



JÓVENES Y AISLADAS PERO DIVERSAS: ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE MATAS DE MONTE EN ARAUCA

Young and isolated but diverse: structure and floristic composition of “matas de monte” in Arauca

Néstor PÉREZ-BUITRAGO^{1*}, Paola Andrea GUÍO-BLANCO², Francisco Javier MIJARES SANTANA³¹Universidad Nacional de Colombia sede Orinoquia, km 9 vía a Caño Limón, Arauca, Colombia²Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Cra 30 n°. 45-03, Bogotá D.C., Colombia³Herbario Orinocense (HORI), Universidad Nacional de Colombia sede Orinoquia, km 9 vía a Caño Limón, Arauca, Colombia*For correspondence: nfperezb@unal.edu.co

Received: 22nd November 2018, Returned for revision: 28th May 2019, Accepted: 19th July 2019.

Associate Editor: Hernán Mauricio Romero.

Citation/Citar este artículo como: Pérez-Buitrago N, Guío-Blanco PA, Mijares Santana FJ. Jóvenes y aisladas pero diversas: estructura y composición florística de matas de monte en Arauca. Acta biol. Colomb. 2020;25(2):280-293. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v25n2.76370>

RESUMEN

Se analizó la composición florística y estructura de tres fragmentos de bosque rodeados de sabana inundable, localmente llamados “matas de monte”, en la zona rural del municipio de Arauca (Arauca). En cada mata de monte (MM) el área de muestreo fue de 1000 m² (0,1 Ha) para la vegetación con DAP ≥ 10 cm, 500 m² para la vegetación con DAP: 5 – 9,9 cm y 10 m² para la vegetación con DAP < 5 cm. Se registraron 40 familias, 79 géneros y 84 especies. Las familias con mayor riqueza de especies fueron Fabaceae, Malvaceae, Rubiaceae, Apocynaceae y Euphorbiaceae. Las especies con mayores Índices de Valor de Importancia (IVI) fueron *Sapium glandulosum* en la MM1 (36,2 %) y MM2 (23,9 %) y *Vitex orinocensis* var. *multiflora* en la MM3 (40,1 %). Las MM estudiadas pueden ser descritas como bosques jóvenes multiestratificados en regeneración con doseles de hasta 15 m de altura. La composición florística documentada coincide con otros bosques de la Orinoquia y presenta rasgos florísticos similares a bosques semidecíduos y deciduos de los Llanos de Venezuela. A partir de fotos aéreas de 1994 se evidencia que las áreas donde existen actualmente las matas de monte eran zonas de cultivo con ningún tipo de vegetación boscosa. Esta cronología de eventos refleja un aspecto fundamental de muchos sistemas biológicos, importante para la biología de la conservación, que es la capacidad de recuperación de la naturaleza si se dan las circunstancias de tiempo y espacio para que lo haga.

Palabras clave: Biodiversidad, bosque, llanos orientales, Orinoquia, sabana inundable.

ABSTRACT

The structure and floristic composition of three non - river forest patches surrounded by savanna locally known as “matas de monte” (MM) were analyzed in the rural area of the Arauca municipality (Arauca). A plot of 0.1 Ha was established in each patch forest (MM) where vegetation of DAP ≥ 10 cm was recorded, and in sampling areas of 500 m² and 10 m² were vegetation of DAP: 5 – 9.9 cm and DAP < 5 cm were measured, respectively. Forty families, 79 genera and 84 species belonging to arboreal, shrub, herbaceous and climbing habits were documented. Families with the highest species richness included Fabaceae, Malvaceae, Rubiaceae, Apocynaceae and Euphorbiaceae. According to the Importance Value Index (IVI) the most dominant species were *Sapium glandulosum* in MM1 (36.2 %) and MM2 (23.9 %), and *Vitex orinocensis* var. *multiflora* in MM3 (40.1 %). The MMs areas can be described as young multi-layered forests in regeneration stage with canopies up to 15 m in height. The results obtained in this study coincide with that reported for the floristic composition from the Orinoquia region and presents similarities with semideciduous and deciduous forests from the Venezuelan western plains. Based on aerial images from 1994, it is evident that the study areas were devoted to agriculture and “matas de monte” were not present. This chronology of events reflects an attribute of many biological systems, important for conservation biology, which is the recovery capacity that nature has if the circumstances of time and space allow to this occur.

Keywords: Biodiversity, Colombian eastern plains, flooded savanna, forest, Orinoquia.

INTRODUCCIÓN

La altillanura u Orinoquia no inundable y la Orinoquia inundable, llamadas así según los regímenes de inundación que se establecen como consecuencia del periodo de precipitación prolongado característico en la región, componen la mayor parte de la extensión del paisaje de los Llanos Orientales colombianos, cuya vegetación está conformada además por diversos tipos de bosques (Rangel *et al.*, 1987; Molano, 1998; Villareal y Maldonado, 2007). Uno de los tipos de bosque comunes son las “matas de monte”, las cuales son descritas como fragmentos de vegetación arbórea bien estructuradas rodeadas por sabana nativa (Castroviejo y López, 1985; Rivera, 2005). En Colombia ocurren en el oriente y en la zona de transición entre la sabana y la selva amazónica (Salamanca, 1984). Sobre su origen se ha planteado que la actividad de hormigas y el establecimiento de plantas pioneras pueden promover la formación de este tipo de bosques (Etter y Botero, 1990; Rivera, 2005).

Las matas de monte son consideradas ambientes estratégicos por contribuir con la biodiversidad debido a que al interior del fragmento boscoso se genera un microclima óptimo para la supervivencia y el refugio de animales y plantas (Frajía y Fajardo, 2006; Villareal y Maldonado, 2007; Mora y Peñuela, 2013; Pardo y Payán, 2015). Adicionalmente, las coberturas de vegetación que ofrecen las matas de monte incrementan la heterogeneidad y conectividad del paisaje y conforman recursos importantes para aquellas especies animales que requieren áreas de acción amplias (Mora y Peñuela, 2013). A pesar de su importancia, el manejo inadecuado de estos bosques y la sobreexplotación constituyen actualmente algunas de sus principales amenazas (Rippstein *et al.*, 2001) y han recibido poca atención por parte de la comunidad científica que, en general, direcciona los esfuerzos para documentar bosques de áreas extensas y/o potencialmente muy biodiversas con fines de consolidar áreas protegidas para la conservación.

El objetivo de este estudio fue documentar la estructura y composición florística de tres fragmentos de bosque no ribereños de origen antrópico (en lo sucesivo “matas de monte”) en el área rural del municipio de Arauca.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El estudio se realizó en la Sede Orinoquía de la Universidad Nacional de Colombia ubicada en la vereda Mata de Gallina a 9 km del casco urbano de la ciudad de Arauca (Arauca) (7°00' N y 70°44' O; altitud 127 m. s. n. m.). La sede cuenta con una extensión de 50 Ha en un entorno de sabana inundable con presencia de coberturas boscosas aisladas que en su conjunto suman un área aproximada de cuatro hectáreas. Esas áreas boscosas están conformadas por arbustos y árboles de porte bajo, rodeadas por una

matriz de gramíneas, ciperáceas y hierbas adaptadas a la dinámica hídrica de sequía e inundación estacional. Según el sistema de clasificación climática de Köppen-Trewartha el área corresponde a sabana tropical con una temperatura media de 30 °C. La precipitación presenta un régimen de distribución monomodal-biestival con un periodo de lluvias desde abril hasta octubre y una precipitación media mensual de 153 mm (Rangel, 2014).

