

Estructura del bosque secundario en el municipio de Florencia, Caquetá

Diana Marcela Quiroga
Ismael Dussán Huaca
William Orlando Motta Rosas

Cómo citar: Quiroga, D., Dussán, I., y Motta, W., (2024). Estructura del bosque secundario en el municipio de Florencia, Caquetá. En Méndez, N., Munar, A., (Comp.). *Biodiversidad y servicios ecosistémicos de bosques secundarios andino-amazónicos*. (75-106) Sello Editorial UNAD. <https://doi.org/10.22490/UNAD.9789586519878>

Resumen

En el municipio de Florencia, Caquetá, los bosques primarios prácticamente han desaparecido; han sido reemplazados por pasturas o cultivos agrícolas. Solamente se encuentran bosques secundarios, fruto de la regeneración de la vegetación natural en lotes que anteriormente fueron pastizales. Estos bosques secundarios aportan servicios ecosistémicos como la captura de carbono, ser fuente de maderas, frutos y alimentos, y protegen recursos naturales como el suelo.

Con el objetivo de estudiar la composición florística de los bosques secundarios encontrados en las fincas del municipio, en el predio Cocoa Ruber de la vereda Germania se estableció una Parcela de Monitoreo Permanente de Carbono de 10000 m² de extensión, la cual se dividió en 25 cuadrantes de 400 m² cada uno. Posteriormente, se procedió a realizar un inventario forestal, para lo cual se muestrearon y paquetearon todas las plantas de la parcela con Circunferencia a la Altura del Pecho (CAP) superior a 10 cm. Se midió la altura total, se tomaron muestras botánicas para la identificación taxonómica a nivel de familia, género y especie, y se contabilizaron los individuos por cada especie. Para la caracterización del bosque, se implementaron cinco índices de composición florística. Se encontraron 580 individuos con CAP mayor a 10 cm, correspondientes a 34 familias botánicas —entre las que se destacan *Fabaceae*, *Lauraceae*, *Myristicaceae* y *Myrtaceae*—, 45 géneros y 66 especies. Los índices implementados muestran la dominancia de las especies Arrayán (*Eschweilera coriacea*), Laurel (*Nectandra cf. membranacea*) y Sangre toro (*Virola elongata*); siendo el Arrayán (*Eschweilera coriacea*) la especie de mayor importancia e, igualmente, la especie más abundante.

Palabras clave: bosque secundario, servicios ecosistémicos, composición florística, dominancia.

Abstract

In the municipality of Florencia, Caquetá, primary forests have practically disappeared, replaced by pastures or agricultural crops; only secondary forests are found, as a result of the regeneration of natural vegetation in plots that were previously pastures. These secondary forests provide ecosystem services such as carbon sequestration, a source of wood, fruit, and food; and protect natural resources such as soil.

With the objective of studying the floristic composition of the secondary forests found in the farms in the municipality, in the Germania area, in the Cocoa Ruber property, a permanent carbon monitoring plot of ten thousand square meters was established, which was divided into twenty-five quadrants of four hundred square meters each. Subsequently, a forest inventory was carried out, for which all the plants in the plot with a Circumference at Breast Height (CAP) greater than 10 centimeters were sampled and packaged, the total height was measured, botanical samples were taken for taxonomic identification at the family, genus and species level, and the individuals were counted for each species. For the characterization of the forest, five floristic composition indexes were implemented. A total of 580 individuals with a CAP greater than 10 centimeters were found, corresponding to 34 botanical families —including Fabaceae, Lauraceae, Myristicaceae and Myrtaceae—, 45 genera, and 66 species. The implemented indexes show the dominance of the species Arrayán (*Eschweilera coriacea*), Laurel (*Nectandra* cf. *membranacea*) and Sangre toro (*Virola elongata*); being the Arrayán (*Eschweilera coriacea*) the most important species, and also, the most abundant species.

Keywords: Secondary forest, ecosystem services, floristic composition, dominance.

Introducción

Panorama general de la región amazónica en Colombia

De acuerdo con Minambiente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021), en el contexto nacional, la región amazónica —con un área total de 477 274 km²— corresponde al 41,8 % del total del área de Colombia y el 6,4 % de toda la cuenca. Sin embargo, aunque representa un importante sector del territorio nacional, no es vista ni valorada en la dimensión real que ello significa, en términos de la participación en la productividad del país y los impactos que genera su deterioro para la dinámica nacional. Pese a estar cubierta principalmente por ecosistemas naturales aún, la rápida transformación de la cobertura boscosa en pastizales —especialmente en los departamentos de

Meta, Guaviare, Putumayo y Caquetá— deja ver claramente que es una región con una frontera agropecuaria aún muy dinámica y con sistemas productivos convencionales extractivistas y sin criterios de sostenibilidad.

Según el SINCHI (Instituto Amazónico Investigaciones Científicas SINCHI, s/f), la región amazónica presenta suelos químicamente pobres y físicamente susceptibles a deterioro, donde la capa orgánica está reducida a una delgada capa de hojarasca, que proviene directamente de la materia orgánica depositada por la misma cobertura vegetal que sustenta. Esta genera, de forma cíclica, los nutrientes que se requieren para mantener dicha cobertura y protege el suelo de procesos erosivos y del lavado de nutrientes por escorrentía. En este sentido, la deforestación y las prácticas de *mejora* que se dan históricamente en el territorio (tumba, quema y siembra), no solo destruyen la cobertura vegetal —con la consecuyente pérdida de biodiversidad—, sino que también contribuyen al mayor empobrecimiento del suelo.

De acuerdo con Minambiente (2021), Colombia es un país de bosques y selvas que cubren más de 59 millones de hectáreas; es decir, más de la mitad del territorio continental del país. Las regiones con mayor cobertura de bosques son la Amazonía y el Pacífico. Los bosques y las selvas son importantes para los colombianos porque: regulan el ciclo del agua, recogiendo almacenándola y ayudando a evitar las inundaciones; protegen los suelos, con lo que contribuyen a controlar la erosión y a evitar derrumbes y deslizamientos; son el hábitat de miles de especies de plantas, aves, mamíferos, reptiles y anfibios; son la fuente de muchos recursos, incluyendo madera, medicinas, alimentos, fibra y materiales de construcción, entre otros; son territorio de vida para las comunidades que los habitan, cuyas prácticas tradicionales de manejo pueden contribuir a la conservación de estos bosques y selvas; y contribuyen a regular el clima, porque reducen los efectos del cambio climático producidos por el hombre.

