> Ham.	Árbusto					x	
<i>Posoqueria panamensis</i> (Walp. & Duchass.) Walp.	Árbol					x	
<i>Psychotria anceps</i> Kunth	Árbusto						x
<i>Psychotria horizontalis</i> Sw.	Árbusto	x					
<i>Psychotria lupulina</i> Benth.	Árbusto	x	x				
<i>Psychotria</i> sp. 01	Árbusto	x					
<i>Psychotria</i> sp. 02	Árbusto				x	x	
<i>Randia venezuelensis</i> Steyerm.	Árbol	x		x			
<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerm.	Árbol					x	
SALICACEAE							
<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	Árbusto	x		x			
<i>Casearia guianensis</i> (Aubl.) Urb.	Árbol			x			
<i>Casearia mariquitensis</i> Kunth	Árbol			x			
<i>Homalium racemosum</i> Jacq.	Árbol		x				
Salicaceae sp. 01	Árbusto	x					
SAPINDACEAE							
<i>Allophylus amazonicus</i> (Mart.) Radlk.	Árbol	x		x		x	
<i>Cupania americana</i> L.	Árbol	x		x			
<i>Cupania</i> sp. 01	Árbol			x			
<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.	Árbol				x		
<i>Matayba scrobiculata</i> Radlk.	Árbol	x					
<i>Melicococcus bijugatus</i> Jacq.	Árbol	x					
<i>Paullinia fuscescens</i> Kunth	Trepadora	x					
<i>Paullinia serjaniifolia</i> Triana & Planch.	Árbusto	x		x			
SAPOTACEAE							
<i>Pouteria</i> sp. 01	Árbol					x	
<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma	Árbol	x				x	
SIMAROUBACEAE							
<i>Simaba orinocensis</i> Kunth	Árbol		x				
SIPARUNACEAE							
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Árbol			x			x
SMILACACEAE							
<i>Smilax spinosa</i> Mill.	Trepadora			x		x	
URTICACEAE							
<i>Cecropia peltata</i> L.	Árbol	x		x	x		x
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	Árbusto	x		x			
VERBENACEAE							
<i>Citharexylum venezuelense</i> Moldenke	Árbol	x		x			
VITACEAE							
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	Trepadora	x		x		x	

Anexo 2. Índice de valor de importancia por familia en bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto.

Familia	F. Abs	D. Abs	AB. Abs	F.%	D.%	AB.%	IVF
Llanura eólica							
ACANTHACEAE	1	5	0,00	1,9	0,6	0,0	2,5
ANACARDIACEAE	0	3	0,00	0,0	0,4	0,0	0,4
ANNONACEAE	0	10	0,06	0,0	1,2	0,5	1,7
APOCYNACEAE	2	24	0,09	3,8	3,0	0,7	7,5
ARALIACEAE	0	5	0,01	0,0	0,6	0,0	0,7
ARECACEAE	2	230	5,15	3,8	28,7	39,3	71,8
ASTERACEAE	1	1	0,00	1,9	0,1	0,0	2,0
BIGNONIACEAE	1	6	0,01	1,9	0,7	0,0	2,7
BURSERACEAE	1	9	0,20	1,9	1,1	1,5	4,5
CALOPHYLLACEAE	0	1	0,09	0,0	0,1	0,7	0,8
CELASTRACEAE	1	4	0,00	1,9	0,5	0,0	2,4
CHRYSOBALANACEAE	1	17	0,13	1,9	2,1	1,0	5,0
CLUSIACEAE	1	12	0,17	1,9	1,5	1,3	4,7
CONNARACEAE	1	13	0,09	1,9	1,6	0,7	4,2
DICHAPETALACEAE	1	8	0,04	1,9	1,0	0,3	3,2
DILLENIACEAE	2	5	0,00	3,8	0,6	0,0	4,4
ELAEOCARPACEAE	1	6	1,82	1,9	0,7	13,9	16,6
ERYTHROXYLACEAE	1	3	0,00	1,9	0,4	0,0	2,3
EUPHORBIACEAE	2	28	0,14	3,8	3,5	1,1	8,3
FABACEAE	2	68	0,59	3,8	8,5	4,5	16,8
HYPERICACEAE	1	4	0,00	1,9	0,5	0,0	2,4
