

CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL Y FLORÍSTICA DE UN BOSQUE RIBEREÑO DE LA CUENCA DEL RÍO TOCUYO (TOCUYO OCCIDENTAL), ESTADO LARA, VENEZUELA

Hipólito Alvarado Álvarez

Herbario UCOB. Departamento de Ciencias Biológicas. Decanato de Agronomía.
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Edo. Lara.
alvaradohipolito@ucla.edu.ve

COMPENDIO

Se caracterizó la composición florística y la estructura de un bosque ribereño del río Los Quediches, localizado en la cuenca del río Tocuyo en la parte occidental, en el estado Lara, Venezuela. El estudio ecológico de la comunidad se realizó por el método de parcela 0,1 ha de Gentry y se incluyeron todos los individuos con $DAP \geq 2,54$ cm. Los resultados muestran la existencia de 24 especies de la clase Magnoliopsida para el bosque ribereño estudiado, distribuidas en 21 géneros y 16 familias, respectivamente. El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') fue de 2,13. El índice de uniformidad (E) fue de 0,67. Las características estructurales de la vegetación revelan una estructura vertical conformada por dos estratos más los emergentes: el primero que varía de 4 a 8 m de altura; el segundo (dosel), conformado por individuos de 9-14 m de alto y por último un estrato arbóreo (de emergentes) con individuos que alcanzan alturas entre los 20 y 30 m. Las clases diamétricas predominantes se encuentran entre 2,54 y 10 cm DAP con el 53,3% de los individuos muestreados. Se obtuvo una abundancia arbórea de 152 individuos/0,1ha y un área basal de 4,29 m²/0,1 ha. Las especies ecológicamente más importantes para el bosque ribereño fueron: *Protium heptaphyllum* (Burseraceae), *Parinari pachyphylla* (Chrysobalanaceae), *Pseudopiptadenia pittieri* (Mimosaceae), *Siparuna guianensis* (Monimiaceae) e *Hymenaea courbaril* (Caesalpiniaceae).

PALABRAS CLAVE

Bosques ribereños, florística, diversidad, estructura, IVI, Venezuela.

STRUCTURAL AND FLORISTIC CHARACTERIZATION OF A RIPARIAN FOREST OF THE RIVER BASIN OF THE TOCUYO RIVER (TOCUYO OCCIDENTAL), LARA STATE, VENEZUELA

ABSTRACT

Floristic and structural composition in a riverine forest were characterized in Los Quediches river, located in the western part of the basin of the Tocuyo river, Lara State, Venezuela. The ecology study of the community was made according to Gentry and all individuals with a DAP $\geq 2,54$ cm were sampled in a plot of 0,1 ha in the riparian forest. Of the Magnoliophyta 24 species were found, distributed in 21 genera and 16 families. The index of diversity of Shannon-Wiener (H') was 2,13. The index of uniformity (E) was 0,67. The structural characteristics of the vegetation showed a vertical structure composed of two storeys and the emergents: The first storey varies from 4 to 8 m high; the second (canopy), is constituted of individuals of 9-14 m high, and the last a tree stratum of emergents with individuals between 20 and 30 m high. The predominant diameter class was found from 2,54 to 10 cm DAP, with 53,3% of the individuals sampled. The abundance of trees was 152 individuals/0,1ha, and the basal area was 4,29m²/0,1 ha. The ecologically more important species of the riparian forest were: *Protium heptaphyllum* (Burseraceae), *Parinari pachyphylla* (Chrysobalanaceae), *Pseudopiptadenia pittieri* (Mimosaceae), *Siparuna guianensis* (Monimiaceae) and *Hymenaea courbaril* (Caesalpinaceae).

KEY WORDS

Riparian forest, floristic, diversity, structure, IVI, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

El río Tocuyo tiene una extensión aproximada de 300 kilómetros, que descienden desde sus máximas divisorias en el extremo suroeste, en el Páramo de Cendé (3450 msnm) hasta el nivel del mar en Boca de Tocuyo; su cuenca ocupa 1721100 hectáreas.

La subhoya occidental del río Tocuyo, es una de las principales tributarias, representando el 19,87% del área total de la cuenca, la cual contiene varias subcuencas de ríos como Diquiva, Camoruro, Quediches, Bucares y Sicarigua entre otros (Ferrer-Veliz 2004).

Las zonas protectoras de estos ríos y de sus principales afluentes han sido intervenidas en función de la ampliación de las fronteras agrícolas y de los

asentamientos urbanos, causando un progresivo deterioro de las mismas, que en años recientes han tenido repercusión cada vez más grave en términos de la disminución del caudal hídrico disponible (Salazar y Smith 1985).

Trabajos similares realizados para esta parte del piedemonte andino en la cuenca del Tocuyo Occidental no han sido realizados, a excepción de colecciones puntuales de Robert Smith y Baltasar Trujillo, entre otros botánicos. En este sentido, Ataroff (2001) señala que a la hora de discutir sobre la composición florística de este tipo de bosque, la carencia de listados exhaustivos es uno de los principales problemas.

Para la subcuenca occidental del río Tocuyo no se dispone de información sistemática sobre la biodiversidad asociada a los ambientes ribereños ni una caracterización adecuada de los mismos en términos de su importancia para el manejo de las cuencas hidrográficas, así como tampoco para la ordenación de los recursos naturales en función de su potencialidad de uso para la población o su participación en los ecosistemas. Para una adecuada toma de decisiones en el ordenamiento territorial se requieren de estudios actualizados que caractericen los principales atributos de la flora. En este sentido, es necesario realizar inventarios florísticos y ecológicos confiables que sirvan a la hora de emitir recomendaciones.

