

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA VEGETACIÓN RIPARIA EN LA CUENCA BAJA DE LA QUEBRADA LARGA LA VIDA, MUNICIPIO DE DIBULLA, LA GUAJIRA (COLOMBIA)

STRUCTURE AND COMPOSITION OF RIPARIAN VEGETATION IN THE LOWER BASIN OF THE QUEBRADA LARGA LA VIDA, MUNICIPALITY OF DIBULLA, LA GUAJIRA (COLOMBIA)

Jonathan Pérez Brito¹, Mileidys Sierra Julio², Julio Acuña Vargas³

1 Universidad de La Guajira. Grupo de investigación en ecología y biodiversidad en ecosistemas tropicales EBET. Colombia. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4621-1220>. Email: jgperez@uniguajira.edu.co

2 Universidad de La Guajira. Colombia. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1622-6381>. Email: mmercedessierra@uniguajira.edu.co

3 Universidad de La Guajira. Colombia. ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6379-7334>. Email: jcacuna@uniguajira.edu.co

Recibido: Marzo 02 de 2022 Aceptado: Abril 28 de 2022

RESUMEN

El Caribe colombiano presenta parámetros fisiográficos de gran homogeneidad al mostrar en la mayor parte del territorio extensas planicies, que se ven interrumpidas por macizos como la Sierra Nevada de Santa Marta; en el extremo norte de Colombia. Los bosques riparios que alberga se caracterizan por presentar elementos arbóreos de diferentes estratos, que sobrepasan los 20 m de altura y que se desarrollan a lo largo de ríos y caños. La finalidad de este trabajo fue determinar la estructura y la diversidad florística de la vegetación riparias en la cuenca baja de la quebrada Larga la vida, en el municipio de Dibulla, La Guajira. Se identificó una cobertura de tierra con vegetación riparia próxima a la cuenca donde se establecieron 20 parcelas de 50x2 m y se efectuó un censo a la vegetación en el área. Se determinó la diversidad existente y la estructura del perfil vegetal en relación a su estado de conservación.

Palabras clave: biodiversidad, ecosistema ripario, historia natural.

ABSTRACT

The Colombian Caribbean presents physiographic parameters of great homogeneity, showing extensive plains in most of the territory, which are interrupted by massifs such as the Sierra Nevada de Santa Marta; in the extreme north of Colombia. The riparian forests it houses are characterized by presenting arboreal elements of different strata, which exceed 20 m in height and which develop along rivers and streams. The purpose of this work was to determine the structure and floristic diversity of the riparian vegetation in the lower basin of the Larga la vida stream, in the municipality of Dibulla, La Guajira. A land cover with riparian vegetation was identified near the basin where 20 plots of 50x2 m were established and a census of the vegetation in the area was carried out. The existing diversity and the structure of the vegetal profile in relation to its state of conservation were determined.

Keywords: biodiversity, riparian ecosystem. natural history

INTRODUCCIÓN

El Caribe colombiano muestra parámetros fisiográficos de gran homogeneidad, presentando en la mayor parte del territorio extensas planicies propias de coberturas neotropicales (Armenteras *et al.*, 2011) que se ven interrumpidas por macizos montañosos como la Sierra Nevada de Santa Marta, cuyo papel principal dentro del gradiente biogeográfico es fundamental al abarcar todos los pisos térmicos, diferentes coberturas de la tierra y constituir un centro de concentración de precipitaciones en una zona con extensos periodos secos, abasteciéndola con importantes ríos y acuíferos (Rangel *et al.*, 1997). Sin embargo, el desconocimiento sobre el alto valor ecosistémico que este bioma alberga, ha generado un impacto que se ve reflejado en un deterioro de la calidad del agua y el suelo por la creciente actividad agroindustrial y ganadera (Lozano-Pena *et al.*, 2019), causando en varios sectores desprotegidos la reducción de las formaciones boscosas, incluyendo la pérdida de un importante componente biótico del que no existen reportes (Dechner y Diazgranados, 2007).

Debido a la importante interceptación de humedad que recibe el macizo, en sus zonas bajas y medias se originan importantes cinturones de vegetación y gran diversidad ecológica, notablemente sectorizada por la variación espacial causada por la geología del sector. Estudios preliminares de caracterización han determinado aproximadamente 2000 especies de plantas superiores catalogadas en más de 600 géneros y 200 familias con complejos patrones de endemismo (Rangel y Garzón, 1995) fuertemente amenazados por la deforestación, la ganadería y el mal uso del suelo, al igual que en otros complejos boscosos del neotrópico (Rudel *et al.*, 2009).

En los últimos años, los bosques de galería y riparios se han consolidado como un ecosistema fundamental, pues provee de hábitats propicios para el desarrollo de fauna, flora y microorganismos terrestres y acuáticos; la vegetación riparia ofrece sombra y disminuye el impacto de la radiación solar, generando a su vez una importante disminución de temperatura y creando un entorno de microclimas (Granados-Sánchez *et al.*, 2006), variable importante para el desarrollo de diferentes formas de vida. Cuando un ecosistema acuático es desprovisto de su vegetación riparia se observa un incremento de temperatura por mayor recepción de radiación solar en el cuerpo de agua y bajas tasas de oxígeno disuelto, trayendo consigo afectaciones severas en los diferentes grupos biológicos que lo habitan (Lozano, 1984; Roldan y Ramírez, 2008) y deteriorando las interacciones ecológicas.

En las áreas terrestres adyacentes, la deforestación de la cobertura riparia produce notables alteraciones e interrupciones a los ciclos del fósforo y el nitrógeno, nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas (Jorcín y Nogueira, 2008), sin mencionar las áreas litorales donde la eutrofización se ve impedida, constituyendo un problema derivado del deterioro de las coberturas vegetales como resultado directo frente a la pérdida de capacidad del sistema en la retención de escorrentías y por ende traduciéndose finalmente en la pérdida de la capacidad de almacenamiento de nutrientes en el suelo (Quinn *et al.*, 2004; Lozano-Pena *et al.*, 2019).

Por otra parte, en Colombia a pesar que los bosques riparios están presentes en diferentes regiones, la información sobre la dinámica y la biodiversidad de estos bosques es incipiente, pues estas áreas han sido poco estudiadas y los registros en cuanto a estructura y diversidad florística son muy pobres y en términos científicos o en su defecto inexistentes. Adicionalmente, al igual que ocurre con el bosque seco tropical (Bs-T) en Colombia, la mayor parte de los bosques riparios del departamento se han visto intervenidos por labores agrícolas que habitualmente terminan en deforestación de amplios sectores con complejas coberturas vegetales y anualmente se pierde flora y fauna por el deterioro en la complejidad

del hábitat debido a la disminución de la oferta de microhábitats, lo que a su vez conlleva al declive de poblaciones por el detrimento de los cuerpos de agua próximos, efecto de la contaminación por el aumento de labores agrícolas, cambio climático y de la ganadería (Manjarres-García y Manjarrez-Pinzón, 2004; Armenteras *et al.*, 2011; Zank *et al.*, 2014). Estas actividades finalmente generan un fuerte impacto al ecosistema mediante la fragmentación de los bosques y sus coberturas nativas, fenómeno que causa mayor presión sobre los hábitats terrestres y sus poblaciones al ampliarse la frontera agrícola (UNESCO *et al.*, 1980; Willson y Armesto, 2003; Cayuela, 2006; García-Oliva y Jaramillo, 2011).

En el Caribe colombiano las coberturas riparias son ecosistemas de cuyo funcionamiento depende gran parte de la biota de la matriz Bs-T, al proveer un ecotono entre las zonas de laderas y los cauces de cuerpos de agua, que actúan como reguladores térmicos; siendo la más importante despensa para las comunidades antrópicas y los diversos grupos biológicos que habitan sus relictos durante los prolongados periodos de verano (Cuadrado, 2005; Torres *et al.*, 2008; Gutiérrez *et al.*, 2010).

Los bosques riparios se proyectan como sistemas naturales para la reducción del contenido de nitrato en los territorios que han perdido sus coberturas nativas y han sido transformados en campos agrícolas (Jorcín y Nogueira, 2008; Lozano-Pena *et al.*, 2019), y que normalmente se encuentran en inmediaciones de cuerpos de agua, que de verse contaminados por exceso de estos componentes, y a su vez, por fertilizantes, traerían consigo consecuencias negativas en los ecosistemas asociados, sobre los productos de interés nutricional cultivados, y finalmente repercutiendo en la salud humana. Con base en lo anterior es importante resaltar que estos complejos boscosos poseen una enorme capacidad de remoción de nitrógeno que entra a los ríos y arroyos, por ello son importantes mitigadores de las afectaciones causadas por la agricultura (McDowell, 2009).

Este trabajo muestra una mirada preliminar a la estructura y composición florística de la vegetación riparia en la cuenca baja de la quebrada Larga la vida, municipio de Dibulla, La Guajira, brindando un aporte al conocimiento de las coberturas en una zona de gran interés económico en Colombia, por su reciente desarrollo agrícola y por constituirse como centro de diversidad biológica y cultural, debido a la influencia del macizo montañoso Sierra Nevada de Santa Marta.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio abarca diferentes coberturas de la tierra pertenecientes al Municipio de Dibulla, La Guajira, donde predominan los terrenos artificializados, de cultivos agrícolas, extensas áreas boscosas y tierras inundables. Todas estas coberturas convergen en la matriz biogeográfica Sierra Nevada de Santa Marta, que, debido a su gradiente altitudinal y la formación de diferentes cinturones de vegetación, importantes en captación de humedad, permite que se presente un mosaico de ecosistemas en tierras baja, enriquecidos con la presencia de cursos de agua estacionales y quebradas con flujo hídrico permanente. Para el presente estudio se identificó un área boscosa con elementos paisajísticos propios de bosque seco tropical (Bs-T), en zonas adyacentes a terrenos con presencia de ganadería intensiva y cultivos, y bosque húmedo tropical (bh-T), en las zonas con mayores registros altitudinales y proximidad a cuerpos de agua de la zona de estudio, según Holdridge (Rangel, 2009). Se identificó un área de bosques y territorios seminaturales, de la cual se seleccionaron dos coberturas de la tierra siguiendo la metodología CORINE land cover,

adaptadas para la identificación de usos de suelo en Colombia (IDEAM, 2010): Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf) y Bosque de galería y ripario (Bg).

Métodos

El estudio se realizó en el área rural del municipio de Dibulla, en cercanías de la vereda Larga la vida, La Guajira (Fig. 1; Tabla 1), entre el mes de febrero y noviembre del 2019. Se efectuó un levantamiento de la vegetación existente en dos coberturas de tierra determinadas de acuerdo al uso de suelo y a su fisiografía siguiendo la metodología CORINE land cover, en escala 1:100.000, adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), abarcando 0,1 ha por cobertura, subdivididas a su vez en parcelas de 2x50 m, donde se censó la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea, con un diámetro a la altura de pecho mayor o igual a 3 cm ($DAP \geq 3$ cm, altura 1,3 m desde la base del suelo). Adicionalmente, se midió la altura, el número de individuos por taxón identificado y número total de individuos por unidad de muestreo.