LACISTEMATAACEAE	1	15	0,02	1,9	1,9	0,2	3,9
LAMIACEAE	1	6	0,76	1,9	0,7	5,8	8,4
LAURACEAE	1	7	0,00	1,9	0,9	0,0	2,8
LOGANIACEAE	1	1	0,01	1,9	0,1	0,1	2,1
MALPIGHIACEAE	2	10	0,31	3,8	1,2	2,3	7,4
MALVACEAE	1	2	0,02	1,9	0,2	0,1	2,3
MELASTOMATAACEAE	2	104	0,21	3,8	13,0	1,6	18,4
MORACEAE	2	42	0,71	3,8	5,2	5,4	14,4
MYRISTICACEAE	2	16	0,07	3,8	2,0	0,5	6,3
MYRTACEAE	2	19	0,06	3,8	2,4	0,5	6,6
NYCTAGINACEAE	1	1	0,01	1,9	0,1	0,1	2,1
OCHNACEAE	1	2	0,01	1,9	0,2	0,1	2,2
OLACACEAE	1	7	0,02	1,9	0,9	0,2	2,9
PHYLLANTHACEAE	1	17	0,92	1,9	2,1	7,0	11,0
PIPERACEAE	1	11	0,00	1,9	1,4	0,0	3,3
POLYGALACEAE	1	3	0,10	1,9	0,4	0,7	3,0
POLYGONACEAE	1	1	0,00	1,9	0,1	0,0	2,0
PRIMULACEAE	1	2	0,00	1,9	0,2	0,0	2,1
RUBIACEAE	2	42	0,10	3,8	5,2	0,8	9,8
SALICACEAE	1	14	0,29	1,9	1,7	2,3	5,9
SAPINDACEAE	1	2	0,01	1,9	0,2	0,1	2,2
SAPOTACEAE	1	5	0,62	1,9	0,6	4,8	7,3
SIMARUBACEAE	1	4	0,19	1,9	0,5	1,5	3,8
SIPARUNACEAE	0	3	0,00	0,0	0,4	0,0	0,4
Llanura aluvial de desborde							
SMILACACEAE	1	1	0,00	1,9	0,1	0,0	2,0
URTICACEAE	0	2	0,03	0,0	0,2	0,2	0,5
VITACEAE	1	1	0,00	1,9	0,1	0,0	2,0
Total general	53	802	13,08	100	100	100	300
Llanura aluvial de desborde							
ANACARDIACEAE	2	4	0,43	1,7	0,4	2,0	4,1
ANNONACEAE	4	18	0,04	3,5	1,9	0,2	5,5
APOCYNACEAE	4	17	0,07	3,5	1,7	0,3	5,5
ARALIACEAE	5	21	0,46	4,3	2,2	2,1	8,6
ARECACEAE	5	230	10,36	4,3	23,7	47,4	75,4
BIGNONIACEAE	3	6	0,01	2,6	0,6	0,1	3,3
BIXACEAE	1	6	0,03	0,9	0,6	0,2	1,6
BORAGINACEAE	2	2	0,01	1,7	0,2	0,0	2,0
BURSERACEAE	1	2	0,00	0,9	0,2	0,0	1,1
CAPPARACEAE	2	25	0,00	1,7	2,6	0,0	4,3
CHRYSOBALANACEAE	3	18	0,03	2,6	1,9	0,1	4,6
CONNARACEAE	4	5	0,00	3,5	0,5	0,0	4,0
DILLENIACEAE	1	6	0,01	0,9	0,6	0,0	1,5
ELAEOCARPACEAE	1	2	0,20	0,9	0,2	0,9	2,0
EUPHORBIACEAE	4	39	0,61	3,5	4,0	2,8	10,3
FABACEAE	5	54	0,97	4,3	5,6	4,4	14,3
LACISTEMATAACEAE	1	1	0,01	0,9	0,1	0,0	1,0
LAMIACEAE	3	5	0,07	2,6	0,5	0,3	3,4
LAURACEAE	4	13	0,25	3,5	1,3	1,1	5,9
LOGANIACEAE	1	2	0,00	0,9	0,2	0,0	1,1
MALPIGHIACEAE	2	3	0,00	1,7	0,3	0,0	2,0
MALVACEAE	5	36	0,94	4,3	3,7	4,3	12,4
MELIACEAE	5	40	0,38	4,3	4,1	1,8	10,2
MORACEAE	5	188	3,38	4,3	19,3	15,5	39,1
MYRTACEAE	4	4	0,00	3,5	0,4	0,0	3,9
NYCTAGINACEAE	1	2	0,00	0,9	0,2	0,0	1,1
OCHNACEAE	1	1	0,00	0,9	0,1	0,0	1,0
PHYTOLACCACEAE	1	1	0,00	0,9	0,1	0,0	1,0
PIPERACEAE	5	53	0,04	4,3	5,5	0,2	10,0
POLYGONACEAE	2	24	0,04	1,7	2,5	0,2	4,4
PRIMULACEAE	4	13	0,00	3,5	1,3	0,0	4,8
RUBIACEAE	5	52	0,07	4,3	5,3	0,3	10,0
SALICACEAE	3	7	0,02	2,6	0,7	0,1	3,4
SAPINDACEAE	5	22	0,18	4,3	2,3	0,8	7,5
SAPOTACEAE	2	12	2,94	1,7	1,2	13,4	16,4
SIPARUNACEAE	1	5	0,05	0,9	0,5	0,2	1,6
SMILACACEAE	1	1	0,00	0,9	0,1	0,0	1,0
URTICACEAE	3	28	0,25	2,6	2,9	1,2	6,6
VERBENACEAE	2	2	0,02	1,7	0,2	0,1	2,0
VITACEAE	2	2	0,00	1,7	0,2	0,0	1,9
Total general	115	972	21,86	100	100	100	300

Anexo 3. Índice de valor de importancia por especie en bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto.