Con base a las anteriores consideraciones se desarrolló en la subcuenca del río Los Quediches un estudio preliminar florístico y ecológico del bosque ribereño determinándose: 1) Riqueza y composición de especies, 2) Índice de Valor de Importancia (IVI) de cada especie, 3) Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') y Uniformidad (E) y 4) Características estructurales de los bosques ribereños.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

La subcuenca del río Los Quediches pertenece a la microregión depresión Quediches-Bucare, que se extiende en una superficie de 99500 ha (6,9% del total) dentro del marco de coordenadas trazado por los meridianos $69^{\circ} 58' 00''$ y $70^{\circ} 26' 00''$ O y los paralelos $09^{\circ} 45' 00''$ y $10^{\circ} 15' 00''$ N (Ferrer-Veliz 2004). Específicamente, el lugar de estudio tiene las siguientes coordenadas geográficas: $70^{\circ} 25' 50,8''$ O y $09^{\circ} 57' 53,1''$ N. En lo geográfico, se trata de un segmento de la depresión occidental de Lara, dispuesto como una especie de triángulo, cuyo lado norte es el cauce del río Diquiva; al sureste las divisorias que separan al río Bucares del Villegas, y al suroeste la Sierra de Jirajara (Fig.1).

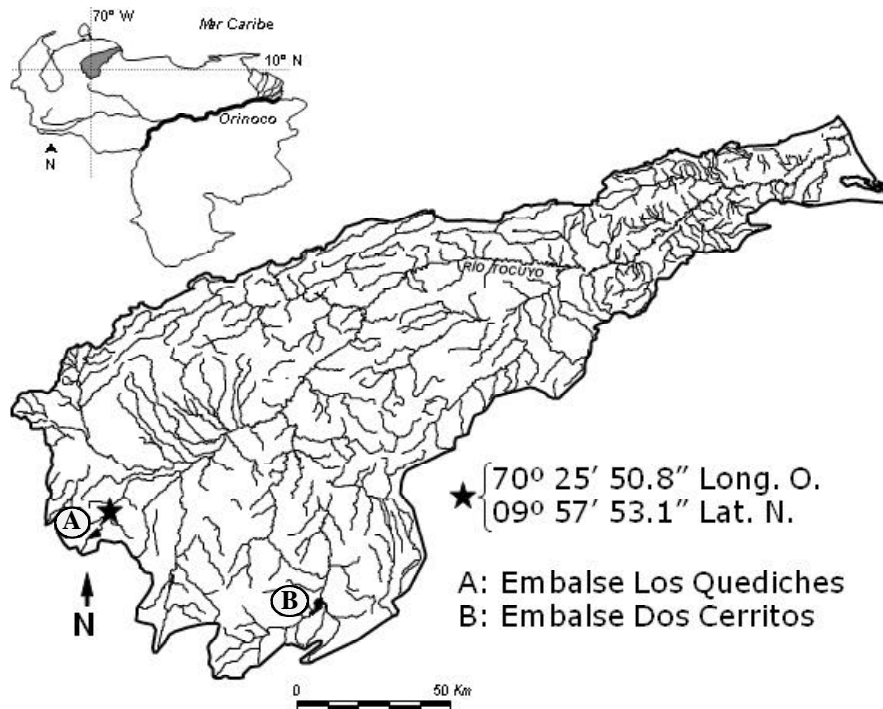


Fig. 1. Área de estudio: cuenca occidental del río Tocuyo, estado Lara, Venezuela.

Administrativamente, se corresponde con el municipio Torres del estado Lara. Fisiográficamente, la subcuenca forma parte del piedemonte de la Sierra de Jirajara. Geomorfológicamente, consiste en un juego de formas piemontinas, conos de deyección, abanicos y terrazas del pleistoceno y el glacis transicional hacia las tierras deposicionales holocénicas de la mayor parte del territorio. Este escenario muestra una topografía mayormente plana a suavemente ondulada, así como ondulada a quebrada en el pie de monte meridional (Ferrer-Veliz 2004).

La hidrografía local corresponde a las subcuencas medias de los ríos Quediches y Bucares, de alveo permanente y régimen léntico, represado el primero con el embalse de Quediches y el segundo por el de Papelón.

De acuerdo a Ferrer-Veliz (2004) los ecosistemas locales, originalmente son comunidades forestales mixtas, unas deciduas y algunas siempre verdes a lo largo de las riberas de los ríos y tributarios, de los cuales sólo quedan algunos

relictos, ya que la mayor parte de ellos han sido talados para abrir espacio a pastizales y cultivos de caña de azúcar.

La precipitación anual es de 994 mm; hay una distribución de lluvias de tipo bimodal con el segundo período de lluvias presentando una mayor concentración de las mismas (Fig. 2).

El uso actual de la tierra es cañicultura, pastoreo de bovinos, cría de aves y cultivo de subsistencia. Los asentamientos humanos aquí son las poblaciones de Burere y Pie de Cuesta, y las aldeas de La Fortaleza, El Aceituno, Santa Bárbara.

Las parcelas fueron ubicadas con base en un recorrido de la zona de estudio y siguiendo criterios fisonómicos (e. g. homogeneidad de la vegetación) y fisiográficos (bosques ribereños).

Se utilizó el método de la parcela de 0,1 ha (Gentry 1982). Cada parcela de 50 × 20 m fue orientada paralela al cauce del río y se subdividió en subparcelas de 10 × 10 m de acuerdo a la accesibilidad del terreno para cubrir un área total de 0,1 ha. La metodología de parcelas ha sido usada en comunidades boscosas, en diversas localidades de Centro y Norte de Sudamérica y es una herramienta metodológica importante para la comparación de resultados de fitodiversidad en el ámbito mundial. En este sentido, Knab-vispo *et al.* (1999), Lárez *et al.* (2001), Cardozo y Conde (2007), Dezzeo *et al.* (2008), Calzadilla y Lárez (2008) y Alvarado (2008) por citar algunos ejemplos, han utilizado con éxito dicha herramienta.