Para el estudio se seleccionaron tres matas de monte (MM) con diferente grado de intervención antrópica y expuestas al tránsito esporádico de equinos y humanos en la zona. La MM1 (7°0'49' N y 70°44' O) tiene un área de 0,4 Ha. La MM2 (7°0' N y 70°44' O) de 1,8 Ha y la MM3 (7°0' N y 70°44' O) de 0,6 Ha. Según fotografías aéreas de años anteriores, ninguna de las formaciones vegetales tiene más de 23 años (IGAC, 1994; 2004) y están espacialmente a distancias entre 100 y 400 m (Fig. 1). El muestreo se realizó entre el 29 de agosto y el 30 de septiembre de 2016 durante la época de lluvias. En cada uno de los tres sitios se instaló una parcela de 0,1 Ha, en la que se registraron todas las especies con diámetro a la altura del pecho (DAP) \geq 10 cm y se estimó visualmente la altura y la proyección de la copa. Los individuos con DAP: 5 – 9,9 cm se midieron en cinco parcelas de 10 x 10 (500 m²) y los individuos con DAP < 5 cm en diez cuadrantes de 1 x 1 m (10 m²) dispuestos al azar (Melo y Vargas, 2003). Se designó el hábito de las especies siguiendo las categorías de Simpson (2010) como hierba, árbol, arbusto y planta trepadora. En la última categoría de plantas trepadoras se incluyeron lianas y bejucos. En este estudio los criterios empleados para diferenciar arbustos de árboles fue la altura menor a cinco metros y el crecimiento desde el suelo sin que se pudiera identificar un tronco principal. Durante el trabajo de campo se marcaron los individuos con DAP > 5 cm siguiendo la metodología propuesta para la implementación de parcelas permanentes del IAvH (Vallejo *et al.*, 2005). Los ejemplares testigo de las especies registradas se depositaron en el Herbario Orinocense (HORI) de la Sede Orinoquía de la Universidad Nacional de Colombia, inscritos bajo los números de colección PAG084 – PAG168 (PAG: Paola Andrea Guío). La determinación taxonómica se realizó por comparación directa tomando como referencia las colecciones botánicas del Herbario (HORI), las colecciones en línea del Herbario Nacional Colombiano (COL) del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional y los ejemplares de la base de datos de Jstor (<https://plants.jstor.org>) y Trópicos (<http://www.tropicos.org>). También se usaron floras y flóculas de la región, tales como el Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vascular de los Llanos de Venezuela (Duno *et al.*, 2007) y la Flora de la Guayana Venezolana (Steyermark *et al.*, 1995).

Análisis de datos

La caracterización de la estructura de la vegetación de las matas de monte se efectuó mediante el análisis de los atributos de altura, DAP y densidad. La estructura vertical



Figura 1. Cronología fotográfica del predio donde actualmente está la Sede Orinoquia de la Universidad Nacional de Colombia. Se indica la localización de las tres matas de monte estudiadas en la imagen de febrero en 1994 cuando no existían. Ver sección de métodos para detalles adicionales. Fuentes IGAC (imágenes 1994 y 2004) y Google Earth (imagen 2016). Escala aproximada 1:39.000.

se analizó a partir de la distribución de frecuencias de los estratos de vegetación presentes en cada MM siguiendo los intervalos de altura propuestos por Rangel y Lozano (1986) (rasante < 0,3 m, herbáceo 0,3 – 1,5 m, arbustivo 1,5 – 5 m, subarbóreo o árboles pequeños 5 – 12 m, arbóreo inferior 12 – 25 m y arbóreo superior > 25 m). En este análisis no se incluyó la información de las especies trepadoras debido a que no se registró su altura sino su longitud.

La estructura horizontal se analizó a partir de la distribución de frecuencias de clases diamétricas y el Índice de Valor de Importancia (IVI) para especies y familias de los

individuos con DAP > 5 cm en cada MM. El IVI para especies se calculó como la sumatoria de los porcentajes relativos de área basal, frecuencia y densidad de cada especie; y el IVI para familias como la sumatoria de los porcentajes relativos de área basal, frecuencia y diversidad de cada familia (Finol, 1976). Los promedios se expresan con desviación estándar (+/-). En cada MM la composición florística se documentó a partir del inventario de especies, géneros y familias y se calculó el Índice de Jaccard (Mostacedo y Fredericksen, 2000) para evaluar la similitud en la composición de especies y familias entre pares de las tres matas de monte. Para evaluar la diversidad se calculó el índice de diversidad alfa de Shannon-Wiener usando logaritmo natural (H') y a partir de este valor se estimó el número efectivo de especies (Jost, 2006), además de representar gráficamente la comunidad leñosa con curvas de rango abundancia para las tres MM usando los programas Excel y SigmaPlot.

RESULTADOS

Composición florística y hábito de las especies

En total se registraron 954 individuos distribuidos en 40 familias, 79 géneros y 84 especies. En la MM1 se censaron 325 (34,1 %) individuos pertenecientes a 30 familias, 41 géneros y 45 especies; en la MM2 287 (30 %) individuos de 33 familias, 54 géneros y 55 especies; y en la MM3 342 (35,9 %) individuos de 31 familias, 43 géneros y 46 especies (Tabla 1 y Anexo 1). De las 84 especies inventariadas 33 (39,3 %) fueron especies de árboles, 21 (25 %) hierbas, 15 (17,9 %) plantas trepadoras y 15 (17,9 %) arbustos. En las tres matas de monte la mayor cantidad de especies perteneció al hábito arbóreo (Fig. 2a). La segunda mayor riqueza de especies fue de plantas trepadoras en las MM1 (12 especies) y MM3 (ocho especies) y de hierbas en la MM2 (15 especies).

La especie arbórea más abundante fue *Guapira cf. pacurero* (Kunth) Lundell en la MM1 con 43 individuos y *Vitex orinocensis* var. *multiflora* (Miq.) Huber con 36 individuos en la MM2 y 71 individuos en la MM3 (Fig. 2b). Las especies arbustivas más frecuentes fueron *Randia armata* (Sw.) DC. en la MM1 con cinco individuos, *Miconia albicans* (Sw.) Steud. en la MM2 con siete individuos y *Palicourea crocea* (Sw.) Schult. en la MM3 con nueve individuos. Con respecto a las especies herbáceas, *Habenaria cf. floribunda* Lindl. fue la más abundante con ocho individuos en MM1, seguida por *Scleria secans* (L.) Urb. con 11 individuos en MM2 y *Adiantum cf. tetraphyllum* Willd. con 61 individuos en MM3. De las plantas trepadoras *Xylophragma seemannianum* (Kuntze) Sandwith fue la más abundante en la MM1 con 74 individuos, en la MM2 fue *Paullinia cf. caloptera* Radlk. con 18 individuos y en la MM3 *Davilla nitida* (Vahl) Kubitzki con 13 individuos.

Las familias con mayor riqueza de especies fueron Fabaceae (nueve), Malvaceae (cinco), Rubiaceae (cinco), Apocynaceae

Tabla 1. Resumen de variables relacionadas con las tres matas de monte inventariadas en el municipio de Arauca.

Variable	MM1	MM2	MM3
Área	0,4 Ha	1,8 Ha	0,6 Ha
Antecedentes históricos	1994 suelo desnudo, en 2004 se evidencia vegetación bien estructurada	En 1994 suelo desnudo; en 2004 ya existía un terraplén y se nota vegetación incipiente	En 1994 era un cultivo pequeño, en 2004 vegetación poco estructurada y rastros del cultivo
Número de individuos (total 954)	325	287	342
Número de familias (total 40)	30	33	31
Número de géneros (total 79)	41	54	43
Número de especies (total 84)	45	55	46
Índice de Similitud de Jaccard de especies	MM1:MM2: 0,388	MM2:MM3: 0,383	MM3:MM1: 0,467
Índice de Similitud de Jaccard de familias	MM1:MM2: 0,57	MM2:MM3: 0,64	MM3:MM1: 0,60
Índice de Shannon-Weiner (# efectivo de especies)	2,9 (19)	3,4 (31)	2,9 (18)
Familias con más especies	Fabaceae, Apocynaceae	Malvaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Poaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae	Fabaceae, Sapindaceae, Bignoniaceae, Rubiaceae
Frecuencia por hábito de crecimiento	Arbóreo > trepadoras > arbustos > hierbas	Arbóreo > hierbas > arbusto > trepadoras	Arbóreo > trepadoras > arbustos = hierbas
Mayores IVIs por familia (aportando 55 % o más del total)	Euphorbiaceae, Lamiaceae, Boraginaceae, Apocynaceae (57,4%)	Euphorbiaceae, Lamiaceae, Urticaceae, Bixaceae (57,4%)	Lamiaceae, Euphorbiaceae, Boraginaceae, Bignoniaceae (61,7%)

(cuatro) y Euphorbiaceae (cuatro). Sin embargo, la mayor cantidad de individuos perteneció a los grupos Lamiaceae, Sapindaceae y Nyctaginaceae con 129, 89, y 87 individuos respectivamente. Las familias menos representadas fueron Passifloraceae y Siparunaceae con un sólo individuo cada una. En relación a la composición florística de cada sitio, en la MM1 las familias Fabaceae (cuatro) y Apocynaceae (cuatro) presentaron el mayor número de especies; en la MM2 Malvaceae (cinco), Fabaceae (tres), Rubiaceae (tres), Poaceae (tres), Euphorbiaceae (tres) y Lamiaceae (tres); y en la MM3 Fabaceae (seis), Sapindaceae (tres), Bignoniaceae y Rubiaceae (tres). De las 40 familias registradas, el 52,5 % estuvo conformado por un sólo género y el 47,5 % tuvo entre dos y nueve géneros. El 93,7 % de los géneros registrados tuvo una especie y el 6,3 % dos especies (*Tabernaemontana*, *Adiantum*, *Paullinia* y *Casearia*).