En resumen, la razón fundamental por la cual se habla de una vocación boscosa para la región es, precisamente, porque de esta misma cobertura dependen el equilibrio y la capacidad del suelo para ser productivo. De hecho, numerosos estudios demuestran la baja rentabilidad de los sistemas agropecuarios en la región amazónica, en relación con otras regiones del país. No obstante, ello no significa que no se pueda aprovechar este territorio, pues existen estrategias y modelos socio-productivos que favorecen las características ecológicas naturales y lo articulan con cultivos y cría de especies animales, como la agroforestería (Instituto Amazónico Investigaciones Científicas SINCHI, s/f).

En departamento del Caquetá representa aproximadamente el 18% de la Amazonía colombiana y el 7,9% del territorio nacional. Según el IDEAM (2022b), de las 9 010 289 hectáreas que conforman Caquetá, tan solo 1 227 952 ha albergan suelos con la capacidad para algún tipo de desarrollo productivo; estas abarcan el 13% del departamento. La actividad que debería predominar en la región es la forestal y agroforestal.

Según la Alcaldía del municipio de Florencia (Alcaldía de Florencia, Caquetá, 2020), este tiene un área total de 229 200 ha. La zona rural se encuentra dividida en 7 corregimientos y 184 veredas, en las que se ubican 2033 unidades productivas agropecuarias. El sector agropecuario ha sido tradicionalmente uno de los principales sectores productivos del municipio; se estima que 54 393 ha son de uso agropecuario, 15 262 ha están destinadas al área pecuaria y 2967 ha a la actividad agrícola.

Impactos de la deforestación en el departamento del Caquetá

El IDEAM (2022a) informa que para el 2022 se encontraron un total de 2 278 338 hectáreas (25,3%) del territorio caqueteño con intervención alta en cuanto a deforestación de los bosques primarios, 443 183 ha (4,92%) con intervención media, 386 916 ha (4,83%) con intervención baja, y 5 896 152 ha (65,48%) sin ningún tipo de intervención. Este mismo instituto considera que, de seguir en esta tónica, para el año 2050 la mitad del departamento estará completamente deforestado; y, al finalizar el siglo, la totalidad del bosque primario en la región habrá desaparecido.

Según SINCHI (Instituto Amazónico Investigaciones Científicas SINCHI, s/f), las coberturas del territorio evidencian de manera rápida los procesos de conservación o transformación de los ecosistemas de la región. La Amazonía posee los mayores porcentajes de bosques naturales del país, pero también es una de las regiones que más se han transformado para sembrar pastizales como base del sistema de ganadería extensiva y semiextensiva que caracteriza el uso del territorio en las áreas más intervenidas. Esta praderización no garantiza una sostenibilidad ambiental, social, ni mucho menos económica.

Dado que la Amazonía colombiana actúa con un regulador hídrico, ahí se genera el agua que después abastece en el Macizo Colombiano a los principales ríos del país —como los ríos Magdalena, Cauca, Putumayo y Caquetá—. También es un gran reservorio de flora y fauna —mucho de estas, desconocida aún— y representa un stock de carbono almacenado, con posible impacto sobre el cambio climático.

Adicionalmente, Minambiente (2021) reporta que el bosque nativo desaparece sin que se hayan registrado al 100% las especies vegetales y animales que lo conforman. Del total de registros de flora adelantados en la Amazonía colombiana, cerca de 60 000 están representados en el Herbario Amazónico Colombiano, ya sea en condición de ejemplares originales o duplicados. Esto corresponde a un 75% de la información florística hasta el momento conocida de la región. En la actualidad, se han identificado plenamente 6249 especies entre plantas vasculares, las cuales están representadas por 219 familias agrupadas en 7 divisiones; de estas, las más representativas son *Magnoliophyta* (con 5933 especies) y *Pteridophyta* (con 277). En la división *Magnoliophyta*, se destacan la clase Magnoliopsida —dicotiledóneas— (con 5027 especies) y las familias *Rubiaceae*

(con 405), *Melastomataceae* (269) y *Fabaceae* (241), con el mayor número de especies. La clase *Liliopsida* (monocotiledóneas) está representada por 906 especies, y las familias mejor representadas en especies son la *Poaceae* (164), *Araceae* (109) y *Arecaceae* (98).

Importancia de los bosques secundarios en el norte de la Amazonía

Se encontraron diversas definiciones de bosques secundarios en el trópico húmedo. El rasgo común es el disturbio o perturbación del ecosistema originado naturalmente por fenómenos atmosféricos, geológicos y fauna silvestre, entre otros; o bien causado por el hombre, en cuyo caso se habla de disturbios de origen antrópico. El *bosque secundario* se define como una vegetación leñosa de carácter sucesional, que se desarrolla sobre tierras originalmente destruidas por actividades humanas. Su grado de recuperación dependerá mayormente de la duración e intensidad del uso anterior por cultivos agrícolas o pastos, así como de la proximidad a fuentes de semillas para recolonizar el área alterada. Conviene aclarar que no es lo mismo un *bosque secundario* y que un *bosque residual*, pues este último es similar a un *bosque primario* pero que ha sido intervenido por el hombre (Organización del Tratado de Cooperación Amazónica, 2022). Así como se presenta la transformación de los bosques primarios a otros usos de la tierra, agricultores y ganaderos han permitido la revegetalización natural de áreas hacia bosques secundarios.

Los bosques secundarios poseen características biofísicas en armonía con el manejo forestal, tales como una alta productividad y una composición ecológicamente uniforme de especies arbóreas dominantes que simplifican su utilización y facilitan su manejo; además de su alto valor en productos no-maderables y biodiversidad. Las evidencias indican que los bosques secundarios, originados por la intervención humana, pueden ser manejados para proporcionar servicios ecológicos y económicos suministrados en un principio por los bosques primarios; estos se conocen como servicios ecosistémicos.

Caro y Torres (2015) definen los servicios ecosistémicos como los beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe de la biodiversidad. Los agrupan en cuatro categorías: de aprovisionamiento, bienes y productos brindados por los ecosistemas —como alimentos, agua, recursos genéticos y productos forestales—; de regulación, que atañen a los beneficios obtenidos de la regulación de los procesos ecosistémicos e inciden en el clima, las inundaciones y la calidad del agua; culturales, definidos como los bienes no materiales obtenidos de los ecosistemas, como el enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación y experiencias estéticas; de soporte o apoyo, que se refieren a procesos ecológicos necesarios para la provisión y existencia de los demás servicios ecosistémicos, como la producción primaria, la formación del suelo y el ciclado de nutrientes.

De acuerdo con la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA, 2022), son innumerables los servicios ecosistémicos que los bosques secundarios pueden proporcionar. Ese amplio rango de usos hace que su manejo pueda adecuarse a las prioridades de los usuarios. En términos económicos, los bosques secundarios son muy productivos, con tasas de incremento de madera comparables a las de plantaciones con especies de rápido crecimiento. Los bosques secundarios son fuente de frutas, plantas medicinales, materiales de construcción, forraje para animales y madera de valor; así como para la restauración de la productividad del sitio, reducción de plagas y conservación de la biodiversidad.