Especie	F. Abs	D. Abs	AB. Abs	F.%	D. %	AB. %	IVF
Llanura eólica							
<i>Euterpe precatoria</i>	89	2	1,04	32,7	3,7	8,4	44,8
<i>Mauritia flexuosa</i>	37	1	1,86	13,6	1,9	15	30,4
<i>Attalea butyrcea</i>	23	2	2,11	8,5	3,7	16,9	29,1
<i>Sloanea terniflora</i>	2	2	1,82	0,7	3,7	14,6	19
<i>Discocarпус spruceanus</i>	13	1	0,91	4,8	1,9	7,3	14
<i>Maquira coriacea</i>	11	2	0,65	4	3,7	5,2	12,9
<i>Vitex orinocensis</i>	5	2	0,74	1,8	3,7	6	11,5
<i>Copaifera pubiflora</i>	10	1	0,45	3,7	1,9	3,6	9,1
<i>Byrsonima japurensis</i>	6	2	0,3	2,2	3,7	2,4	8,3
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	3	1	0,62	1,1	1,9	5	8
<i>Protium guianense</i>	6	2	0,19	2,2	3,7	1,5	7,4
<i>Homalium racemosum</i>	9	1	0,27	3,3	1,9	2,2	7,3
<i>Virola surinamensis</i>	3	3	0,05	1,1	5,6	0,4	7,1
<i>Licania apetala</i>	2	2	0,07	0,7	3,7	0,6	5
<i>Garcinia madruno</i>	5	1	0,15	1,8	1,9	1,2	4,9
<i>Simaba orinocensis</i>	4	1	0,19	1,5	1,9	1,5	4,9
<i>Connarus venezuelanus</i>	5	1	0,09	1,8	1,9	0,7	4,4
<i>Diclidanthera bolivariensis</i>	3	1	0,1	1,1	1,9	0,8	3,7
<i>Zigia inaequalis</i>	4	1	0,04	1,5	1,9	0,3	3,6
<i>Mabea trianae</i>	3	1	0,03	1,1	1,9	0,3	3,2
<i>Lacmellea edulis</i>	2	1	0,08	0,7	1,9	0,6	3,2
<i>Xylopia aromatica</i>	2	1	0,06	0,7	1,9	0,4	3
<i>Alchornea fluviatilis</i>	2	1	0,05	0,7	1,9	0,4	3
<i>Duroia micranta</i>	1	1	0,1	0,4	1,9	0,8	3
<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	1	0,09	0,4	1,9	0,7	2,9
<i>Mouriri guianensis</i>	1	1	0,08	0,4	1,9	0,6	2,9
<i>Ficus pertusa</i>	1	1	0,05	0,4	1,9	0,4	2,6
<i>Licania subaracnophylla</i>	1	1	0,05	0,4	1,9	0,4	2,6
<i>Cecropia peltata</i>	1	1	0,03	0,4	1,9	0,2	2,4
<i>Tapura acreana</i>	1	1	0,03	0,4	1,9	0,2	2,4
<i>Mabea nitida</i>	1	1	0,02	0,4	1,9	0,1	2,3
<i>Ceiba pentandra</i>	1	1	0,01	0,4	1,9	0,1	2,3
<i>Strychnos brachiata</i>	1	1	0,01	0,4	1,9	0,1	2,3
<i>Miconia elata</i>	1	1	0,01	0,4	1,9	0,1	2,3
<i>Syagrus sancona</i>	1	1	0,01	0,4	1,9	0,1	2,3
<i>Cathedra acuminata</i>	1	1	0,01	0,4	1,9	0,1	2,3
<i>Matayba arborescens</i>	1	1	0,01	0,4	1,9	0,1	2,3
<i>Ouretea superba</i>	1	1	0,01	0,4	1,9	0,1	2,3
<i>Henriettea ovata</i>	1	1	0,01	0,4	1,9	0,1	2,3
<i>Inga punctata</i>	1	1	0,01	0,4	1,9	0,1	2,3
<i>Tacaruna amanoifolia</i>	1	1	0,01	0,4	1,9	0,1	2,3
Total general	53	802	13,08	100	100	100	300

Especie	F. Abs	D. Abs	AB. Abs	F.%	D. %	AB. %	IVF
Llanura aluvial de desborde							
<i>Attalea butyrcea</i>	78	5	9,82	31,8	6,494	46,7	85
<i>Clarisia biflora</i>	30	3	3,13	12,2	3,896	14,9	31
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	5	2	2,93	2	2,597	13,9	18,6
<i>Dendropanax arboreus</i>	13	4	0,42	5,3	5,195	2	12,5
<i>Inga interrupta</i>	12	3	0,47	4,9	3,896	2,2	11
<i>Cecropia peltata</i>	12	3	0,22	4,9	3,896	1,1	9,8
<i>Guarea guidonia</i>	7	4	0,34	2,9	5,195	1,6	9,7
<i>Sapium glandulosum</i>	5	3	0,5	2	3,896	2,4	8,3
<i>Sterculia apetala</i>	4	2	0,67	1,6	2,597	3,2	7,4
<i>Spondias mombin</i>	4	2	0,43	1,6	2,597	2	6,3
<i>Roystonea oleracea</i>	5	2	0,28	2	2,597	1,3	6
<i>Stemmadenia grandiflora</i>	5	2	0,05	2	2,597	0,2	4,9
<i>Luehea seemannii</i>	2	2	0,08	0,8	2,597	0,4	3,8
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	2	2	0,06	0,8	2,597	0,3	3,7