El índice de diversidad alfa de Shannon-Wiener (H') para MM1, MM2 y MM3 fue de 2,9, 3,4 y 2,9 respectivamente; a partir de estos valores se obtuvieron los correspondientes números efectivos de especies: 19, 31 y 18. Los valores del índice de Jaccard para evaluar la complementariedad entre pares de matas de monte fueron relativamente bajos (MM1:MM2: 0,39; MM2:MM3: 0,38; MM3:MM1: 0,47). El cálculo a nivel de familias fue superior (MM1:MM2: 0,57; MM2:MM3: 0,64; MM3:MM1: 0,60). En general, estos

valores indican que las tres matas de monte son disimiles tanto a nivel de especies como de familias botánicas.

Estructura horizontal y vertical de la vegetación

Las especies leñosas (DAP > 5 cm) con los parámetros ecológicos de abundancia, dominancia, frecuencia e índice de valor de importancia más altos fueron *Sapium glandulosum* en la MM1 (36,2 %) y MM2 (23,9 %) y *V. orinocensis* var. *multiflora* en la MM3 (40,1 %). Para ambas especies el parámetro que contribuyó más al IVI fue el área basal. En general, en cada MM alrededor del 80 % del IVI fue aportado por seis especies. Las familias de esas especies también presentaron los IVI más altos en las tres matas de monte, siendo Euphorbiaceae con el 32 % en la MM1 y el 20,3 % en la MM2, y Lamiaceae con 35,4 % en la MM3.

En relación con la distribución de clases diamétricas calculada para los individuos con DAP > 5 cm, los resultados fueron similares en los tres sitios de muestreo. En todos se observó la distribución de “j” invertida con mayor cantidad de individuos en el extremo de las clases inferiores y menor proporción en las clases de diamétricas más grandes (Fig. 3). Los individuos de mayor diámetro fueron *S. glandulosum* con 44,2 cm en la MM1, *S. glandulosum* con 26,6 cm en la MM2 y *Sterculia apetala* (Jacq.) H. Karst. con 35,6 cm en la MM3. El porcentaje de registros de tallas con DAP

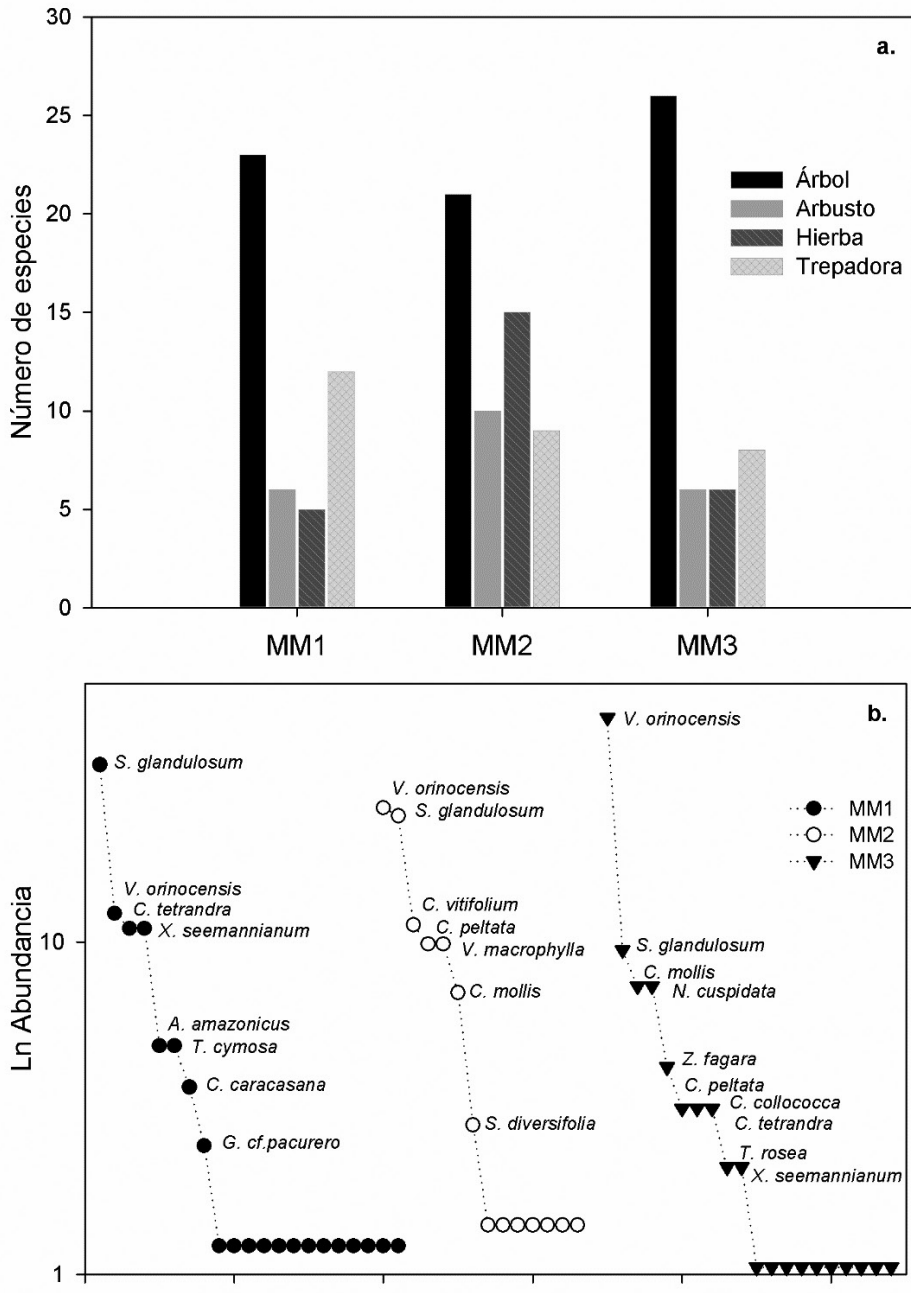


Figura 2. a. Distribución de especies según el hábito de crecimiento en tres matas de monte (MM) en la sabana inundable de Arauca, y b. Curva de rango abundancia para las especies leñosas en las tres matas de monte indicando las que presentaron mayores abundancias relativas.

> 20 cm fue menor en la MM2 (7,1 %) en comparación con la MM1 (13,3 %) y la MM3 (11,6 %).