Según OTCA (2022), América tropical posee una gran área de bosques secundarios, definidos como vegetación secundaria desarrollada en terrenos abandonados después de la destrucción del bosque por la actividad humana. Estos bosques poseen un gran potencial para la generación de productos maderables y no maderables, además de los servicios ambientales.

De acuerdo con Ruiz *et al.*, (2007), la mayoría son habitados por pobladores de menores recursos, y podrían ser utilizados para mejorar sus niveles de vida a través de un manejo sostenible y de recuperación. Por tanto, se considera necesario estimular políticas nacionales de manejo de bosques secundarios que tengan en consideración sus características biofísicas, sociales y económicas. Para lograr que el bosque secundario pueda contribuir al desarrollo de las economías locales, nacionales y regionales, su tratamiento debe ser considerado prioritario en las agendas políticas y en los planes de desarrollo nacionales; pues los bosques secundarios pueden ser una fuente permanente de recursos para el desarrollo sostenible.

Asimismo, asegurar y documentar su producción, mediante la aplicación de técnicas de manejo forestal y agroforestal, puede ser una excelente oportunidad para la conservación de la biodiversidad de la región, sin relegar su desarrollo económico. Es fundamental que se reconozca, además de los aspectos puramente ambientales, la importancia del bosque secundario en lo técnico, económico, cultural y social (Ruiz *et al.*, 2007).

Por tanto, se propone fomentar el desarrollo de agendas y programas locales y nacionales de investigación, divulgación y transferencia de tecnologías y metodologías apropiadas. Esto, con la participación plena de los habitantes de este tipo de bosques y sus experiencias consolidadoras, que permitan a mediano y largo plazo integrar estos ecosistemas al sistema productivo, sin descuidar sus servicios ambientales (Ruiz *et al.*, 2007).

En las últimas décadas se dio prioridad a la problemática generada por la ocupación de los bosques primarios. Sin embargo, con políticas bien definidas y apropiadas es posible que los bosques secundarios puedan cumplir un papel importante en beneficio de un amplio espectro de actividades productivas, así como disminuir la presión sobre los bosques primarios (OTCA, 2022).

Las actividades económicas en los bosques secundarios pueden ser compatibles con el uso sostenible de los recursos forestales y agropecuarios, mediante el desarrollo de estrategias nacionales. Para esto, en su elaboración se debe ampliar el concepto del balance de costos y beneficios —incluyendo la equidad social, mayor racionalidad en los procesos de ocupación territorial, eficiencia tecnológica de los procesos productivos y conservación de los recursos naturales— respeto a los valores culturales de las poblaciones locales y al conocimiento de los usos y manejos tradicionales del bosque (OTCA, 2022).

En el caso particular de la zona estudiada, las comunidades locales del municipio de Florencia (vereda Germania) desconocen los servicios ecosistémicos que brindan estos bosques secundarios. Por esto, no los aprecian, respetan, ni cuidan; por el contrario, los consideran un criadero de vectores de enfermedades —como el paludismo, la malaria o la leishmaniasis— y de serpientes venenosas.

Por todo lo anterior, el Grupo de Investigaciones Inyumacizo y el Semillero la Minga abordan este trabajo con el propósito de caracterizar la composición y estructura del bosque secundario en el municipio de Florencia, Caquetá.

El área estudiada corresponde a una Parcela de Monitoreo Permanente de Carbono de un tamaño de 10 000 m², dividida en 5 cuadrantes; cada uno repartido, a su vez, en 5 áreas más pequeñas.

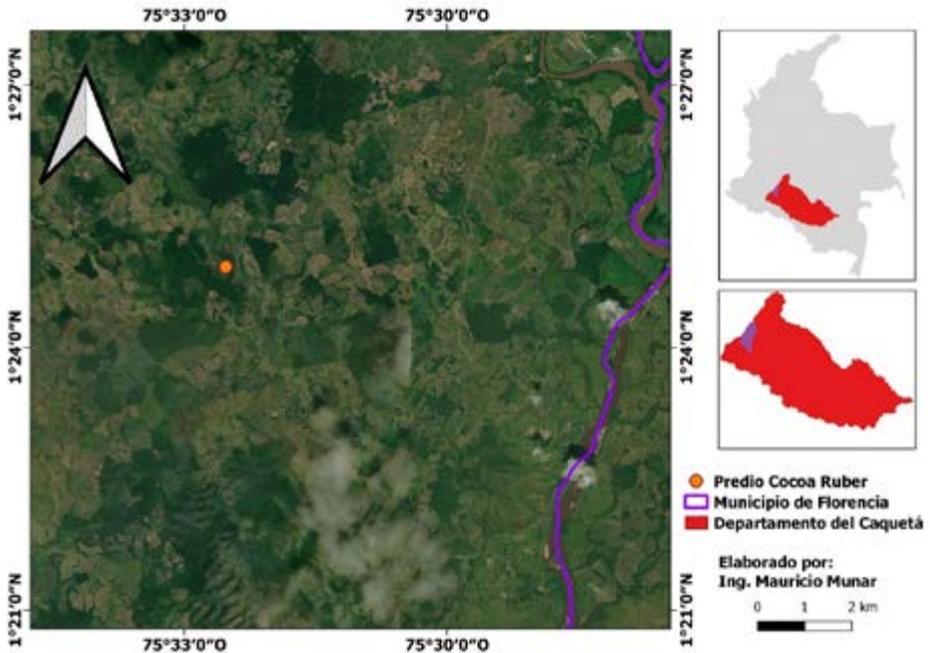


Materiales y métodos

Ubicación área de estudio

El proyecto se desarrolla en el predio Cocoa Ruber, ubicado en la zona rural de Florencia, Caquetá. Sus coordenadas son 1°25'13.8»N 75°32'47.5»W (1.420489,-75.546528). El municipio cuenta con una gradiente de temperatura de máximo 30,7°C y mínimo 21,5°C y una precipitación anual de 3840 mm. Se eleva a 242 m s. n. m., con una humedad relativa de 86,1 % (Alcaldía de Florencia, Caquetá, 2020, p. 6)

Figura 1. Ubicación del área de estudio en la vereda Germania del municipio de Florencia, Caquetá



Fuente: Munar (2023)

Se seleccionó un bosque secundario de aproximadamente 25 años, fruto de la regeneración natural ocurrida en lotes donde un bosque primario hace muchos años fue talado, quemado y reemplazado por pastos introducidos del género *Brachiaria* sp. Estos se utilizan para la ganadería de tipo extensivo, sistema de producción implementado en la zona de estudio. La Parcela de Monitoreo Permanente de Carbono (PMPC) está conformada por 5 cuadrantes (A, B, C, D y E), cada uno de 20 m x 100 m; es decir, 2000 m². A su vez, cada cuadrante se ha dividido en 5 cuadros de 20 m, para facilitar el conteo, marcación e identificación de cada individuo encontrado o presente. La parcela implementada para el monitoreo de un bosque natural se clasifica como Bosque Húmedo Tropical (BHT), con sub-clasificación de cálido y muy húmedo, por sus condiciones climáticas y geográficas (Herrera *et al.*, 2013).