<i>Cedrela odorata</i>	2	2	0,05	0,8	2,597	0,2	3,6
<i>Cupania americana</i>	2	2	0,05	0,8	2,597	0,2	3,6
<i>Syagrus sancona</i>	2	2	0,03	0,8	2,597	0,1	3,6
<i>Allophylus amazonicus</i>	2	2	0,02	0,8	2,597	0,1	3,5
<i>Trophis racemosa</i>	2	2	0,02	0,8	2,597	0,1	3,5
<i>Inga punctata</i>	3	1	0,2	1,2	1,299	1	3,5
<i>Siparuna guianensis</i>	4	1	0,05	1,6	1,299	0,3	3,2
<i>Mabea trianae</i>	4	1	0,04	1,6	1,299	0,2	3,1
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	1	0,12	0,8	1,299	0,6	2,7
<i>Teobroma cacao</i>	3	1	0,03	1,2	1,299	0,1	2,7
<i>Sloanea terniflora</i>	1	1	0,2	0,4	1,299	0,9	2,6
<i>Copaifera pubiflora</i>	1	1	0,11	0,4	1,299	0,5	2,2
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	2	1	0,02	0,8	1,299	0,1	2,2
<i>Guettarda elliptica</i>	2	1	0,02	0,8	1,299	0,1	2,2
<i>Vitex orinocensis</i>	1	1	0,06	0,4	1,299	0,3	2
<i>Ficus dendrocyda</i>	1	1	0,05	0,4	1,299	0,2	1,9
<i>Euterpe precatoria</i>	1	1	0,02	0,4	1,299	0,1	1,8
<i>Schefflera morototoni</i>	1	1	0,02	0,4	1,299	0,1	1,8
<i>Ficus obtusifolia</i>	1	1	0,01	0,4	1,299	0,1	1,8
<i>Ocotea cernua</i>	1	1	0,01	0,4	1,299	0,1	1,8
<i>Piper anonifolium</i>	1	1	0,01	0,4	1,299	0,1	1,8
<i>Citharexylum venezuelense</i>	1	1	0,01	0,4	1,299	0	1,8
<i>Hirtella triandra</i>	1	1	0,01	0,4	1,299	0	1,8
<i>Cordia panamensis</i>	1	1	0,01	0,4	1,299	0	1,7
<i>Coccoloba caracasana</i>	1	1	0,01	0,4	1,299	0	1,7
<i>Casearia aculeata</i>	1	1	0,01	0,4	1,299	0	1,7
<i>Annona purpurea</i>	1	1	0,01	0,4	1,299	0	1,7
<i>Lacistema agregatum</i>	1	1	0,01	0,4	1,299	0	1,7
<i>Licania apetala</i>	1	1	0,01	0,4	1,299	0	1,7
Total general	115	972	21,86	100	100	100	300

Anexo 4. Valores de IPF, frecuencia y los parámetros del análisis de especies indicadoras (IndVal) por especie bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto. Maxgrp = Comunidad de la que es indicadora la especie, IndVal = índice de especies indicadoras, IndVal Prom. = índice de especies indicadoras promedio, Desv.Est. = Desviación estándar, p valor = valor de significancia de la prueba de Monte Carlo del análisis. Comunidades: 1) Palmar de *Mauritia flexuosa* y *Euterpe precatoria*. 2) Bosque de galería de *Copaifera pubiflora* y *Homalium racemosum*. 3) Bosque de vega de *Discocarpus spruceanus* y *Sloanea terniflora*. 4) Bosque de vega de *Attalea butyracea* y *Garcinia madruno*. 5) Bosque de galería de *Attalea butyracea* e *Inga interrupta*, y 6) Bosque de vega *Attalea butyracea* y *Clarisia biflora*.

Comunidad	1	2	3	4	5		6			Suma IPF	Frec. Abs.	Índice de especies indicadoras (IndVal)					
	E-MI	E-GI	E-VMI	E-VP1	A-GI	A-G2	A-VP1	A-VP3	A-VP2			Maxgrp	IndVal	IndVal Prom.	Desv. Est.	p valor	
<i>Bellucia grossularioides</i>	0,7										0,7	1	1	100	32,3	13,4	0,024
<i>Henriettea ovata</i>	34,8										34,8	1	1	100	32,3	13,4	0,024
<i>Mauritia flexuosa</i>	113,0										113,0	1	1	100	32,3	13,4	0,024
<i>Psychotria anceps</i>	0,4										0,4	1	1	100	32,3	13,4	0,024
<i>Tapirira guianensis</i>	1,1										1,1	1	1	100	32,3	13,4	0,024
<i>Tococa guianensis</i>	0,3										0,3	1	1	100	32,3	13,4	0,024
<i>Xylopia aromatica</i>	7,3										7,3	1	1	100	32,3	13,4	0,024