En las parcelas así delimitadas, se muestrearon los individuos enraizados dentro de cada subparcela y mayores de 2,54 cm de diámetro a altura de pecho (DAP) a éstos se les registró la altura con un clinómetro, biotipo (árbol, arbusto, trepadora).

Las colecciones botánicas se hicieron por triplicado tanto en estado reproductivo como vegetativo, para esto se utilizó un gancho descopador, tijeras de podar, bolsas plásticas, equipo de escalada para coleccionar aquellos árboles de gran altura, prensas y papel periódico.

Los especímenes se determinaron taxonómicamente a nivel de familia, género y especie mediante comparación con el material depositado en los Herbarios José Antonio Casadiego (UCOB) del Decanato de Agronomía, de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA); Herbario Nacional de Venezuela (VEN), de la Universidad Central de Venezuela (UCV) y PORT, de la

Universidad de los Llanos (UNELLEZ); también por consulta a algunos especialistas del país y mediante revisiones de la literatura taxonómica especializada, entre las principales: Gentry (1996), Ribeiro *et al.* (1999), Haber *et al.* (2000) y Aristeguieta (2003).

Una vez determinadas las muestras, los originales se depositaron en el Herbario UCOB y los duplicados se enviaron a los otros dos herbarios ya señalados.

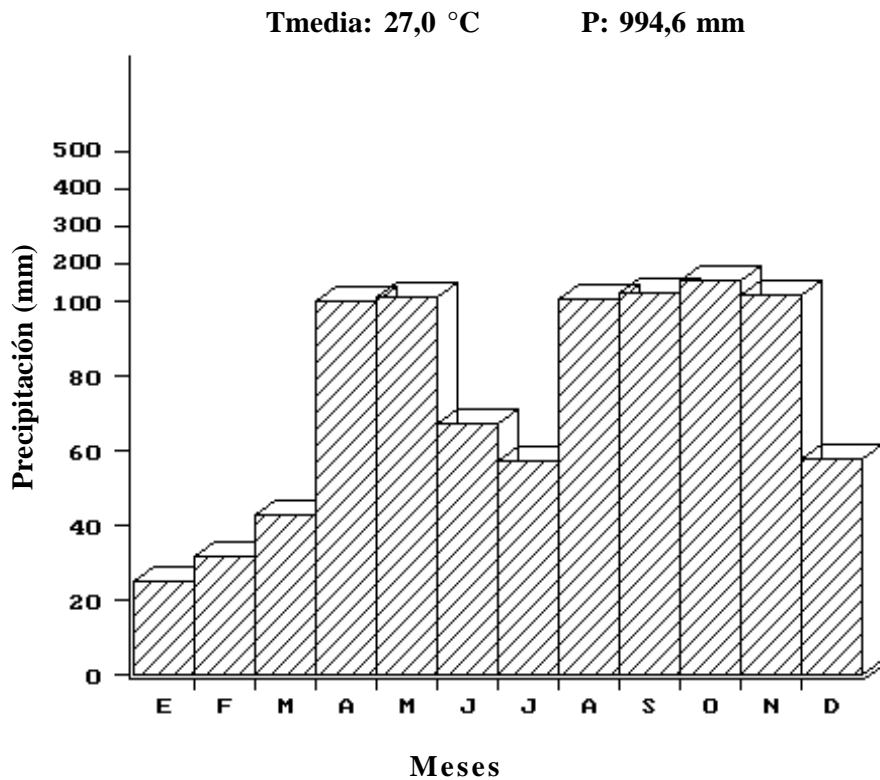


Fig. 2. Distribución mensual de las precipitaciones de la estación meteorológica Prieto-Los López: 539 msnm (período: 1950-2001) correspondiente a la subcuenca occidental del ríoTocuyo, estado Lara, Venezuela.

ANÁLISIS DE DATOS

Para definir las especies más importantes desde el punto de vista de la estructura, se calculó el Índice de Valor de Importancia (IVI), que se define como la sumatoria de la frecuencia, dominancia y abundancia relativa de una especie, y se determina a partir de unidades puntuales (muestra).

$$\text{Ar.} = \left(A_i / \sum_{i=1..n} A_i \right) \times 100$$

Donde:

Ar. = Abundancia relativa de la especie i.

A_i = Número de individuos de una especie i.

$\sum A_i$ = Sumatoria del número de individuos totales de la muestra.

$$\text{Fr. Abs.} = p_i / \text{NP}$$

Donde:

Fr. Abs. = Frecuencia absoluta de la especie i.

p_i = Número de subparcelas en que aparece la especie i.

NP = Número total de subparcelas.

i = Especies de la comunidad.

$$\text{Fr. Rel.} = \left(F_i / \sum_{i=1..n} F_i \right) \times 100$$

Donde:

Fr. Rel. = Frecuencia relativa de la especie i.

F_i = Frecuencia absoluta de la especie i.

$\sum F_i$ = Sumatoria de las frecuencias absolutas de las especies de la comunidad.

$$\text{Dom. Abs.} = Ab_i / S \text{ (m}^2/\text{ha)}$$

Donde:

Dom. Abs. = Dominancia absoluta de la especie i.

Ab_i = Área del fuste a 1,3 m de altura (m^2) de la especie i.

i = Especies de la comunidad.

S = Superficie muestreada (ha).

$$\text{Dom. Rel.} = \left(\frac{Ab_i}{\sum_{i=1}^n Ab_i} \right) \times 100$$

Donde:

Dom. Rel. = Dominancia relativa de la especie i.

Ab_i = Área basal de la especie i.

$\sum Ab_i$ = Sumatoria de área basal de todos los individuos en la muestra.

$$IVI = Ar._i + Fr. Rel._i + Dom. Rel._i$$

IVI = Índice de Valor de Importancia de la especie i.

i = Especies de la comunidad.