Cuando no fue posible realizar la identificación del individuo censado in situ, se hicieron colectas, que fueron rotuladas y almacenadas en alcohol al 70%, con la finalidad de preservar el mayor tiempo posible sus características morfológicas para su posterior identificación taxonómica. El registro de las especies y el material testigo colectado en campo, fue procesado y depositado en la colección botánica del Herbario de La Guajira “Wunu Uliá”, ubicado en la Universidad de La Guajira.

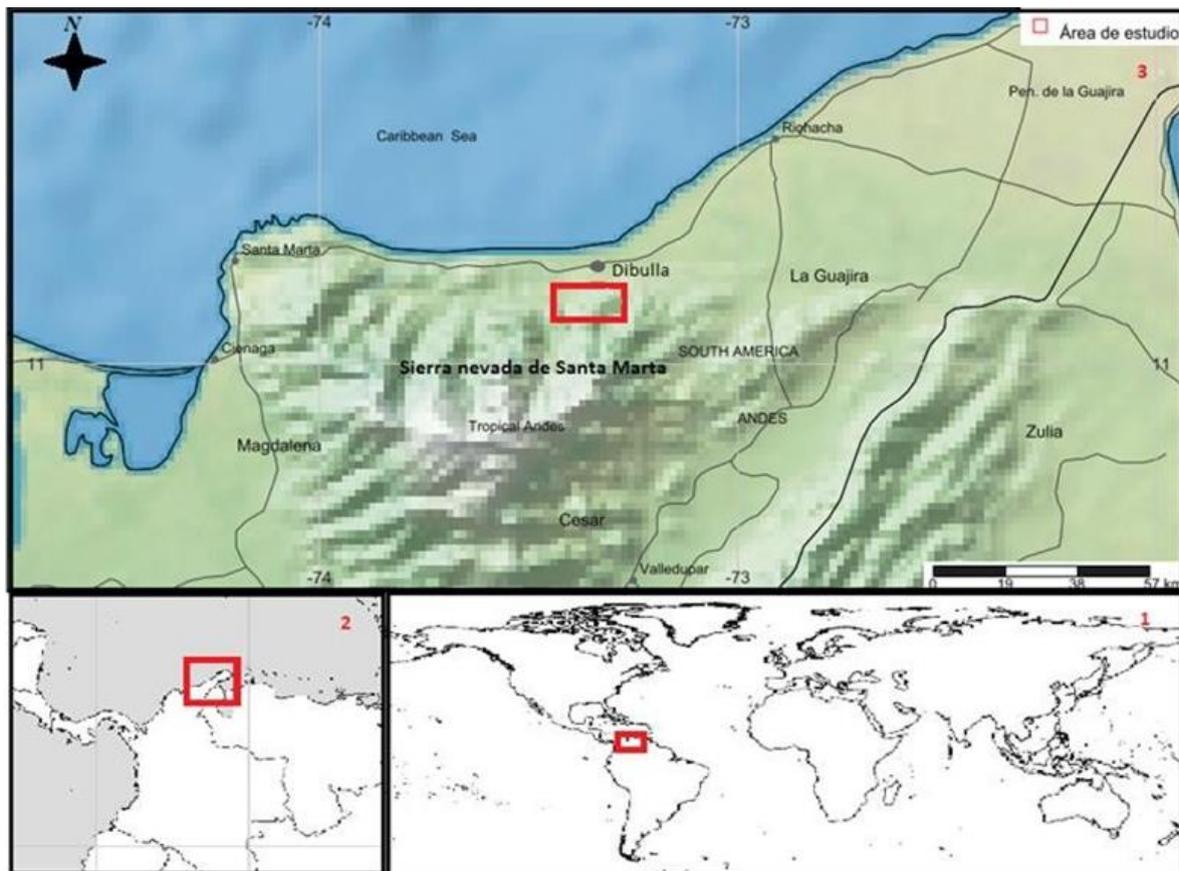


Fig. 1. Mapa del área de estudio, estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, vereda Larga la vida, Municipio de Dibulla, La Guajira (Colombia).

Tabla 1. Cuadro de las ubicaciones geográficas para los puntos donde se establecieron parcelas de muestreo (P) por cobertura: Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf) y Bosque de galería y ripario (Bg), sector vereda Larga la vida, Municipio de Dibulla, La Guajira (Colombia).

COBERTURA	P	ALTITUD	LATITUD
Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf)	1	59 m	11°11'31.76"N 73°19'57.90"O
	2	79 m	11°11'21.79"N 73°19'58.97"O
	3	53 m	11°11'36.81"N 73°19'57.71"O
	4	121 m	11°11'3.89"N 73°20'28.99"O
	5	138 m	11°11'16.14"N 73°20'6.75"O
	6	68 m	11°11'24.50"N 73°19'50.50"O
	7	67 m	11°11'24.70"N 73°19'50.10"O
	8	77 m	11°11'24.70"N 73°19'59.00"O
	9	71 m	11°11'24.70"N 73°19'53.70"O
	10	73 m	11°11'25.62"N 73°20'14.86"O
Bosque de galería y ripario (Bg)	1	130 m	11°10'46.17"N 73°20'5.27"O
	2	147 m	11°10'46.09"N 73°20'0.65"O
	3	157 m	11°10'39.55"N 73°19'53.52"O
	4	155 m	11°10'41.41"N 73°19'56.05"O
	5	152 m	11°10'38.60"N 73°19'54.96"O
	6	174 m	11°10'35.82"N 73°19'54.55"O
	7	164 m	11°10'35.58"N 73°19'53.02"O
	8	166 m	11°10'32.88"N 73°19'51.06"O
	9	191 m	11°10'34.11"N 73°19'54.30"O
	10	168 m	11°10'36.37"N 73°19'56.59"O

Fuente: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.6712338>

Análisis de datos

La identificación taxonómica y herborización de los individuos censados se realizó en el Herbario de La Guajira “Wunu Ulia”, ubicado en la Universidad de La Guajira. En todos los casos, los individuos fueron clasificados hasta el nivel de familia. Los individuos de cuales se tuvo incertidumbre al momento de la determinación, a nivel de género y especie, se agruparon en un nombre provisional a partir de la familia o género y el número de la especie, identificada en las coberturas (sp). Las determinaciones fueron realizadas siguiendo claves taxonómicas específicas: Guía de plantas leñosas de Noroeste de Suramérica (Gentry, 1996); además de la información recabada de la colección del

herbario y de fuentes de constante actualización en línea, como el Missouri Botanical Garden y la colección en línea de la Universidad Nacional de Colombia.

Para la definición de las coberturas de acuerdo a su estratificación vertical, se efectuó una discriminación altitudinal para establecer separaciones entre biotipos: estrato herbáceo ($hr = 0.1 - 1.5$ m); arbustivo ($ar = 1.5 - 5$ m); subarbóreo ($sar = 5 - 12$ m); arbóreo inferior ($ari = 12 - 25$ m) y arbóreo superior ($ars = > 25$ m). La distribución de las coberturas y su disposición horizontal, se realizó mediante el análisis de las clases diamétricas a nivel de familias, especies, individuos y su área basal (Rangel *et al.*, 1997; Cuadrado, 2005; Dechner y Diazgranados, 2007).

Mediante los datos obtenidos a partir del censo de individuos en campo, se obtuvo el cálculo del área basal relativa, densidad relativa, frecuencia relativa y el índice de valor de importancia (IVI), considerando los siguientes cálculos:

$$\text{Área basal (G)} = \pi/4 \text{ [(DAP)]}^2$$

$$\text{Área basal relativa (Gr)} = (\text{G de la especie}) / (\text{G del total de especies}) \times 100$$

$$\text{Densidad relativa (dr)} = (\text{n individuos de la especie}) / (\text{n total de individuos}) \times 100$$

$$\text{Frecuencia relativa (ni)} = (\text{n veces que aparece una especie}) / (\text{n total de submuestras}) \times 100$$

$$\text{Índice de valor de importancia (IVI)} = \text{densidad relativa (dr)} + \text{frecuencia relativa (ni)} + \text{dominancia relativa (Dmr)*}$$

$$\text{*Dominancia relativa (Dmr)} = \text{Área basal relativa (Gr)}$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aspectos paisajísticos generales de las coberturas

Para la cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf), fueron delimitados 0.1 ha en los terrenos adyacentes a una vía de acceso próxima a la vereda Larga la vida. En aspectos generales, la zona en cuestión se encuentra delimitada en su flanco oriental por el lecho de la quebrada que lleva el mismo nombre, al sur se manifiesta la presencia de colinas e irregularidades en el terreno que son propias de las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, franja nororiental y que se acentúan a medida que se asciende en las estribaciones del macizo. Solo hacia el nordeste el territorio se estabiliza en forma de pastizales artificiales, a medida que se desciende en dirección al casco urbano del municipio de Dibulla.

Existen además varias ramificaciones de la quebrada que transportan agua a zonas de cultivo próximas al área de estudio. No existen afloraciones rocosas importantes, pero es notable la fragmentación en la cobertura nativa, esto debido a la presencia de cultivos de subsistencia, cercos y cabañas dispersas. El sotobosque de las parcelas seleccionadas recibe una buena cuota de radiación solar que se acentúa cuando el sol se encuentra en el zenit y que es mayor en zonas de alta intervención antrópica. El restante de las horas del día, la radiación es más baja por influencia del dosel de la vegetación superior, lo que permite el desarrollo y la presencia de microclimas a lo largo de la cobertura, además de una humedad notable, perdurable aún en ausencia de precipitaciones.

La cobertura 2, Bosque de galería y ripario (Bg), se caracterizó a partir de la vegetación próxima a la cuenca del río El Mamey y la vereda que lleva el mismo nombre. El área de estudio se caracteriza por su irregularidad física, al presentar una pendiente ascendente, que se estabiliza en la franja más alta. La zona se encuentra cubierta en su mayor parte por vegetación nativa, exceptuando algunas parcelas en donde se identificó tala de elementos

arbóreos de gran porte y donde se registraron especies frutales de manera aislada, posiblemente por dispersión de semillas. Debido a que es en parte un enclave con presencia de algunos afloramientos rocosos, la radiación solar que entra a esta cobertura es receptada en su mayor parte por el dosel del bosque, donde se identificaron individuos por encima de los 30 m. Es una zona, a grandes rasgos, semiprístina, sin embargo, en su parte más baja, recibe influencia de visitantes de manera esporádica debido a que es un sector llamativo en términos ecoturísticos, además de ser un territorio aislado del casco urbano, lo que le permite en teoría mantener un buen estado de conservación.

Composición

La composición de la cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf) se estimó en 35 familias y 64 especies, caracterizadas a partir de 486 individuos censados. Las familias con mayor abundancia de individuos fueron *Araceae* (13,6%), *Cyclanthaceae* y *Fabaceae*, con el 10,5% de individuos censados respectivamente (Fig. 2).