<i>Euterpe precatoria</i>	124,2			8,0				1,7			133,8	3	1	93,5	39,5	16,95	0,023
<i>Alchornea fluviatilis</i>		3,9									3,9	1	2	100	32	13,43	0,022
<i>Cathedra acuminata</i>		6,3									6,3	1	2	100	32	13,43	0,022
<i>Croton cuneatus</i>		1,3									1,3	1	2	100	32	13,43	0,022
<i>Desmoncus orthacanthos</i>		0,5									0,5	1	2	100	32	13,43	0,022
<i>Homalium racemosum</i>		32,8									32,8	1	2	100	32	13,43	0,022
<i>Mabea nitida</i>		2,6									2,6	1	2	100	32	13,43	0,022
<i>Miconia albicans</i>		0,5									0,5	1	2	100	32	13,43	0,022
<i>Nectandra pichurim</i>		0,6									0,6	1	2	100	32	13,43	0,022
<i>Piptocarpha triflora</i>		0,9									0,9	1	2	100	32	13,43	0,022
<i>Simaba orinocensis</i>		16,1									16,1	1	2	100	32	13,43	0,022
<i>Vismia gracilis</i>		1,5									1,5	1	2	100	32	13,43	0,022
<i>Psychotria lupulina</i>		6,6						0,5			7,1	2	2	97,5	35,3	16,21	0,006
<i>Connarus venezuelanus</i>		14,6		0,6						0,4	15,6	3	2	95,2	40,5	17,75	0,02
<i>Ouratea superba</i>		1,7								0,4	2,1	2	2	92,7	31,8	16,04	0,003
<i>Lacistema agregatum</i>		9,4			1,6						11,0	2	2	92,2	32,7	15,47	0,01
<i>Ficus pertusa</i>		3,0				0,8					3,8	2	2	88,2	31,7	16	0,009
<i>Copaifera pubiflora</i>		49,2		2,7	8,6						60,5	3	2	87,5	36,3	16,07	0,012
<i>Maquira coriacea</i>	0,7	53,2	1,8	6,9							62,6	4	2	85	42,1	17,59	0,025
<i>Duroia micrantha</i>		7,3	1,5								8,8	2	2	83	32,3	15,84	0,022
<i>Byrsonima japurensis</i>	2,8	21,6	0,9	0,9							26,1	4	2	82,4	41	17,2	0,026
<i>Miconia trinervia</i>	0,3	1,4									1,7	2	2	82,4	32,8	16,38	0,022
<i>Zygia inaequalis</i>		13,1		6,1							19,2	2	2	68,2	30,6	16,2	0,054
<i>Erythroxylum amazonicum</i>		1,0		0,8							1,8	2	2	55,6	28,9	16,48	0,145
<i>Protium guianense</i>		10,7		10,1	0,9						21,8	3	2	50,4	30,9	16,17	0,159
<i>Vitex orinocensis</i>		18,6		17,7		4,1					40,5	3	2	48,5	30,4	15,54	0,171
<i>Virola surinamensis</i>	3,1	6,0	1,0	3,4							13,5	4	2	44,4	31,7	12,31	0,173
<i>Alibertia latifolia</i>			1,5								1,5	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Anemopaegma chrysanthum</i>			0,7								0,7	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Aphelandra scabra</i>			3,6								3,6	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Caraipa punctulata</i>			0,9								0,9	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Ceiba pentandra</i>			1,6								1,6	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Cynometra bauhinifolia</i>			0,8								0,8	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Diclidanthera bolivarensis</i>			18,5								18,5	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Discocarpus spruceanus</i>			72,6								72,6	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Hippocratea volubilis</i>			0,7								0,7	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Malouetia flavescens</i>			5,4								5,4	1	3	100	32,4	14,23	0,028

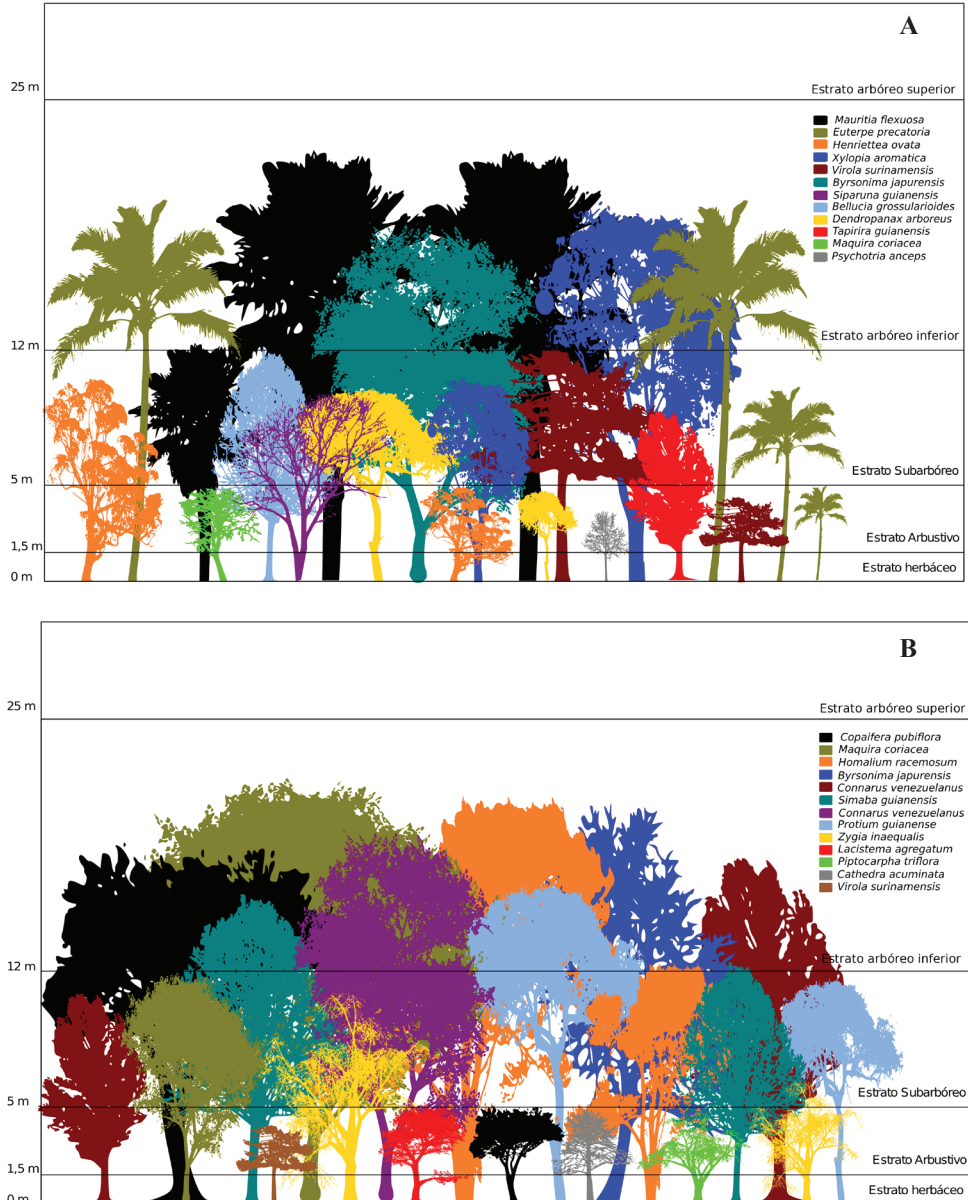
Continuación Anexo 4. Valores de IPF, frecuencia y los parámetros del análisis de especies indicadoras (IndVal) por especie bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto.