Con respecto a la estructura vertical de todos los elementos censados, se lograron identificar cinco estratos: rasante, herbáceo, arbustivo, subarborescente o arbolitos y arbóreo inferior (Fig. 4). En general, la comunidad vegetal tiene una baja representación de árboles con alturas superiores a 12 m, con solo el 6,4 % en MM1, el 3,1 % en MM2 y el 5,1 % en MM3, lo cual genera que el dosel en los tres sitios este predominantemente compuesto por individuos del estrato

subarborescente (alturas entre los 5,1-12 m). Las especies de mayor porte en los tres lugares de muestreo fueron *S. glandulosum* y *V. orinocensis* var. *multiflora*. La altura promedio en la MM1 fue 3,6 m (± 4,6 m, rango = 0,03 m - 14 m, n = 187), en la MM2 2,4 m (± 3,6 m, rango = 0,03 m - 14,5 m, n = 225), y en la MM3 3,0 m (± 4,5 m, rango = 0,04 m - 15 m, n = 293). Los estratos rasante y herbáceo dominaron la arquitectura de los parches de vegetación, ya que más de la mitad de los individuos correspondieron a plantas de especies herbáceas, plántulas y juveniles (59,9 % en la MM1,

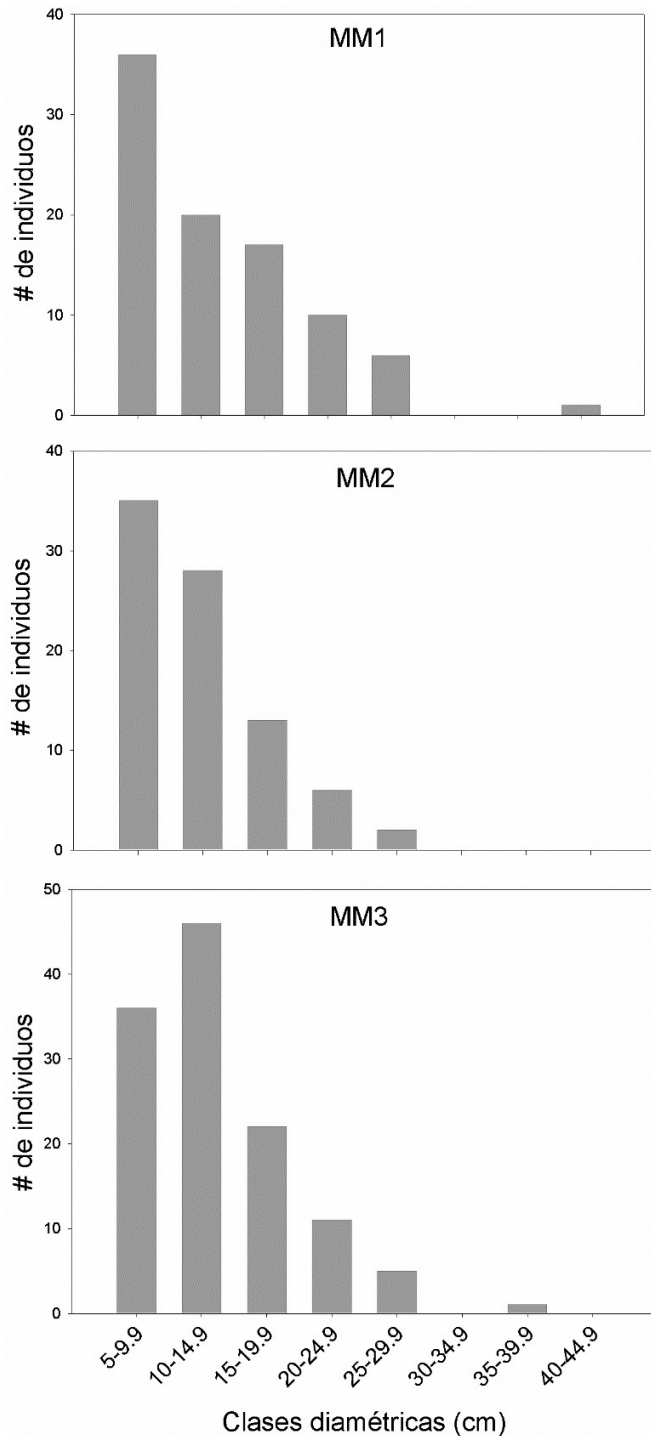


Figura 3. Distribución de clases diamétricas de los elementos con DAP > 5 cm en tres matas de monte en el municipio de Arauca.

67,1 % en la MM2 y 67,9 % en la MM3). Con relación a la longitud de las especies de plantas trepadoras (*i.e.* bejucos y lianas), la especie *X. seemannianum* presentó el máximo valor (20 m de largo) en la MM1 y la MM3 y la especie *D. nitida* en la MM2 (10 m de largo).

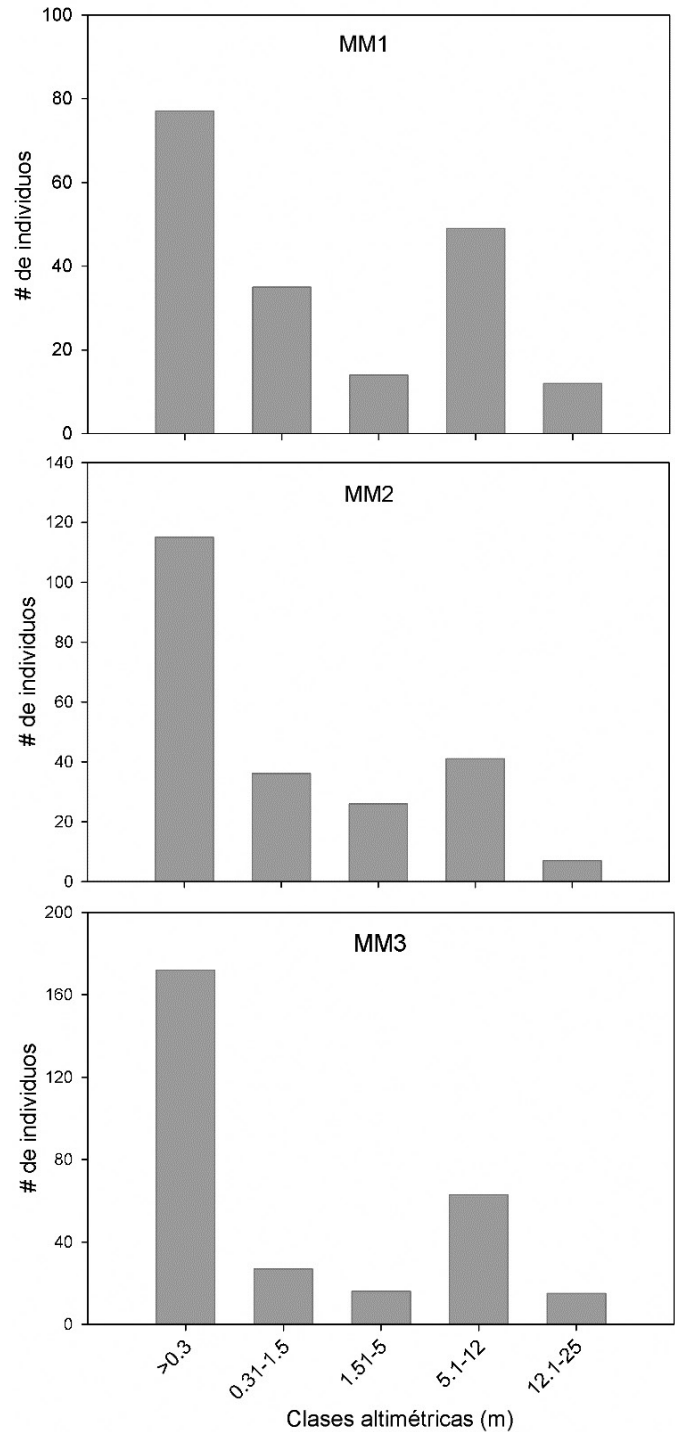


Figura 4. Distribución altimétrica por estratos de todos los individuos censados en tres matas de monte en el municipio de Arauca.

DISCUSIÓN

De acuerdo con fotografías aéreas e imágenes de Google Earth, las tres matas de monte inventariadas son de edades diferentes, pero ninguna supera los 23 años (Fig. 1). Las imágenes evidencian que la MM2 y la MM3 son consecuencia

indirecta de acciones antrópicas debido a que la MM2 se formó a partir de un terraplén construido y la MM3 a partir de un cultivo abandonado. Esas modificaciones del terreno posiblemente resultaron en un terreno elevado que permitió a especies arbóreas no tolerantes a la inundación establecerse y sobrevivir para aportar a la riqueza florística que acá se documenta. Con respecto al origen de la MM1, no es claro como la actividad humana contribuyó a su formación.