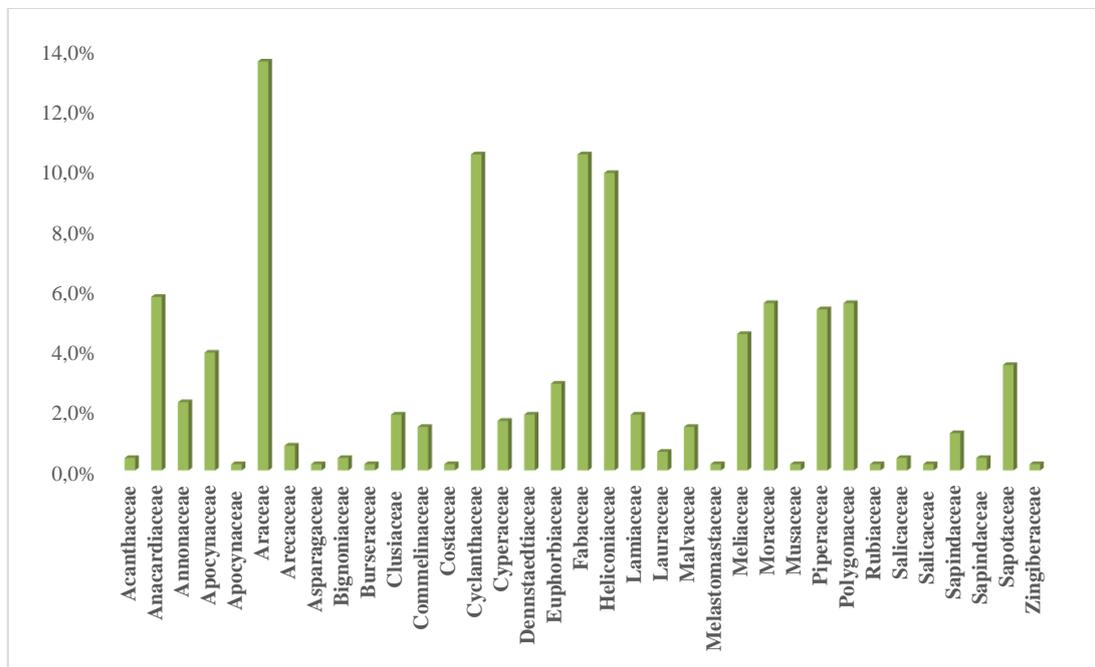


Fig. 2. Representación de la abundancia de individuos por familias en la cobertura Bosque fragmentado de galería con vegetación secundaria (Bf) en la vereda Larga la vida, Municipio de Dibulla, La Guajira (Colombia). Fuente: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.6712357>

En la cobertura Bosque de galería y ripario (Bg), se censaron 598 individuos, a partir de los cuales se determinaron 30 familias y 63 especies. Las familias con mayor cantidad de individuos censados fueron: *Anacardiaceae* (9.2%), *Heliconiaceae* (10.9%) y *Cyclanthaceae* (10%) (Fig. 3).

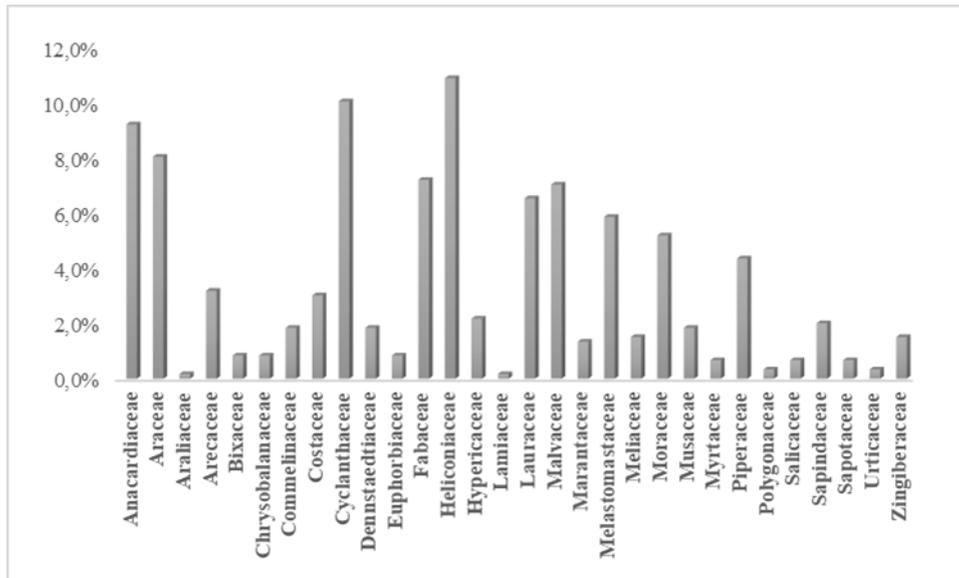


Fig. 3. Representación de la abundancia de individuos por familias en la cobertura Bosque de galería y ripario (Bg) en la vereda Larga la vida, Municipio de Dibulla, La Guajira (Colombia). Fuente: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.6712375>

Densidad

Tabla 2. Cuadro con las densidades relativas estratificadas de acuerdo al censo de individuos realizado en dos coberturas de la tierra en la vereda Larga la vida, Municipio de Dibulla, La Guajira (Colombia). Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf), Bosque de galería y ripario (Bg). Fuente: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.6712467>

ESTRATO	DENSIDAD RELATIVA	
	BF	BG
<i>hr</i> (0,1 a < 1,5 cm)	44,9%	0,0%
<i>ar</i> (1,5 a < 5 cm)	35,6%	0,2%
<i>sar</i> (5 a < 12 cm)	12,6%	98,3%
<i>ari</i> (12 a < 25 cm)	6,0%	1,3%
<i>ars</i> (> 25 cm)	1,0%	0,2%
TOTAL	100,0%	100,0%

Para el análisis de la densidad en las coberturas (véase Tabla 2), se tuvo en cuenta 486 individuos en la cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf) y 598 en la cobertura Bosque de galería y ripario (Bg). Estos fueron agrupados por estratos de acuerdo a su distribución vertical, donde el mayor número de individuos en la cobertura Bf perteneció al estrato herbáceo (*hr*), con 218 individuos versus 31 individuos en Bg, de los cuales destacaron por abundancia las familias: *Araceae* (30%), *Fabaceae* (28%) y *Heliconiaceae* (25%), para la primera, y *Dennstaedtiaceae* (32%), *Marantaceae* (26%) y *Heliconiaceae* (16%), en la segunda, respectivamente.

El estrato arbustivo (*ar*) aparece representado con 173 individuos en Bf, y 119 en Bg, donde sobresalen las familias *Cyclanthaceae* (17%), *Polygonaceae* (12%) y *Fabaceae* (11%), en Bf; y *Heliconiaceae* (21%), *Melastomastaceae* (18%) y *Costaceae* (14%) para Bg. Por su parte, el estrato subarbóreo de Bf (*sar*) constituyó en gran medida su abundancia a partir de individuos de la familia *Cyclanthaceae* (18%), *Annonaceae* (13%), y *Moraceae* (11%), siendo pertenecientes a este estrato un total de 61 individuos. Mientras tanto, la cobertura

Bg, exhibió 248 elementos, en su mayoría individuos de las familias *Cyclanthaceae* (18%), *Heliconiaceae* (14%) y *Anacardiaceae* (12%). El estrato arbóreo inferior (*ari*) de la cobertura Bf mostró dominio de elementos de la familia *Anacardiaceae* (28%), *Moraceae* (24%) y *Malvaceae*, *Sapindaceae* y *Sapotaceae* con 7% respectivamente, siendo un total de 29 individuos pertenecientes a este estrato. De modo paralelo, la cobertura Bg con 195 individuos, mostró comunidades importantes conformadas por las familias *Malvaceae* (19%), *Lauraceae* (17%) y representantes de la familia *Fabaceae* y *Anacardiaceae*, siendo un total de 12% de abundancia total para cada una. Por último, el estrato arbóreo superior del bosque (*ars*), fue el que menos elementos reportó en ambas coberturas, en el que cuatro familias compartieron el dominio por encima de los 25 m en el Bf, siendo la más abundante en estas *Moraceae* con 40%, y *Anacardiaceae*, *Bignoniaceae* y *Meliaceae* con 20%, respectivamente. Para lo anterior, se contabilizaron un total de cinco individuos/0.1ha para este estrato. Las familias destacadas en la cobertura Bg fueron *Euphorbiaceae* (60%) y *Urticaceae* (40%) por la cobertura Bg, contabilizando cinco individuos con porte superior a 25 m (Fig. 4).

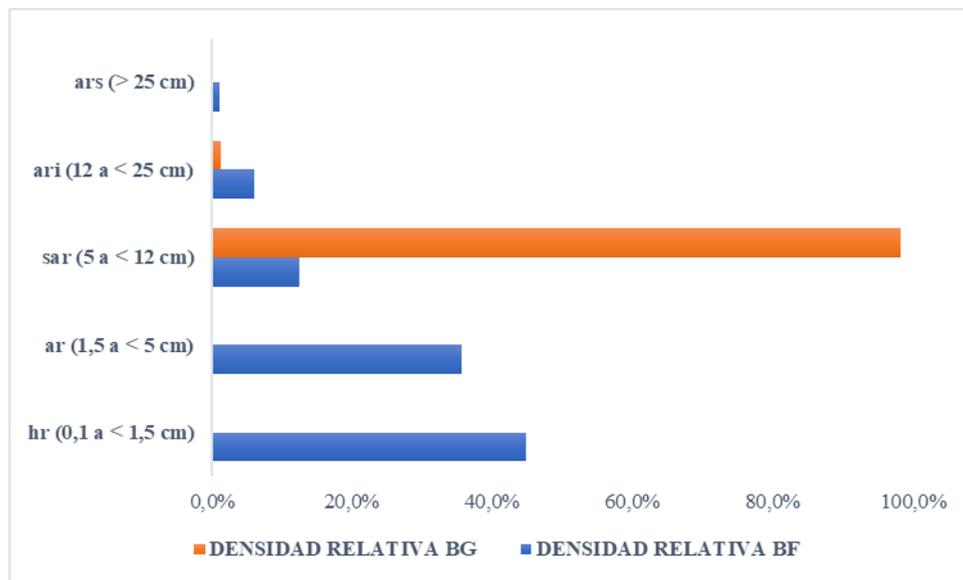


Fig. 4. Representatividad de individuos por estratos en las coberturas Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf) y Bosque de galería y ripario (Bg). Se muestran las densidades de acuerdo a su estratificación a lo largo de 0,2 ha de terrenos muestreados. Estrato herbáceo (*hr*): 44.9% en Bf, 0,04% en Bg; Estrato arbustivo (*ar*): 35.6% en Bf, 0.2% en Bg; Estrato subarbóreo (*sar*): 12.6% en Bf, 98.3% en Bg; Estrato arbóreo inferior (*ari*): 6% en Bf, 1.3% en Bg; Estrato arbóreo superior (*ars*): 1% en Bf, 0.2% en Bg. Fuente: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.6712510>

Clases diamétricas

La tendencia de los datos, en términos generales, de ambas coberturas, con respecto a las clases diamétricas, fue levemente similar, salvo casos específicos. El 9% de los individuos pertenecientes a la cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf) mostró un DAP > 60 cm, frente al 34% de los individuos censados en la cobertura Bosque de galería (Bg) que se ajustan a esta categoría. El mayor aporte al área basal en la cobertura Bf se concentró en las especies *Anacardium excelsum* (35.19%) y *Swetenia macrophylla* (20.69%), mientras que en la cobertura Bg, se observó una mayor representatividad por parte de *Anacardium excelsum* (8.51%), seguido por *Luehea sp1* (8.03%) e *Inga edulis* (6.57%) (Fig. 4 y 5; Tabla 3).

