

Estructura y composición florística de un bosque húmedo tropical, en el sur del departamento de
Bolívar, Colombia.

Jhon David Ortiz Lozada

Trabajo de Grado para Optar el título de Biólogo

Director

Andrés Felipe Castaño González

Dr. en Biología Vegetal

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias

Escuela de Biología

Bucaramanga

2020

Dedicatoria

A mis padres, que a pesar de las dificultades nunca dejaron de apoyarme en toda mi formación.

Agradecimientos

A la ACVC

A las personas del Valle del Rio Cimitarra que fueron nuestros guías en las salidas de campo.

A mi familia por ser quienes hicieron los mayores esfuerzos.

A Valentina Parra, por su ayuda incondicional.

A mis compañeros Juliana Duarte y Alexander Mantilla por su colaboración en el proceso.

A los docentes de biología, quienes contribuyeron enormemente en mi formación, y en especial al profesor Felipe Castaño por su guía y apoyo.

Al Grupo de Estudios en Biodiversidad Gebio y al personal asociado al Herbario UIS.

Agradecimientos a Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo e ICETEX. Convocatoria Ecosistema Científico - Colombia Científica. Fondo Francisco José de Caldas, Contrato RC-FP44842-212-2018. Programa Bio-Reto XXI-15:50.

Contenido

	Pág.
Introducción.....	11
1. Objetivos.....	13
1. Objetivo General.....	13
1. Objetivos específicos.....	13
2. Competencias.....	14
3. Cuerpo del trabajo.....	15
3.1. Marco de referencia.....	15
3.1.1. Inventarios florísticos.....	15
3.1.2. Composición florística.....	15
3.1.3. Bosque húmedo tropical (bhT) en Colombia.....	16
3.2. Materiales y Métodos.....	17
3.2.1. Área de estudio.....	18
3.2.2. Inventario de la vegetación y determinación taxonómica.....	18
3.2.3. Análisis de los datos.....	19
3.3. Resultados.....	19
3.3.1. Composición y estructura florística.....	19
3.3.1.1. Índices de importancia ecológica.....	23
3.3.1.1.1. Índice de valor de importancia por especie (<i>IVI's</i>).....	23
3.3.1.1.2. Índice de valor de importancia por familia (<i>IVI'F</i>).....	24
3.3.2. Especies maderables y palmas amenazadas del sur de Bolívar.....	26

3.4. Discusión.....	26
3.4.1. Riqueza y composición florística.	26
3.4.2. Índices de importancia ecológica.....	27
3.4.3. Comparaciones con otros estudios de tierras bajas neotropicales.....	29
3.4.4. Especies maderables y palmas amenazadas del sur de Bolívar.....	30
4. Conclusiones.....	32

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Mapa del área de estudio.....	17
Figura 2. Familias con mayor abundancia.....	20
Figura 3. Géneros con mayor abundancia.....	20
Figura 4. Especies con mayor abundancia.....	21
Figura 5. Familias con mayor número de géneros.....	21
Figura 6. Familias con mayor riqueza de especies.....	22
Figura 7. Géneros con mayor riqueza de especies.....	22
Figura 8. Índice de valor de importancia por especie (<i>IVI's</i>).....	24
Figura 9. Índice de valor de importancia por familia (<i>IVI'f</i>).....	25

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Índice de valor de importancia por especie (<i>IVI's</i>).....	23
Tabla 2. Índice de valor de importancia por familia (<i>IVI'f</i>).....	24
Tabla 3. Especies maderables y palmas del sur de Bolívar que están en alguna categoría de amenaza.....	26
Tabla 4. Comparación con otros estudios en condiciones ambientales similares a las del presente estudio.....	30

Lista de Apéndices

Pág.

Apéndice A. Composición de especies arbóreas del sur de Bolívar.....41

Ver documentos adjuntos

Apéndice B. Darwin-Core de especies arbóreas en el sur de Bolívar.

Resumen

Título: Estructura y composición florística de un bosque húmedo tropical, en el sur del departamento de Bolívar, Colombia*

Autor: Jhon David Ortiz Lozada**

Palabras Claves: Riqueza, Abundancia, Importancia ecológica

Descripción:

El bosque húmedo tropical (bhT) es uno de los ecosistemas más complejos y diversos del mundo, en Colombia se extiende sobre las tierras bajas, y es responsable de servicios ecosistémicos como la regulación del clima y la generación de agua, además tiene un gran potencial económico que puede ser aprovechado a la par con su conservación. Sin embargo, la acelerada tasa de deforestación y el desconocimiento de la composición florística en las regiones del país donde persiste el bhT, ponen en riesgo este ecosistema. Se realizó un análisis de la composición y estructura florística de un bhT en el área de influencia de la Serranía de San Lucas, predios de la Asociación Campesina del Valle del río Cimitarra (ACVC), sur del departamento de Bolívar, empleando la metodología RAP y cubriendo un área total de 0.5 hectáreas. Se censaron 1364 individuos con $DAP \geq 2.5$ cm, pertenecientes a 50 familias, 133 géneros y 290 morfoespecies. La distribución del Índice de Valor de Importancia (IVI) permite inferir que las formaciones vegetales estudiadas están atravesando un estadio sucesional intermedio, lo que se correlaciona principalmente con presiones de origen antrópico. Los resultados anteriores, aunados a la presencia de especies amenazadas y endémicas, muestran la necesidad de proponer alternativas para el manejo, conservación y uso sostenible del bosque.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. Director: Felipe Castaño, Dr. en Biología vegetal.

Abstract

Title: Structure and floristic composition of a tropical rainforest in the south of the department of Bolivar, Colombia*

Author: Jhon David Ortiz Lozada**

Key Words: Richness, Abundance, Ecological importance

Description:

The tropical rain forest is one of the most complex and diverse ecosystems in the world. In Colombia it extends over the lowlands and is responsible for ecosystem services such as climate and water cycle regulation. Moreover, it also has a great economic potential that could be exploited in parallel with its conservation. However, the accelerated deforestation rates and the lack of basic knowledge related with its floristic composition in some regions of the country, place this ecosystem at serious risk. The floristic composition and structure analysis of a tropical rain forest was carried out in the area of influence of the Serranía de San Lucas, specifically in the Asociación Campesina del Valle del río Cimitarra (ACVC), south of the department of Bolívar, using the RAP methodology and covering a total area of 0.5 hectares. 1364 individuals with DBH \geq 2.5 cm, belonging to 50 families, 133 genera and 290 morpho-species, were registered. The distribution of the IVI allows us to infer that the vegetal communities are passing through an intermediate successional stage, which is mainly correlated with pressures of anthropogenic origin. The previous results, together with the presence of threatened and endemic species, show the need to propose alternatives for the management, conservation and sustainable use of the forest.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. Director: Felipe Castaño, Dr. en Biología vegetal.

Introducción

El bosque húmedo tropical (bh-T) se caracteriza por ser un ecosistema de gran complejidad estructural, lo cual se correlaciona con una alta diversidad de especies (Gentry, 1986, 1992). Abarca aproximadamente el 10% de la cobertura terrestre, y alberga casi el 50% de la diversidad de plantas descritas (Gentry, 1993). En Colombia, este tipo de bosque representa el 36,5 % de la cobertura boscosa, distribuyéndose principalmente en regiones de la Amazonia, Orinoquia, la costa del pacífico, los valles medios del río Magdalena y Sinú, los valles bajos del río Cauca y San Jorge, y en la cuenca del río Catatumbo (Etter et al., 2017; Dueñas, Betancur y Galindo-T., 2007). Sin embargo, es un ecosistema altamente degradado debido a actividades antrópicas, principalmente por la deforestación que lo ha llevado a la inexorable pérdida y fragmentación (Linares et al., 2011). Pese al alto número de especies endémicas registradas en el bh-T (Gentry, 1982, 1992; Linares et al., 2011; Sanmartín-Sierra et al., 2016), los bosques húmedos de los Valles del Magdalena medio han sido intensamente deteriorados (Daly y Mitchell, 2000), lo cual constituye el resultado de la desarticulación en la planificación del territorio por parte de las entidades competentes y la falta de control y efectividad en la aplicación de las políticas en temas ambientales.

Los estudios sobre la estructura y la composición florística de individuos arborescentes permiten caracterizar e inventariar la vegetación de un sitio en particular (Gentry, 1982; Matteucci y Colma, 1982; Linares et al. 2011) y su aplicación se extiende hasta la valorización económica y uso sostenible del bosque (Peters et al., 1989; Linares et al., 2011; Todou et al., 2018). Además, este tipo de análisis permiten hacer inferencias sobre la variación entre comunidades de plantas,

su historia evolutiva y fitogeografía (Gentry, 1992; Laurance et al., 1998; Ter Steege et al., 2013; Mercado-Gómez et al. 2019).

La Asociación Campesina del Valle del Río Cimitarra (ACVC) es una organización no gubernamental, campesina, fundada entre 1996 y 1998, que trabaja en la zona rural del Magdalena medio, en jurisdicción de ocho municipios (ACVC, 2010; Silva-Prada, 2012; Tocancipá y Ramírez, 2018). Un sector del área de influencia de la ACVC es la Finca La Bufalera, ubicada en la cuenca media del río Cimitarra, en el municipio de Cantagallo, en el departamento de Bolívar (ACVC, 2010). Este lugar es de interés científico dada su cercanía a los bosques húmedos tropicales en buen estado de conservación de la Serranía de San Lucas (Dávalos, 2001; Bonell, 2018). No obstante, esta región del sur de Bolívar ha sido afectada por diferentes actividades antrópicas que impactan sobre sus ecosistemas naturales, entre las cuales una de las más impactantes es la extracción de madera que ha llevado a incluir especies en alguna categoría de amenaza (ej. el abarco, *Cariniana pyriformis* Miers, en peligro crítico (CR) (Cárdenas y Salinas, 2007; Bonell, 2018)). De acuerdo con lo anterior, es oportuno adelantar estudios sobre la composición y estructura de la vegetación en la zona de influencia de la Serranía de San Lucas, con el objetivo de contribuir con el conocimiento de su diversidad y aportar elementos para evaluar su estado de conservación.

1. Objetivos

1.1. Objetivo General

Contribuir al conocimiento de la composición y estructura de la vegetación en el municipio de Cantagallo, sur de Bolívar-Colombia.

1.2. Objetivos Específicos

- Procesar el material recolectado, incluyendo su determinación taxonómica, montaje y sistematización.
- Calcular el número de individuos y la riqueza de especies, géneros y familias.
- Caracterizar la composición y estructura florística, sus semejanzas y diferencias.
- Comparar los resultados obtenidos con estudios similares en otras regiones tropicales de tierras bajas.
- Generar una base de datos DarwinCore para el sistema de información sobre biodiversidad de Colombia (SIB).

2. Competencias

1. Aplica las técnicas de muestreo y toma de datos para la elaboración de inventarios de vegetación.
2. Emplea diferentes herramientas (comparación, bibliografía, bases de datos) para la determinación taxonómica del material vegetal recolectado.
3. Utiliza software estadístico para el análisis de los datos relacionados con la diversidad y estructura.
4. Maneja y publica bases de datos y metadatos en formato DarwinCore a partir de la inclusión de los especímenes en el herbario UIS.