Para el análisis de la diversidad se utilizaron índices de heterogeneidad, los cuales miden la diversidad en función de la riqueza y la abundancia relativa de las especies; a saber: Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H') e Índice de Uniformidad (E) (Magurran 1988). Así, la diversidad de especies para un área de 0,1 ha fue determinada por:

El Índice de Diversidad de Shannon – Wiener (H'):

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i) \log (p_i)$$

Donde:

H' = Índice de Shannon – Wiener.

S = Número de especies.

p_i = Probabilidad de que cualquier individuo de la muestra pertenezca a la especie i.

El Índice de Shannon – Wiener asume que todas las especies están representadas en la muestra y el mismo puede variar entre 1 – 3,5.

Índice de Uniformidad (E):

Este índice representa el grado de homogeneidad existente en las abundancias relativas de las especies, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$E = \frac{H'}{\text{Log}S}$$

Donde:

E = Índice de uniformidad de Shannon-Wiener.

H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener.

S = Número de especies en la muestra.

Con los datos de estructura de la vegetación, se realizaron gráficos de distribución de clases diamétricas y distribución de individuos por clases altimétricas; buscando obtener aproximaciones que permitiesen determinar el grado de intervención de los bosques estudiados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

En cuanto a la composición florística, fueron registrados 152 individuos $\geq 2,54$ cm DAP para el bosque ribereño estudiado, en la cuenca occidental del río Tocuyo. La riqueza de especies fue de 24 especies, 21 géneros y 16 familias.

En este sentido, Gentry (2001) señala que la diversidad de especies para bosques tropicales de tierras bajas, es superior si se compara con la de bosques montanos, por lo que los resultados obtenidos en el presente estudio no son congruentes con tales afirmaciones.

Si se compara el bosque ribereño de Los Quediches con bosques ribereños de tierras bajas de los ríos Caura y Orinoco (Tabla I) (Marín y Chaviel 1996, Knab-vispo *et al.* 1999, Lárez *et al.* 2001), el mismo presenta una riqueza muy baja, probablemente por el alto grado de intervenciones antrópicas que sufre dicho bosque al estar en los límites de pastizales destinados al pastoreo de ganado vacuno, lo que se refleja en su bajo número de individuos totales. Adicionalmente, las áreas de muestreo en los casos anteriores son superiores a la utilizada en el presente trabajo. A excepción de un bosque ribereño de los llanos orientales del Orinoco (Dezzeo *et al.* 2008) donde se reportan sólo 11 especies en 0,1 ha lo que coincide con nuestros resultados, los anteriores autores relacionan esta baja diversidad con factores edáficos como la textura arenosa del suelo y el bajo contenido de nutrientes del mismo. Sin embargo, también señalan que las perturbaciones antrópicas pudieran considerarse como un factor crítico en determinar la diversidad de especies.

Las familias de plantas con más especies en el bosque estudiado son: Leguminosae en sentido amplio, Chrysobalanaceae y Flacourtiaceae cada una con tres especies. En este sentido Gentry (2001) indica que la familia Leguminosae es la más grande florísticamente en bosques andinos de bajas elevaciones e inclusive en bosques amazónicos de tierras bajas, lo que concuerda con los resultados obtenidos. Sin embargo, las familias Chrysobalanaceae y Flacourtiaceae no se encuentran entre las más importantes, aunque Camaripano y Castillo

Tabla I. Comparación de parámetros estructurales y florísticos entre el bosque ribereño (Br) estudiado y otros de Venezuela y Brasil.

Tipo de Bosque	Altitud (msnm)	DAP	Parcela	A. B. (m ² /0,1ha)	Abundancia (Ind./0,1ha)	Número sp	H'	E	Referencia
Br del río Los Quediches	579	≥ 2,5	0,1	4,29	152	24	2,13	0,67	Este estudio
Br del río Caura	50	> 10	-	2,27	411	54	-	-	Rosales y Huber (1996)
Br del río Caura	80	> 10	1,2	2,68	66	112	-	-	Knab-vispo <i>et al.</i> (1999)
Br del río Caripe	240 - 360	≥ 2,5	0,33	-	408	35	-	-	Lárez <i>et al.</i> (2001)
Br de los Llanos	-	≥ 5	0,1	2,06	136	11	1,22	0,51	Dezseo <i>et al.</i> 2008
Br de río Grande, Brasil	950	≥ 15,7	0,96	5,31	109	116	3,79	0,45	Vilela <i>et al.</i> (2000)
Br del río Itutinga, Brasil	920	≥ 5	0,84	4,50	255	141	3,92	0,79	Van den berg y Oliveira-Filho (2000)
Br del río Jacare-Pepira, Brasil	470	≥ 5	0,36	-	204	51	2,81	0,71	Marques <i>et al.</i> (2003)

Índice de diversidad (H'), Índice de Uniformidad (E), DAP (diámetro a la altura de pecho), A. B. (área basal).

(2003) señalan a las Chrysobalanaceae entre las más numerosas en especies para un bosque amazónico estacionalmente inundable del río Sipapo.

Trabajos similares realizados por Díaz y Rosales (2006), Calzadilla y Lárez (2008) y Dezzeo *et al.* (2008), señalan a Leguminosae en sentido amplio como la familia más importante en este tipo de ambientes. Por el contrario, Marques *et al.* (2003) indican que familias como Chrysobalanaceae y Monimiaceae, no se presentan en muchos bosques ribereños higrófilos, debido al hecho de que muchas de sus especies no toleran la hipoxia del suelo en estos ambientes.