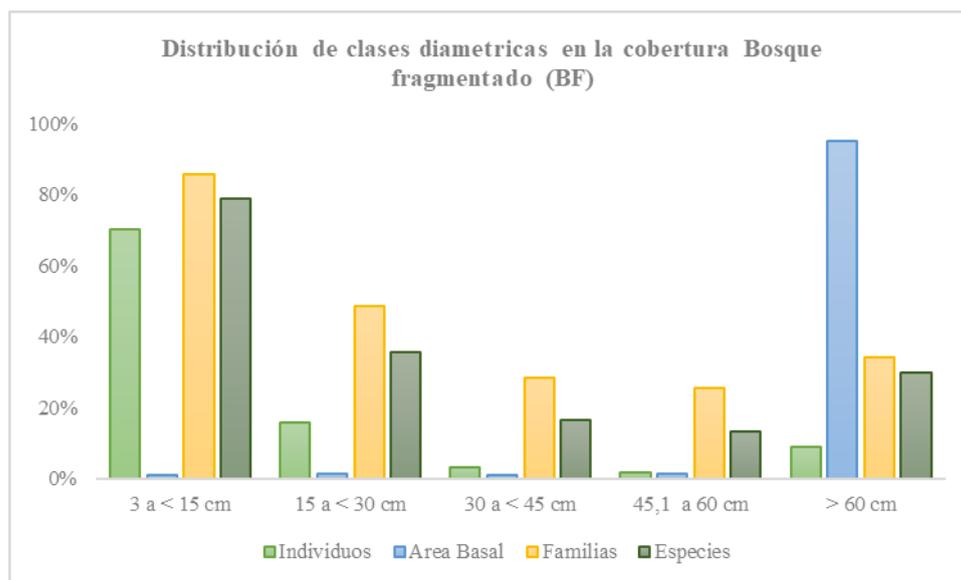


Fig. 5. Clases diamétricas y distribución de individuos, familias y géneros en la cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf). Mas del 90% del área basimétrica G en esta cobertura estuvo concentrada en menos de 15 individuos/0.1 ha. Fuente: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.6712528>

A lo largo del censo en la cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf) se encontró un mayor número de familias y especies con clase diamétrica 3-15 cm, equivalente a cerca del 75% de los individuos muestreados. Este valor contrasta con los individuos restantes, sus clases diamétricas y el área basal, variable que fue definida por los individuos con DAP > 60 cm, donde se contabilizaron 43 ind/0.1 ha (9%), que abarcó casi toda el área basimétrica de la cobertura.

Tabla 3. Cuadro del área basal y área basal relativa, calculado para las especies con DAP superior a 3 cm presentes en la cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria (BF), sector vereda Larga la vida, Municipio de Dibulla, La Guajira (Colombia). Área basal (G); Área basal relativa (Gr). Fuente: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.6712560>

FAMILIA	ESPECIE	BF		BG	
		G (m/ha)	Gr (%)	G (m/ha)	Gr (%)
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	54,285	35,19%	16,953	8,51%
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>			0,856	0,43%
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	0,191	0,12%		
Acanthaceae	<i>Aphelandra pulcherrima</i>	0,003	0,00%		
Apocynaceae	<i>Apocynaceae sp1</i>	0,373	0,24%		
Apocynaceae	<i>Apocynaceae sp2</i>	0,156	0,10%		
Araceae	<i>Araceae sp1</i>			1,078	0,54%
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>			6,269	3,15%
Araceae	<i>Attalea sp1</i>	1,318	0,85%	0,681	0,34%
Arecaceae	<i>Bactris guineensis</i>			1,432	0,72%
Bignoniaceae	<i>Bignoniaceae sp1</i>	0,006	0,00%		
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>			1,738	0,87%
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i>			2,572	1,29%
Burseraceae	<i>Burseraceae sp1</i>	1,031	0,67%		

Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>	1,460	0,95%	3,539	1,78%
Moraceae	<i>Castilla elastica</i>	0,029	0,02%	4,232	2,12%
Urticaceae	<i>Cecropia sp1</i>			4,679	2,35%
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	16,227	10,52%	7,086	3,56%
Clusiaceae	<i>Clusia sp1</i>	0,017	0,01%		
Clusiaceae	<i>Clusia sp2</i>	0,003	0,00%		
Polygonaceae	<i>Coccoloba accuminata</i>	0,011	0,01%		
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	0,011	0,01%		
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>			2,289	1,15%
Commelinaceae	<i>Commelinaceae sp1</i>	0,006	0,00%	0,439	0,22%
Commelinaceae	<i>Commelinaceae sp2</i>	0,003	0,00%		
Asparagaceae	<i>Cordilyne sp1</i>	0,001	0,00%		
Costaceae	<i>Costus sp1</i>	0,002	0,00%	1,141	0,57%
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i>	0,760	0,49%	3,240	1,63%
Cyclanthaceae	<i>Cyclanthus bipartitus</i>	0,001	0,00%		
Cyperaceae	<i>Cyperaceae sp1</i>	0,158	0,10%		
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>			0,713	0,36%
Zingiberaceae	<i>Etlingera elatior</i>			0,490	0,25%
Zingiberaceae	<i>Etlingera sp1</i>	0,109	0,07%		
Myrtaceae	<i>Eugenia sp1</i>			0,076	0,04%
Myrtaceae	<i>Eugenia sp2</i>			0,174	0,09%
Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp1</i>	0,629	0,41%		
Fabaceae	<i>Fabaceae sp1</i>	0,059	0,04%	1,540	0,77%
Fabaceae	<i>Fabaceae sp2</i>	0,017	0,01%	2,051	1,03%
Fabaceae	<i>Fabaceae sp3</i>	0,011	0,01%	1,171	0,59%
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>			9,457	4,74%
Moraceae	<i>Ficus sp1</i>	11,981	7,77%		
Moraceae	<i>Ficus sp2</i>	7,755	5,03%		
Euphorbiaceae	<i>Garcia nutans</i>			0,751	0,38%
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>			2,807	1,41%
Lamiaceae	<i>Gmelina sp1</i>	0,202	0,13%	0,420	0,21%
Heliconiaceae	<i>Heliconia sp1</i>	0,853	0,55%	3,715	1,86%
Heliconiaceae	<i>Heliconia sp2</i>	0,171	0,11%	1,124	0,56%
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	5,404	3,50%	9,314	4,67%
Apocynaceae	<i>indeterminado sp1</i>	0,004	0,00%		
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	0,514	0,33%	13,099	6,57%
Fabaceae	<i>Inga sp1</i>	0,051	0,03%		
Lauraceae	<i>Lauraceae sp1</i>	0,765	0,50%		
Lauraceae	<i>Lauraceae sp2</i>	0,019	0,01%		
Lauraceae	<i>Lauraceae sp3</i>	0,002	0,00%		
Malvaceae	<i>Luehea sp1</i>	0,204	0,13%	16,001	8,03%
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	2,991	1,94%		
Malvaceae	<i>Malvaceae sp1</i>	0,491	0,32%		
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	5,477	3,55%	1,553	0,78%
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	0,362	0,23%	2,279	1,14%
Marantaceae	<i>Maranta arundinacea</i>			0,507	0,25%
Melastomastaceae	<i>Melastomastaceae sp1</i>	0,018	0,01%		
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i>	0,015	0,01%	5,201	2,61%

Melastomastaceae	<i>Miconia minutiflora</i>			0,140	0,07%
Melastomastaceae	<i>Miconia prasina</i>			2,275	1,14%
Araceae	<i>Monstera sp1</i>	0,593	0,38%	1,795	0,90%
Araceae	<i>Monstera sp2</i>	0,131	0,09%	0,204	0,10%
Araceae	<i>Monstera sp3</i>			0,242	0,12%
Araceae	<i>Monstera sp4</i>			0,325	0,16%
Moraceae	<i>Moraceae sp1</i>	0,320	0,21%		
Moraceae	<i>Moraceae sp2</i>	3,842	2,49%		
Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i>	0,051	0,03%	4,407	2,21%
Lauraceae	<i>Nectandra sp1</i>			6,232	3,13%
Lauraceae	<i>Ocotea glomerata</i>			3,069	1,54%
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>			0,057	0,03%
Rubiaceae	<i>Palicourea sp1</i>	0,006	0,00%		
Chrysobalanaceae	<i>Parinari pachyphylla</i>			2,353	1,18%
Lauraceae	<i>Persea sp1</i>			11,537	5,79%
Piperaceae	<i>Piper sp1</i>	1,328	0,86%	2,631	1,32%
Piperaceae	<i>Piper sp2</i>	0,037	0,02%	3,552	1,78%
Polygonaceae	<i>Polygonaceae sp1</i>	0,882	0,57%	0,490	0,25%
Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>			3,734	1,87%
Malvaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i>			7,676	3,85%
Myrtaceae	<i>Psidium sp1</i>			1,452	0,73%
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium sp1</i>	0,004	0,00%	0,753	0,38%
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium sp2</i>	0,008	0,00%	0,070	0,04%
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium sp3</i>			0,339	0,17%
Malvaceae	<i>Pterygota colombiana</i>			0,598	0,30%
Acanthaceae	<i>Ruellia sp1</i>	0,001	0,00%		
Salicaceae	<i>Salicaceae sp1</i>	0,011	0,01%	0,159	0,08%
Salicaceae	<i>Salicaceae sp2</i>	0,013	0,01%		
Sapotaceae	<i>Sapotaceae sp1</i>	0,202	0,13%		
Fabaceae	<i>Senna sp1</i>	0,558	0,36%		
Anacardiaceae	<i>Spondias mombim</i>			3,384	1,70%
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>			0,567	0,28%
Malvaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	31,907	20,69%		
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i>	0,194	0,13%	5,672	2,85%
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>			4,919	2,47%
		154,243	100,00%	199,303	100,00%

En la cobertura Bosque de galería y ripario (Bg), los datos indican una tendencia acumulativa de área basimétrica en los individuos con un DAP > 60 cm, de manera semejante a la cobertura Bf, ya que el 78% de este valor en la cobertura, está representado en 204 ind/0.1ha, donde se caracterizaron 19 familias y 38 especies con dicho porte. En esta cobertura, el área basimétrica estuvo concentrada, en su mayor parte, en varias especies: *Anacardium excelsum* (8.51%), una especie del género *Luehea* (8.03%), *Inga edulis* (6.57%), *Ficus insípida* (4.74%) y *Hura crepitans* (4.67%) (Fig. 6).