3. Cuerpo del trabajo

3.1 Marco de referencia

3.1.1. Inventarios florísticos.

Los inventarios florísticos son el punto de partida para la documentación de la vegetación (Villareal et al., 2006). Básicamente consisten en generar un listado de la diversidad de plantas de una zona, suministrando información de su riqueza de especies, recambio de especies y datos de estructura que permitan precisar el estado de conservación del bosque (Villareal et al., 2006). Una técnica ampliamente utilizada para la generación de inventarios florísticos corresponde a la metodología RAP (Rapid Assessment Plots) propuesta por Gentry (1982), debido a su eficacia para obtener inventarios representativos en zonas de alta diversidad como los bosques tropicales (Abate, 1992; Gentry, 1982, 1986, 1988-a, 1988-b; Prance, 1977).

3.1.2. Composición florística.

Para aproximarse al conocimiento organizacional de la diversidad florística de un bosque, se ha propuesto relacionar los cambios de la diversidad de una comunidad en función de la estructura del paisaje (Magurran, 1988; Moreno, 2001; Villareal, 2006), empleando dos parámetros: 1) la composición de especies o riqueza específica; y 2) la estructura de la comunidad o la distribución proporcional del índice de valor de importancia (IVI) de las especies (Cantlon y Curtis, 1960; Magurran, 2003; Moreno, 2001; Villareal, 2006).

3.1.3. *El bosque húmedo tropical (bhT) en Colombia.*

El bosque húmedo tropical se caracteriza por su elevada complejidad ecológica, diversidad y endemismo, contiene cerca del 50 % de las especies vegetales descritas en el mundo y puede tener más de 473 especies en una hectárea (Gentry, 1986, 1992; Phillips et al., 1994).

Una de las regiones con mayor cobertura de bhT es el Chocó biogeográfico, el cual hace parte de los 6 hotspots más diversos del planeta (Gentry, 1986; Mittermeier et al., 2011), aunque es probable que el origen de su hiper-diversidad provenga principalmente del norte de los Andes y una mínima contribución de América Central (Pérez-Escobar et al., 2019). De acuerdo con la diversidad reportada para este tipo de cobertura boscosa en el Chocó, una hectárea de bhT puede llegar a contener hasta 364 especies leñosas diferentes (Viña y Estévez-Varón, 2019), donde las familias de plantas más abundantes son: Annonaceae, Arecaceae, Burseraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Lecythidaceae, Meliaceae, Moraceae, Myristicaceae, Rubiaceae y Sapotaceae, mientras que entre las especies más abundantes se registran: *Brosimum utile* (Kunth) Oken., *Swartzia simplex* (Sw.) Spreng., *Oenocarpus bataua* Mart., *Socratea exorrhiza* (Mart.) H.Wendl., *Wettinia* spp. (Gentry, 1986, 1992; Galeano, 2001; Pérez-Escobar et al., 2019). Del mismo modo, los bosques húmedos de la Orinoquia se caracterizan principalmente por la presencia de estas mismas familias, aunque con proporciones de abundancias que difieren en familias, géneros y especies, lo cual está definido por el grado de perturbación y distanciamiento geográfico (Viña y Estévez-Varón, 2019).

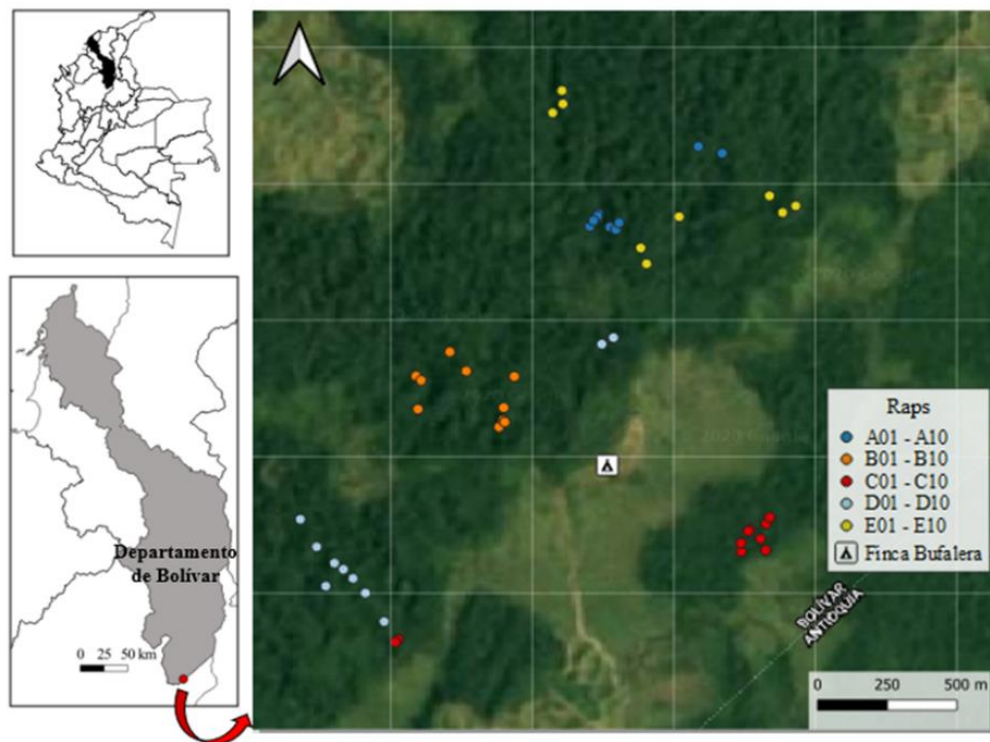
Por otro lado, el bhT de la región sur de la serranía de San Lucas, al norte de la cordillera central, ha sido pobremente documentado, pese a su relativa cercanía con la región del Choco y la constante amenaza por el acelerado cambio en el uso del suelo y la tala excesiva, propio de los valles

interandinos del Magdalena medio (Daly y Mitchell, 2000; Linares et al., 2011), lo cual conduce a la pérdida de la capacidad de restauración de la vegetación (Aide, y Cavelier 1994) y a incluir especies de valor comercial en categorías de amenaza (Cárdenas y Salinas, 2007). Es así como el desconocimiento de la estructura y composición florística de estos bosques incrementa el riesgo de pérdida de su diversidad sin siquiera tener un registro histórico de la misma (Prance y Campbell, 1988).

3.2. Materiales y Métodos

Figura 1.

Mapa del área de estudio.



Nota: 0.5 hectárea de bosque muestreado a partir de 5 Raps (A, B, C, D y E) elaborados en los meses de junio (Raps: A y B), julio (Raps: C y D) y septiembre (Rap: E) del año 2019. Mapa creado con QGIS gratuito y de código abierto.

3.2.1. Área de estudio.

Corregimiento de Puerto Matilde, municipio de Cantagallo, departamento de Bolívar, Colombia (Figura 1); zona localizada al sur de la Serranía de San Lucas, en la región del Valle del Magdalena medio (Clavijo et al., 2008, Portuguese, 2011). La precipitación anual promedio está entre 2.000 y 3.000 mm, y su temperatura promedio es de 28° C (IDEAM, 2017).

3.2.2. Inventario de la vegetación y determinación taxonómica.

El inventario florístico y la toma de datos se realizaron durante los meses de junio, julio y septiembre del año 2019, empleando unidades de muestreo tipo Rap (Gentry, 1982), de acuerdo con la propuesta de Villareal et al., (2006). Se establecieron 50 transectos de 50 x 2 m (100 m² cada uno), para un total de 0.5 hectáreas; de forma aleatoria en las coberturas boscosas aledañas a la finca La Bufalera (Figura 1). Los transectos se organizaron en cinco grupos (cada uno con diez transectos consecutivos), rotulados con las letras A, B, C, D, y E. En cada transecto se censaron todos los individuos leñosos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2.5 cm y se registraron los principales atributos morfológicos como: altura total, altura fustal, diámetro de copa y características particulares de cada individuo. Los especímenes se colectaron y procesaron según las técnicas convencionales de herborización (Villareal et al., 2006; Alexiades, 1996; Lot y Chiang, 1986).

La determinación taxonómica se llevó a cabo mediante comparaciones con especímenes del herbario UIS, así como catálogos y claves de plantas vasculares, tales como los de Brako y Zarucchi (1993), Gentry (1993), Henderson, Galeano y Bernal (1995), Jørgensen y León-Yáñez (1999). De igual forma, la determinación taxonómica estuvo apoyada por la consulta de bases de datos de herbarios como la del herbario del Missouri Botanical Garden (MO), el Herbario Nacional Colombiano (COL) y el Catálogo de Plantas de Colombia (Bernal, Gradstein y Celis, 2019). Los

especímenes recolectados se depositaron en el herbario de la Universidad Industrial de Santander (UIS), bajo la serie de numeración de Jhon Ortiz y Felipe Castaño.

3.2.3. Análisis de los datos.

La información de los especímenes recolectados en campo se digitalizó de acuerdo con el formato DarwinCore de la colección del Herbario UIS para organizar y facilitar el manejo de información sobre los registros biológicos (SIB). Los datos de composición y estructura florística se recopilaron en un archivo tipo Excel, para su análisis mediante el programa Rstudio (RStudio Team 2015). Se calculó el índice de valor de importancia para las especies y familias (IVI), sumando los parámetros estructurales de densidad, frecuencia y dominancia relativas (Matteucci y Colma 1982).

3.3. Resultados

En total se censaron 1364 individuos, distribuidos en 50 familias, 133 géneros y 290 especies (Apéndice A)

3.3.1. Composición y estructura florística.

Las familias más abundantes fueron: Fabaceae (190 individuos), Moraceae (176), Arecaceae (118), Annonaceae (108), Myristicaceae (84), y Lecythidaceae (79) (Figura 2). Por otro lado, los géneros más abundantes fueron: Swartzia (58), Brosimum (54), Virola (49), Inga (41), Unonopsis (40), y Oenocarpus (34) (Figura 3). Las especies más abundantes fueron: *Unonopsis aviceps* (39), *Oenocarpus minor* (33), *Swartzia amplifolia* (32), *Brosimum alicastrum* (32), y *Virola flexuosa* (30) (Figura 4).

Figura 2.

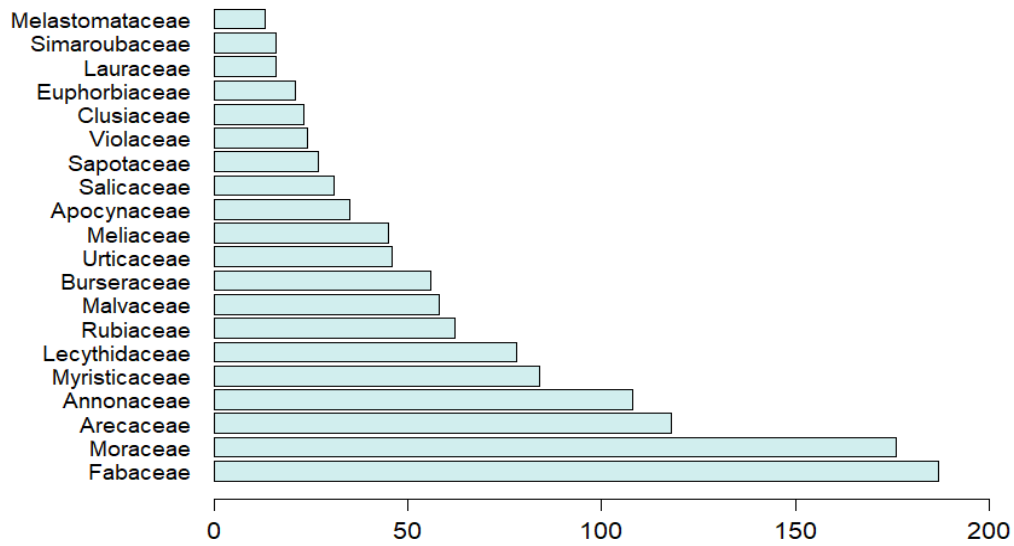
Familias con mayor abundancia.