Los resultados de riqueza florística concuerdan con el índice de diversidad florística de Shannon-Wiener que presenta un valor de 2,13 y de uniformidad cuyo valor fue 0,671. El valor del índice de Shannon-Wiener (H') obtenido al ser comparado con los de Marques *et al.* (2003), Van den berg y Oliveira-Filho (2000) y Vilela *et al.* (2000) (Tabla II), denota que la zona estudiada presenta valores bajos de diversidad, los cuales pueden explicarse por las intervenciones antrópicas que se han sucedido en este bosque, debido a extracciones constantes de materiales vegetales para diversos fines. En este sentido, Ospina-Montealegre (2001) refiere que la riqueza florística puede estar afectada por prácticas de uso de la tierra en un área dada.

Este resultado contrasta con la alta diversidad que se debería corresponder con este tipo de vegetación. Marques *et al.* (2003) indican que estas formaciones ribereñas están conectadas a través de estrechos corredores biológicos con otras áreas boscosas vecinas, que contribuyen de una u otra forma con su alta diversidad, y por consiguiente este tipo de formación vegetal sirve como un reservorio de especies disponibles, para la recolonización de lugares intervenidos.

En lo que respecta al índice de uniformidad (E) para el bosque ribereño estudiado, la homogeneidad de las abundancias relativas es baja, resaltando el hecho de que *Protium heptaphyllum* sobresalió por entre las demás especies con 74 individuos, afectando de manera decisiva la homogeneidad.

También es cierto que de acuerdo a la intervención observada en el bosque ribereño estudiado, algunas especies son favorecidas, puesto que ofrecen mayores o mejores condiciones para su establecimiento, por lo que la uniformidad varía, ya que la misma va referida al nivel de participación de cada especie en la comunidad, expresada en términos de su abundancia relativa.

Del total de individuos registrados el 77,63% pertenecen a las familias: Burseraceae (79), Chrysobalanaceae (13), Mimosaceae (10), Rubiaceae (8) y Monimiaceae (8).

Tabla II. Índice de Valor de Importancia del bosque ribereño de Los Quediches, cuenca del río Tocuyo, estado Lara, Venezuela.

Especies	Frecuencia relativa	Abundancia relativa	Dominancia relativa	IVI
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	16,3	48,68	18,02	82,83
<i>Parinari pachyphylla</i> Rugby	6,45	5,26	27,74	39,46
<i>Pseudopiptadenia pittieri</i> Harms	6,45	6,58	9,53	22,56
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	9,68	5,26	0,32	15,26
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	3,23	1,7	9,89	15,09
<i>Amaioua corymbosa</i> Kunth	8,06	5,26	0,27	13,59
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	6,45	2,63	1,48	10,56
<i>Protium</i> sp. 2	6,45	3,29	0,53	10,27
<i>Licania</i> sp.	6,45	2,63	0,64	9,2
<i>Indeterminada</i>	1,61	0,66	7,13	9,40
<i>Pera cf glabrata</i> (Schott) Baill.	4,84	2,63	0,88	8,35
<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R. A. Howard	1,61	0,66	5,11	7,38
<i>Casearia silvestre</i> Sw.	4,84	1,97	0,15	6,96
<i>Garcinia madruño</i> (Kunth) Hammel	3,23	1,97	0,81	6,01
<i>Indeterminada</i>	1,61	0,66	3,59	5,86
<i>Indeterminada</i>	1,61	0,66	2,99	5,26
<i>Attalea</i> sp.	1,61	0,66	2,41	4,68
<i>Tapiria guianensis</i> Aubl.	1,61	0,66	2,37	4,64
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	1,61	0,66	0,60	2,87
<i>Cassia moschata</i> Kunth	1,61	0,66	0,45	2,72
<i>Indeterminada</i>	1,61	0,66	0,41	2,68
<i>Eugenia</i> sp	1,61	0,66	0,05	2,32
<i>Laetia cupulata</i> Spruce ex Benth.	1,61	0,66	0,05	2,32
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	1,61	0,66	0,05	2,32
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	1,61	0,66	0,02	2,29
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire	1,61	0,66	0,01	2,28
<i>Talisia</i> sp.	1,61	0,66	0,01	2,28

Aymard y González (2007) y Dezzeo *et al.* (2008) realizan algunas consideraciones sobre bosques ribereños de los llanos de Venezuela y señalan que desde el punto de vista florístico los mismos están constituidos por especies como: *Protium heptaphyllum*, *Tapiria guianensis*, *Schefflera morototoni*, *Calophyllum brasiliense* Cambess., *Sapium glandulosum* (L.) Morong, *Hymenaea courbaril*, *Cassia moschata* y *Mabea nitida* Spruce ex Benth. y *Licania* sp., entre otras. La distribución de estos bosques en el llano venezolano parece estar relacionada con un gradiente topográfico de disponibilidad de agua en los suelos, ya que los bosques ribereños se presentan sobre terrazas y vegas de los valles, en forma de franjas continuas y angostas a lo largo de los ríos.

ESTRUCTURA

Se encontró una alta proporción de individuos de hasta 8 m de altura (52%) siguiendo la clase altimétrica de 12 m (19,70%) (Fig. 3). En este sentido, en el bosque ribereño estudiado se distinguen dos estratos arbóreos y uno discontinuo representado por los individuos emergentes, que pueden variar desde los 20 hasta los 30 m de alto, además la comunidad estudiada presenta un sotobosque muy ralo.

Las clases diamétricas predominantes fueron de 2,54-5 cm y 5,01-10 cm con el 53,29% de los individuos seguido por la clase diamétrica de 10,01 a 15 cm con 15,79% de los individuos muestreados (Fig. 4). Por otra parte, en la medida que la clase diamétrica aumenta, el número de individuos disminuye, resaltando el hecho que el 21% de los individuos pertenecen a individuos > 20 cm de DAP.