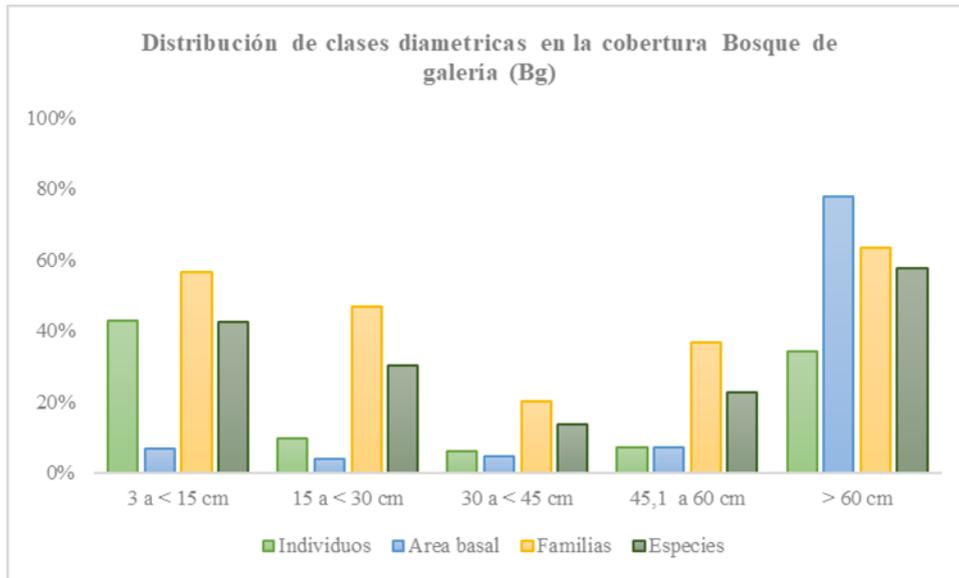


Fig. 6. Clases diamétricas y distribución de individuos, familias y géneros en la cobertura Bosque de galería y ripario (Bg). Al igual que en la cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf), los datos se agruparon en forma de J con algunas diferencias en cuanto a valores de significancia. Fuente: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.6712611>

Abundancia y riqueza

En la cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf), se contabilizaron 35 familias, una riqueza estimada en 64 especies/486 ind. caracterizados. La cobertura Bosque de galería y ripario (Bg) reportó 30 familias y menor riqueza de especies: 63/598 ind. censados. No se realizó discriminación por parámetros estructurales para este cálculo, en el cual, ambos resultados corresponden a un área de muestreo de 0.1 ha/cobertura (Tabla 4).

Índice de valor de importancia

Tabla 4. Abundancia, frecuencia, dominancia e índice de valor de importancia de la vegetación registrada en dos coberturas de la tierra en la vereda Larga la vida, Dibulla, La Guajira (Colombia). BF: Bosque fragmentado con vegetación secundaria; BG: Bosque de galería y ripario; AA: Abundancia absoluta; AR: Abundancia relativa; FA: Frecuencia absoluta; FR: Frecuencia relativa; DA: Dominancia absoluta; DR: Dominancia relativa; IVI: Índice de valor de importancia. Fuente: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.6712627>

FAMILIA	ESPECIE	BF							BG						
		AA	AR	FA	FR	DA	DR	IVI	AA	AR	FA	FR	DA	DR	IVI
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	24	4,94%	0,6	3,92%	54,3	35,19%	44,05%	18	3,01%	0,5	3,14%	16,95	8,51%	14,66%
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	11	1,84%	0,5	3,14%	0,86	0,43%	5,41%
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	11	2,26%	0,3	1,96%	0,2	0,12%	4,35%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Acanthaceae	<i>Aphelandra pulcherrima</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	0,0	0,00%	0,86%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Apocynaceae	<i>Apocynaceae sp1</i>	13	2,67%	0,3	1,96%	0,4	0,24%	4,88%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Apocynaceae	<i>Apocynaceae sp2</i>	6	1,23%	0,5	3,27%	0,2	0,10%	4,60%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Araceae	<i>Araceae sp1</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	3	0,50%	0,1	0,63%	1,08	0,54%	1,67%
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	26	4,35%	0,9	5,66%	6,27	3,15%	13,15%
Araceae	<i>Attalea sp1</i>	4	0,82%	0,2	1,31%	1,3	0,85%	2,98%	6	1,00%	0,2	1,26%	0,68	0,34%	2,60%
Areaceae	<i>Bactris</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	13	2,17%	0,1	0,63%	1,43	0,72%	3,52%

	<i>guineensis</i>														
Bignoniaceae	<i>Bignoniaceae sp1</i>	2	0,41%	0,2	1,31%	0,0	0,00%	1,72%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	3	0,50%	0,2	1,26%	1,74	0,87%	2,63%
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	5	0,84%	0,2	1,26%	2,57	1,29%	3,38%
Burseraceae	<i>Burseraceae sp1</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	1,0	0,67%	1,53%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>	50	10,29%	0,7	4,58%	1,5	0,95%	15,81%	60	10,03%	0,6	3,77%	3,54	1,78%	15,58%
Moraceae	<i>Castilla elastica</i>	6	1,23%	0,3	1,96%	0,0	0,02%	3,21%	10	1,67%	0,4	2,52%	4,23	2,12%	6,31%
Urticaceae	<i>Cecropia sp1</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	2	0,33%	0,2	1,26%	4,68	2,35%	3,94%
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	16	3,29%	0,1	0,65%	16,2	10,52%	14,47%	9	1,51%	0,3	1,89%	7,09	3,56%	6,95%
Clusiaceae	<i>Clusia sp1</i>	7	1,44%	0,3	1,96%	0,0	0,01%	3,41%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Clusiaceae	<i>Clusia sp2</i>	2	0,41%	0,1	0,65%	0,0	0,00%	1,07%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Polygonaceae	<i>Coccoloba acuminata</i>	3	0,62%	0,3	1,96%	0,0	0,01%	2,59%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	3	0,62%	0,2	1,31%	0,0	0,01%	1,93%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	5	0,84%	0,2	1,26%	2,29	1,15%	3,24%
Commelinaceae	<i>Commelinaceae sp1</i>	5	1,03%	0,1	0,65%	0,0	0,00%	1,69%	11	1,84%	0,2	1,26%	0,44	0,22%	3,32%
Commelinaceae	<i>Commelinaceae sp2</i>	2	0,41%	0,1	0,65%	0,0	0,00%	1,07%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Asparagaceae	<i>Cordilyne sp1</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	0,0	0,00%	0,86%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Costaceae	<i>Costus sp1</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	0,0	0,00%	0,86%	18	3,01%	0,2	1,26%	1,14	0,57%	4,84%
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i>	5	1,03%	0,2	1,31%	0,8	0,49%	2,83%	6	1,00%	0,2	1,26%	3,24	1,63%	3,89%
Cyclanthaceae	<i>Cyclanthus bipartitus</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	0,0	0,00%	0,86%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Cyperaceae	<i>Cyperaceae sp1</i>	8	1,65%	0,1	0,65%	0,2	0,10%	2,40%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	1	0,17%	0,1	0,63%	0,71	0,36%	1,15%
Zingiberaceae	<i>Etilingera elatior</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	9	1,51%	0,3	1,89%	0,49	0,25%	3,64%
Zingiberaceae	<i>Etilingera sp1</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	0,1	0,07%	0,93%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Myrtaceae	<i>Eugenia sp1</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	1	0,17%	0,1	0,63%	0,08	0,04%	0,83%
Myrtaceae	<i>Eugenia sp2</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	1	0,17%	0,1	0,63%	0,17	0,09%	0,88%
Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp1</i>	12	2,47%	0,2	1,31%	0,6	0,41%	4,18%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Fabaceae	<i>Fabaceae sp1</i>	10	2,06%	0,5	3,27%	0,1	0,04%	5,36%	3	0,50%	0,1	0,63%	1,54	0,77%	1,90%
Fabaceae	<i>Fabaceae sp2</i>	3	0,62%	0,1	0,65%	0,0	0,01%	1,28%	3	0,50%	0,1	0,63%	2,05	1,03%	2,16%
Fabaceae	<i>Fabaceae sp3</i>	2	0,41%	0,1	0,65%	0,0	0,01%	1,07%	2	0,33%	0,1	0,63%	1,17	0,59%	1,55%
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	6	1,00%	0,1	0,63%	9,46	4,74%	6,38%
Moraceae	<i>Ficus sp1</i>	2	0,41%	0,2	1,31%	12,0	7,77%	9,49%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Moraceae	<i>Ficus sp2</i>	2	0,41%	0,2	1,31%	7,8	5,03%	6,75%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Euphorbiaceae	<i>Garcia nutans</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	1	0,17%	0,1	0,63%	0,75	0,38%	1,17%
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	5	0,84%	0,3	1,89%	2,81	1,41%	4,13%
Lamiaceae	<i>Gmelina sp1</i>	9	1,85%	0,3	1,96%	0,2	0,13%	3,94%	1	0,17%	0,1	0,63%	0,42	0,21%	1,01%
Heliconiaceae	<i>Heliconia sp1</i>	35	7,20%	0,8	5,23%	0,9	0,55%	12,98%	51	8,53%	0,5	3,14%	3,71	1,86%	13,54%
Heliconiaceae	<i>Heliconia sp2</i>	13	2,67%	0,5	3,27%	0,2	0,11%	6,05%	14	2,34%	0,2	1,26%	1,12	0,56%	4,16%
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	2	0,41%	0,2	1,31%	5,4	3,50%	5,22%	4	0,67%	0,2	1,26%	9,31	4,67%	6,60%
Apocynaceae	<i>indeterminado sp1</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	0,0	0,00%	0,86%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	26	5,35%	0,6	3,92%	0,5	0,33%	9,60%	19	3,18%	0,5	3,14%	13,10	6,57%	12,89%
Fabaceae	<i>Inga sp1</i>	8	1,65%	0,3	1,96%	0,1	0,03%	3,64%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Lauraceae	<i>Lauraceae sp1</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	0,8	0,50%	1,36%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Lauraceae	<i>Lauraceae sp2</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	0,0	0,01%	0,87%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Lauraceae	<i>Lauraceae sp3</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	0,0	0,00%	0,86%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%