¿Qué es y para qué sirve una Parcela de Monitoreo Permanente de Carbono (PMPC)?

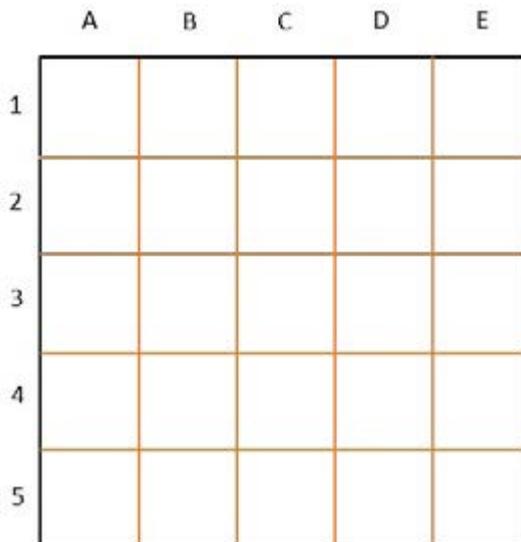
La Parcela de Monitoreo Permanente de Carbono (PMPC) es una herramienta utilizada para monitorear los cambios ocurridos en los bosques o ecosistemas naturales en el tiempo y en el espacio. También se usa para cuantificar y evaluar los posibles efectos derivados del cambio climático.

Debido a que es fundamental conocer y entender en qué medida el cambio climático afecta al bosque amazónico —con condiciones particulares del suelo, regímenes hídricos y composición de especies que están siendo afectados diferencialmente por los cambios en el clima— es importante adelantar procesos de monitoreo representativos. Durante estos, se deben observar las reacciones del bosque, a partir de un seguimiento continuo del desempeño demográfico, con el fin de entender el balance asociado con la mortalidad y el reemplazo de individuos y especies del bosque (Vallejo *et al.*, 2005).

Para el estudio, se delimitó un área de una hectárea, donde se marcaron todos los árboles con circunferencia a la altura del pecho (CAP) mayor o igual a 10 cm. A cada árbol se le midió el CAP, la altura total y la altura del fuste, y se tomó una muestra botánica, para su correcta identificación taxonómica (generalmente familia, género y especie).

El establecimiento de una PMPC permite recolectar información sobre la estructura, composición y evaluación de las dinámicas del bosque a lo largo del tiempo. Con el establecimiento de las parcelas, se obtiene información sobre la riqueza, abundancia y distribución de las especies arbóreas de los bosques (Vallejo *et al.*, 2005). La información que se genera del monitoreo de la parcela aporta a mejorar las estrategias de manejo y conservación de la biodiversidad, con miras a la gestión sostenible del ecosistema. Asimismo, genera insumos para la política de recursos naturales acordes con la sensibilidad y resiliencia intrínsecas de cada bosque.

Figura 2. División de la Parcela de Monitoreo Permanente de Carbono (PMPC)



Nota: Se observa una división de parcela principal de 100 m x 100 m y una subparcela 20 m x 20 m, con sus respectivas etiquetas.

Marcaje de los individuos: A cada uno de los árboles al interior de la parcela se le asigna un número único, a partir de un consecutivo que va desde 1 hasta el número total de árboles encontrados. El número asignado queda en el árbol con una placa de lámina de aluminio, y el orden consecutivo del número de cada individuo se asigna siguiendo el sentido de las manecillas del reloj; esto, al interior de cada subcuadrante y, a su vez, al interior de cada cuadro.

Medición de los individuos: Se miden todos los árboles, helechos arbóreos y palmas con circunferencia a la altura del pecho (CAP) mayores a 10 cm. La medida se realiza a una altura de 1,3 m. En el sitio exacto donde se toma la medida del CAP se pinta la circunferencia completa (con pintura especial, para que no se borre).

Medición de alturas: Se realiza con un hipsómetro láser para el 100 % de los individuos.

Colección botánica: Para la identificación taxonómica de cada individuo se toman muestras botánicas. Para esto, se hacen necesarios escalar los árboles y —a través de un cortarramas— cortar una rama, que se identifica con el número correspondiente. Este ejercicio se hace con la ayuda de expertos locales de las diferentes comunidades que acompañan el establecimiento de la parcela. Las muestras recolectadas fueron por el Jardín botánico de la Universidad de la Amazonia; la identificación incluye familia, género y (de ser posible) especie.

Variables de respuesta: Con el propósito de caracterizar la estructura y conformación vertical del bosque, se utilizaron en este trabajo 5 índices, siguiendo la metodología de Bustillo (Bustillo, 2017):

1. Abundancia absoluta y relativa

$$A_{ai} = \sum n^{\circ} \text{árboles de la especie } i$$

$$A_{ri} = \left(\frac{A_{ai}}{A_t} \right) * 100$$

A_{ai} : Sumatoria del número de árboles de la especie i .

A_t : Número total de individuos.

2. Frecuencia absoluta y relativa

$$F_{ai} = \text{Proporción de subparcelas en los que aparece la especie } i$$

$$F_{ri} = \left(\frac{F_{ai}}{F_t} \right) * 100$$

F_{ai} : Proporción de cuadrantes en los que aparece la especie i.

F_t : Frecuencia de todas las especies.

3. Dominancia absoluta y relativa

$$D_{ai} = \sum \frac{\pi}{4} * (DAP_i^2)$$

$$D_{ri} = \left(\frac{D_{ai}}{D_t} \right) * 100$$

DAP : Diámetro a la altura del pecho (1,3 m).

D_{ai} : La sumatoria del área basal de la especie i.

D_t : Área basal total de todas las especies.

4. Índice de valor de importancia (IVI)

$$IVI = \frac{A_{ri} + F_{ri} + D_{ri}}{3}$$

5. Composición florística (índice de Jaccard)

$$I = \frac{a}{a + b + c} * 100$$

I_j = Índice de similitud de Jaccard.

a = Número de especies comunes de ambos sitios.

b = Número de especies exclusivas del sitio 1.

c = Número de especies exclusivas del sitio 2.

Resultados y discusión

Instalación de la Parcela de Monitoreo Permanente de Carbono (PMPC) e inventario forestal

Figura 3. Instalación de Parcela de Monitoreo Permanente en predio Cocoa Ruber



Nota: Imagen izquierda: demarcación de los cuadrantes de la parcela; imagen derecha: se observa la marcación de árboles que presentan CAP >10 cm.