Comunidad	1	2	3	4	5		6			Suma IPF	Frec. Abs	Índice de especies indicadoras (IndVal)				
	E-M1	E-G1	E-VMI	E-VP1	A-G1	A-G2	A-VP1	A-VP3	A-VP2			Maxgrp	IndVal	IndVal Prom.	Est. Est.	Desv.
<i>Pachyptera kerere</i>			0,7							0,7	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Palicourea croceoides</i>			0,7							0,7	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Posoqueria panamensis</i>			1,5							1,5	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Simira rubescens</i>			1,0							1,0	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Strychnos brachiata</i>			4,9							4,9	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Symmeria paniculata</i>			0,8							0,8	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Tacarcuna amanoifolia</i>			8,0							8,0	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Tapura acreana</i>			8,5							8,5	1	3	100	32,4	14,23	0,028
<i>Sloanea terniflora</i>			65,9	6,7					8,9	81,5	3	3	87,2	36,1	16,71	0,014
<i>Cissus verticillata</i>			0,7			0,5			0,4	1,6	3	3	64,6	28,7	14,91	0,009
<i>Smilax spinosa</i>			0,7		0,9					1,6	2	3	60,9	29,3	16,97	0,107
<i>Sorocea sprucei</i>			0,8	0,7		1,3	5,3			8,1	4	3	20,4	35,3	15,34	0,898
<i>Calophyllum brasiliense</i>				5,8						5,8	1	4	100	32,9	13,36	0,023
<i>Dolichandra uncatata</i>				0,6						0,6	1	4	100	32,9	13,36	0,023
<i>Eugenia florida</i>				0,7						0,7	1	4	100	32,9	13,36	0,023
<i>Garcinia madruno</i>				18,8						18,8	1	4	100	32,9	13,36	0,023
<i>Hirtella racemosa</i>				6,5						6,5	1	4	100	32,9	13,36	0,023
<i>Licania subaracnophylla</i>				7,1						7,1	1	4	100	32,9	13,36	0,023
<i>Matayba arborescens</i>				1,4						1,4	1	4	100	32,9	13,36	0,023
<i>Salacia elliptica</i>				4,1						4,1	1	4	100	32,9	13,36	0,023
<i>Vismia macrophylla</i>				0,7						0,7	1	4	100	32,9	13,36	0,023
<i>Lacmellea edulis</i>				5,3		0,6				5,8	2	4	94,6	35,3	16,41	0,009
<i>Miconia elata</i>	2,9			6,9						9,8	2	4	70,4	30,7	15,5	0,037
<i>Mouriri guianensis</i>			3,6	5,0						8,5	2	4	58,1	29,6	16,71	0,123
<i>Tabernaemontana siphilitica</i>		2,6	1,5	5,6			1,0			10,8	4	4	55,8	32,9	13,66	0,054
<i>Syagrus sancona</i>				1,8			1,9	2,4		6,1	3	4	55,7	27,7	14,74	0,026
<i>Licania apetala</i>			4,0	5,6			0,5	1,8	2,8	14,7	5	4	49,6	31,6	10,03	0,036
<i>Dolioscarpus dentatus</i>	0,3	0,8	0,7	1,3						3,1	4	4	41,9	31,8	11,97	0,225
<i>Stemmadenia grandiflora</i>					3,0	9,1			0,4	12,5	3	5	97,8	34,3	15,97	0,001
<i>Piper anonifolium</i>					6,8	2,4			0,4	9,6	3	5	97,2	34,4	16,57	0,001
<i>Sapium glandulosum</i>				0,7	17,9	9,6			2,2	30,4	4	5	90,6	34,5	15,09	0,001
<i>Inga interrupta</i>					7,6	29,6			9,1	46,3	3	5	86	32,1	15,02	0,003
<i>Cecropia peltata</i>	0,3			1,8	2,7	18,5			2,2	25,5	5	5	78,9	40,6	15,71	0,014
<i>Aegiphila elata</i>					2,1					2,1	1	5	50	32,7	13,83	0,074
<i>Alibertia edulis</i>						4,2				4,2	1	5	50	32,2	12,57	0,064
<i>Annona jahnii</i>						3,6				3,6	1	5	50	32,2	12,57	0,064
<i>Annona purpurea</i>						3,2				3,2	1	5	50	32,2	12,57	0,064
<i>Bursera simaruba</i>					1,0					1,0	1	5	50	32,7	13,83	0,074
<i>Casearia guianensis</i>						1,0				1,0	1	5	50	32,2	12,57	0,064
<i>Casearia mariquitensis</i>						0,5				0,5	1	5	50	32,2	12,57	0,064