Estos resultados, al compararlos con los registrados por otros autores para bosques ribereños inundables del oriente y sur de Venezuela (Knab-vispo, *et al.* 1999, Larez *et al.* 2001, Dezzeo *et al.* 2008) coinciden con la tendencia en la distribución de las clases diamétricas. En este sentido, varios autores como Oliveira-Filho *et al.* (1994), Botrel *et al.* (2002) destacan como factor importante a considerar en la distribución de las especies arbóreas y las variaciones fisonómicas en los bosques tropicales, el efecto de la humedad del suelo. Espírito-Santo *et al.* (2002) señalan que la distribución de las especies arbóreas parece estar fuertemente influenciada por el estatus nutricional del suelo y en segundo lugar por el régimen de humedad del mismo.

La condición secundaria del bosque estudiado se evidencia por la presencia de cierta proporción de árboles con un DAP alto, lo que pudiera confirmarse al encontrar el 21% de los individuos con DAP > 20 cm. Esto sería indicativo de

la extracción selectiva de árboles y renuevos de menor diámetro para usos diversos como vigas para techos, cabos para utensilios, estacas para empalado de cultivos, etc.

Las especies más abundantes en el bosque ribereño de Los Quediches fueron *Protium heptaphyllum* (74), *Pseudopiptadenia pittieri* (10), *Parinari pachyphylla* (8), *Siparuna guianensis* (8) y *Amaioua corymbosa* (8). Así mismo, se encontró una tendencia general, la mayor parte de los individuos que conforman estos bosques pertenecen a unas pocas especies.

En la abundancia de individuos se registraron valores bajos en este bosque ribereño. En este sentido, la poca cantidad de individuos encontrados pudiera deberse a los problemas de intervención antrópica anteriormente comentados.

Por otro lado, vale la pena destacar la alta abundancia de *Protium heptaphyllum*; Gentry (2001), citó a este género como abundante para bosques de tierras altas por encima de los 800 y hasta los 2000 msnm. Schiavini *et al.*

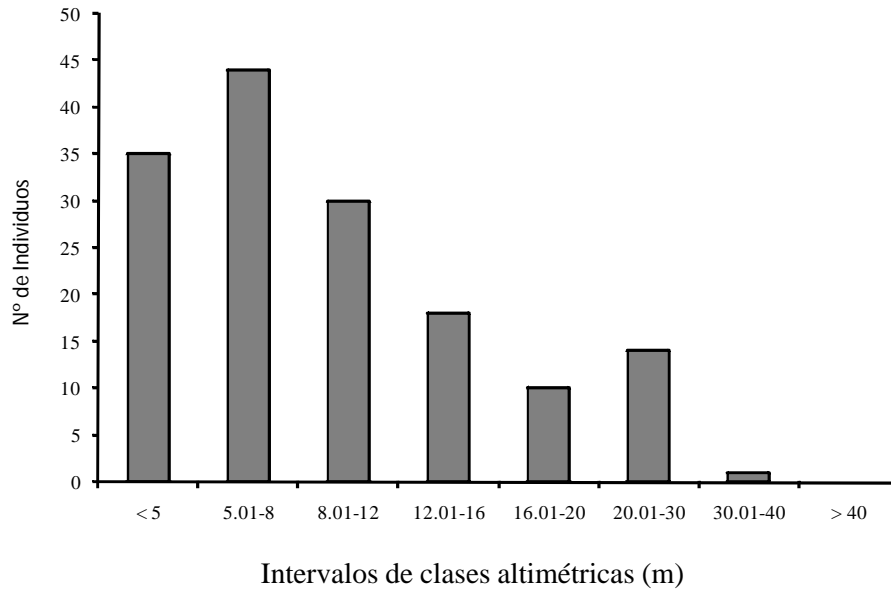


Fig. 3. Distribución de las clases altimétricas para individuos $\geq 2,54$ cm de DAP, de un bosque ribereño del río Los Quediches, cuenca occidental del río Tocuyo, estado Lara, Venezuela.

(2001), López y Schiavini (2007) señalan que esta especie tiene una gran amplitud adaptativa, la cual está relacionado con su carácter pionero, debido a que es una especie oportunista, común en los estadios iniciales en la sucesión de bosques ribereños.

El bosque ribereño de Los Quediches presentó un valor de área basal 4,29 m². Las especies que presentaron una alta dominancia relativa fueron: *Parinari pachyphylla* (1,19 m²), *Protium heptaphyllum* (0,77 m²), *Hymenaea courbaril* (0,42 m²) y *Pseudopiptadenia pittieri* (0,41 m²). El valor de área basal presentado para el bosque ribereño de Los Quediches, se considera bajo si se compara con otros bosques ribereños del sur y oriente de Venezuela (Tabla I). Entre las especies que más contribuyen con este valor encontramos a *Parinari pachyphylla*, una Chrysobalanaceae de gran porte, con individuos emergentes en el bosque y con 16-57 cm de DAP.