El inventario forestal realizado a los árboles que presentaron la condición de un CAP >10 cm, arrojó un total de 580 individuos, correspondientes a 34 familias botánicas, 53 géneros y 66 especies (fotografías 1 y 2).

El Instituto SINCHI (s. f.) reporta haber establecido 33 Parcelas de Monitoreo Permanentes de Carbono en la región amazónica colombiana. En total, se tienen monitoreados 21 830 árboles, correspondientes a 2126 especies, 457 géneros y 107 familias. Las parcelas con mayor número de individuos son MO2 (con 1116 individuos), seguida de CJ1 (con 871 i). Por otro lado, las parcelas con menor número de individuos fueron LI1 (430) y FU1 (474). A su vez, las parcelas más diversas fueron Tarapacá 4 (con 328 especies), seguida de CH1 (con 299); y las menos diversas fueron FU1 (con 69 especies) y MA1 (con 73).

Tabla 1. Identificación taxonómica de especies encontradas en la PMPC finca Cocoa Ruber, municipio de Florencia, Caquetá.

No.	Nombre común	Familia	Nombre científico (género y especie)	No. Individuos
1	Achapo	<i>Fabaceae</i>	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	5
2	Ahumado hoji ancho	<i>Lamiaceae</i>	<i>Vitex excelsa Moldenke</i>	10
3	Ahumado	<i>Olacaceae</i>	<i>Minquartia guianensis</i>	8
4	Algarrobo	<i>Leguminosae</i>	<i>Hymenaea courbaril</i>	13
5	Arenillo	<i>Fabaceae</i>	<i>Vatairea erythrocarpa</i>	5
6	Arrayán	<i>Lecitidaceae</i>	<i>Eschweilera coriacea (DC.)</i>	65
7	Arrayán rojo	<i>Myrtaceae</i>	<i>Myrcia popayanensis</i>	8
8	Bizcocho	<i>Sapotaceae</i>	<i>Micropholis guyanensis</i>	7
9	Cabo de hacha	<i>Apocinaceae</i>	<i>Aspidosperma excelsum</i>	11
10	Cacao de monte	<i>Malvaceae</i>	<i>Pachira speciosa</i>	4
11	Cacho	<i>Vochysiaceae</i>	<i>Vochysia vismiaefolia</i>	4
12	Café de monte	<i>Rubiaceae</i>	<i>Psychotria racenosa</i>	10
13	Caimarón de montaña	<i>Urticaceae</i>	<i>Pouroma cecropiifolia</i>	14
14	Caimo	<i>Apocinaceae</i>	<i>Tabernaemontana macrocalyx Müll. Arg.</i>	9
15	Caimo piedra	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria guianensis Aubl.</i>	16
16	Caimo rosado	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria eugeniifolia</i>	9
17	Caracolí	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Anacardium excelsum</i>	10
18	Caraño	<i>Burseraceae</i>	<i>Protium sagotianum</i>	8
19	Cerillo	<i>Clusiaceae</i>	<i>Symphonia globulifera L. f.</i>	3
20	Chilco	<i>Melastomaceae</i>	<i>Miconia impetolaris.</i>	10
21	Chilco blanco	<i>Asteraceae</i>	<i>Bacharis polyantha H.B.K.</i>	9
22	Chilco negro	<i>Asteraceae</i>	<i>Bacharis floribunda</i>	4
23	Chilco rosado	<i>Escalloniaceae</i>	<i>Escallonia paniculata</i>	6

No.	Nombre común	Familia	Nombre científico (género y especie)	No. Individuos
24	Chocho	<i>Fabaceae</i>	<i>Ormosia sp.</i>	7
25	Chontaduro	<i>Arecaceae</i>	<i>Bactris gasipaes Kunth</i>	9
26	Comino	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea costulata</i>	2
27	Copal	<i>Caesalpinaceae</i>	<i>Hymenaea parvifolia</i>	10
28	Costillo	<i>Apocynaceae</i>	<i>Aspidosperma sp.</i>	4
29	Matapalo	<i>Urticaceae</i>	<i>Coussapoa villosa</i>	3
30	Cuchillullu	<i>Acantaceae</i>	<i>Trichanthera gigantea</i>	8
31	Guacharaco	<i>Sapindaceae</i>	<i>Cupania cinerea</i>	5
32	Fono colorado	<i>Lythraceae</i>	<i>Eschweilera sp.</i>	4
33	Granadillo	<i>Fabaceae</i>	<i>Platymiscium pinnatum</i>	3
34	Fono negro	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Lecythis sp.</i>	2
35	Fresno	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	2
36	Golondrino	<i>Anonaceae</i>	<i>Guatteria megalophylla</i>	2
37	Gomo rosado	<i>Borraginaceae</i>	<i>Cordia alba</i>	3
38	Gomorro rosado u Otobo	<i>Myristicaceae</i>	<i>Virola sebifera Aubl</i>	5
39	Guamo cerindo	<i>Mimosaceae</i>	<i>Inga nobilis</i>	3
40	Guarango	<i>Fabaceae</i>	<i>Parkia velutina Benoist</i>	4
41	Guasco	<i>Lythraceae</i>	<i>Eschweilera coriacea</i>	2
42	Vara	<i>Anonaceae</i>	<i>Guatteria Megalophylla Diels</i>	4
43	Guayabo de coronel	<i>Myrtaceae</i>	<i>Campomanesia cormifolia</i>	5
44	Guayabo de monte o Guayabillo	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eugenia florida</i>	2
45	Hormigoso	<i>Melastomaceae</i>	<i>Tococa sp.</i>	2
46	Laurel	<i>Lauraceae</i>	<i>Nectandra cf. membranaceae</i>	5
47	Laurel blanco	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea esmeraldana Moldenke</i>	14
48	Laurel comino	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea sp.</i>	4