Figura 3.

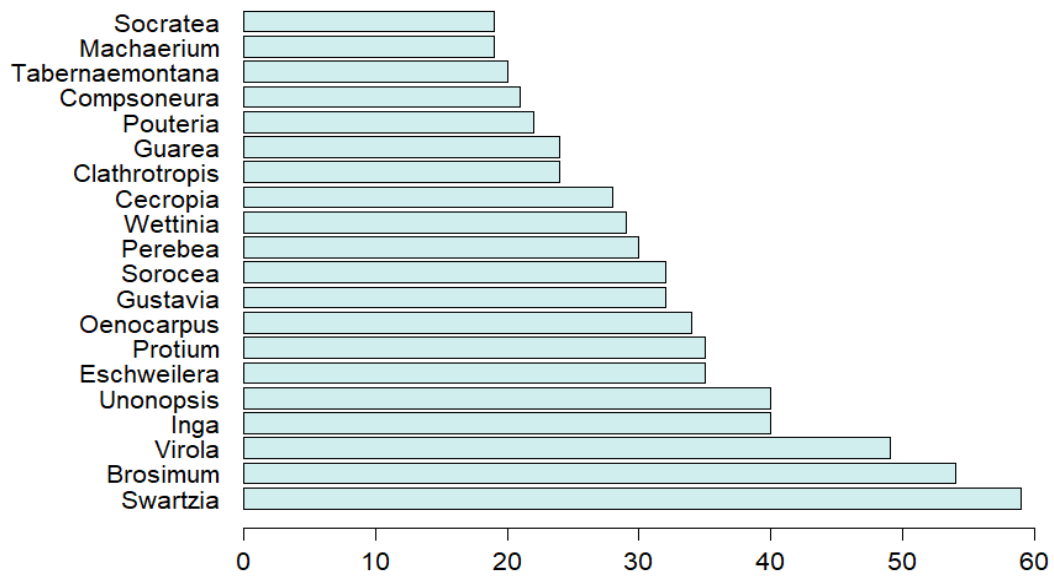
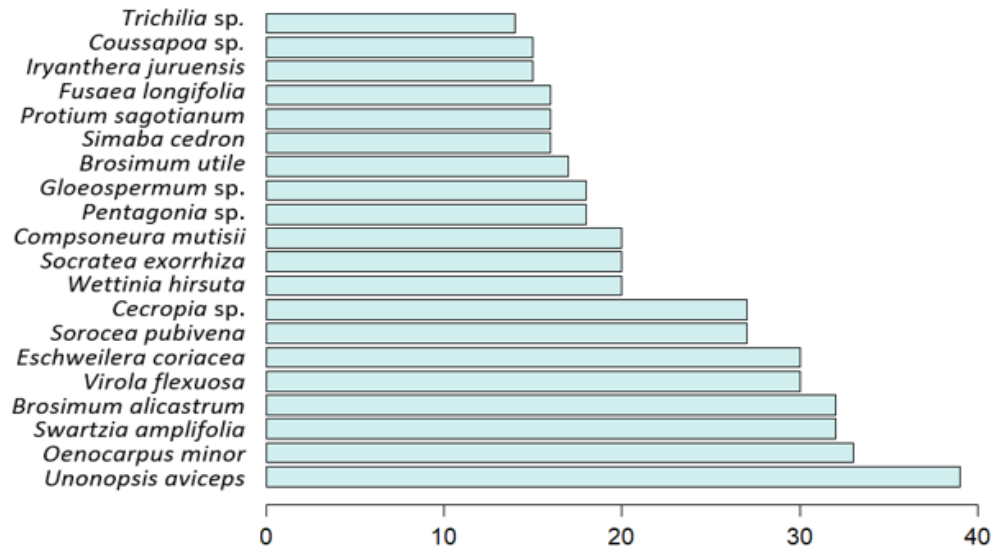
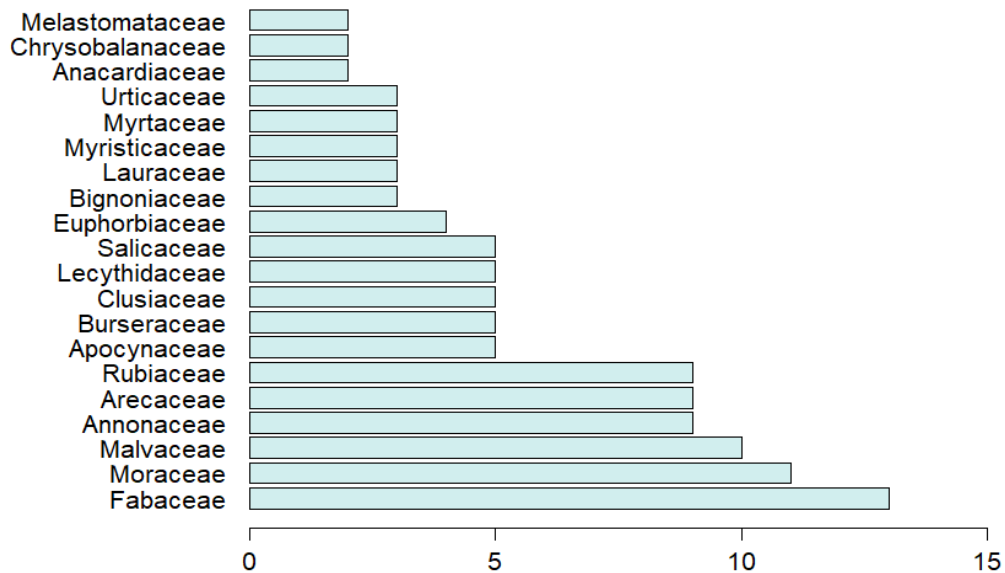
Géneros con mayor abundancia.

Figura 4.

Especies con mayor abundancia.

Las familias con mayor número de géneros fueron: Fabaceae (13), Moraceae (11), Malvaceae (10), Annonaceae (9), y Arecaceae (9) (Figura 5).

Figura 5.

Familias con mayor número de géneros.

Las familias con mayor diversidad de especies fueron: Fabaceae (44), Moraceae (26), Annonaceae (20), Rubiaceae (18), y Malvaceae (17) (Figura 6); mientras los géneros más diversos fueron: Inga (9 sp.), Gustavia (7), Casearia (6), Guarea (6), y Pouteria (7) (Figura 7).

Figura 6.

Familias con mayor riqueza de especies.

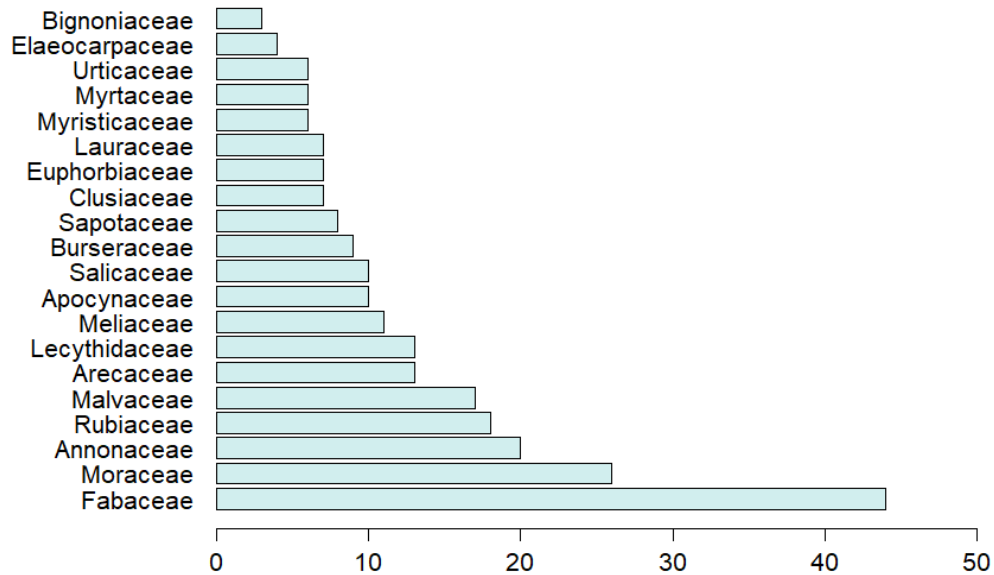
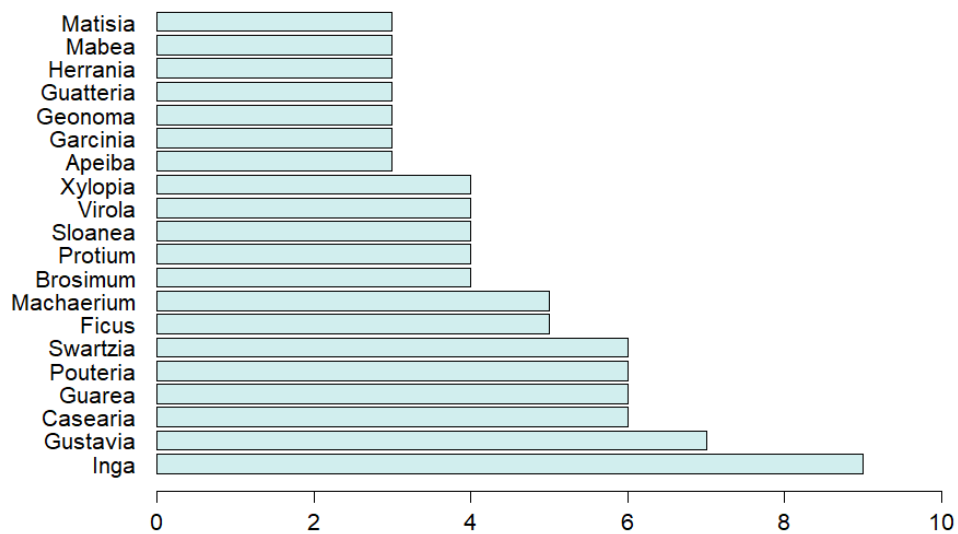


Figura 7.

Géneros con mayor riqueza de especies.



3.3.1.1. Índices de importancia ecológica.

3.3.1.1.1. *Índice de valor de importancia por especie (IVI's)*. Las cinco especies con mayor IVI fueron: *Eschweilera coriacea* (9.7%), *Unonopsis aviceps* (7.3%), *Virola flexuosa* (6.4%), *Cecropia* sp. (6.2%) y *Oenocarpus minor* (5.9%) (Figura 8, Tabla 1).

Tabla 1.