Malvaceae	<i>Luehea sp1</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	0,2	0,13%	0,99%	18	3,01%	0,5	3,14%	16,00	8,03%	14,18%
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	5	1,03%	0,2	1,31%	3,0	1,94%	4,28%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Malvaceae	<i>Malvaceae sp1</i>	3	0,62%	0,3	1,96%	0,5	0,32%	2,90%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	4	0,82%	0,4	2,61%	5,5	3,55%	6,99%	4	0,67%	0,4	2,52%	1,55	0,78%	3,96%
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	10	2,06%	0,1	0,65%	0,4	0,23%	2,95%	4	0,67%	0,2	1,26%	2,28	1,14%	3,07%
Marantaceae	<i>Maranta arundinacea</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	8	1,34%	0,1	0,63%	0,51	0,25%	2,22%
Melastomastaceae	<i>Melastomastaceae sp1</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	0,0	0,01%	0,87%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i>	3	0,62%	0,2	1,31%	0,0	0,01%	1,93%	6	1,00%	0,3	1,89%	5,20	2,61%	5,50%
Melastomastaceae	<i>Miconia minutiflora</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	3	0,50%	0,1	0,63%	0,14	0,07%	1,20%
Melastomastaceae	<i>Miconia prasina</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	32	5,35%	0,4	2,52%	2,28	1,14%	9,01%
Araceae	<i>Monstera sp1</i>	51	10,49%	0,6	3,92%	0,6	0,38%	14,80%	28	4,68%	0,4	2,52%	1,80	0,90%	8,10%
Araceae	<i>Monstera sp2</i>	15	3,09%	0,3	1,96%	0,1	0,09%	5,13%	6	1,00%	0,2	1,26%	0,20	0,10%	2,36%
Araceae	<i>Monstera sp3</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	5	0,84%	0,4	2,52%	0,24	0,12%	3,47%
Araceae	<i>Monstera sp4</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	6	1,00%	0,2	1,26%	0,32	0,16%	2,42%
Moraceae	<i>Moraceae sp1</i>	2	0,41%	0,1	0,65%	0,3	0,21%	1,27%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Moraceae	<i>Moraceae sp2</i>	10	2,06%	0,2	1,31%	3,8	2,49%	5,86%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	0,1	0,03%	0,89%	11	1,84%	0,2	1,26%	4,41	2,21%	5,31%
Lauraceae	<i>Nectandra sp1</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	20	3,34%	0,2	1,26%	6,23	3,13%	7,73%
Lauraceae	<i>Ocotea glomerata</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	6	1,00%	0,2	1,26%	3,07	1,54%	3,80%
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	1	0,17%	0,1	0,63%	0,06	0,03%	0,82%
Rubiaceae	<i>Palicourea sp1</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	0,0	0,00%	0,86%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Chrysobalanaceae	<i>Parinari pachyphylla</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	5	0,84%	0,3	1,89%	2,35	1,18%	3,90%
Lauraceae	<i>Persea sp1</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	13	2,17%	0,5	3,14%	11,54	5,79%	11,11%
Piperaceae	<i>Piper sp1</i>	19	3,91%	0,6	3,92%	1,3	0,86%	8,69%	10	1,67%	0,1	0,63%	2,63	1,32%	3,62%
Piperaceae	<i>Piper sp2</i>	7	1,44%	0,3	1,96%	0,0	0,02%	3,42%	16	2,68%	0,3	1,89%	3,55	1,78%	6,34%
Polygonaceae	<i>Polygonaceae sp1</i>	21	4,32%	0,6	3,92%	0,9	0,57%	8,81%	2	0,33%	0,1	0,63%	0,49	0,25%	1,21%
Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	7	1,17%	0,2	1,26%	3,73	1,87%	4,30%
Malvaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	11	1,84%	0,5	3,14%	7,68	3,85%	8,84%
Myrtaceae	<i>Psidium sp1</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	2	0,33%	0,2	1,26%	1,45	0,73%	2,32%
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium sp1</i>	4	0,82%	0,3	1,96%	0,0	0,00%	2,79%	7	1,17%	0,3	1,89%	0,75	0,38%	3,44%
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium sp2</i>	5	1,03%	0,2	1,31%	0,0	0,00%	2,34%	1	0,17%	0,1	0,63%	0,07	0,04%	0,83%
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium sp3</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	3	0,50%	0,1	0,63%	0,34	0,17%	1,30%
Malvaceae	<i>Pterygota colombiana</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	1	0,17%	0,1	0,63%	0,60	0,30%	1,10%
Acanthaceae	<i>Ruellia sp1</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	0,0	0,00%	0,86%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Salicaceae	<i>Salicaceae sp1</i>	2	0,41%	0,2	1,31%	0,0	0,01%	1,73%	4	0,67%	0,1	0,63%	0,16	0,08%	1,38%
Salicaceae	<i>Salicaceae sp2</i>	1	0,21%	0,1	0,65%	0,0	0,01%	0,87%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Sapotaceae	<i>Sapotaceae sp1</i>	7	1,44%	0,1	0,65%	0,2	0,13%	2,23%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Fabaceae	<i>Senna sp1</i>	2	0,41%	0,1	0,65%	0,6	0,36%	1,43%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Anacardiaceae	<i>Spondias mombim</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	7	1,17%	0,3	1,89%	3,38	1,70%	4,76%
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	1	0,17%	0,1	0,63%	0,57	0,28%	1,08%
Malvaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	6	1,23%	0,1	0,65%	31,9	20,69%	22,57%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i>	3	0,62%	0,2	1,31%	0,2	0,13%	2,05%	10	1,67%	0,3	1,89%	5,67	2,85%	6,41%
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%	0,00%	13	2,17%	0,5	3,14%	4,92	2,47%	7,79%
TOTAL		486	0,00%	15,3	100,00%	154,2	100,00%	300,00%	598	100,00%	15,9	100,00%	199,30	100,00%	300,00%

A partir de los valores de abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa de cada especie caracterizada en las coberturas Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf) y Bosque de galería y ripario (Bg), se calculó el índice de valor de importancia (IVI) con el objetivo de definir el carácter y la contribución estructural en el ecosistema para cada especie censada (Tabla 4). En la cobertura Bf, las especies con mayor IVI fueron *Anacardium excelsum* (44.05), *Swietenia macrophylla* (22.57), *Carludovica palmata* (15.81), *Cedrela odorata* (14.47) y *Monstera sp1* (14.80). Por otro lado, la cobertura Bg, distribuye en un número mayor de especies los más valores homogéneos de significancia para este índice: *Carludovica palmata* (15.58), *Anacardium excelsum* (14.66), *Luehea sp1* (14.18), *Heliconia sp1* (13.54), *Astronium graveolens* (13.15), *Inga edulis* (12.89) y *Persea sp1* (11.11) (Tabla 4).

Diversidad α

Tabla 5. Cuadro con los valores de diversidad obtenidos por levantamiento y cobertura a partir de los valores de abundancia y riqueza de especies. BF: Bosque fragmentado con vegetación secundaria; BG: Bosque de galería y ripario. Fuente: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.6712653>

		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
BF	Simpson_1-D	0,92	0,83	0,84	0,89	0,87	0,77	0,79	0,89	0,88	0,90
	Shannon_H	2,96	2,17	1,93	2,35	2,33	1,83	1,88	2,49	2,39	2,61
BG	Simpson_1-D	0,91	0,88	0,90	0,91	0,89	0,88	0,84	0,76	0,92	0,91
	Shannon_H	2,70	2,33	2,62	2,71	2,47	2,27	2,04	1,71	2,67	2,66

A partir de los valores de abundancia por levantamiento y cobertura (ver Tabla 4), se efectuó un análisis de la diversidad indicando para la cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria (BF) una mayor diversidad de especies en las parcelas 1 (H: 2.96; S0.92), 10 (H: 2.61; S: 0.90) y 8 (H: 2.49; S: 0.89). De manera semejante, en la cobertura Bosque de galería (BG), los valores más altos se obtuvieron en los levantamientos efectuados en las parcelas 1 (H: 2.70; S: 0.91), 4 (H: 2.71; S: 0.91) y 9 (H: 2.67; S: 0.92). Los resultados permiten inferir la existencia de dominancia y acumulación de algunas especies en parcelas de manera subsecuente (Tabla 5).

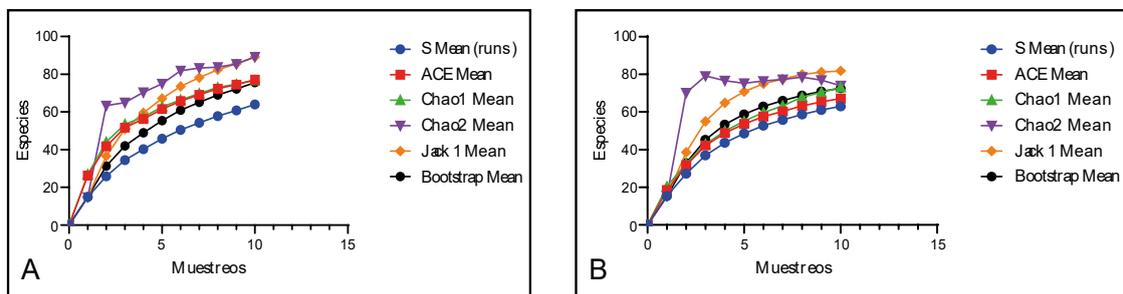


Fig. 7. Curva de acumulación de las especies presentes en la localidad Larga la vida, Municipio de Dibulla, La Guajira. A: Bosque fragmentado con vegetación secundaria; B: Bosque de galería y ripario. Fuente: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.6712681>

El análisis de la composición vegetal a lo largo de las coberturas, permitió determinar la acumulación de las especies por levantamiento y la eficiencia de los mismos. En el bosque fragmentado con vegetación secundaria, se contabilizó una acumulación máxima de 64 especies proporcionales al esfuerzo de muestreo al final de los 10 levantamientos, con un valor de eficiencia equivalente a 76.7%, según el estimador Chao1 y 77.1% para ACE. En el bosque de galería y ripario, el valor máximo de especies encontradas fue 63, con un valor de eficiencia más bajo, equivalente a 73.11% según Chao1 y 67.1% por ACE (Fig. 7).

Discusión

Los resultados obtenidos permiten inferir en la complejidad de la estructura de la vegetación en el área de estudio, que guarda relación directa con la estratificación observada y los usos del suelo, debido a la presencia de individuos que están relacionados con coberturas presentes en otras zonas de vida y no exclusivamente del contexto de zonas riparias.

Debido a que la composición de las coberturas estuvo marcada por una distribución familiar fragmentada, donde a pesar de que las familias dominantes son características de relictos boscosos propios de la zona (Cuadrado, 2005), se observaron diferencias en cuanto a la presencia de unas y otras a lo largo de los levantamientos, un factor que está relacionado a parámetros fisiográficos, altitudinales y de actividad antrópica, grandes condicionantes para determinar la calidad y conservación de la composición, así como también de la estructura de las coberturas (Primack, 1998; Dechner y Diazgranados, 2007).

Mediante un dendrograma de similaridad de Bray-Curtis, se identificó una baja similitud en cuanto a las parcelas de muestreo, pues en gran parte de los casos, los grupos se forman por debajo de 0.6, señalando diferencias significativas entre los levantamientos y las coberturas. A grandes rasgos, es posible identificar dos grandes grupos con baja similitud (0.1), conformados por las parcelas 7, 8 y 10 del bosque de galería. Los restantes levantamientos se agrupan en otra macro unidad, donde emergen 3 subgrupos de interés en cuanto a similaridad, siendo el más importante de ellos, el conformado por las parcelas 7 del bosque fragmentado y 5 del bosque de galería y ripario, pues muestra la mayor semejanza, con valores de similitud cercanos a 0.5.