<i>Cochlospermum vitifolium</i>						4,7				4,7	1	5	50	32,2	12,57	0,064
<i>Davilla nitida</i>						4,7				4,7	1	5	50	32,2	12,57	0,064
<i>Ficus insipida</i>						0,6				0,6	1	5	50	32,2	12,57	0,064
<i>Guazuma ulmifolia</i>						10,1				10,1	1	5	50	32,2	12,57	0,064
<i>Inga gracilior</i>					0,9					0,9	1	5	50	32,7	13,83	0,074
<i>Maclura tinctoria</i>						1,4				1,4	1	5	50	32,2	12,57	0,064
<i>Ormosia macrocalyx</i>					0,9					0,9	1	5	50	32,7	13,83	0,074
<i>Piper aduncum</i>						1,1				1,1	1	5	50	32,2	12,57	0,064
<i>Schefflera morototoni</i>						1,7				1,7	1	5	50	32,2	12,57	0,064
<i>Guarea guidonia</i>					5,6	6,7		3,2	16,1	31,6	4	5	48,9	32,4	12,92	0,132
<i>Mabea trianae</i>		0,7		13,5	32,2					46,4	3	5	44,6	32,8	15,93	0,208
<i>Spondias mombin</i>						20,1		3,7		23,8	2	5	44,5	32,9	15,78	0,135

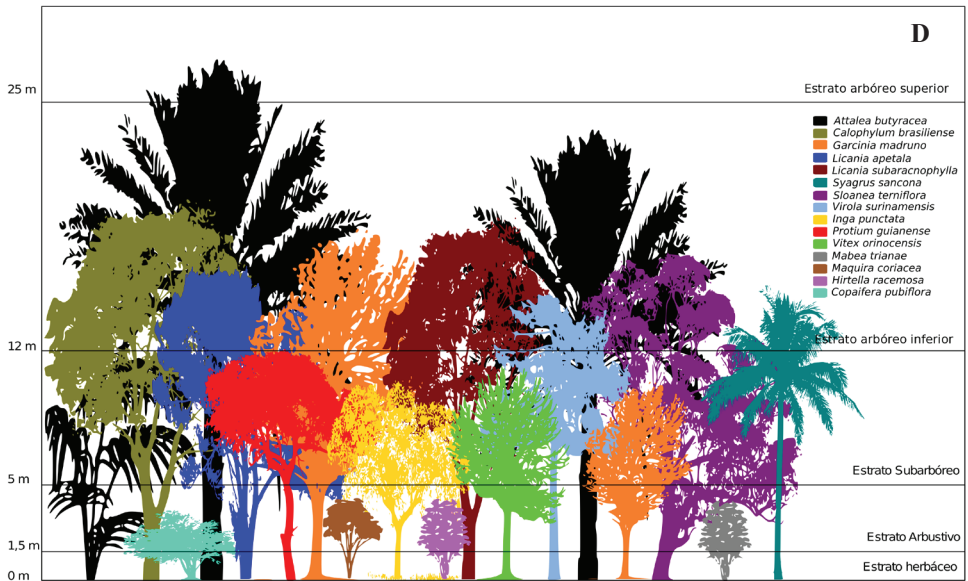
Continuación Anexo 4. Valores de IPF, frecuencia y los parámetros del análisis de especies indicadoras (IndVal) por especie bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto.

Comunidad	1	2	3	4	5		6			Suma IPF	Frec. Abs	Índice de especies indicadoras (IndVal)																		
	E-MI	E-GI	E-VMI	E-VPI	A-GI	A-G2	A-VPI	A-VP3	A-VP2			Maxgrp	IndVal	Prom.	Est.	Desv.	P valor													
<i>Piper laevigatum</i>	1,5	0,5	0,7	9,8	14,3	1,5	0,4	1,5	16,5	3	5	42,8	38,4	16,66	0,288															
<i>Cordia panamensis</i>																1,4	1,5	1,9	2	5	42	32,8	16,9	0,184						
<i>Cupania americana</i>																4,8	1,7	6,5	2	5	40,4	31,8	16,14	0,187						
<i>Citharexylum venezuelense</i>																1,6	0,7	2,2	2	5	38,7	31,1	16,08	0,199						
<i>Cinnamomum triplinerve</i>																3,5		1,6	2	5	38,3	31,1	16,59	0,192						
<i>Siparuna guianensis</i>																8,6		10,1	2	5	37,1	34,1	16,82	0,228						
<i>Paullinia serjaniifolia</i>																0,9	0,5	1,4	2	5	36,5	30,4	16,06	0,215						
<i>Stylogyne turbacensis</i>																0,9	2,1	2,2	5	5	36,3	29,5	6,89	0,151						
<i>Attalea butyracea</i>																5,7	120,6	146,7	97,4	55,0	147,5	96,3	669,1	7	5	35,1	27,1	3,67	0,02	
<i>Trichilia martiana</i>																0,9		0,6	2	5	34,6	28,9	15,93	0,195						
<i>Coccoloba caracasana</i>																		5,1	2	5	33,4	29	16,19	0,209						
<i>Luehea seemannii</i>																3,3		2,7	2	5	32,4	28,1	16,13	0,195						
<i>Randia venezuelensis</i>																1,1		0,9	2	5	32,4	28,9	16,69	0,205						
<i>Casearia aculeata</i>																		0,9	2	5	31,4	28,3	16,48	0,225						
<i>Annona montana</i>																2,7	1,6	0,9	5	5	30,9	31,3	15,26	0,429						
<i>Urera baccifera</i>																		1,4	2	5	22,8	30	16,08	0,594						
<i>Trichilia pallida</i>																		1,1	1,4	5,1	7,6	3	6	100	32,4	15	0,001			
<i>Clarisia biflora</i>																1,9	1,4	95,4	27,2	65,4	191,4	5	6	97,4	35,6	12,84	0,001			
<i>Capparidastrum sola</i>																		2,5	7,9	10,4	2	6	66,7	31,1	15,39	0,076				
<i>Paullinia fuscescens</i>																			1,9	0,4	2,2	2	6	66,7	32,4	16,45	0,088			
<i>Psychotria horizontalis</i>																		3,0	3,1	6,1	2	6	66,7	27,3	16,15	0,057				
<i>Roystonea oleracea</i>																		12,3	4,0	16,3	2	6	66,7	31,8	17,12	0,094				