Composición florística

Las familias con mayor riqueza de especies en este estudio (Rubiaceae y Fabaceae) coinciden con lo reportado por Duno *et al.* (2007) y Rangel (2014) sobre la riqueza y diversidad de plantas de la Orinoquia colombiana y la flora vascular de los llanos de Venezuela respectivamente. Otras familias como Euphorbiaceae, Bignoniaceae, Apocynaceae y Malvaceae son frecuentes en bosques deciduos y semideciduos en la Orinoquia venezolana y colombiana (Aranguren, 2009; Farreras y Aymard, 2011; Pinzón *et al.*, 2017). Además, los patrones de riqueza ponderada concuerdan con Rangel (2014), dado el alto porcentaje de familias con pocos géneros y el predominio de muchos géneros con una sola especie.

Al nivel de especies, hay similitudes con inventarios florísticos en los estados de Apure, Barinas y Portuguesa, donde también ocurren especies como *Annona jahnii* Saff., *Alchornea discolor* Poepp., *Coccoloba caracasana* Meisn., *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng., *Cordia collococca* L., *Genipa americana* L., *Platymiscium pinnatum* (Jacq.) Dugand, *S. apetala*, *Cecropia peltata* L., *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, *Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd., *V. orinocensis* var. *multiflora*, *Entada polystachya* (L.) DC., *Lonchocarpus pictus* Pittier, *Pachira quinata* (Jacq.) W.S. Alverson y *S. glandulosum* (Sarmiento *et al.*, 1971; Castroviejo y López, 1985; Galán de Mera *et al.*, 2006; Aymard y González, 2014). Estas similitudes denotan la alta representación de elementos florísticos de los llanos de Venezuela en la flora local. Por otro lado, en sectores de la Orinoquia colombiana Sánchez *et al.* (1993), Rippstein *et al.* (2001), Villareal y Maldonado (2007) y López *et al.* (2014) reportaron la presencia de *M. albicans*, *Casearia sylvestris* Sw. y *Vismia macrophylla* Kunth en matas de monte ubicadas en los departamentos del Casanare, Meta y Vichada y la presencia de los géneros *Ocotea*, *Zanthoxylum*, *Palicourea* y *Davilla*, los cuales están ampliamente distribuidos en el neotrópico.

En este estudio no se registraron palmas (Arecaceae), uno de los elementos florísticos más comunes en las descripciones de las matas de monte (Cobos, 1966; Molano, 1998; Rangel, 2014), probablemente debido a que las matas de monte son aún jóvenes, de no más de 23 años. Además, se ha documentado que en general menos del 2 % de las plántulas de palmas silvestres sobrevive y el tiempo para madurar reproductivamente esta entre los cinco a 25 años dependiendo la especie (Galeano y Bernal, 2010). De las 84 especies documentadas 49 (58,3 %) son

nuevos registros para el departamento de Arauca según lo reportado en el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia (Bernal *et al.*, 2016).

En comparación con otros muestreos realizados en 0,1 Ha en ambientes similares, Farreras y Aymard (2011) reportaron entre 49 y 60 especies en bosques deciduos con algún grado de intervención y consideraron la riqueza como media a alta, un valor cercano al rango obtenido en este estudio de entre 45 y 55 especies. Este es un valor importante teniendo en cuenta que son matas de monte jóvenes con una vegetación que posiblemente sirve como facilitadora para el reclutamiento de nuevas especies vegetales (Brown y Lugo, 1990; Kennard, 2002). Además, el Índice de Jaccard, tanto para especies como para familias, indica que cada mata de monte es diferente de las otras dos alcanzando en conjunto un valor relativamente alto de 84 especies en total en la 0,3 Ha muestreadas. Podría sugerirse que las tres matas de monte son complementarias en términos de riqueza de especies y su existencia, a pesar de ser poco consideradas en estudios de biodiversidad o como elementos en las agendas de conservación, contribuyen a mantener la biodiversidad local y su persistencia en el tiempo. El número efectivo de especies (MM1: 19, MM2: 31 y MM3: 18) indican que la comunidad presenta baja riqueza de especies y alta dominancia de algunas de ellas, lo que coincide con otros estudios realizados en bosques en mejor estado de conservación en la Orinoquia (Correa-Gómez, 2010; Trujillo y Henao-Cárdenas, 2018).

Hábito de las especies

En este estudio el hábito arbóreo fue el más frecuente en los tres sitios, seguido del hábito herbáceo en la MM2 y el de plantas trepadoras en las MM1 y MM3 (Fig. 2). Esto concuerda con otros trabajos de matas de monte donde se menciona la presencia de plantas trepadoras en los estratos más altos e intermedios y de hierbas en los estratos bajos (Castroviejo y López, 1985; López *et al.*, 2014). La abundancia de especies trepadoras ha sido atribuida a su carácter heliófilo y a su alta capacidad para soportar el estrés hídrico (Schnitzer, 2005). También se asocia con bosques en estadios de sucesión temprana (Dewalt *et al.*, 2000), con la estructura vertical de la mata (Nabe-Nielsen, 2001; Malizia *et al.*, 2009) y con disturbios naturales o antrópicos que propician la presencia de claros en el bosque (Fredericksen y Mostacedo, 2000; Linares, 2001; Malizia y Grau, 2008; Malizia *et al.*, 2009). En el caso de la MM1, en donde las plantas trepadoras correspondieron al 42,5 % del total de individuos, la baja representación de hierbas (4 %) y arbustos (4,3 %) podría explicarse por la presión que ejercen los bejucos y lianas sobre estos componentes, ya que se les considera fuertes competidores por luz y espacio (Putz *et al.*, 1991).

Fisionomía de la vegetación

Los resultados obtenidos sugieren que las matas de monte evaluadas son bosques bien estructurados conformados por más de dos estratos de vegetación, con doseles que

no sobrepasan los 15 m de altura (Fig. 4). Esto concuerda con la descripción realizada para coberturas boscosas de Arauca, en donde las matas de monte se describen como bosques bajos de tierra firme (Rangel *et al.*, 1997). Esa estructura puede explicar la presencia de algunos mamíferos que han sido detectados mediante trampa cámara en las MM1 y MM2, tales como venados (*Odocoileus virginianus* Zimmermann, 1780), mapaches (*Procyon cancrivorus* Cuvier, 1798), osos palmeros (*Myrmecophaga tridáctila* Linnaeus, 1758) y armadillos (*Dasyus novemcinctus* Linnaeus, 1758) (Pérez-Buitrago, datos no publicados). En general, se considera que la complejidad estructural de la vegetación está correlacionada con el incremento de especies animales en el lugar (Jordano y Torres, 1981; Harvey *et al.*, 2006). Esos registros de fauna sugieren que a pesar de su pequeño tamaño, las matas de monte estudiadas son importantes para la fauna local.

Con respecto al análisis de clases diamétricas, la distribución de “j” invertida (Fig. 3) indica que son bosques pioneros aislados en estado de regeneración natural (Wadsworth, 2000; Yepes *et al.*, 2010), dada la mayor proporción de individuos jóvenes en las clases diamétricas inferiores. Otro aspecto que se puede evaluar en la distribución de clases diamétricas es la historia reciente de los bosques en la que se relaciona la altura y el diámetro de los individuos con su edad (Ajbilou *et al.*, 2003). Así, los resultados muestran un mayor grado de madurez en la MM1, ya que allí se presentan los registros más altos de estos dos parámetros (44,2 cm de diámetro y 15 m de altura) y la mayor cantidad de individuos de fuste grande (DAP > 20 cm), principalmente por individuos de gran área basal de *S. glandulosum* y *S. apetala*. Estas especies se caracterizan por ser de gran tamaño y poseer amplios rangos de distribución (Dvorak *et al.*, 1998; Farreras y Aymard, 2011) y son consideradas pioneras y facilitadoras en procesos de restauración (Wadsworth, 2000; Piaggio y Delfino, 2009). Esto se corrobora en las aerofotografías del año 2004 (IGAC, 2004), en las que la cobertura de vegetación de la MM1 muestra mayor estructura del bosque en comparación con la MM2 y la MM3.