Los anteriores valores, obedecen a las diferencias en cuanto a la composición de las coberturas, el estado de intervención de las mismas y las diferencias en cuanto a las abundancias de las especies entre coberturas. Estas semejanzas pueden estar condicionadas a la alta presencia de componente con porte arbustivo y subarbóreo de semejantes características, con presencia de especies como *Carludovica palmata*, *Piper sp* y *Monstera sp*, las cuales fueron notablemente abundantes en estos dos levantamientos.

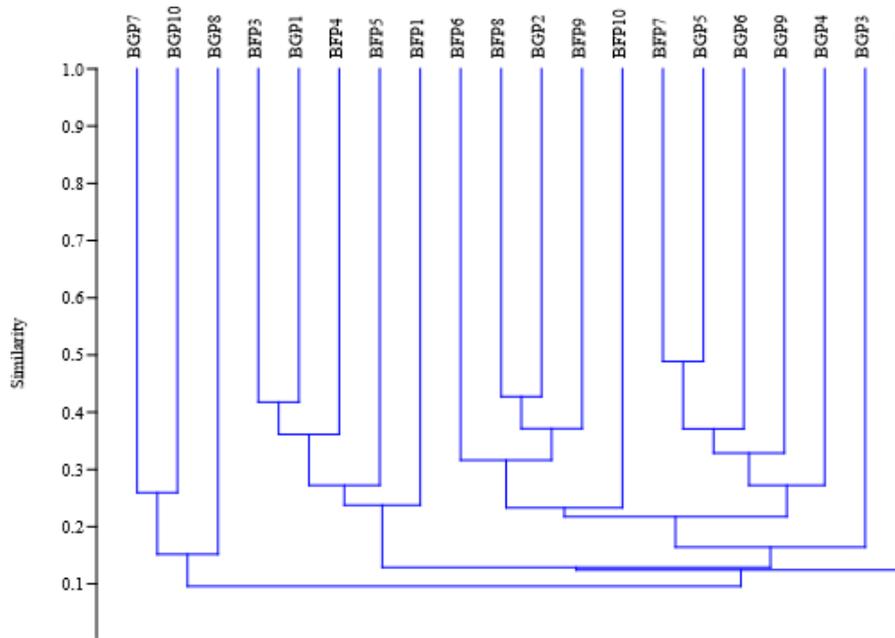


Fig. 8. Dendrograma de similaridad de Bray-Curtis para los levantamientos en 0.2 ha de coberturas de la tierra en el Municipio de Dibulla, sector vereda Larga la vida. A medida que los valores de similitud se acercan a 1, es posible determinar que los grupos emparejados con esta tendencia son afines entre sí. BF: Bosque fragmentado con vegetación secundaria; BG: Bosque de galería y ripario; P: Parcela/levantamiento. Fuente: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.6712705>

Las diferencias tan marcadas en la composición pueden obedecer a fenómenos de fragmentación de bosque, presencia y cercanía de vías de acceso a comunidades aisladas, distancias entre coberturas y a la expansión de la frontera agrícola cuya presión genera perturbaciones que afectan notablemente las coberturas riparias y todo el componente biótico que alberga (Willson y Armesto, 2003; Mitjans, 2012; Rodríguez et al., 2016). Adicionalmente cabe mencionar que, al realizarse un muestreo estratificado, la baja aleatorización de los puntos de muestreo posiblemente pudo influir en la obtención de valores más elevados de riqueza y abundancia entre levantamientos y en una distribución menos homogénea de estos datos (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

La composición de la vegetación encontrada muestra el perfil característico de selva húmeda tropical en la mayor parte de las coberturas y relictos de bosque seco (bs-T) (Pizano y García, 2014), en las zonas más bajas y distantes de la ribera. Se encontraron familias y géneros propios de la alianza *Zygio Longifoliae-Virolion Sebifira*, reportada por Rangel y Garzón (1995), que contiene árboles de gran porte, >25 m de altura, donde se identificó una comunidad importante de individuos de los géneros *Cedrela*, en ambas coberturas, y *Nectandra*, en el bosque de galería y ripario (Bg); también la asociación *Poulsenio armatae-Perseetum americanae*, conformada por árboles de gran porte de las especies *Poulsenia armata* y *Persea sp.* Estos elementos son coincidentes con los reportados en anteriores trabajos realizados en área del municipio de Dibulla (Dechner y Diazgranados, 2007) y referentes importantes sobre otros sectores pertenecientes a la unidad biogeográfica Sierra Nevada de Santa Marta (Lozano, 1984; Rangel y Garzón, 1995), sin embargo, contrastan en cuanto al gradiente altitudinal reportado por estos autores.

En la composición arbórea de la cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf), por encima de los 25 m, las especies más comunes fueron *Anacardium excelsum*, *Cupania americana*, *Annona squamosa* y una especie de *Ficus*. En el estrato subarbóreo, de 5 a 12 m, *Annona squamosa*, *Swetenia macrophylla* y *Carludovica palmata* fueron las especies más comunes. En el estrato arbustivo, las especies más comunes fueron *Cedrela odorata*, *Carludovica palmata* y un grupo compuesto por especies de la familia Heliconiaceae, Polygonaceae, Piperaceae, Cyperaceae y Apocynaceae sin determinar. En el estrato herbáceo se hace común la presencia de especies del género *Monstera*, con muchos individuos con hábito epifito, y *Pteridium*, fuertemente arraigados a los sustratos húmedos.

En la cobertura Bosque de galería y ripario (Bg), entre las especies más comunes en la composición arbórea destacan *Anacardium excelsum*, *Inga edulis*, *Cedrela odorata*, *Luehea sp* y *Nectandra sp*. En el dosel superior del bosque la presencia de *Hura crepitans* y *Cecropia sp*, son las más comunes. En la franja subarbórea, por encima de los 5 m de altura del bosque y hasta los 12 m, las especies más comunes fueron *Carludovica palmata*, *Bactris guineensis*, *Miconia prasina*, *Vismia baccifera*, *Andira inermis* y dos especies del género *Heliconia*. En el estrato arbustivo fue común encontrar la especie *Miconia prasina*, *Heliconia sp*, *Carludovica palmata*, *Costus sp*, *Bactris guineensis* y algunos cultivos de subsistencia de *Musa x paradisiaca*. En el estrato herbáceo se observó de forma regular individuos del género *Pteridium*, *Clusia*, y la especie *Maranta arundinacea*. La presencia de estas especies ha sido reportada en otros levantamientos hechos en la región, realizados en áreas de ribera pertenecientes a la Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía de Perijá, pero con diferencias en el perfil altitudinal de los mismos (Rangel y Garzón, 1995; Rubiano *et al.*, 1994; Rangel *et al.*, 1997; Cuadrado, 2005; Dechner y Diazgranados, 2007; Rangel, 2009). La altitud, es una característica que condiciona la aparición y distribución de especies en diferentes zonas de vida, debido a las variaciones en la amplitud térmica y la humedad, importantes debido a la fisiografía del macizo montañoso, que capta importantes valores de humedad y crea condiciones térmicas zonificadas aún en tierras bajas (Cleef *et al.*, 1984).

Los resultados de abundancia por familias en ambas coberturas coinciden con los reportes históricos de Gentry (1996), Pizano y García (2014), Cuadrado (2005) y Dechner y Diazgranados (2007), siendo las especies encontradas, características para este tipo de coberturas. En el bosque fragmentado (Bf): *Araceae*, *Fabaceae*, *Heliconiaceae*, *Cyclanthaceae*, *Polygonaceae*, *Piperaceae*; en el bosque de galería (Bg): *Cyclanthaceae*, *Anacardiaceae*, *Araceae*, *Dennstaedtiaceae*, *Fabaceae*, *Lauraceae*, *Malvaceae*, *Moraceae* y *Piperaceae*.

La diversidad de familias y especies fue mayor en la cobertura Bf, pero con un menor número de individuos viables para el censo. Esta cobertura manifiesta rasgos característicos de coberturas riparias intervenidas, con diferentes grados de antropización a lo largo de los fragmentos muestreados. Sin embargo, en ambas coberturas se observó la ausencia de ciertos grupos que históricamente son referentes en cuanto a abundancia, lo cual indica que los disturbios causados por la fragmentación y la expansión de la frontera agrícola han repercutido finalmente en la distribución espacial y la desaparición de varias de las familias nativas en el sector.

Familias como *Euphorbiaceae*, *Bignoniaceae*, *Urticaceae*, *Tectariaceae*, han contribuido con más del 50% de la riqueza en estudios de referencia hechos en el municipio y áreas próximas (Dechner y Diazgranados, 2007; Cuadrado, 2005), sin embargo, en este estudio, se estimó una riqueza de estas familias inferior al 25% sobre 0.1 ha de muestreo.

Los resultados obtenidos, en comparación con otros trabajos realizados en la zona, difieren tanto en diversidad como en densidad. Aunque el objetivo del presente estudio fue valorar la vegetación a partir de los 3 cm en DAP se realizó una comparación con levantamientos similares. En el presente estudio se reportan 646 individuos con $DAP > 10$ cm x 0.2 ha de muestreo. En el bosque fragmentado (Bf) 24 familias presentan estas características y 48 especies, ninguna con $DAP = 10$ cm. En la cobertura Bosque de galería (Bg), se determinaron 446 individuos censados con $DAP > 10$ cm x 0.1 ha de muestreo, de los cuales 12 individuos clasifican en el rango $DAP = 10$ cm y se agrupan en 5 especies. Estos resultados se ubican debajo del promedio de individuos con $DAP = 10$ cm reportado por otros estudios hechos en áreas próximas a esta zona (Cleef *et al.*, 1984; Cuadrado, 2005), ya que a lo largo de las coberturas se observó que existe convergencia entre hábitats y heterogeneidad en la antropización (Rangel y Garzón, 1995), una variable que debe considerarse cuando se realizan levantamientos en subparcelas de 2x50 cm.

La estructura de la vegetación del sector, forma parte de la zona de vida bosque seco tropical (Bs-T), descrita por otros autores con suelos formados por granitos, granodioritas y granulitas, de carácter arcilloso y arenoso, pobres en materia orgánica y moderadamente ácidos (Pizano y García, 2004; Flórez-Faura *et al.*, 2012). En estudios de vegetación, se suele relacionar la diversidad, riqueza y densidad de especies, a las características del suelo, y a la topografía del área de estudio, condicionando la presencia, abundancia y tipo de vegetación en áreas escarpadas y de estribación montañosa, no sólo a la temperatura y precipitaciones, sino también a variables como textura, presencia de materia orgánica y acidez o alcalinidad del mismo (UNESCO *et al.*, 1980; Dechner y Diazgranados, 2007; Pinto y Rangel, 2010).