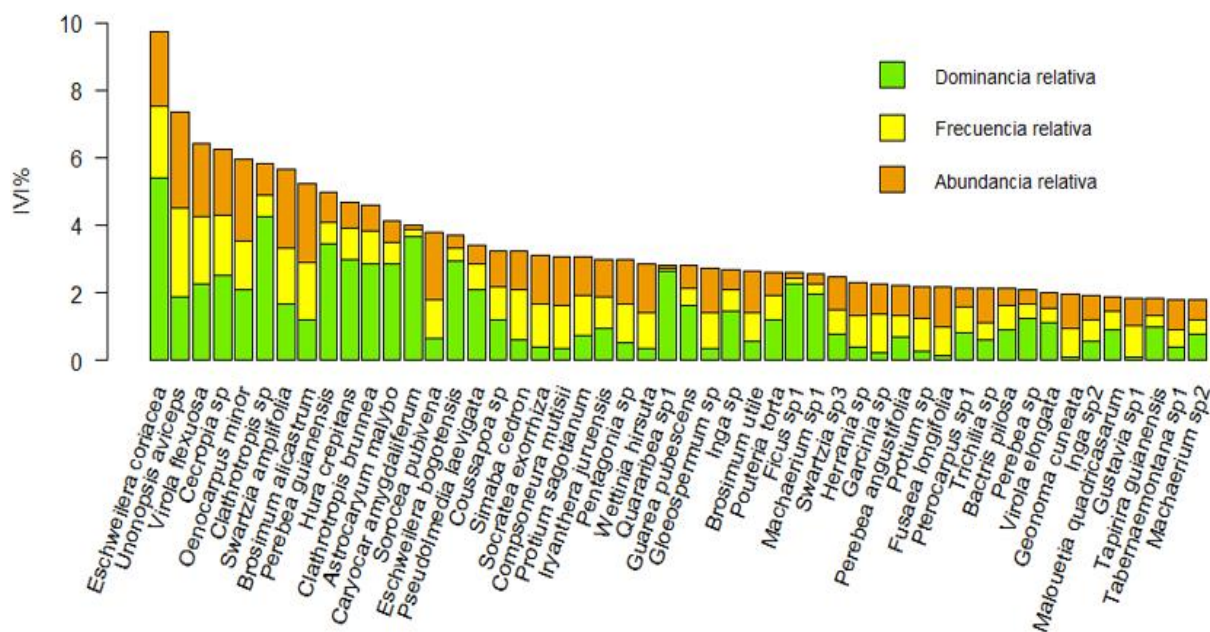
Índice de valor de importancia por especies (IVI's).

Especies	do.r	f.r	ab.r	IVI %
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori.	5,41	2,10	2,20	9,71
<i>Unonopsis aviceps</i> Maas.	1,86	2,63	2,86	7,35
<i>Virola flexuosa</i> A.C.Sm	2,24	2,00	2,20	6,43
<i>Cecropia</i> sp	2,50	1,79	1,98	6,26
<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	2,07	1,47	2,42	5,96
<i>Clathrotropis</i> sp	4,24	0,63	0,95	5,82
<i>Swartzia amplifolia</i> Harms.	1,64	1,68	2,35	5,67
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	1,21	1,68	2,35	5,24
<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	3,45	0,63	0,88	4,96
<i>Hura crepitans</i> L.	2,98	0,95	0,73	4,66
<i>Clathrotropis brunnea</i> Amshoff.	2,86	0,95	0,81	4,61
<i>Astrocaryum malybo</i> H. Karst.	2,85	0,63	0,66	4,14
<i>Caryocar amygdaliferum</i> Cav.	3,65	0,21	0,15	4,01
<i>Sorocea pubivena</i> Hemsl.	0,63	1,16	1,98	3,77
<i>Eschweilera bogotensis</i> R.Knuth.	2,92	0,42	0,37	3,70
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul.	2,10	0,74	0,59	3,42
<i>Coussapoa</i> sp.	1,21	0,95	1,10	3,25
<i>Simaba cedron</i> Planch.	0,59	1,47	1,17	3,24
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	0,39	1,26	1,47	3,11
<i>Compsonaura mutisii</i> A.C.Sm.	0,34	1,26	1,47	3,07
Especies raras	54,86	75,42	71,33	201,61
Total	100	100	100	300

Nota: do.r = dominancia relativa; ab.r = abundancia relativa; f.r= frecuencia relativa.

Figura 8.

Índice de valor de importancia por especie (IVI's)



3.3.1.1.2. *Índice de valor de importancia por familia (IVI'f)*. Las familias de mayor importancia ecológica en orden descendiente fueron Fabaceae, Moraceae, Arecaceae, Lecythidaceae y Annonaceae (Figura 9, Tabla 2).

Tabla 2.

Índice de valor de importancia por familia (IVI'f).

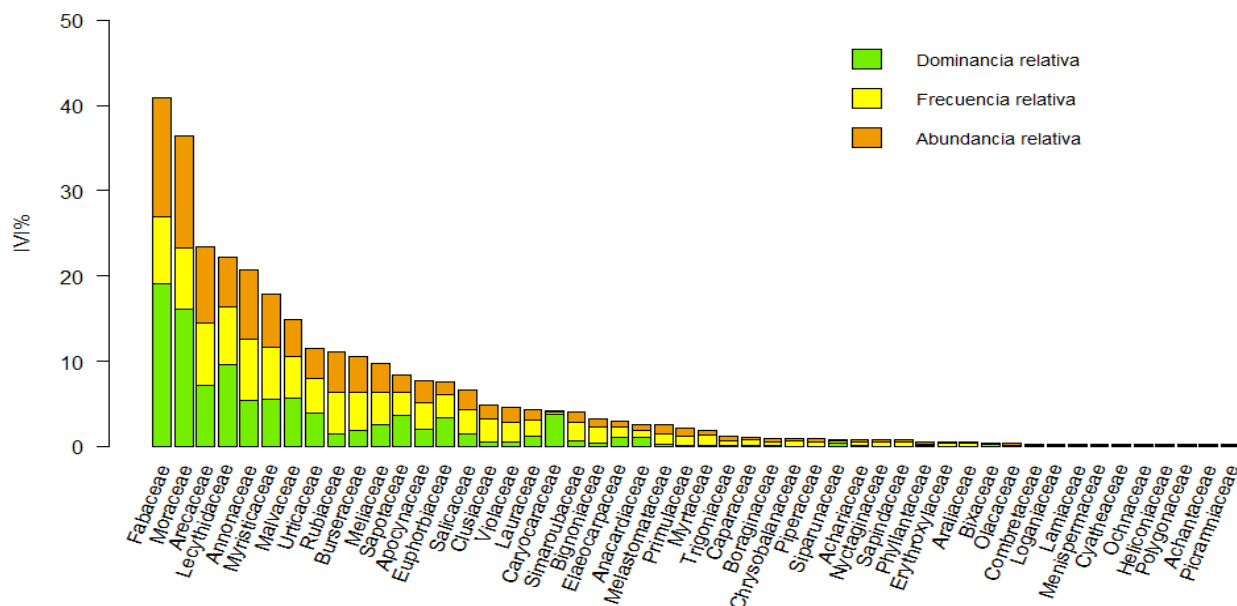
Familia	do.r	f.r	ab.r	IVI %
Fabaceae	19,05	7,82	14,03	40,90
Moraceae	16,05	7,17	13,20	36,42
Arecaceae	7,21	7,33	8,85	23,39
Lecythidaceae	9,66	6,68	5,85	22,19
Annonaceae	5,39	7,17	8,10	20,66
Myristicaceae	5,56	6,03	6,30	17,89
Malvaceae	5,68	4,89	4,35	14,92

Urticaceae	3,94	4,07	3,45	11,46
Rubiaceae	1,52	4,89	4,65	11,05
Burseraceae	1,91	4,40	4,20	10,51
Meliaceae	2,61	3,75	3,38	9,73
Sapotaceae	3,62	2,77	2,03	8,41
Apocynaceae	2,00	3,09	2,63	7,72
Euphorbiaceae	3,44	2,61	1,58	7,62
Salicaceae	1,42	2,93	2,33	6,68
Clusiaceae	0,57	2,61	1,73	4,90
Violaceae	0,49	2,28	1,80	4,57
Lauraceae	1,27	1,79	1,20	4,26
Caryocaraceae	3,77	0,33	0,15	4,24
Simaroubaceae	0,61	2,28	1,20	4,09
Familias raras	4,25	15,15	9,00	28,40
Total	100	100	100	300

Nota: (do.r = dominancia relativa; ab.r = abundancia relativa; f.r= frecuencia relativa).

Figura 9.

Índice de valor de importancia por familia (IVI'f).



3.3.2. Especies maderables y palmas amenazadas.

Se encontraron 3 especies maderables amenazadas, y 3 especies de palmas amenazadas con abundancias relativamente bajas (Tabla 8); 4 de las cuales son endémicas en el país.

Tabla 3.

Especies maderables y palmas del sur de Bolívar que están en alguna categoría de amenaza.

Espece	Nombre común	Amenaza	Endémica	Individuos
<i>Clathrotropis brunnea</i> Amshoff	Sapán	EN	Si	11
<i>Caryocar amygdaliferum</i> Cav.	Almendrón	VU	No	2
<i>Cariniana pyriformis</i> Miers	Abarco	NT	No	2
<i>Astrocaryum malybo</i> H. Karst.	Palma estera	EN	Si	9
<i>Wettinia hirsuta</i> Burret.	Palma mazorca	VU	Si	20
<i>Chamaedorea ricardoi</i> R.Bernal <i>et al.</i>	Molinillo de Ricardo	EN	Si	1

Nota: EN (En peligro), VU (vulnerable) y CR (Peligro crítico) Tomado y adaptado de: Cárdenas, L. y Salinas, N. R. (2007) y Galeano et al., (2015).

3.4. Discusión

3.4.1. Riqueza y composición florística.

De acuerdo con los resultados observados, las familias con mayor riqueza de especies en los relictos boscosos estudiados (Fabaceae, Moraceae, Annonaceae, Malvaceae, Rubiaceae, Burseraceae y Lecythidaceae) concuerdan con las encontradas en regiones tropicales de tierras bajas con similares características. Dichas familias son consideradas dominantes de este tipo de ecosistema y se comparten con otras regiones como: el Chocó, el Catatumbo, la Orinoquia y la Amazonia (Gentry, 1986; Faber-Langendoen et al., 1991; Ter Steege et al., 2000; Dueñas et al., 2007; Prickett et al., 2012; Viña y Estévez-Varón, 2019; Mena-Mosquera, Andrade y Torres-Torres, 2020). En cuanto a la riqueza de especies por género, dentro del género *Inga* se obtuvo la

mayor diversidad con casi 10 especies, siendo un resultado similar en relación con lo reportado para otros estudios de tierras bajas en Colombia (Galeano, 2001; Prickett et al., 2012; Mena-Mosquera et al., 2020).