Con relación a las plantas de mayor importancia ecológica *S. glandulosum* y *V. orinocensis* var. *multiflora* dominan en las tres MM, seguidas por *Cordia tetrandra* Aubl., *C. peltata*, y *Nectandra cuspidata* Nees y Mart. en las MM1, MM2 y MM3, respectivamente. La presencia y abundancia de estas especies coincide con inventarios realizados en los llanos en ecosistemas intervenidos de bosques deciduos y semideciduos (Farreras y Aymard, 2011; Aymard y González, 2014). Adicionalmente, se resalta a *V. orinocensis* var. *multiflora* en la arquitectura de los tres bosques debido a que no sólo es dominante en la estructura horizontal sino también en la estructura vertical de la vegetación, pues se le encuentra en todos los estratos.

Un patrón detectado es que en las tres matas de monte alrededor del 80 % del IVI está representado por seis especies que acaparan la mayor parte de los recursos del lugar; el restante 20 % son especies menos dominantes, algunas de ellas con ocurrencia en sólo una de las tres MM muestreadas. Esto puede atribuirse al estado de sucesión en el que se encuentran las MM y a su edad. En general, en bosques jóvenes hay menor equidad ecológica (Wadsworth, 2000) y mayor dominancia de especies pioneras en las primeras etapas de la sucesión (Kennard, 2002).

CONCLUSIÓN

Las matas de monte estudiadas son bosques jóvenes formados sobre terrenos altamente perturbados hace más de dos décadas. Aun así, las riquezas de especies que actualmente albergan son comparables en biodiversidad a otros bosques de la Orinoquia, indicando la capacidad de resiliencia y recuperación que pueden darse naturalmente si las condiciones de tiempo y espacio se propician. En general, las matas de monte han sido un tipo de bosque poco estudiado en la Orinoquia colombiana, especialmente en el departamento de Arauca. A pesar de ser considerados ambientes estratégicos por funcionar como “refugios” para la flora y fauna local y los servicios ecosistémicos que ofrece a los pobladores de la región, las matas de monte son subvaloradas y están bajo amenaza debido a las actividades antrópicas que se realizan en la zona. Todo esto implica que deben investigarse con un enfoque de ecología del paisaje con el fin entender sus dinámicas temporales y diseñar estrategias para su conservación y perpetuación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a la Universidad Nacional de Colombia - Sedes Bogotá y Orinoquia. La autora P. A. Guio Blanco fue beneficiaria de la “Convocatoria de investigación para estudiantes de pregrado para desarrollar el trabajo de grado o pasantía en la Sede Orinoquia en el 2016-ii”. También agradecemos al personal administrativo de los herbarios COL y HORI y a colegas que con sus comentarios y consejos aportaron al estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

REFERENCIAS

Ajbilou R, Marañón T, Arroyo Marín J. Distribución de clases diamétricas y conservación de bosques en el norte de Marruecos. *For Syst.* 2003;12(2):111-123.

- Aranguren A. Caracterización de comunidades leñosas estacionalmente secas premontanas y montanas en el estado Mérida (tesis de doctorado). Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes; 2009. p. 112-174.
- Aymard G, González V. Los bosques de los Llanos de Venezuela: Aspectos de su estructura, composición florística y estado actual de conservación. En: Rangel J, editor. Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales; 2014. p. 483-532.
- Bernal R, Gradstein S, Celis M. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, 2016. 3068 p.
- Brown S, Lugo AE. Tropical secondary forest. *J Trop Ecol.* 1990;6(1):1-32. Doi: <https://doi.org/10.1017/S0266467400003989>
- Castroviejo S, López G. Estudio y descripción de las comunidades vegetales del "Hato el Frío" los Llanos de Venezuela. *Memoria de la Sociedad de Ciencias de la Salle.* 1985;45(79):79-151.
- Cobos M. Del habla popular en el llano. *Boletín Cultural Bibliográfico.* 1966;9(5):1-33.
- Correa D, Stevenson P. Estructura y diversidad de bosques de galería en una sabana estacional de los Llanos orientales colombianos (Reserva Tomo Grande, Vichada). *Orinoquia.* 2010;14(2):1-16.
- Dewalt SJ, Schnitzer SA, Denslow JS. Density and diversity of lianas along a chronosequence in a central Panamanian lowland forest. *J Trop Ecol.* 2000;16(1):1-19. Doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S0266467400001231>
- Duno De Stefano R, Aymard G, Huber O, editores. Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular de los Llanos de Venezuela. Caracas: FUDENA-Fundación Empresas Polar-FIBV; 2007. 738 p.
- Dvorak WS, Ureña H, Moreno LA, Goforth J. Provenance and family variation in *Sterculia apetala* in Colombia. *Forest Ecol Manag.* 1998;111(2-3):127-135. Doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127\(98\)00316-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127(98)00316-8)
- Etter A, Botero PJ. La actividad edáfica de hormigas (*Atta laevigata*) y su relación con la dinámica sabana / bosque en los Llanos Orientales (Colombia). *Colomb Amazónica.* 1990;4(2):77-95.
- Farreras J, Aymard G. Estructura, composición florística y diversidad en bosques secos, situados al sur-este del estado Barinas Venezuela. *Rev Unell Cienc Tec.* 2011;29:12-22.
- Frajia N, Fajardo G. Caracterización de la fauna del orden Lepidoptera (Rhopalocera) en cinco diferentes localidades de los Llanos Orientales colombianos. *Acta Biol Colomb.* 2006;11(1):55-68.
- Finol H. Estudio fitosociológico de las unidades 2 y 3 de la reserva forestal de Carapo, Estado de Barinas. *Acta Bot Venez.* 1976;10(1-4):15-103.
- Fredericksen TS, Mostacedo B. Regeneration of timber species following selection logging in a Bolivian tropical dry forest. *Forest Ecol Manag.* 2000;131(1-3):47-55. Doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127\(99\)00199-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127(99)00199-1)
- Galán De Mera A, González A, Morales R, Oltra B, Vicente J. Datos sobre la vegetación de los llanos occidentales del Orinoco (Venezuela). *Acta Bot Malac.* 2006;31:97-129.
- Galeano G, Bernal R. Palmas de Colombia. Guía de Campo. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia y Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia; 2010. p. 34.
- Harvey CA, Medina A, Sanchez DM, Vilchez S, Hernandez B, Saenz JC, et al. Patterns of animal diversity in different forms of tree cover in agricultural landscapes. *Ecol Appl.* 2006;16(5):1986-1999. Doi: [http://dx.doi.org/10.1890/1051-0761\(2006\)016%5B1986:POADID%5D2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1890/1051-0761(2006)016%5B1986:POADID%5D2.0.CO;2)
- IGAC. Fotografía aérea IGAC C2533 N° 147 del 4 de febrero de 1994.
- IGAC. Fotografía aérea IGAC C2703 N° 109 del 13 de enero de 2004.
- Jordano P, Torres J. Importancia de la estructura de la vegetación en la selección del hábitat para la nidificación en una comunidad de rapaces diurnas. *Ardeola.* 1981;18:31-66.
- Jost L. Entropy and diversity. *Oikos.* 2006.113(2):363-375. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.2006.0030-1299.14714.x>
- Kennard DK. Secondary forest succession in a tropical dry forest: patterns of development across a 50-year chronosequence in lowland Bolivia. *J Trop Ecol.* 2002;18(1):53-66. Doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S0266467402002031>
- Linares E. Aproximación al conocimiento de los bejucos en Colombia. *Caldasia.* 2001;23(1):169-179.
- López H, Sánchez P, Montenegro O, editores. El chigüiro *Hydrochoerus hydrochaeris* en la Orinoquia Colombiana: Manejo sostenible y conservación. Bogotá: Biblioteca José Jerónimo Triana No 25, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; 2014. p. 51.
- Malizia A, Grau R. Landscape context and microenvironment influences on liana communities within treefall gaps. *J Veg Sci.* 2008;19(5):597-604. Doi: <http://dx.doi.org/10.3170/2008-8-18413>
- Malizia A, Ayarde H, Sasal Y. Ecología y diversidad de lianas en la Selva Pedemontana de las Yungas Australes. En: Brown A, Lomáscolo T, editores. Selva pedemontana de las Yungas, historia natural, ecología y manejo de un ecosistema en peligro. Tucumán: Ediciones del Subtrópico; 2009.
- Melo O, Vargas R. Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. Ibagué: Universidad del Tolima, CRQ, Carder, Corpocaldas, Cortolima; 2003. p. 4-7.
- Molano J. Biogeografía de la Orinoquia Colombiana. En: Montaña F, Urbina F, editores. Colombia Orinoco. Bogotá: FEN Colombia; 1998. p. 69-101.
- Mora C, Peñuela L. Salud ecosistémica de las sabanas inundables asociadas a la cuenca del río Pauto, Casanare-Colombia. Bogotá: Yoluka ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Fundación Horizonte Verde, Ecopetrol S.A; 2013. p. 28.
- Mostacedo B, Fredericksen T. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Santa Cruz: BOLFOS; 2000. p. 47-49.