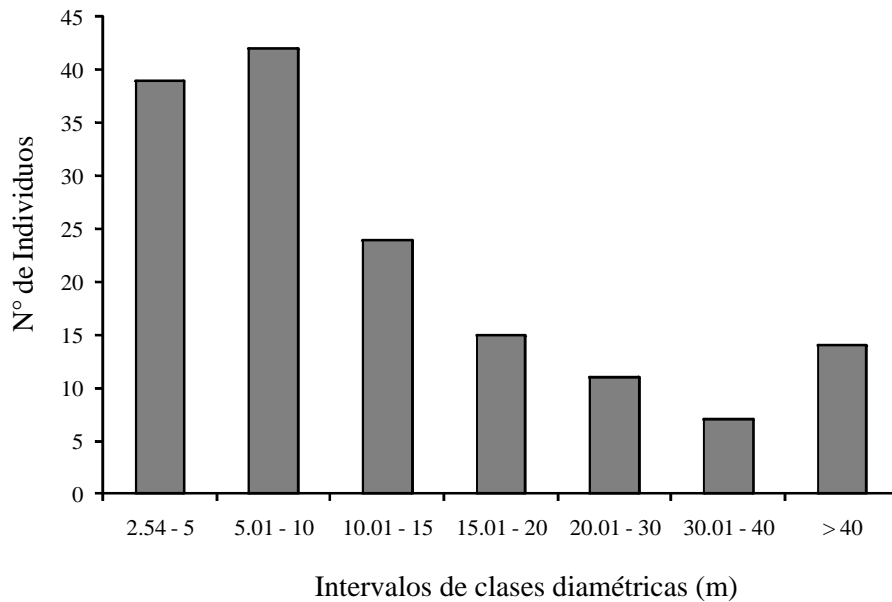


Fig. 4. Distribución de las clases diamétricas para individuos $\geq 2,54$ cm de DAP de un bosque ribereño del río Los Quediches, cuenca occidental del río Tocuyo, estado Lara, Venezuela.

Cardozo *et al.* (2003) explicaron que las diferencias en dominancia dentro de una comunidad pueden deberse a las características propias de cada especie, a la competencia bajo diferentes condiciones ambientales, y al estado de madurez de cada especie en una zona determinada.

INDÍCE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)

La distribución de las especies de acuerdo al Índice de Valor de Importancia (IVI) para el bosque ribereño muestreado evidencia que existe una especie que sobresale del resto: *Protium heptaphyllum* y es seguida en importancia por *Parinari pachyphylla* y *Pseudopiptadenia pittieri*, posteriormente se encuentra un grupo de cuatro especies con valores similares de IVI: *Siparuna guianensis*, *Hymenaea courbaril*, *Amaioua corymbosa* y *Astronium graveolens* (Tabla II). Con respecto a los altos valores de importancia de un grupo reducido de especies en el bosque estudiado, Dezzee *et al.* (2008) explican que esto parece ser una característica relativamente común en bosques neotropicales. En este sentido, el bosque ribereño de Los Quediches, presenta valores de IVI heterogéneos donde sobresale *Protium heptaphyllum* que acumuló el 26,6% del valor de importancia de la comunidad por su alta abundancia.

Marques *et al.* (2003) sugieren que la contribución de las especies más importante, desde el punto de vista ecológico a la estructura de las formaciones ribereñas se debe a varios factores como tipo de suelo, tolerancia a condiciones de suelo inundado, entre otras, las cuales definen la dominancia ecológica en este tipo de vegetación. Vilela *et al.* (2000) afirman que la distribución de las especies de plantas en comunidades ribereñas está normalmente asociada con diferencias en el régimen de inundación del suelo.

García-Montiel (2003) indica que factores antrópicos pueden afectar a su vez el funcionamiento del ecosistema por su influencia sobre determinados procesos ecológicos, por lo que el impacto causado por el ser humano debe, entonces, evaluarse, no sólo a nivel de la vegetación, sino a nivel de otros procesos del ecosistema.

CONCLUSIONES

1. Del estudio de la flora ribereña, se registran 24 especies, 21 géneros y 16 familias de plantas vasculares.
2. La familia Leguminosae es la más importante desde el punto de vista de representatividad.

3. La riqueza florística medida con el índice de diversidad de Shannon-Wiener presenta un valor de 2,13 y la uniformidad presentó un valor de 0,67.
4. Estructuralmente el bosque ribereño estudiado, en general, presentó una alta proporción de individuos de hasta 8 m de altura (52%) siguiendo la clase altimétrica de 12 m (19,7%). Las clases diamétricas predominantes fueron de 2,54–5 cm y 5,01–10 cm con el 53,29% de los individuos seguido por la clase diamétrica de 10,01 a 15 cm con el 15,79% de los individuos muestreados.
5. Las especies más abundantes en el bosque ribereño de Los Quediches fueron *Protium heptaphyllum* (74), *Pseudopiptadenia pittieri* (10), *Parinari pachyphylla* (8), *Siparuna guianensis* (8) y *Amaioua corymbosa* (8).
6. El bosque ribereño estudiado presentó un valor de área basal 4,29 m². Las especies que presentaron una alta dominancia relativa fueron: *Parinari pachyphylla* (1,19 m²), *Protium heptaphyllum* (0,77 m²), *Hymenaea courbaril* (0,42 m²) y *Pseudopiptadenia pittieri* (0,41 m²).
7. La distribución de las especies de acuerdo al Índice de Valor de Importancia (IVI) para el bosque ribereño estudiado fueron: *Protium heptaphyllum* y es seguida en importancia por *Parinari pachyphylla* y *Pseudopiptadenia pittieri* posteriormente, se encuentra un grupo de cuatro especies con valores similares de IVI: *Siparuna guianensis*, *Hymenaea courbaril*, *Amaioua corymbosa* y *Astronium graveolens*.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT) de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado y al FONACIT por el financiamiento del presente trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, H. 2008. Aspectos estructurales y florísticos de cuatro bosques ribereños de la cuenca del río Aroa, estado Yaracuy, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 31: 273-290.
- Aristeguieta, L. 2003. Estudio dendrológico de la Flora de Venezuela. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Caracas. Volumen XXXVIII 572 p.
- Ataroff, M. 2001. Venezuela. In: M. Kappelle y A. Brown (Eds.). *Bosques*

Nublados del Neotropico. 397-442. Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica. 698 p.