No.	Nombre común	Familia	Nombre científico (género y especie)	No. Individuos
49	Laurel negro	<i>Lauraceae</i>	<i>Dacryodes chimantensis</i>	7
50	Fono blanco	<i>Lythraceae</i>	<i>Cariniana decandra</i>	3
51	Cheney	<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Licania sp.</i>	33
52	Longapijo	<i>Bignoniaceae</i>	<i>Adenocalymma cladotrichum</i>	50
53	Mierda de cerdo	<i>Lauraceae</i>	<i>Endlicheria sp.</i>	3
54	Naguí	<i>Anonaceae</i>	<i>Rollinia insignis</i>	2
55	Otobo	<i>Myristicaceae</i>	<i>Dialyanthera gracilipes</i>	17
56	Palo de cruz	<i>Fabaceae</i>	<i>Brownea coccinea Jacq.</i>	9
57	Pategallo	<i>Meliaceae</i>	<i>Guarea guidonia</i>	4
58	Caimo negro	<i>Sapotaceae</i>	<i>Chrysophyllum superbum</i>	34
59	Cordoncillo	<i>Piperaceae</i>	<i>Piper sp.</i>	6
60	Varasanta	<i>Poligonaceae</i>	<i>Triplaris americana</i>	5
61	Sangre toro	<i>Myristicaceae</i>	<i>Virola elongata Warb.</i>	2
62	Zapote	<i>Malvaceae</i>	<i>Matisia lomensis (Cuatrec.)</i>	22
63	Cerindo	<i>Apocinaceae</i>	<i>Rhigospira quadrangularis (Müll. Arg.)</i>	2
64	Guamo	<i>Mimosaceae</i>	<i>Inga sp.</i>	2
65	Sombrillo-guarango	<i>Mimosaceae</i>	<i>Parkia igneiflora</i>	13
66	Cumala blanca	<i>Myristicaceae</i>	<i>Virola Calophylla</i>	4
Total de individuos identificados				580

Nota: Los nombres comunes relacionados corresponden a los utilizados por los agricultores de la región o vaquianos que apoyaron la identificación de las especies.

Composición y estructura del bosque secundario en el municipio de Florencia, Caquetá

Para realizar la composición y estructura del bosque se implementaron cinco índices. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Índice de abundancia absoluta (Aa) y relativa (Ar) de las especies estudiadas en la PMPC

La abundancia absoluta (Aa) relaciona la cantidad total encontrada por especie. La abundancia relativa (Ar) es una proporción de los individuos relacionada con la totalidad de individuos identificados (Reyes & Torres Flórez, 2009).

Tabla 2. Abundancia absoluta (Aa) y relativa (Ar) de las especies en la PMPC finca Cocoa Ruber, municipio de Florencia, Caquetá

No.	Especie	CUADRANTES						Ar (%)
		A	B	C	D	E	Aa	
1	Achapo	1	1	1	2		5	0,86
2	Ahumado	2	3	2	3		10	1,72
3	Ahumado	6	1	1			8	1,38
4	Algarrobo	4	5	2	2		13	2,24
5	Arenillo	2			3		5	0,86
6	Arrayán	4	19	19	14	9	65	11,21
7	Arrayán rojo	4	1	1	2		8	1,38
8	Bizcocho	1	2	1	2	1	7	1,21
9	Cabo de hacha	3	3	2	3		11	1,9
10	Cacao de monte	1	1	1	1		4	0,69
11	Cacho		1		2	1	4	0,69
12	Café de monte	2	4	2	2		10	1,72
13	Caimarón de montaña	3	3		3	5	14	2,41
14	Caimo	3		4		2	9	1,55
15	Caimo negro	5	3	4	4		16	2,76
16	Caimo piedra	3	2	4			9	1,55
17	Caimo rosado	6	2	1	1		10	1,72
18	Caracolí	1	1	2	2	2	8	1,38

No.	Especie	CUADRANTES						Ar (%)
		A	B	C	D	E	Aa	
19	Caraño			1	1	1	3	0,52
20	Cerillo	3	3	1	1	2	10	1,72
21	Cerindo	2	1	3	3		9	1,55
22	Cheney	4					4	0,69
23	Chilco	1	1	1	1	2	6	1,03
24	Chilco blanco	3	1		1	2	7	1,21
25	Chilco negro	6	1			2	9	1,55
26	Chilco rosado	1		1			2	0,34
27	Chocho	2	1		2	5	10	1,72
28	Chontaduro	1		1	1	1	4	0,69
29	Comino	2		1			3	0,52
30	Copal	3	1		1	3	8	1,38
31	Cordoncillo	3	1		1		5	0,86
32	Costillo	1	1	1	1		4	0,69
33	Cuchillullu	1		2			3	0,52
34	Cumala blanca	1			1		2	0,34
35	Fono blanco	1			1		2	0,34
36	Fono colorado	1		1			2	0,34
37	Fono negro	1	1		1		3	0,52
38	Fresno				1	4	5	0,86
39	Golondrino			2		1	3	0,52
40	Gomo rosado	2		1		1	4	0,69
41	Gomorro rosado u Otopo	1		1			2	0,34
42	Granadillo	3	1				4	0,69

No.	Especie	CUADRANTES						Ar (%)
		A	B	C	D	E	Aa	
43	Guacharaco	1	1	2	1		5	0,86
44	Guamo	1			1		2	0,34
45	Guamo cerindo	1		1			2	0,34
46	Guarango	2	1	1	1		5	0,86
47	Guasco	5	1	2	1	5	14	2,41
48	Guayabo de coronel	1	1	2			4	0,69
49	Guayabo de monte o Guayabillo	2	2		3		7	1,21
50	Hormigoso			1	1	1	3	0,52
51	Laurel	10				23	33	5,69
52	Laurel blanco	14	15	9	12		50	8,62
53	Laurel comino				1	2	3	0,52
54	Laurel negro	1		1			2	0,34
55	Longapijo	3	6	4	3	1	17	2,93
56	Matapalo	4	2		3		9	1,55
57	Mierda de cerdo	1	1	1	1		4	0,69
58	Naguí	2	10	10	11	1	34	5,86
59	Otobo	1	2	2	1		6	1,03
60	Palo de cruz	2	1	1	1		5	0,86
61	Pategallo			1		1	2	0,34
62	Sangre toro	9			1	12	22	3,79
63	Sombrillo o guarango	1			1		2	0,34
64	Vara	2					2	0,34

No.	Especie	CUADRANTES						Ar (%)
		A	B	C	D	E	Aa	
65	Varasanta	3	3	3	4		13	2,24
66	Zapote	1	1		1	1	4	0,69
Total		161	112	105	111	91	580	100

Nota: Se relacionan la cantidad de individuos que se identificaron en cada uno de los cinco cuadrantes: A, B, C, D y E.

Como se puede observar, las especies con mayor Aa y Ar son: Arrayán (*Eschweilera coriacea* (DC.), familia *Myrtaceae*; Laurel blanco (*Ocotea esmeraldana*) y Laurel (*Nectandra* sp.), familia *Lauraceae*; y Naguí (*Rollinia insignis*), familia *Annonaceae*. Cada especie tiene 65, 50 y 34 individuos, respectivamente, y conforman el 25,69 % de las especies del rodal.