En cuanto a la diversidad α , los valores finales de los índices de diversidad Shannon-Wiener (H) y Simpson (S), obtenidos a partir de las abundancias relativas que incluye todas las especies censadas con $DAP > 3$ cm, se consideran de medio a moderados y son levemente semejantes a otros reportados para la zona de estudio (Dechner y Diazgranados, 2007; Rubiano *et al.*, 1994). En la cobertura Bosque fragmentado con vegetación secundaria (Bf) el valor más alto estuvo en la parcela 1 (H: 2.96; S: 0.92), parcela 10 (H: 2.61; S: 0.90) y parcela 8 (H: 2.49; S: 0.89) y para la cobertura Bosque de galería y ripario (Bg), de manera semejante, la parcela 4 fue la más representativa (H: 2.71; S: 0.91), seguido de la parcela 1 (H: 2.70; S: 0.91) y parcela 9 (H: 2.67; S: 0.92). En general, la cobertura Bg muestra el valor promedio más alto en diversidad (H: 2.42; S: 0.86), mientras que la cobertura Bf (H: 2.42; S: 0.88), aunque sus valores son más bajos se mantienen dentro del rango de diversidad media a moderada.

Por otra parte, el estimador de diversidad Simpson (S), muestra valores semejantes para ambas coberturas, indicando dominancia de algunas especies por coberturas. Los resultados obtenidos a partir del análisis de diversidad pueden corresponder a la estructura misma de las coberturas, las cuales han sido transformadas y adaptadas para diferentes usos. Lo anterior conlleva a que, al no presentar una geometría continua u homogénea, no permiten que la diversidad de especies vegetales sea más alta, debido entre otras cosas a fenómenos de fragmentación de bosque, empobrecimiento del suelo, pérdida de minerales y capacidad de retención de humedad y material orgánico en el mismo (Travieso-Bello *et al.*, 2005; Giorgis *et al.*, 2013; Flórez *et al.*, 2012; Zank *et al.*, 2014).

CONCLUSIONES

En términos generales, la zona de estudio presenta características de fragmentación. No de bosque, no obstante, su estructura y su composición aún presentan relictos de bosque nativo en buenas condiciones. Es necesario realizar un estudio que permita estimar el efecto de borde para sus fragmentos debido a la estructura irregular que muestran las coberturas. De esta manera se podrían realizar una mejor toma de decisiones con miras a la conservación de la cuenca y de los relictos de bosque riparios adyacentes.

La metodología CORINE land cover, en escala 1:100.000, adaptada para Colombia, permitió separar las zonas de muestreo de acuerdo a los usos de suelo característicos en el área de estudio (Rubiano *et al.*, 1994; Dechner y Diazgranados, 2007; IDEAM, 2010; Flórez *et al.*, 2012), evidenciando la problemática asociada a la pérdida ecosistémica por el uso inadecuado de sus coberturas vegetales, un factor que incidente en el deterioro de sus recursos hídricos y subsecuentemente de la fauna asociada a los mismos. La unidad biogeográfica Sierra Nevada de Santa Marta es una región única en diversidad y riqueza de especies vegetales, sin embargo, la presión antrópica es una amenaza constante para este recurso de inestimable valor para el equilibrio ecosistémico de la región. Sólo en 0.2ha fue posible contabilizar 42 familias y 104 especies a partir de 1084 individuos, las cuales representan una importante despensa de recursos para las comunidades aledañas que aún desconoce su valor.

La distribución en forma de J que se observa en las clases diamétricas, es evidencia estructural de que las coberturas se encuentran en proceso de regeneración, debido entre otras cosas, al régimen de precipitaciones estacionales existentes, a la tala selectiva y a la quema rotativa de extensas áreas para crear terrenos de monocultivo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecemos a la Universidad de La Guajira por la oportunidad de generar este aporte al conocimiento de nuestra región.

LITERATURA CITADA

- Armenteras, D; Rodríguez, N; Retana, J; y Morales, M. (2011). Understanding deforestation in montane and lowland forests of the Colombian Andes. *Regional Environmental Change*, 11(3), 693-705.
- Cayuela, L. (2006). Deforestación y fragmentación de bosques tropicales montanos en los Altos de Chiapas, México. Efectos sobre la diversidad de árboles. *Revista Ecosistemas*, 15(3).
- Cleef, A. M., Rangel, O., Van der Hammen, T., & Jaramillo, R. (1984). La vegetación de las selvas del transecto Buritaca. *Studies on tropical Andean ecosystems*, 2,267-407.
- Cuadrado, B. (2005). *Estructura y composición florística del bosque riparia de la cuenca del río Gaira, Magdalena, Colombia* (Universidad del Magdalena).
- Dechner, A; y Diazgranados, M. (2007). Composición y estructura de la vegetación boscosa de la cuenca baja del río San Salvador, vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Universitas Scientiarum*, 12(2), 99-124.

- Flórez Faura, R.; Meneses Ariza, M; y Siabatto Pérez, O (2012). *Estudio semidetallado de suelos y zonificación de tierras en la media y baja Guajira: escala 1: 25.000* (No. AUD 708) CD ROOM).
- García-Oliva, F., & Jaramillo, V. J. (2011). Impact of anthropogenic transformation of seasonally dry tropical forests on ecosystem biogeochemical processes. In *Seasonally Dry Tropical Forests* (pp. 159-172). Island Press,
- Gentry, A. H. (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* (No. C/582.15012 G4).
- Giorgis, M; Cingolani, A; y Cabido, M. (2013). El efecto del fuego y las características topográficas sobre la vegetación y las propiedades del suelo en la zona de transición entre bosques y pastizales de las sierras de Córdoba, Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*. 48(3-4). 493-513.
- Granados-Sánchez, D; Hernández-García, Á; y López-Ríos, G. (2006). Ecología de las zonas ribereñas. *Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente*, 12(1), 55-69.
- Gutierrez, Y; Velasquez, S; y Carbonó, E. (2010). Composición florística ribereña de la cuenca del río Gaira, Colombia. *Recursos Naturales y Ambiente*, 59-60, 26-31.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM (2010). Leyenda nacional de coberturas de la tierra: Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1: 100.000.
- Jorcín, A; y Nogueira, M. (2008). Benthic macroinvertebrates in the Paranapanema reservoir cascade (southeast Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 68(4), 1013-1024.
- Lozano, G. (1984). *Comunidades vegetales del flanco norte del cerro. El Cielo” y la flora vascular del Parque Nacional Tayrona (Magdalena, Colombia)”, in La Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) Transecto Buritaca-la Cumbre. En estudios de Ecosistemas Tropandinos, vd Hammen and Ruíz, Eds: J Cramer.*
- Lozano-Pena, S; Vasquez-Moscoso, C; Rivera-Rondon, C; Zapata, A; y Ortiz- Moreno, M. (2019). Effect of the Riparian Vegetation on the Phytoplankton of Wetlands in the Colombian Orinoquía. *Acta Biológica Colombiana*, 24(1), 67-85.
- Manjarrés-García, G; y Manjarrés-Pinzón, G. (2004). Contribución al conocimiento hidrobiológico de la parte baja de los ríos de la vertiente noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Revista Intropica*, 3, 39–50.
- McDowell, W; (2009). *Ecology and Role of Headwater Streams*. Encyclopedia of Inland Waters.
- Mitjans, B. (2012). Rehabilitación del bosque de ribera del Río Cuyaguatije, en su curso medio. Estrategia participativa para su implementación (Doctoral dissertation, Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca. Facultad de Forestal y Agronomía. Centro de Estudios Forestales).
- Mostacedo, B; y Fredericksen, T. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*.

- Pinto, J; y Rangel, O. (2010). La vegetación de los páramos del norte de Colombia (Sierra Nevada de Santa Marta, Serranía de Perijá). *Colombia diversidad biótica X: Cambio global (natural) y climático (antrópico) en el páramo colombiano*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Pizano, C., & García, H. (2014). *El bosque seco tropical en Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Primack, R. (1998). *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer associates Publishers.
- Quinn, J; Boothroyd, I; y Smith, B. (2004). Riparian buffers mitigate effects of pine plantation logging on New Zealand streams: 2. Invertebrate communities. *Forest Ecology and Management*, 191(1-3), 129-146.
- Rangel, J. (Ed.) (2009). *Colombia diversidad biótica VIII: media y baja montaña de la serranía de Perijá* (No. Doc. 26592) CO-BAC, Bogotá). Universidad Nacional de Colombia.
- Rangel, J; Lowy, C; y Aguilar, M. (1997). Colombia: diversidad biótica, 2: Tipos de vegetación en Colombia. *El estudio de la vegetación en Colombia (Recuento histórico-tareas futuras). Métodos de estudio de la vegetación. Tipos de Vegetación en Colombia: una aproximación al conocimiento de la terminología fitosociológica, fitoecológica y de uso común. La distribución de los tipos de vegetación en Colombia según regiones naturales* (No. 581.5247C718). Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales Ministerio del Medio Ambiente. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Rangel, J; y Garzón, A. (1995). *Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia). Colombia diversidad biótica*, Instituto de Ciencias Naturales.
- Rodríguez, F; González, A; Armenteros, P; Pilay, M; & Toala, T. (2016). Expansión de la frontera agropecuaria sobre la vegetación de ribera del río Santa Cruz, Cuba. *Revista Cubana de Ciencias Forestales: CFORES*, 4(2), 10.
- Roldán J; y Ramírez, G. (2008). *Fundamentos de limnología neotropical. 2 ed.* Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- Rubiano, L; Ortiz, R; y Dueñas, H. (1994). Caracterización fisionómica, estructural y florística de un área selvática en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Revista de biología tropical*, 89-105.
- Rudel, T; Defries, R; Asner, G; y Laurance, W. (2009). Changing drivers of deforestation and new opportunities for conservation. *Conservation Biology*, 23(6), 1396-1405.
- Torres, M; Adarve, J; Cárdenas, M; Vargas, J; Londoño, V; Rivera, K; ... y González, Á. (2012). Dinámica sucesional de un fragmento de bosque seco tropical del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 13(2). 66-85.
- Travieso-Bello, A; Moreno-Casasola, P; y Campos, A. (2005). Efecto de diferentes manejos pecuarios sobre el suelo y la vegetación en humedales transformados a pastizales. *Interciencia*, 30(1), 12-18.

UNESCO, PNUMA y FAO (1980 *Ecosistemas de los bosques tropicales*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Urbina-Cardona, J; Olivares-Pérez, M; y Reynoso, V. (2006). Herpetofauna diversity and microenvironment correlates across a pasture–edge–interior ecotone in tropical rainforest fragments in the Los Tuxtlas Biosphere Reserve of Veracruz, Mexico. *Biological conservation*, 132(1), 61-75.

Villegas, J. (2004). Análisis del conocimiento en la relación agua-suelo-vegetación para el departamento de Antioquia. *Revista EIA*, (1), 73-79.

Willson, M; y Armesto, J. (2003). Efectos de la fragmentación de bosques para las aves de los bosques australes chilenos. *Ambiente y Desarrollo (Chile)*, 19(4),54-59.

Zank, C; Becker, F; Abadie, M; Baldo, D; Maneyro, R; y Borges-Martins, M. (2014). Climate change and the distribution of neotropical red-bellied toads (*Melanophryniscus*, Anura, Amphibia): how to prioritize species and populations? *PLoS One*, 9(4), e94625.