Del mismo modo y según los resultados observados, en promedio la riqueza de especies (DAP ≥ 2.5 cm) en 0.1 hectárea del bosque estudiado es de aproximadamente 114, un valor que difiere significativamente de las 258 especies que pueden ser reportadas en 0.1 hectáreas en los bosques húmedos del Chocó (Gentry, 1986) (Tabla 9). Sin embargo, la riqueza de especies observada para este estudio en términos del diámetro de los individuos es superior a las aproximadamente 50 y 90 especies registradas en 0.1 ha en los bosques húmedos de la amazonia y el Catatumbo, respectivamente (Gentry, 1988-a; Milliken, 1998; Dueñas 2007) (Tabla 9). De acuerdo con lo anterior, se ha reportado que los patrones de diversidad de especies suelen estar estrechamente relacionados con el gradiente de precipitación y las características edáficas como la fertilidad y el drenaje del suelo (Gentry, 1982, 1988-b; Clinebell, 1995; Duivenvoorden, 1996; Clark et al., 1999; Idárraga, Duque-Montoya y Feeley., 2016). En este sentido, para la región sur del departamento de Bolívar, se reporta que la precipitación anual alcanza un máximo de 3000 mm al año (Manyoma et al., 2016), comparado con los más de 4000 y 7000 mm en el Choco y los poco más de 4000 en el Catatumbo (Gentry, 1986; Dueñas, 2007).

3.4.2. Índices de importancia ecológica.

Fabaceae fue la familia más abundante y la de mayor riqueza de especies, y por lo tanto también fue la familia de mayor importancia ecológica (*IVI'*f), acorde con lo reportado para bhT de tierras bajas (Gentry, 1986; Poncy et al., 2001; Mena-Mosquera et al., 2020). Aunque los resultados de algunos estudios en la región del pacífico y la amazonia mostraron a Moraceae o Arecaceae como

las más importantes (Galeano, 2001; Prickett et al., 2012), estas familias ocuparon el segundo y tercer puesto en el presente estudio.

La especie con el mayor índice de valor de importancia ecológica (IVI's) fue *Eschweilera coriacea*, que es una especie conocida por su amplia distribución en las tierras bajas neotropicales y por ser una de las especies hiperdominantes de la Amazonia (Valencia et al., 1994; Poncy et al., 2001; Ter Steege et al., 2013). En este sentido, su gran importancia ecológica puede explicarse por sus altos valores de dominancia relativa, mientras que *Unonopsis aviceps* presentó los valores más altos de abundancia relativa y frecuencia relativa siendo endémica del Valle del Magdalena Medio y la vertiente oriental de la Cordillera Central (Murillo, 2001; Idárraga-Piedrahita y Callejas, 2011). Adicionalmente y de gran interés, *Oenocarpus minor* tuvo un elevado valor de abundancia relativa, siendo una de las especies más versátiles y ampliamente utilizada en las tierras bajas de la región pacífica y la amazonia colombiana para alimento, construcción, medicina, entre otros usos (Mesa y Galeano, 2013; Ledezma-Rentería y Galeano et al., 2015).

El IVI de las especies raras fue mucho mayor que el de las especies más importantes a nivel ecológico (Tabla 1) lo que estaría sugiriendo de un lado, un estadio sucesional avanzado de los ecosistemas estudiados y al mismo tiempo corroborando los altos valores de diversidad encontrados. No obstante; el elevado valor de importancia ecológica de algunas especies pioneras sugiere que, de otro lado, el bosque estudiado se encuentra en un estadio sucesional intermedio. Ejemplo de lo anterior son los generos *Hura*; *Sorocea* o incluso el género *Cecropia* sp., reconocido por su acelerada dispersión en sitios donde la intervención ha sido moderada (Dalling et al., 2002; Vebrova et al, 2014; Rezende y Vieira, 2019). Lo anterior está relacionado con el alto volumen de madera extraída diariamente del área de estudio; y el hecho de que los aserradores cada día deben desplazarse a lugares más distantes al interior del bosque. Así mismo; el bajo IVI de familias raras

estaría apoyando el relativo empobrecimiento al que ha estado sometida la diversidad florística del bosque.

Finalmente, es de resaltar que especies como *B. alicastrum* (Moraceae) y *S. cedron* (Simaroubaceae) son especies con altos valores de importancia ecológica (*IVI's*) en bhT del Chocó (Galeano, 2001), también fueron reportadas dentro de las 20 especies principales con los valores más altos de importancia ecológica para los relictos boscosos de la región sur del departamento de Bolívar (Tabla 1).

3.4.3. Comparaciones con otros estudios de tierras bajas neotropicales.

Así, las comparaciones con otros estudios de tierras bajas (Tabla 9) mostraron que la riqueza de especies de individuos con $DAP \geq 2.5$ cm puede alcanzar cifras por encima de 1000 en muestreos de 2.5 hectáreas de bhT, como es el caso de la Amazonia Colombiana en el Caquetá medio (Duivenvoorden, 1996), una cifra y área muestreada que se aleja de las 290 especies en 0.5 ha muestreadas en el presente estudio, y de las 230 especies y 618 individuos con $DAP \geq 10$ cm, en 1 hectárea de la Amazonia Peruana (Prickett, 2012) con respecto a las 173 especies y 490 individuos del presente estudio (Tabla 9). Distinto ocurre en el bosque intervenido del departamento de Casanare con individuos de $DAP \geq 10$ cm, la riqueza de especies fue de 71 en 2 hectáreas muestreadas (Mena-Mosquera, 2020); y la región sur del Chocó, en El Bajo Calima que presentó menor número de especies (164) e individuos (355) en un área del mismo tamaño (0.5 ha) al del presente estudio. No obstante, la región del Chocó (Gentry, 1986; Galeano, 2001; Viña y Estévez-Varón, 2019) mostro valores muy elevados de riqueza de especies por área e individuos que los de este estudio (Tabla 9).

Tabla 4.

Comparación con otros estudios de diversidad de árboles en condiciones ambientales similares a las del presente estudio.

Autores y localidad	Área muestreada	DAP ≥	Altitud	Precipitación anual	Número de especies	Número de individuos
Duivenvoorden (1996) - Caquetá medio, Amazonas, Colombia.	2,5 ha	2,5 cm	250 m	3000 mm	1087	6953
Dueñas et al., 2007 - Catatumbo Barí, Colombia.	0,1 ha	2,5 cm	400 - 1180 m	4726 mm	90	432
		10 cm			73	329
Faber-Langendoen & Gentry (1991) - El Bajo Calima, Departamento del Valle, Colombia.	1 ha	10 cm	50 - 150 m	7000 mm	252	675
	0,5 ha				164	355
Galeano (2001) - Golfo de Tribugá, Chocó, Colombia.	0,4 ha	5 cm	0 - 300 m	5000 mm	151	419
	0,4 ha				158	471
Gentry (1986) - Tutunendo y Bajo Calima, Chocó, Colombia.	0,1 ha	2,5 cm	90 m	9000 mm	258	523
	0,1 ha				265	497
Mena-Mosquera (2020) - Piedemonte de la Cordillera Oriental, Casanare, Colombia	2 ha	10 cm	54 m	4000 - 10000 mm	71	882
Prickett (2012) - Jenaro Herrera, Amazonia, Perú.	1 ha	10 cm	160 m	2724 mm	230	618
Viña y Estévez-Varón (2019) - Subcuenca del río Munguidó, Quibdó, Chocó, Colombia.	1 ha	2,5 cm	300 - 800 m	2.508 mm	369	1308
Presente estudio	0.5 ha	2,5 cm	90 - 150 m	3000 mm	290	1368
		10 cm			173	490

3.4.4. Especies maderables y palmas amenazadas.

Entre las especies amenazadas se destaca el abarco (Tabla 8), *Cariniana pyriformis* (Lecythidaceae), uno de los árboles maderables más importantes de Colombia, el cual crece entre los 30 y 770 m. de altitud en el Pacífico y Valle del Magdalena (Bernal et al., 2019). Aparentemente, dada su alta sensibilidad a los cambios en la precipitación y la deforestación, el

abarco está incluido en la categoría de amenaza en casi amenazado (NT) (Cárdenas y Salinas, 2007; Zuluaga et al., 2018). El Sapán, *Clathrotropis brunnea* (Fabaceae), endémico y restringido a la región del Bajo Cauca y Magdalena Medio, entre los 30 y 1200 m. de altitud (Bernal et al., 2019), se encuentra categorizado como en peligro (EN) debido a la elevada demanda y por ende alto valor comercial de su madera (Cárdenas y Salinas, 2007; Guzmán, 2020). Así mismo, el almendrón, *Caryocar amygdaliferum* (Caryocaraceae), que crece entre los 50 y 900 m de altitud, y con una distribución limitada a la región del Pacífico, Valles del Magdalena y el Cauca (Bernal et al., 2019), dada las propiedades de dureza y resistencia de su madera, se emplea en construcción pesada, y su excesiva explotación lo ha llevado a categorizarlo en vulnerable (VU) (Cárdenas y Salinas, 2007).

Entre las especies de palmas amenazadas son de destacar la palma mazorca, *Wettinia hirsuta*, que crece entre los 200 y 1350 m de altitud, y es endémica de la región del Valle del Magdalena y la cuenca del río Sinú (Bernal et al., 2019), ambientes muy intervenidos por la deforestación y la fragmentación de hábitat que han conducido a esta especie a ser categorizada como vulnerable (VU) (Galeano y Bernal, 2005; Galeano et al., 2015). La palma estera, *Astrocaryum malybo* se distribuye entre los 0 y 750 m. de altitud y es endémica de la cuenca baja del río Magdalena y el extremo norte de la costa pacífica; su utilidad ha sido documentada en la manufactura de artesanías y esteras a partir de las hojas jóvenes, sin embargo, se encuentra bajo la categoría en peligro (EN), dada la fragmentación y pérdida del hábitat (Galeano et al., 2015; García et al., 2017). Finalmente, el molinillo, *Chamaedorea ricardoi*, endémica del país, crece en el Valle del río Magdalena y el Pacífico, entre los 100 y 920 m. de altitud, actualmente está en peligro (EN) (Galeano y Bernal, 2005; Galeano et al., 2015). Es así como a través del presente estudio se ha documentado la presencia de especies altamente importantes para los ecosistemas donde habitan. Además, se han

registrado especies promisorias a nivel económico, tanto por la alta calidad de su madera (i. e. Abarco; Sapan, entre otras); como por la producción de otro tipo de recursos forestales no maderables como fibras (i. e. palma estera) o aceites (i. e. almendrón; palma milpesos). Es de anotar que la necesidad de diseñar estrategias para el manejo de las especies promisorias y/o amenazadas es de carácter urgente; ya que estas podrían aportar herramientas para la conservación de los bosques y el desarrollo de las comunidades campesinas asociadas.

4. Conclusiones.

Con 290 especies, 133 géneros y 50 familias, las comunidades vegetales analizadas se ubican entre las más diversas del país; lo que se reflejó en la equitatividad y baja dominancia mostrada por los índices de diversidad.

La estructura y composición florística encontrada pone en evidencia el estadio sucesional intermedio del bosque, con presencia de especies de estadios sucesional avanzado e incidencia de especies pioneras.

Algunas de las especies bajo algún grado de amenaza revisten gran interés comercial, por lo cual, la información suministrada en este estudio es de vital importancia para la elaboración de planes de manejo, conservación y uso sostenible del bosque.