- Nabe-Nielsen J. Diversity and distribution of lianas in a neotropical rain forest, Yasuní National Park, Ecuador. *J Trop Ecol.* 2001;17(1):1-19. Doi: <https://doi.org/10.1017/S0266467401001018>
- Pardo L, Payán E. Mamíferos de un agropaisaje de palma de aceite en las sabanas inundables de Orocué, Casanare, Colombia. *Biot. Colombiana.* 2015;16(1):54-66.
- Piaggio M, Delfino L. Florística y fitosociología de un bosque fluvial en Minas de Corrales, Rivera, Uruguay. *Iheringia Ser Bot.* 2009;64(1):45-51.
- Pinzón C, Rangel-Ch JO, Minorta-C V, Aymard G. Riqueza y diversidad de las plantas con flores del área de los humedales y las sabanas inundables del departamento de Arauca, Colombia. *Biollania.* 2017;1:470-471.
- Putz F, Mooney H. *The biology of vines.* Cambridge: Cambridge University Press; 1991.p. 5.
- Rangel J, Lozano C. Un perfil de vegetación entre la Plata (Huila) y el Volcán Puracé. *Caldasia.* 1986;14(68-70): 503-547.
- Rangel J, Sánchez H, Lowy P, Aguilar M, Castillo A. Región de la Orinoquia. En: Rangel J, editor. *Colombia Diversidad Biótica I.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Ciencias Naturales, Fondo FEN Colombia; 1987. p. 239-255.
- Rangel J, Lowy C, Aguilar M. *Colombia Diversidad Biótica II: Tipos de vegetación en Colombia.* Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM; 1997. p. 59-436.
- Rangel J. *Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales; 2014. p. 156-206.
- Rippstein G, Escobar G, Motta F. *Agroecología y biodiversidad de las sabanas de los Llanos Orientales.* Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical; 2001.p. 50-59.
- Rivera D. *La Orinoquia de Colombia.* Cali: Banco de Occidente credencial; 2005. p. 93-133.
- Salamanca S. *La vegetación de la Orinoquia y Amazonia fisiografía y formaciones vegetales.* Colombia Geográfica. 1984;10(2):5-31.
- Sánchez-P P, Rivas-P P, Cadena A. Composición, abundancia y riqueza de especies de la comunidad de murciélagos en bosques de galería en la Serranía de la Macarena (Meta-Colombia). *Caldasia.* 1993;17(2):301-312.
- Sarmiento G, Monasterio M, Silva J. Reconocimiento ecológico de los Llanos Occidentales I. *Las Unidades Ecológicas Regionales. Acta Cient Venez.* 1971;22:52-61.
- Simpson MG. 1 - *Plant Systematics: An Overview.* 2nd ed. San Diego: Elsevier; 2010. p. 454-455. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-374380-0.50001-4>
- Schnitzer SA. A mechanistic explanation for global patterns of liana abundance and distribution. *Am Nat.* 2005;166(2):262-276. Doi: <http://dx.doi.org/10.1086/431250>
- Steyermark J, Berry P, Bruce K. *Flora de la Guayana Venezolana.* Missouri: Botanical Garden Press; 1995. p. 231-497.
- Trujillo W, Henao-Cárdenas MM. Riqueza florística y recambio de especies en la vertiente orinoquense de los Andes, Colombia. *Col Fores.* 2018;21(1):18-33. Doi: <http://doi.org/10.14483/2256201X.11848>
- Vallejo M, Londoño A, López R, Galeano G, Álvarez E, Devia W. *Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia.* Bogotá: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; 2005. p. 130-176.
- Villareal H, Maldonado J. *Caracterización biológica del Parque Nacional Natural el Tuparro (Sector Noroeste) Vichada, Colombia.* Bogotá: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; 2007. p. 27-44.
- Yepes A, Valle J, Jaramillo S, Orrego S. Recuperación estructural en bosques sucesionales andinos de Porce (Antioquia, Colombia). *Rev Biol Trop.* 2010;58(1):427-445. Doi: <https://doi.org/10.15517/rbt.v58i1.5220>
- Wadsworth F. 2000. *Producción forestal para América Latina.* 2000. Estados Unidos: USDA – Departamento de Agricultura de los EE.UU; 2000. 563 p.

ANEXO 1.

Lista de especies por familia, nombre común, hábito de crecimiento y presencia en cada una de las tres matas de monte inventariadas en el municipio de Arauca. Los números en negrita y subrayados indican las cinco especies con mayores IVIs de plantas leñosas (DAP > 5 cm) seguidas por las que solamente están en negrita y luego por la de letra normal. Las equis (X) corresponden a especies presentes en la comunidad vegetal pero con valores de IVI bajos. Los IVIs por familia con especies leñosas se representan con letra subrayada y en negrita. La columna voucher muestra el número de colección y las iniciales del nombre del colector (PAG: Paola Andrea Guío y MSF: Mijares Santana Francisco) bajo el cual se depositó el ejemplar testigo.

LISTA DE ESPECIES POR FAMILIA	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	MM1	MM2	MM3	VOUCHER
ACANTHACEAE						
<i>Ruellia blechum</i> L.	Cascabelita	Hierba		X	X	130 PAG
ANNONACEAE						
			2,06	2,98		
<i>Annona jahnii</i> Saff.	Manirito	Árbol	X	X		85 PAG
APOCYNACEAE						
			<u>6,47</u>	3,72		
<i>Prestonia</i> cf. <i>quinquangularis</i> (Jacq.) Spreng.	Bejuco lechoso	Trepadora	X	X		98 PAG
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i> Jacq.	Cojón de cabrito	Arbusto	X			113 PAG
<i>Tabernaemontana cymosa</i> Jacq.	Cojón de verraco	Árbol	5,75	2,19		95 PAG
<i>Tassadia</i> aff. <i>ovalifolia</i> (E. Fourn.) Fontella	Bejuco lechoso	Trepadora	X			105 PAG
ARACEAE						
<i>Caladium</i> cf. <i>bicolor</i> (Aiton) Vent.	Turiara	Hierba		X		131 PAG
<i>Philodendron</i> cf. <i>hederaceum</i> (Jacq.) Schott	Punta de lanza	Trepadora	X			117 PAG
ASTERACEAE						
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King y H.Rob.	Estoraquillo	Arbusto		X		144 PAG
<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (Juss. ex Aubl.) C.F. Baker	Cogote	Hierba		X	X	133 PAG
BIGNONIACEAE						
			6,37		7,7	
<i>Fridericia candicans</i> (Rich.) L.G.Lohmann	Corralero	Trepadora			X	156 PAG
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	Apamate	Árbol			2,5	1145 MSF
<i>Xylophragma seemannianum</i> (Kuntze) Sandwith	Bejuco maromo	Trepadora	7,68	X	X	94 PAG
BIXACEAE						
			3,4	9,15	2,46	
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Bototo	Árbol	2,54	11,09	X	93 PAG
BORAGINACEAE						
			<u>9,26</u>	3,93	<u>7,94</u>	
<i>Cordia collococca</i> L.	Caujaro rojo	Árbol	X		3,96	57 MSF
<i>Cordia tetrandra</i> Aubl.	Caujaro	Árbol	11,29	2,41	4,48	106 PAG
CONNARACEAE						
<i>Connarus venezuelanus</i> Baill.	Coloradito	Árbol	X	X	X	88 PAG
CONVOLVULACEAE						
<i>Ipomoea</i> cf. <i>asarifolia</i> (Desr.) Roem. y Schult.		Trepadora	X			118 PAG
COSTACEAE						
<i>Costus</i> cf. <i>arabicus</i> L.	Cañaflota	Hierba	X		X	125 PAG