<i>Faramea capillipes</i>																		0,5	1,3	0,5	2,8	4	6	60,5	30,7	11,71	0,007			
<i>Inga punctata</i>																			20,2	30,0	2	6	59,3	29,2	15,4	0,089				
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>																29,7		63,9	1,2	94,8	3	6	57,8	34,1	16,41	0,115				
<i>Trophis racemosa</i>																		1,0	0,4	1,7	8,3	11,3	4	6	55,1	36,9	15,65	0,186		
<i>Rourea glabra</i>																		0,9	0,5	0,6	0,4	2,4	4	6	52,6	30,7	10,75	0,013		
<i>Bactris major</i>																		15,4	4,2	6,0	7,7	42,9	11,6	87,8	6	6	50,3	33,6	10,92	0,044
<i>Sterculia apetala</i>																		0,9	4,1	4,7	21,7	31,3	4	6	49,9	36,8	15,48	0,24		
<i>Allophylus amazonicus</i>																		0,9	1,0	1,9	3,9	3	6	44,3	29,6	14,57	0,212			
<i>Dendropanax arboreus</i>																1,9		18,3	8,5	10,5	3,7	42,9	5	6	40,6	32,8	10,42	0,239		
<i>Acalypha diversifolia</i>																		1,2			1,2	1	6	33,3	33,1	15	0,676			
<i>Aegiphila glandulifera</i>																					0,6	0,6	1	6	33,3	32,2	12,56	0,686		
<i>Albizia subdimidiata</i>						0,4	0,4	1	6	33,3	32,2	12,56	0,466																	
<i>Brosimum alicastrum</i>						0,8	0,8	1	6	33,3	31,7	13,13	0,443																	
<i>Coussarea paniculata</i>						0,5	0,5	1	6	33,3	32,2	12,56	0,686																	
<i>Ficus dendrocyda</i>						4,9	4,9	1	6	33,3	32,2	12,56	0,466																	
<i>Ficus obtusifolia</i>						2,7	2,7	1	6	33,3	32,2	12,56	0,466																	
<i>Hirtella triandra</i>						3,9	3,9	1	6	33,3	33,1	15	0,471																	
<i>Mascagnia ovatifolia</i>						0,4	0,4	1	6	33,3	32,2	12,56	0,466																	
<i>Matayba scrobiculata</i>						1,5	1,5	1	6	33,3	32,2	12,56	0,686																	
<i>Melicoccus bijugatus</i>						0,4	0,4	1	6	33,3	32,2	12,56	0,466																	
<i>Ocotea cernua</i>						1,0	1,0	1	6	33,3	33,1	15	0,676																	
<i>Seguieria macrophylla</i>						0,7	0,7	1	6	33,3	33,1	15	0,676																	
<i>Strychnos poeppigii</i>						1,0	1,0	1	6	33,3	33,1	15	0,676																	
<i>Teobroma cacao</i>						7,6	7,6	1	6	33,3	32,2	12,56	0,686																	
<i>Xylophragma seemannianum</i>						0,9	0,9	1	6	33,3	33,1	15	0,676																	
<i>Fridericia candicans</i>				1,9	0,7	1,5	4,1	3	6	29	29,8	14,85	0,424																	
<i>Triplaris weigeltiana</i>					0,4		3,3	3,7	2	6	28,2	35,1	16,34	0,698																
<i>Guettarda elliptica</i>					2,4		12,2	14,6	2	6	25,7	32,6	15,63	0,728																

Anexo 5. Perfil idealizado de los bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto. A) Palmar de *Mauritia flexuosa* y *Euterpe precatoria*. B) Bosque de galería de *Copaifera pubiflora* y *Homalium racemosum*. C) Bosque de vega de *Discocarpus spruceanus* y *Sloanea terniflora*. D) Bosque de vega de *Attalea butyracea* y *Garcinia madruno*. E) Bosque de galería de *Attalea butyracea* e *Inga interrupta*, y F) Bosque de vega *Attalea butyracea* y *Clarisia biflora*.



Continuación Anexo 5. Perfil idealizado de los bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto.



Continuación Anexo 5. Perfil idealizado de los bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto.