- Aymard, G. y V. González. 2007. Consideraciones generales sobre la composición florística y diversidad de los bosques de los Llanos de Venezuela. *In: Duno, E., G. Aymard y O. Huber (Eds.). Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular de los Llanos de Venezuela. 59-71. FUDENA-Fundación Empresas Polar-FIBV, Caracas, Venezuela. 740 p*
- Botrel, R., A.T. Oliveira-Filho, L.A. Rodrigues e N. Curi. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. *Rev. Bras. Bot. 25: 195-213.*
- Calzadilla, J. y A. Lárez. 2008. Flora y vegetación de la cuenca alta del río Aragua, municipio Piar, estado Monagas, Venezuela. *Acta Bot. Venez. 31: 251-272.*
- Camaripano, B. y A. Castillo. 2003. Catálogo de espermatófitas del bosque estacionalmente inundable del río Sipapo, estado Amazonas, Venezuela. *Acta Bot. Venez. 26: 125-230.*
- Cardozo, A. y D. Conde. 2007. Estructura y florística de un bosque ribereño de montaña, Parque Nacional Henri Pittier, estado Aragua. *Ernstia 17: 85-110.*
- Cardozo, A., L. Márquez, D. Conde y E. Ekmeiro. 2003. Estructura y florística de un sector de selva siempre verde al pie de topo Guayabo, Parque Nacional Henri Pittier, estado Aragua, Venezuela. *Anales de Botánica Agrícola 10: 49-64.*
- Dezseo, N., S. Flores, S. Zambrano, L. Rodgers y E. Ochoa. 2008. Estructura y composición florística de bosques secos y sabanas en los llanos orientales del Orinoco, Venezuela. *Interciencia 33: 733-740.*
- Díaz W. y J. Rosales. 2006. Análisis florístico y descripción de la vegetación inundable de várzeas orinoquenses en el bajo río Orinoco, Venezuela. *Acta Bot. Venez. 29: 39-68.*
- Espírito-Santo, F., A. de Oliveira-Filho, E. Mendonça Machado, J. Santos Souza, M. A. Leite Fontes, J.J. Granate e M. Marques. 2002. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de floresta

- estacional semidecidua montana no campus da Universidade Federal de Lavras, mg. *Acta Bot. Bras.* 16: 331-356.
- Ferrer-Veliz, E. 2004. El ecosistema hidrográfico de la hoya del río Tocuyo. Universidad Yacambú. estado Lara, Venezuela. 43 p.
- García-Montiel, D. 2003. El legado de la actividad humana en los bosques neotropicales contemporáneos. *In: M. Guariguata y G. Catan (Eds.). Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales.* 97-116. Libro Universitario Regional, Primera reimpresión. Costa Rica. 691 p.
- Gentry, A. 2001. Patrones de diversidad y composición florística en los bosques de las montañas Neotropicales. *In: M. Kappelle y A. Brown (Eds.). Bosques Nublados del Neotropico.* 85-123. Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica. 698 p.
- Gentry, A. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *J. Evolution. Biol.* 15: 1-84
- Gentry, A. 1996. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International. The University of Chicago Press. Chicago and London. 895 p.
- Haber, W., W. Zuchowski and E. Bello. 2000. An introduction to cloud forest trees, 2ed. Monteverde, Costa Rica. 202 p.
- Knab-vispo, C., P. Berry and G. Rodríguez. 1999. Floristic and structural characterization of a lowland rain forest in the lower Caura Watershed, Venezuelan Guayana. *Acta Bot. Venez.* 22: 325-359.
- Lárez, A., J. Calzadilla y E. Mudarra. 2001. Estructura y composición florística de un bosque ombrófilo macrotérmico del Parque Nacional el Guacharo, Estado Monagas, Venezuela. *Ernstia* 11: 87-99.
- Lopes, F. e I. Schiavini. 2007. Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 21: 249-261.
- Magurran, A. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press. Princeton, New Jersey. USA. 179 p
- Marín, E. y A. Chaviel 1996. La vegetación del río Caura. *In: Rosales, J. y O.*

- Huber (Eds.). Ecología de la Cuenca del río Caura, Venezuela. 60-65. *Scientia Guaianae* 6: 60-65.
- Marques, M., S. Silva e A. Salino 2003. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta higrófila da bacia do rio Jacaré-Pepira, SP, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 17: 495-506.
- Oliveira-Filho, A.T., J.R.S. Scolforo e J.M. Mello. 1994. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua em Lavras, MG. *Rev. Bras. Bot.* 17: 167-182.
- Ospina-Montealegre, R. 2001. Factores que determinan las características florísticas y estructurales de los fragmentos dominados por *Guadua angustifolia* Kunth en el eje cafetero colombiano y su relación con el aprovechamiento de guadua. CATIE, Turrialba, Serie técnica. 71 p.
- Ribeiro, J., M. Hopkins, A. Vicentini, C. Sothers, M. Costa, J. Brito, M. Souza, L. Martins, L. Lohmann, P. Assuncao, E. Pereira, C. Da silva, M. Mesquita e L. Procópio. 1999. Flora da Reserva Ducke. Guía de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazonia central. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia. Manaus. 816 p.
- Salazar, M. y R. Smith. 1985. Levantamiento de información básica de vegetación, fase II. Cuenca alta del río Tocuyo. MARN. División de información e investigación del ambiente. Barquisimeto. 39 p.
- Schiavini, I., J.C.F. Resende e F.G. Aquino. 2001. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em mata de galeria e mata mesófila na margem do Ribeirão Panga, MG. *In*: J.F. Ribeiro; C.E.L. Fonseca e J.C. Sousa-Silva (Eds.). Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. p. 267-299. Embrapa Cerrados. 899 p.
- Van den berg E. e A. Oliveira-Filho. 2000. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, M G, e comparação com outras áreas. *Rev. Bras. Bot.* 23: 231-253.
- Vilela, E., A. Oliveira-filho, D. Carvalho, F. Guimarães e V. Appolinário. 2000. Caracterização estrutural de Floresta Ripária do Alto Rio Grande, em Madre de Deus de Minas, MG¹. *Cerne* 6: 41-54.