Referencias Bibliográficas

- ACVC. (2010). Asociación campesina del valle del río Cimitarra. Recuperado de <http://www.prensarural.org/acvc/presentacion2009.pdf>
- Abate, T. (1992). Environmental rapid-assessment programs have appeal and critics. *BioScience*, 42, 486-489.
- Aide, T. M., & Cavelier, J. (1994). Barriers to lowland tropical forest restoration in the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Restoration Ecology*, 2, 219-229.
- Alexiades, M. N. (1996). Collecting ethnobotanical data: an introduction to basic concepts and techniques. *Advances in Economic Botany*, 10, 53-94.
- Bernal, R., S.R. Gradstein y M. Celis. (2019). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Bogotá, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>.
- Bonell Rojas W Y (2018). Caracterización biológica en la Serranía de San Lucas 2015. Version 2.0. *Parques Nacionales Naturales de Colombia*. Conjunto de datos de ocurrencia: doi: 10.15472/uar11x accedido a través de GBIF.org
- Brako, L., & Zarucchi, J. L. (1993). Catalogue of the flowering plants and Gymnosperms of Peru. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 45, 1-1286.
- Cárdenas, D., y Salinas, N. (2007). *Libro rojo de plantas de Colombia. Especies maderables amenazadas. Primera parte*. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Clark, D. B., Palmer, M. W., y Clark, D. A. (1999). Edaphic factors and the landscape scale distributions of tropical rain forest trees. *Ecology*, 80, 2662-2675.

- Clavijo, J., Mantilla, L. C., J.E, P., Bernal, L., y Perez, A. 2008. Evolución geológica de la Serranía de San Lucas, Norte del Valle Medio del Magdalena y Noroeste de la Cordillera Oriental: *Boletín de Geología, Universidad Industrial de Santander*, 30, 45-62.
- Clinebell, R. R., Phillips, O. L., Gentry, A. H., Stark, N., & Zuuring, H. (1995). Prediction of neotropical tree and liana species richness from soil and climatic data. *Biodiversity & Conservation*, 4, 56-90.
- Dalling, J. W., Muller-Landau, H. C., Wright, S. J., & Hubbell, S. P. (2002). Role of dispersal in the recruitment limitation of neotropical pioneer species. *Journal of Ecology*, 90, 714-727.
- Daly, D. C., & Mitchell, J. D. (2000). "Lowland vegetation of tropical South America". En: D. L. Lentz (Ed.), *Imperfect Balance: Landscape transformations in the Precolumbian Americas*. (pp 391-453). New York, Estados Unidos: Columbia University Press.
- Dávalos, L. M. (2001). The San Lucas mountain range in Colombia: how much conservation is owed to the violence?. *Biodiversity y Conservation*, 10, 69-78.
- Dueñas, A., Betancur, J., y Galindo-T, R. (2007). Estructura y composición florística de un bosque húmedo tropical del parque nacional natural Catatumbo Barí, Colombia. *Colombia forestal*, 10, 26-39.
- Duivenvoorden, J. F. (1996). Patterns of tree species richness in rain forests of the middle Caqueta area, Colombia, NW Amazonia. *Biotropica*, 28, 142-158.
- Etter A., Andrade A., Saavedra K., Amaya P. y P. Arévalo (2017). Estado de los Ecosistemas Colombianos: una aplicación de la metodología de la Lista Roja de Ecosistemas (Vers2.0). Informe Final. Pontificia Universidad Javeriana y Conservación Internacional Colombia. Bogotá. 138 p.
- Faber-Langendoen, D., & Gentry, A. H. (1991). The structure and diversity of rain forests at Bajo Calima, Choco Region, Western Colombia. *Biotropica*, 23, 2-1.
- Galeano, G. (2001). Estructura, riqueza y composición de plantas leñosas en el golfo de Tribugá, Chocó, Colombia. *Caldasia*, 23, 213-236.

- Galeano, G. y Bernal, R. (2005). Palmas. En: Calderon, E., Galeano, G., y Garcia, N. (Eds.), Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 2: Palmas, frailejones y zamias (pp 59-224). Bogotá, Instituto Alexander con Humboldt-Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia-Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
- Galeano, G., Bernal, R., y Figueroa, Y. (2015). Plan de conservación, manejo y uso sostenible de las palmas de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. p. 1-54
- Gentry, A. H. (1982). Patterns of Neotropical Plant Species Diversity. *Evolutionary Biology*, 15, 1–84.
- Gentry, A. H. (1986). Species richness and floristic composition of Chocó region plant communities. *Caldasia*, 15, 71-91.
- Gentry, A. H. (1988-a). Tree species richness of upper Amazonian forests. Proceedings of the National Academy of Sciences, 85, 156-159.
- Gentry, A. H. (1988-b). Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri botanical garden*, 75, 1-34.
- Gentry, A. H. (1992). Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance. *Oikos*, 63, 19-28.
- Gentry, A. H. 1993. *A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa*. Chicago, Estados Unidos: The University of Chicago Press.
- Geoportal DANE. (2018). [Mapa Departamental Político de Colombia]. Recuperado en 2020 de: <https://geoportal.dane.gov.co/servicios/descarga-y-metadatos/>
- Henderson, A., G. Galeano & R. Bernal. (1995). *Field guide to the palms of the Americas*. New Jersey, UK: Princeton University Press.

Herbario Nacional Colombino (COL) Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia (2004 y continuamente actualizado). Colecciones en Línea. Publicado en Internet <http://www.biovirtual.unal.edu.co>.

Idárraga-Piedrahita., A. y R. Callejas P. (2011). Análisis florístico de la vegetación del Departamento de Antioquia. En: A. Idárraga, R. del C. Ortiz, R. Callejas & M. Merello (eds.), Flora de Antioquia: catálogo de las plantas vasculares. vol. II. Listado de las plantas vasculares del departamento de Antioquia (pp 252). Programa Expedición Antioquia-2103. Series Biodiversidad y Recursos Naturales. Universidad de Antioquia, Missouri Botanical Garden y Oficina de planeación departamental de la gobernación de Antioquia, Editorial D’Vinni, Bogotá, Colombia.

Idárraga, Á., Duque-Montoya, Á. J., & Feeley, K. (2016). Divergent drivers of tree community composition in lowland and highland forests of the northern tropical Andes, Colombia. *Actualidades Biológicas*, 38, 145-156.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Instituto Alexander von Humboldt (I.Humboldt), Instituto Geográfico Agustín Codazzi

(IGAC), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” (Invemar) y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC) [mapa], Versión 2.1, escala 1:100.000.

Jørgensen, P. M., & León-Yáñez, S. (1999). *Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Monographs in Systematic Botany*. St. Louis, United States: Missouri Botanical Garden.

Laurance, W. F., Ferreira, L. V., Rankin-de Merona, J. M., & Laurance, S. G. (1998). Rain forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. *Ecology*, 79, 2032-2040.

Ledezma-Rentería, D. E., & Galeano, G. (2014). Uses of palms in the Pacific lowlands of Colombia. *Caldasia*, 36, 71–84.

- Linares-Palomino R., Oliveira-Filho A.T., Pennington R.T. (2011) Neotropical Seasonally Dry Forests: Diversity, Endemism, and Biogeography of Woody Plants. *Seasonally Dry Tropical Forests*, Islan Press, 3-21.
- Lot, A., y Chiang, F. (1986). *Manual de herbario: Administración y manejo de colecciones, técnicas y preparación de ejemplares botánicos*. México DF, México: Consejo nacional de flora de México, AC.
- Magurran, A. E. (2003). *Measuring Biological Diversity*. Malden, Estados Unidos: Wiley-Blackwell.
- Manyoma, M., Ramírez, A., Mariñ, A., & Piraquive, D. C. (2016). *Prospectivas ambientales hacia la protección de los recursos naturales en zonas de reserva campesina frente a un posible escenario de posconflicto en Colombia* (Tesis de pregrado). Universidad Piloto de Colombia, Bogotá.
- Matteucci, S. D., y Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Washington D.C., Estados Unidos: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos.
- Mena-Mosquera, V. E., Andrade, H. J., y Torres-Torres, J. J. (2020). Composición florística, estructura y diversidad del bosque pluvial tropical de la subcuena del río Munguidó, Quibdó, Chocó, Colombia. *Entramado*, 16, 204-215.
- Mercado-Gómez, J. D., Herazo-Vitola, F. Y., & Morales-Puentes, M. E. (2019). Phytogeography and Floristic Affinities of Woody Plants in “Los Montes de María”, a Tropical Dry Forest Fragment in the Colombian Caribbean. *The Botanical Review*, 85, 273-291.
- Mesa, L., & Galeano, G. (2013). Palms uses in the Colombian Amazon. *Caldasia*, 35, 351-369.
- Milliken, W. (1998). Structure and Composition of One Hectare of Central Amazonian Terra Firme Forest 1. *Biotropica*, 30, 530-537.
- Mittermeier, R. A., Turner, W. R., Larsen, F. W., Brooks, T. M., y Gascon, C. (2011). Global Biodiversity Conservation. En: F. Zachos y J. Habel (Eds.), *Biodiversity hotspots* (pp. 3-22). Heidelberg, Alemania: Springer.

- Moreno, C.E. 2001. *Manual de métodos para medir la biodiversidad*. Zaragoza, España: M&T–Manuales y Tesis SEA.
- Murillo, J. (2001). Las Annonaceae de Colombia. *Biota Colombiana*, 2, 29-58. doi: 10.21068/bc.v2i1.89
- Pérez-Escobar, O. A., Lucas, E. J., Jaramillo, C., Monro, A., Morris, S. K., Bogarín, D., & Antonelli, A. (2019). The origin and diversification of the hyperdiverse flora in the Chocó biogeographic region. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1328.
- Peters, C. M., Gentry, A. H., & Mendelsohn, R. O. (1989). Valuation of an Amazonian rainforest. *Nature*, 339, 655–656.
- Phillips, O. L., Hall, P., Gentry, A. H., Sawyer, S. A., & Vasquez, R. (1994). Dynamics and species richness of tropical rain forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 91, 2805-2809.
- Poncy O., Sabatier D., Prévost MF. & Hardy I. (2001) The Lowland High Rainforest: Structure and Tree Species Diversity. *Nouragues*, 80, 31-46.
- Portuguez, A. L. M. (2011). La zona de reserva campesina del valle del río Cimitarra: un ejercicio inconcluso de participación ciudadana y manejo colectivo del territorio. *Cuadernos de Geografía-Revista Colombiana de Geografía*, 20, 21-33.
- Prance, G. T. (1977). Floristic inventory of the tropics: where do we stand?. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 64, 659-684.
- Prance, G. T., & Campbell, D. G. (1988). The present state of tropical floristics. *Taxon*, 37, 519-548.
- Prickett, R. M., Baba, Y., Baden, H. M., & Quesada, C. A. (2012). Floristic inventory of one hectare of palm-dominated creek forest in jenaro herrera, peru. *Edinburgh Journal of Botany*, 69, 259-280.