La presencia de estas especies en la parcela estudiada corresponde a lo reportado por el Instituto SINCHI (s/f) en una parcela de 25 hectáreas establecidas en la región amazónica de Amacayacu. Esta, para su estudio, se dividió en subparcelas de 1 ha. En las 25 hectáreas se censaron 123 268 individuos, de los cuales 14 725 son árboles del dosel (DAP \geq 10cm); mientras que en el sotobosque se encuentran 108 543 individuos (DAP 1-10 cm). Se registraron 1347 especies, correspondientes a 416 géneros y 88 familias botánicas. Las familias con mayor número de individuos son *Myristicaceae* (9605), *Moraceae* (8712), *Rubiaceae* (7016), *Meliaceae* (5934) y *Lecythidaceae* (5747). Los géneros más abundantes fueron *Guarea* (4808), *Rinorea* (4466), *Eschweilera* (4453), *Virola* (4355) e *Inga* (3596).

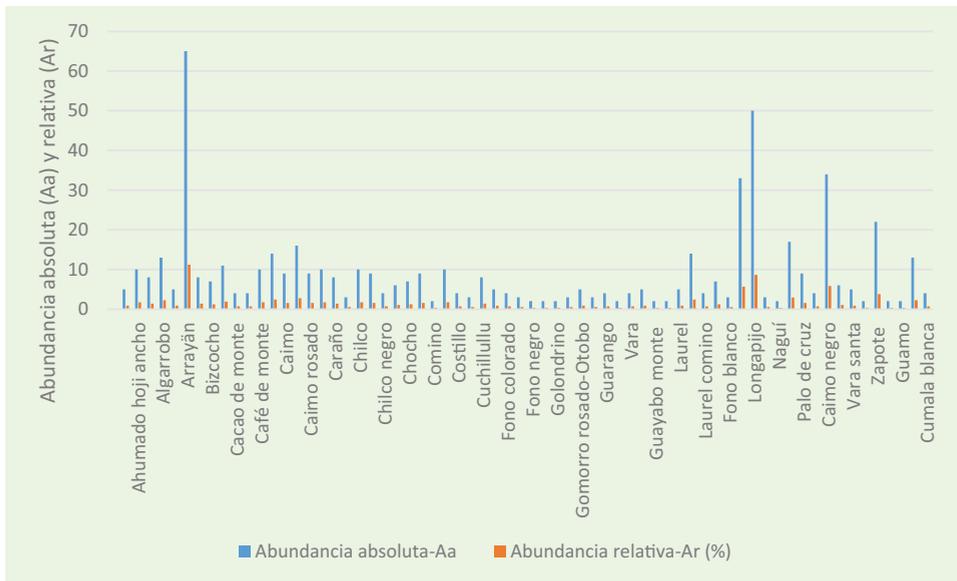
Según investigaciones realizadas por Ruiz y Cabrera (2019) y Marín et al. (2020), las especies de las familias *Fabaceae*, *Rubiaceae*, *Lauraceae*, *Euphorbiaceae*, *Melastomataceae*, *Araceae*, *Solanaceae*, *Asteraceae*, *Gesneriaceae*, *Arecaceae* y *Clusiaceae* son más abundantes entre los 400-1000 m s. n. m.



La diversidad florística de la Parcela de Monitoreo Permanente de Carbono perteneciente al predio Cocoa Ruber, localizada en la vereda La Germania, está principalmente representada por las familias *Fabaceae*, *Lauraceae* y *Myristicaceae*. Se contrastó la información recolectada con las investigaciones realizadas por Ruiz & Cabrera. (2019)

y Marín *et al.* (2020), donde también se mencionan esos tres grupos como las familias con mayor número de especies en el rodal de cada estudio.

Figura 4. Abundancia absoluta (Aa) y relativa (Ar) de las especies en la PMPC finca Cocoa Ruber, municipio de Florencia, Caquetá



Fuente: Elaboración propia

Índices de dominancia absoluta y relativa de las especies

El índice de dominancia absoluta (Da) representa la ocupación de una especie respecto al área del bosque estudiado. A su vez, la dominancia relativa (Dr) es una proporción que relaciona la dominancia de cada especie con respecto a la ocupación de todas las especies.

Tabla 3. Frecuencia absoluta y relativa de las especies de la parcela

No.	Especie	Nombre científico (género y especie)	Da	Da	Dr %
			cm ²	m ²	
1	Achapo	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	424	0,4	0,5
2	Ahumado	<i>Vitex excelsa</i>	1536	1,5	1,8
3	Ahumado	<i>Minquartia guianensis</i>	555	0,6	0,7
4	Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	1355	1,4	1,6

No.	Especie	Nombre científico (género y especie)	Da	Da	Dr %
			cm ²	m ²	
5	Arenillo	<i>Vatairea erythrocarpa</i>	317	0,3	0,4
6	Arrayán	<i>Eschweilera coriacea</i>	9730	9,7	11,6
7	Arrayán rojo	<i>Myrcia popayanensis</i>	1354	1,4	1,6
8	Bizcocho	<i>Micropholis guyanensis</i>	612	0,6	0,7
9	Cabo de hacha	<i>Aspidosperma excelsum</i>	1149	1,1	1,4
10	Cacao de monte	<i>Pachira speciosa</i>	125	0,1	0,1
11	Cacho	<i>Vochysia vismiaefolia</i>	367	0,4	0,4
12	Café de monte	<i>Psychotria racenosa</i>	1129	1,1	1,3
13	Caimarón de montaña	<i>Pouroma cecropiifolia</i>	3059	3,1	3,7
14	Caimo	<i>Tabernaemontana macrocalyx</i>	2741	2,7	3,3
15	Caimo negro	<i>Pouteria guianensis</i>	1515	1,5	1,8
16	Caimo piedra	<i>Pouteria eugeniifolia</i>	2087	2,1	2,5
17	Caimo rosado	<i>Anacardium excelsum</i>	680	0,7	0,8
18	Caracolí	<i>Protium sagotianum</i>	2739	2,7	3,3
19	Caraño	<i>Symphonia globulifera</i>	550	0,5	0,7
20	Cerillo	<i>Miconia impetolaris</i>	939	0,9	1,1
21	Cerindo	<i>Bacharis polyantha</i>	2477	2,5	3
22	Cheney	<i>Bacharis floribunda</i>	110	0,1	0,1
23	Chilco	<i>Escallonia paniculata</i>	822	0,8	1
24	Chilco blanco	<i>Ormosia sp.</i>	1605	1,6	1,9
25	Chilco negro	<i>Bactris gasipaes</i>	2328	2,3	2,8
26	Chilco rosado	<i>Ocotea costulata</i>	1051	1,1	1,3
27	Chocho	<i>Hymenaea parvifolia</i>	2708	2,7	3,2
28	Chontaduro	<i>Aspidosperma sp.</i>	584	0,6	0,7