(Continúa)

LISTA DE ESPECIES POR FAMILIA	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	MM1	MM2	MM3	VOUCHER
CYPERACEAE						
<i>Cyperus cf. surinamensis</i> Rottb.	Tote	Hierba		X		902 MSF
<i>Scleria secans</i> (L.) Urb.	Cortadera	Hierba	X	X	X	124 PAG
DILLENIACEAE						
<i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki	Chaparrillo	Trepadora	X	X	X	86 PAG
EUPHORBIACEAE						
			31,99	20,25	<u>10,63</u>	
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	Palo de agua	Árbol			X	155 PAG
<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St.-Hil.		Hierba		X		149 PAG
<i>Croton trinitatis</i> Millsp.	Escobilla	Arbusto		X		138 PAG
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Lechero	Árbol	<u>36,2</u>	<u>23,85</u>	<u>11,17</u>	92 PAG
FABACEAE						
			2,42		6,26	
<i>Calopogonium cf. caeruleum</i> (Benth.) C. Wright	Caraotillo	Trepadora		X		159 PAG
<i>Copaifera pubiflora</i> Benth.	Aceite	Árbol			X	162 PAG
<i>Entada polystachya</i> (L.) DC.	Bejuco mejoral	Trepadora	X	X		135 PAG
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Caracaro	Árbol			X	1144 MSF
<i>Lonchocarpus pictus</i> Pittier	Moradito	Árbol			X	151 PAG
<i>Machaerium cf. aculeatum</i> Raddi	Robasesina	Árbol			X	150 PAG
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Gallinero	Árbol	1,56			1543 MSF
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Roble llanero	Árbol	X		X	87 PAG
<i>Senna bacillaris</i> (L.f.) H.S. Irwin y Barneby	Alcaparro	Arbusto	X	X	X	123 PAG
HYPERICACEAE						
				8,05	2,15	
<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	Lacre	Árbol		<u>6,52</u>	X	127 PAG
LAMIACEAE						
			<u>9,69</u>	<u>18,81</u>	<u>35,39</u>	
<i>Aegiphila mollis</i> Kunth		Arbusto		X		164 PAG
<i>Hyptis cf. atrorubens</i> Poit.		Hierba		X		158 PAG
<i>Vitex orinocensis</i> var. <i>multiflora</i> (Miq.) Huber	Guarataro	Árbol	<u>13,17</u>	<u>23,27</u>	<u>40,13</u>	97 PAG
LAURACEAE						
			4,45		7,12	
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees y Mart.	Laurel	Árbol	X	X	<u>9,3</u>	107 PAG
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	Laurel negro	Árbol	X	X	X	89 PAG
MALPIGHIACEAE						
<i>Mascagnia ovatifolia</i> (Kunth) Griseb.	Bejuco colorado	Trepadora	X			104 PAG
MALVACEAE						
			2,04	6,17	3,71	
<i>Melochia spicata</i> (L.) Fryxell	Bretónica	Arbusto		X		140 PAG
<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Alverson	Ceiba tolúa	Árbol		X		101 PAG
<i>Peltaea sessiliflora</i> (Kunth) Standl.	Cayena	Arbusto		X		143 PAG
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	Camoruco	Árbol	X	1,65	2,69	99 PAG
<i>Urena lobata</i> var. <i>sinuata</i> (L.) Miq.	Cadillo	Arbusto		X		137 PAG

(Continúa)

LISTA DE ESPECIES POR FAMILIA	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	MM1	MM2	MM3	VOUCHER
MELASTOMATACEAE						
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	Tuno plateado	Arbusto		X	X	102 PAG
<i>Pterolepis trichotoma</i> (Rottb.) Cogn.	Tunito	Hierba		X		145 PAG
MELIACEAE						
					2,12	
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Trompillo	Árbol	X	X	X	122 PAG
MYRTACEAE						
<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	Arrayan	Arbusto	X		X	121 PAG
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Morita	Árbol		X		167 PAG
NYCTAGINACEAE						
			2,72			
<i>Guapira</i> cf. <i>pacurero</i> (Kunth) Lundell	Tintorero	Árbol	1,86	X	X	108 PAG
OCHNACEAE						
<i>Ouratea</i> cf. <i>guldinigi</i> (Planch.) Urb.	Amarillito	Arbusto			X	154 PAG
<i>Sauvagesia erecta</i> L.	Flor blanquita	Hierba		X		146 PAG
ORCHIDACEAE						
<i>Habenaria</i> cf. <i>floribunda</i> Lindl.	Orquidea	Hierba	X			116 PAG
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Orquidea	Hierba	X			926 MSF
<i>Sarcoglottis acaulis</i> (Sm.) Schltr.	Orquidea	Hierba	X			119 PAG
PASSIFLORACEAE						
<i>Passiflora misera</i> Kunth	Parchita	Trepadora		X		100 PAG
PHYLLANTHACEAE						
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	Perlado	Árbol	X	X	X	90 PAG
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Florescondida	Hierba		X		148 PAG
PLANTAGINACEAE						
<i>Bacopa salzmanni</i> (Benth.) Wettst. ex Edwall	Bacopita	Hierba		X		136 PAG
POACEAE						
<i>Acroceras zizanioides</i> (Kunth) Dandy	Paja de bajo	Hierba		X		141 PAG
<i>Lasiacis ruscifolia</i> (Kunth) Hitchc.	Carrizo	Hierba		X		134 PAG
<i>Paspalum</i> cf. <i>pilosum</i> Lam.	Gamelotillo	Hierba		X		142 PAG
POLYGALACEAE						
			2,05	3,51		
<i>Securidaca diversifolia</i> (L.) S.F. Blake	Bejuco moradita	Trepadora	X	2,84	X	111 PAG
POLYGONACEAE						
			2,95			
<i>Coccoloba caracasana</i> Meisn.	Uvero	Árbol	2,09			112 PAG
PTERYDACEAE						
<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	Helecho culebrero	Hierba			X	976 MSF
<i>Adiantum</i> cf. <i>tetraphyllum</i> Willd.	Helecho	Hierba			X	160 PAG

(Continúa)

LISTA DE ESPECIES POR FAMILIA	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	MM1	MM2	MM3	VOUCHER
RUBIACEAE			4,13			
<i>Genipa americana</i> L.	Caruto	Árbol	X	X	X	153 PAG
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Fosforito rojo	Árbol	X			96 PAG
<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Schult.	Fosforito	Arbusto		X	X	129 PAG
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Cachito	Arbusto	X		X	109 PAG
<i>Spermacoce alata</i> Aubl.	Chiyaya	Hierba		X		139 PAG
RUTACEAE			2,32	3,03	3,27	
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	Bosú	Árbol	X	X	2,89	84 PAG
SALICACEAE			4,11	<u>8,2</u>	4,85	
<i>Casearia mollis</i> Kunth	Tapaculo	Árbol	X	5,4	<u>5,75</u>	165 PAG
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Abejero	Arbusto	X	X		110 PAG
SAPINDACEAE			3,56			
<i>Allophylus amazonicus</i> (Mart.) Radlk.	Huesito	Árbol	4,15	X	X	91 PAG
<i>Paullinia</i> cf. <i>caloptera</i> Radlk.	Bejuco tres filos	Trepadora	X	X	X	115 PAG
<i>Paullinia leiocarpa</i> Griseb.	Bejuco cuatro filos	Trepadora	X		X	114 PAG
SIPARUNACEAE					2,05	
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Palo de culebra	Árbol			X	152 PAG
SMILACACEAE						
<i>Smilax maypurensis</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.	Zarzaparrilla	Trepadora	X	X	X	132 PAG
URTICACEAE				<u>12,18</u>	4,33	
<i>Cecropia peltata</i> L.	Yarumo	Árbol	X	14,07	<u>4,59</u>	103 PAG
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Pringamosa	Arbusto	X			120 PAG