- QGIS.org (2020). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.org>
- Rezende, G. M., & Vieira, D. L. M. (2019). Forest restoration in southern Amazonia: Soil preparation triggers natural regeneration. *Forest ecology and management*, 433, 93-104.
- RStudio Team (2015). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, MA URL <http://www.rstudio.com/>.
- Sanmartín-Sierra, D. R., Angarita-Hernández, D. F., & Mercado-Gómez, J. D. (2016). Structure and Floristic Composition of Tropical Dry Forest of Sanguaré-Sucre (Colombia). *Ciencia en Desarrollo*, 7, 43-56.
- Silva-Prada, D. F. (2012). Organización de la comunidad en medio del conflicto social y armado. El caso de la Asociación Campesina del Valle del río Cimitarra. *Cuadernos de desarrollo rural*, 9, 17-40
- Ter Steege, H., Sabatier, D., Castellanos, H., Van Andel, T. I. N. D. E., Duivenvoorden, J., De Oliveira, A. A., ... & Mori, S. (2000). An analysis of the floristic composition and diversity of Amazonian forests including those of the Guiana Shield. *Journal of Tropical Ecology*, 16, 801-828.
- Ter Steege, H., Pitman, N. C., Sabatier, D., Baraloto, C., Salomão, R. P., Guevara, J. E., ... & Monteagudo, A. (2013). Hyperdominance in the Amazonian tree flora. *Science*, 342, 1243092.
- Tocancipá, J. y Ramírez, C. A. (2018). Las nuevas dinámicas rurales en las zonas de reserva campesina en Colombia. *Perspectiva Geográfica*, 23(1), 31-52. doi: 10.19053/01233769.5796
- Today, G., Dedangsou, S., & Ibrahima, P. (2018). Evaluation of structure and natural regeneration status of woody plant species in sudanian domain: Case of eastern part of National Park of Sena Oura, Chad. *International Journal of Environment Agriculture and Biotechnology*, 3, 1571-1581.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2020. <http://www.tropicos.org>

Valencia, R., Balslev, H., y Miño, G. P. Y. (1994). High tree alpha-diversity in Amazonian Ecuador. *Biodiversity & Conservation*, 3, 21-28.

Vebrova, H., Lojka, B., Husband, T. P., Zans, M. E. C., Van Damme, P., Rollo, A., y Kalousova, M. (2014). Tree diversity in cacao agroforests in San Alejandro, *Agroforest Syst*, 88, 1101–1115. doi: [10.1007/s10457-013-9654-5](https://doi.org/10.1007/s10457-013-9654-5)

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M. y Umaña, A. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p

Viña, A., y Estévez-Varón, J. V. (2019). Effects of fragmentation on tree species diversity in a lowland tropical forest area of the Andean foothills of Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 23, 109-132.

Zuluaga Peláez, J. J., Prato Sarmiento, A. I., Zapata López, L. P., y Zaraté Caicedo, D. A. (2018). Fenología de *Cariniana pyriformis* na região do Magdalena Médio de Santander, nordeste da Colômbia. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 38, 1-6. doi: [10.4336/2018.pfb.e201701414](https://doi.org/10.4336/2018.pfb.e201701414)

Apéndices

A. Composición de especies arbóreas en el sur de Bolívar.

Nombre Científico	Familia	Abundancia por Rap				
		A	B	C	D	E
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	Fabaceae					1
Achantaceae 1	Achantaceae				1	
<i>Adenocalymma</i> sp.	Bignoniaceae	1				
<i>Aegiphila</i> sp.	Lamiaceae	1				
<i>Alseis blackiana</i> Hemsl.	Rubiaceae		2			
<i>Amaioua</i> sp	Rubiaceae			1	1	
<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.	Lauraceae		1			
<i>Annona tenuiflora</i> Mart.	Annonaceae		1			
Annonaceae 1	Annonaceae			2		
Annonaceae 2	Annonaceae	2			2	
<i>Apeiba aspera</i> Aubl.	Malvaceae		1	3	1	
<i>Apeiba</i> sp.	Malvaceae			2	4	2
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Malvaceae	1				
<i>Aspidosperma</i> sp.	Apocynaceae	4	1			4
<i>Astrocaryum malybo</i> H.Karst.	Arecaceae	1		8		
<i>Bactris maraja</i> Mart.	Arecaceae		2			
<i>Bactris pilosa</i> H.Karst.	Arecaceae	1			2	4
<i>Bauhinia picta</i> (Kunth) DC.	Fabaceae			1		
<i>Bauhinia</i> sp.	Fabaceae	1				
<i>Bellucia pentamera</i> Naudin.	Melastomataceae		3	2	3	
<i>Bixa urucurana</i> Willd.	Bixaceae				1	
Boraginaceae 1	Boraginaceae		3			
<i>Bougainvillea</i> sp.	Nyctaginaceae	1	1	1		
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae	2	7	2	14	7
<i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Ducke.	Moraceae				2	1
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Moraceae			2		
<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken.	Moraceae	1	5	1	10	
<i>Brownea ariza</i> Benth.	Fabaceae			6		
<i>Brownea</i> sp.	Fabaceae	1	3			
<i>Buchenavia pallidovirens</i> Cuatrec.	Combretaceae	1				
Burseraceae 1	Burseraceae	1				
Caparaceae 1	Caparaceae	2			2	
<i>Cariniana pyriformis</i> Miers	Lecythidaceae					2
<i>Caryocar amygdaliferum</i> Cav.	Caryocaraceae		1		1	
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	Salicaceae			2		

Nombre Científico	Familia	Abundancia por Rap				
		A	B	C	D	E
<i>Casearia javitensis</i> Kunth.	Salicaceae	1	1	2	3	
<i>Casearia</i> sp.1	Salicaceae	1	2	4		
<i>Casearia</i> sp.2	Salicaceae	1				
<i>Casearia</i> sp.3	Salicaceae					1
<i>Cecropia</i> sp.	Urticaceae	10	1	1	12	3
<i>Chamaedorea ricardoi</i> R.Bernal et al.	Arecaceae	1				
<i>Chomelia polyantha</i> S.F.Blake	Rubiaceae	2				
<i>Chrysochlamys</i> sp	Clusiaceae		1			
<i>Clathrotropis brunnea</i> Amshoff.	Fabaceae	2		3	3	3
<i>Clathrotropis</i> sp.	Fabaceae		2	11		
<i>Clavija</i> sp.	Primulaceae		1		4	5
Clusiaceae 1	Clusiaceae				1	
<i>Coccoloba</i> sp.	Polygonaceae			1		
<i>Compsoeura mutisii</i> A.C.Sm.	Myristicaceae		4	2	7	7
<i>Compsoeura sprucei</i> (A.DC.) Warb	Lecythidaceae	1				
<i>Copaifera canime</i> Harms	Fabaceae	1				
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Boraginaceae			2		1
<i>Coussapoa</i> sp	Urticaceae	4	2	1	1	7
<i>Crepidospermum rhoifolium</i> (Benth.) Triana & Planch.	Burseraceae	1	2		3	
<i>Cyathea</i> sp	Cyatheaceae				1	
<i>Cybianthus</i> sp	Primulaceae	1	1			
<i>Dacryodes amplexans</i> Daly & M.C.Martínez	Burseraceae				2	7
<i>Dendropanax caucanus</i> (Harms) Harms	Araliaceae	1				1
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Fabaceae		1			1
<i>Duguetia flagellaris</i> Huber	Annonaceae	1	3		1	1
<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	Erythroxylaceae		1			1
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	Lecythidaceae	4	9	8	9	5
<i>Eugenia</i> sp.1	Myrtaceae					1
<i>Eugenia</i> sp.2	Myrtaceae					1
Euphorbiaceae	Euphorbiaceae				1	
Fabaceae 1	Fabaceae	1				1
Fabaceae 2	Fabaceae				1	
Fabaceae 3	Fabaceae				1	
Fabaceae 4	Fabaceae	1				
Fabaceae 5	Fabaceae	1				
Fabaceae 6	Fabaceae		1			
Fabaceae 7	Fabaceae		3			
Fabaceae 8	Fabaceae			1		
Fabaceae 9	Fabaceae			1		
Fabaceae 10	Fabaceae		1			

Nombre Científico	Familia	Abundancia por Rap				
		A	B	C	D	E
<i>Faramea occidentalis</i> (L.) A.Rich.	Rubiaceae			7		
<i>Faramea</i> sp.	Rubiaceae		2			
<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	Moraceae			2	2	
<i>Ficus</i> sp.1	Moraceae	1	1			
<i>Ficus</i> sp.2	Moraceae	1				
<i>Ficus</i> sp.3	Moraceae		1	4		
<i>Ficus</i> sp.4	Moraceae					1
<i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Saff	Annonaceae	2	14			
<i>Garcinia intermedia</i> (Pittier) Hammel	Clusiaceae	1				
<i>Garcinia</i> sp.	Clusiaceae	1	1	2	5	3
<i>Geonoma calyptrogynoidea</i> Burret.	Arecaceae	1				
<i>Geonoma cuneata</i> Spruce.	Arecaceae	4	1		1	8
<i>Geonoma deversa</i> (Poit.) Kunth.	Arecaceae	1				1
<i>Gloeospermum</i> sp.	Violaceae	1		8	3	6
<i>Grias haughtii</i> R.Knuth	Lecythidaceae			1		
<i>Grias</i> sp.	Lecythidaceae			7		
<i>Guarea cartaguenya</i> Cuatrec.	Meliaceae	2	1			
<i>Guarea glabra</i> Vahl.	Meliaceae		1			
<i>Guarea grandifolia</i> DC.	Meliaceae		1	2		
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	Meliaceae			6		
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Meliaceae					2
<i>Guarea pubescens</i> (Rich.) A.Juss.	Meliaceae		4		4	1
<i>Gutteria hirsuta</i> Ruiz & Pav.	Annonaceae				5	
<i>Gutteria stipitata</i> R.E.Fr.	Annonaceae	2				
<i>Gustavia gentryi</i> S.A.Mori	Lecythidaceae		1			
<i>Gustavia longifuniculata</i> S.A.Mori	Lecythidaceae	1	1	3	1	1
<i>Gustavia romeroi</i> S.A.Mori & García-Barr.	Lecythidaceae			4		
<i>Gustavia</i> sp.1	Lecythidaceae				1	5
<i>Gustavia</i> sp.2	Lecythidaceae	3	4		3	1
<i>Gustavia</i> sp.3	Lecythidaceae		1			
<i>Gustavia superba</i> (Kunth) O.Berg	Lecythidaceae	2				
<i>Handroanthus</i> sp.	Bignoniaceae	3				
<i>Hasseltia floribunda</i> Kunth.	Salicaceae			1		
<i>Helianthostylis brucei</i> Baill.	Moraceae		6			
<i>Heliconia platystachys</i> Baker.	Heliconiaceae	1				
<i>Helicostylis towarensis</i> (Klotzsch & H.Karst.) C.C.Berg.	Moraceae		1		2	4
<i>Henriettea fissanthera</i> (Gleason) Penneys et al.	Melastomataceae		1		3	1
<i>Henriettea</i> sp.	Clusiaceae				1	10
<i>Herrania albiflora</i> Goudot.	Malvaceae	1				
<i>Herrania nitida</i> (Poepp.) R.E.Schult.	Malvaceae			1		

Nombre Científico	Familia	Abundancia por Rap				
		A	B	C	D	E
<i>Herrania</i> sp.	Malvaceae		3	6		4
<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	Apocynaceae	1				
<i>Hippotis</i> sp	Rubiaceae	3				
<i>Hirtella mutisii</i> Killip & Cuatrec.	Chrysobalanaceae	1				
<i>Hirtella</i> sp.	Chrysobalanaceae	2				
<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	4	2	3		1
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão.	Euphorbiaceae		1	1		1
<i>Inga pezizifera</i> Benth.	Fabaceae	1	3	1	1	2
<i>Inga</i> sp.1	Fabaceae	1			5	2
<i>Inga</i> sp.2	Fabaceae	2			2	2
<i>Inga</i> sp.3	Fabaceae	2	4		2	2
<i>Inga</i> sp.4	Fabaceae		1			
<i>Inga</i> sp.5	Fabaceae				1	
<i>Inga</i> sp.6	Fabaceae	1		1		
<i>Inga</i> sp.7	Fabaceae	2				1
<i>Inga</i> sp.8	Fabaceae		1			
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	Myristicaceae	1	9	1	3	1
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Bignoniaceae	2	1	1	4	
<i>Lacmellea edulis</i> H. Karst.	Apocynaceae		1		1	
<i>Lauraceae</i> 1	Lauraceae				4	
<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	Chrysobalanaceae					1
<i>Lindackeria laurina</i> C. Presl.	Achariaceae			1	1	
<i>Lindackeria</i> sp.	Achariaceae	1				
<i>Lonchocarpus ferrugineus</i> M. Sousa.	Fabaceae		3			
<i>Luehea seemannii</i> Triana & Planch.	Malvaceae			2		
<i>Luehea</i> sp.	Malvaceae			1		
<i>Lunania parviflora</i> Benth.	Salicaceae	1	2			
<i>Mabea occidentalis</i> Benth.	Euphorbiaceae			1		
<i>Mabea</i> sp.1	Euphorbiaceae	1		1		
<i>Mabea</i> sp.2	Euphorbiaceae			3		
<i>Machaerium capote</i> Dugand.	Fabaceae			1		
<i>Machaerium kegelii</i> Meissner.	Fabaceae			1		
<i>Machaerium</i> sp1	Fabaceae	1	2			1
<i>Machaerium</i> sp2	Fabaceae		1	1	6	
<i>Machaerium</i> sp3	Fabaceae			3	2	
<i>Malouetia quadricasarum</i> Woodson.	Apocynaceae				1	5
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae		1			
<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	Moraceae	3	2			
<i>Marila podantha</i> Cuatrec.	Clusiaceae	1			1	1
<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	Malvaceae					1
<i>Matisia ochrocalyx</i> K.Schum.	Malvaceae		1			

Nombre Científico	Familia	Abundancia por Rap				
		A	B	C	D	E
<i>Matisia</i> sp	Malvaceae	1				
Meliaceae 1	Meliaceae	1				
Meliaceae 2	Meliaceae		1			
Meliaceae 3	Meliaceae			6	2	
<i>Melicoccus</i> sp	Sapindaceae			1		
Menispermaceae 1	Menispermaceae	1				
<i>Micropholis venulosa</i> (Miq.) Pierre.	Sapotaceae				3	1
<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	Olacaceae				3	
Moraceae 1	Moraceae	1	1			
Moraceae 2	Moraceae	2	1			
Moraceae 3	Moraceae	1				
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae			1	1	
<i>Myrcia paivae</i> O. Berg	Myrtaceae		1			
Myrtaceae 1	Myrtaceae		2			
<i>Naucleopsis glabra</i> Pittier.	Moraceae	2	1			1
<i>Nectandra rectinervia</i> Meisn.	Lauraceae		1			
<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae					1
<i>Ochnaceae</i> sp.	Ochnaceae		1			
<i>Ocotea</i> sp.1	Lauraceae	1			1	1
<i>Ocotea</i> sp.2	Lauraceae			4		
<i>Ocotea</i> sp.4	Lauraceae				1	1
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Arecaceae					1
<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	Arecaceae	8	12		6	7
<i>Oxandra venezuelana</i> R. E. Fr.	Annonaceae	6				9
<i>Pentagonia</i> sp.	Rubiaceae	2	2	11		3
<i>Perebea angustifolia</i> (Poepp. & Endl.) C.C.Berg.	Moraceae	10		2		
<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	Moraceae	3			9	
<i>Perebea</i> sp.	Moraceae	5	1			
<i>Phyllanthus</i> sp.	Phyllantaceae				3	
<i>Phytelephas macrocarpa</i> Ruiz & Pav.	Arecaceae	1				
<i>Picramnia sphaerocarpa</i> Planch.	Picramniaceae				1	
<i>Piper reticulatum</i> L.	Piperaceae	1				1
<i>Piper</i> sp.1	Piperaceae		1			1
<i>Piper</i> sp.2	Piperaceae					1
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand.	Fabaceae					1
<i>Platymiscium</i> sp.	Fabaceae		2			1
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	Rubiaceae		9	2	1	
<i>Posoqueria</i> sp.	Rubiaceae				2	
<i>Pouteria krukovii</i> (A.C.Sm.) Baehni.	Sapotaceae			3		2
<i>Pouteria multiflora</i> (A.DC.) Eyma	Sapotaceae		1		2	
<i>Pouteria</i> sp.1	Sapotaceae				1	

Nombre Científico	Familia	Abundancia por Rap				
		A	B	C	D	E
<i>Pouteria</i> sp.2	Sapotaceae			1		
<i>Pouteria</i> sp.3	Sapotaceae			3		
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae		2		2	5
<i>Protium aracouchini</i> Marchand.	Burseraceae	1				
<i>Protium macrophyllum</i> (Kunth) Engl.	Burseraceae	4	1			
<i>Protium sagotianum</i> Marchand.	Burseraceae	4	4	2	4	2
<i>Protium</i> sp.	Burseraceae	1	4		4	4
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul.	Moraceae	2			3	3
<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	Moraceae		1	3		4
<i>Pseudomalmea boyacana</i> (J.F.Macbr.) Chatrou.	Annonaceae					2
<i>Psidium</i> sp.	Myrtaceae	1				
<i>Pterocarpus</i> sp.	Fabaceae		5	1	1	1
<i>Quararibea</i> sp.1	Malvaceae			1		4
<i>Quararibea</i> sp.2	Malvaceae			1		
<i>Rinorea</i> sp.	Violaceae		2	1		3
Rubiaceae 3	Rubiaceae		1			
Rubiaceae 4	Rubiaceae		2			
Rubiaceae 5	Rubiaceae			1		
Rubiaceae 6	Rubiaceae				1	
Rubiaceae 7	Rubiaceae					1
Rubiaceae 1	Rubiaceae	1				
Rubiaceae 2	Rubiaceae	1				
<i>Ryania speciosa</i> Vahl.	Salicaceae		5	1	2	2
Sapindaceae 1	Sapindaceae	1				
Sapotaceae 1	Sapotaceae		1			
<i>Simaba cedron</i> Planch.	Simaroubaceae	4	2	1	2	7
<i>Siparuna aspera</i> (Ruiz & Pav.) A.DC.	Siparunaceae			1	1	
<i>Sloanea rufa</i> Benth.	Elaeocarpaceae					1
<i>Sloanea</i> sp.1	Elaeocarpaceae	1	2			
<i>Sloanea</i> sp.2	Elaeocarpaceae			3	1	
<i>Sloanea zualiaensis</i> Pittier.	Elaeocarpaceae					1
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	Arecaceae	6	8		1	5
<i>Sorocea affinis</i> Hemsl. Hemsl.	Moraceae	3				1
<i>Sorocea pubivena</i> Hemsl.	Moraceae	3	7		3	14
<i>Sorocea</i> sp.	Moraceae	2				
<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae			1	1	
<i>Strychnos</i> sp.	Loganiaceae			1		
<i>Swartzia amplifolia</i> Harms.	Fabaceae	10	3	17		2
<i>Swartzia oraria</i> Cowan.	Fabaceae	2	2			
<i>Swartzia simplex</i> (SW.) Spreng.	Fabaceae		2	1		1
<i>Swartzia</i> sp1	Fabaceae	2	2			

Nombre Científico	Familia	Abundancia por Rap				
		A	B	C	D	E
<i>Swartzia</i> sp2	Fabaceae					2
<i>Swartzia</i> sp3	Fabaceae			3	9	1
<i>Tabernaemontana amplifolia</i> L. Allorge.	Apocynaceae	5	1			
<i>Tabernaemontana grandiflora</i> Jacq.	Apocynaceae	2		3		
<i>Tabernaemontana</i> sp.	Apocynaceae	6	1			3
<i>Talisia guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	1				
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae		7			
<i>Tetrathylacium johansenii</i> Standl.	Salicaceae					1
<i>Theobroma glaucum</i> H.Karst.	Malvaceae	3				1
<i>Tovomita choisyana</i> Planch. & Triana.	Clusiaceae		4			
<i>Trattinickia aspera</i> (Standl.) Swart.	Burseraceae	3			1	
<i>Trichilia quadrijuga</i> (Miq.) Kunth.	Meliaceae					1
<i>Trichilia</i> sp.	Meliaceae	1	9	3	1	
<i>Trigonia</i> sp.	Trigoniaceae		3	3		
<i>Unonopsis aviceps</i> Maas	Annonaceae	2	2	15	8	12
<i>Urera baccifera</i> (L.) Wedd.	Urticaceae	1				
<i>Urera</i> sp.	Urticaceae	1				
Urticaceae 1	Urticaceae					1
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	Myristicaceae	2	3		1	
<i>Virola flexuosa</i> A.C.Sm.	Myristicaceae	2	3	2	18	5
<i>Virola</i> sp.1	Myristicaceae	5	4			
<i>Virola</i> sp.2	Myristicaceae					4
<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch.	Rubiaceae				3	
<i>Wettinia hirsuta</i> Burret.	Arecaceae	1	8	3		8
<i>Wettinia praemorsa</i> (Willd.) Wess.Boer	Arecaceae				8	1
<i>Wittmackanthus</i> sp	Rubiaceae				1	
<i>Xylopia polyantha</i> R.E.Fr.	Annonaceae		4			
<i>Xylopia</i> sp.1	Annonaceae		1		3	
<i>Xylopia</i> sp.2	Annonaceae			1	1	1
<i>Zygia latifolia</i> Fawc. & Rendle	Fabaceae	1				
<i>Indeterminado 1</i>	Desconocido	1				
<i>Indeterminado 2</i>	Desconocido					2
<i>Indeterminado 3</i>	Desconocido					1
<i>Indeterminado 4</i>	Desconocido					1
<i>Indeterminado 5</i>	Desconocido	1				1
<i>Indeterminado 6</i>	Desconocido	1	1			
<i>Indeterminado 7</i>	Desconocido	1				
<i>Indeterminado 8</i>	Desconocido		1			
<i>Indeterminado 9</i>	Desconocido		1			
<i>Indeterminado 10</i>	Desconocido			1		
<i>Indeterminado 11</i>	Desconocido	1				

Nombre Científico	Familia	Abundancia por Rap				
		A	B	C	D	E
<i>Indeterminado 12</i>	Desconocido	3				
<i>Indeterminado 13</i>	Desconocido	1				
<i>Indeterminado 14</i>	Desconocido		1			
<i>Indeterminado 15</i>	Desconocido		1			
<i>Indeterminado 16</i>	Desconocido			1		
<i>Indeterminado 17</i>	Desconocido					1
<i>Indeterminado 18</i>	Desconocido					1
<i>Indeterminado 19</i>	Desconocido					3
<i>Indeterminado 20</i>	Desconocido				3	
<i>Indeterminado 21</i>	Desconocido			1		
<i>Indeterminado 22</i>	Desconocido					1
		255	295	253	2	283
					7	
					8	
290 morfoespecies	50 familias			1364 individuos		