No.	Especie	Nombre científico (género y especie)	Da	Da	Dr %
			cm ²	m ²	
29	Comino	<i>Coussapoa villosa</i>	233	0,2	0,3
30	Copal	<i>Trichanthera gigantea</i>	2048	2	2,4
31	Cordoncillo	<i>Cupania cinerea</i>	199	0,2	0,2
32	Costillo	<i>Eschweilera sp.</i>	359	0,4	0,4
33	Cuchillullu	<i>Platymiscium pinnatum</i>	180	0,2	0,2
34	Cumala blanca	<i>Lecythis sp.</i>	174	0,2	0,2
35	Fono blanco	<i>Tapirira guianensis</i>	559	0,6	0,7
36	Fono colorado	<i>Guatteria megalophylla</i>	31	0	0
37	Fono negro	<i>Cordia alba</i>	140	0,1	0,2
38	Fresno	<i>Virola sebifera</i>	1142	1,1	1,4
39	Golondrino	<i>Inga nobilis</i>	234	0,2	0,3
40	Gomo rosado	<i>Parkia velutina</i>	677	0,7	0,8
41	Gomorro rosado	<i>Eschweilera coriacea</i>	607	0,6	0,7
42	Granadillo	<i>Guatteria Megalophylla</i>	331	0,3	0,4
43	Guacharaco	<i>Campomanesia cormifolia</i>	549	0,5	0,7
44	Guamo	<i>Eugenia florida</i>	136	0,1	0,2
45	Guamo cerindo	<i>Tococa sp.</i>	245	0,2	0,3
46	Guarango	<i>Nectandra cf. membranaceae</i>	1233	1,2	1,5
47	Guasco	<i>Ocotea esmeraldana</i>	2679	2,7	3,2
48	Guayabo de coronel	<i>Ocotea sp.</i>	74	0,1	0,1
49	Guayabo de monte	<i>Dacryodes chimantensis</i>	547	0,5	0,7
50	Hormigoso	<i>Cariniana decandra</i>	590	0,6	0,7
51	Laurel	<i>Licania sp.</i>	8803	8,8	10,5
52	Laurel blanco	<i>Adenocalymma cladotrichum</i>	2781	2,8	3,3
53	Laurel comino	<i>Endlicheria sp.</i>	597	0,6	0,7

No.	Especie	Nombre científico (género y especie)	Da	Da	Dr %
			cm ²	m ²	
54	Laurel negro	<i>Rollinia insignis</i>	104	0,1	0,1
55	Longapijo	<i>Dialyanthera gracilipes</i>	1232	1,2	1,5
56	Matapalo	<i>Brownea coccinea</i>	1011	1	1,2
57	Mierda de cerdo	<i>Guarea guidonia</i>	344	0,3	0,4
58	Naguí	<i>Chrysophyllum superbum</i>	2819	2,8	3,4
59	Otobo	<i>Piper sp.</i>	947	0,9	1,1
60	Palo de cruz	<i>Triplaris americana</i>	387	0,4	0,5
61	Pategallo	<i>Virola elongata</i>	222	0,2	0,3
62	Sangre toro	<i>Matisia lomensis</i>	4866	4,9	5,8
63	Sombrillo o guarango	<i>Rhigospira quadrangularis</i>	419	0,4	0,5
64	Vara	<i>Inga sp.</i>	118	0,1	0,1
65	Varasanta	<i>Parkia igneiflora</i>	916	0,9	1,1
66	Zapote	<i>Virola Calophylla</i>	515	0,5	0,6
Total (cm ²)			83 698,70	83,70	100,00
Total (m ²)			83,70		

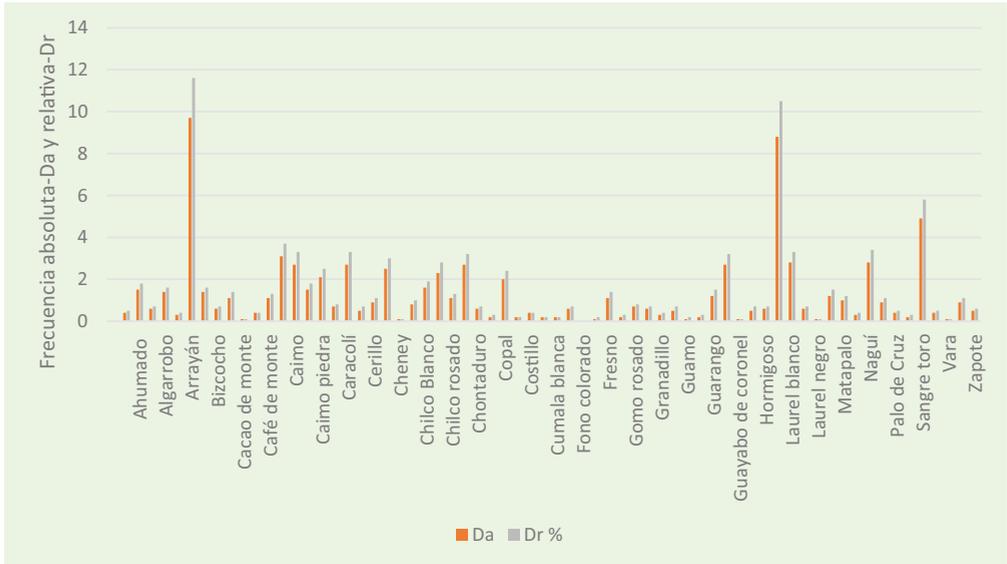
Nota: En la tabla se observa la suma del área de ocupación de las especies en la parcela.

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla 3 y la figura 4, las especies más dominantes son: Arrayán (*Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori-Lecythydaceae), con un área de 9,73 m²; Laurel (*Nectandra cf. membranaceae* Griseb-Lauraceae), con un área de 8,8 m²; y Sangre toro (*Virola elongata* Warb.-Myristicaceae), con un área de 4,8 m². Las tres especies suman el 27,96% del área total ocupada por los individuos representativos de estas especies en la PMPC.

Según Corpoamazonia (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia, 2014), la familia *Lecythydaceae* corresponde a árboles o arbustos que habitan el bosque húmedo tropical, y que presentan hojas alternas, dispuestas en fascículos terminales, simples, enteras o dentadas; raro estípulas. Las flores son: efímeras, solitarias o en racimos o panículas terminales; perfectas; epíginas, a veces semiepíginas, cáliz, de 4-6

sépalos; corola, de 4-6 pétalos o ausente, estambres, 10, dispuestos en series; libres o soldados entre sí y a la corola; ovario ínfero, carpelos, 2-6 soldados; lóculos, igual número de carpelos; óvulos 1, axilares, el fruto es una cápsula, grande, con opérculo distal; o drupáceo la semilla: grandes, leñosas, sin endospermo, la madera es dura, fina muy apreciada para construcciones.

Figura 5. Frecuencia absoluta y relativa de las especies de la PMPC del predio Cocoa Ruber, municipio de Florencia, Caquetá



Las *Lauraceae* son nativas de América tropical; se distribuyen desde el sur de México hasta Bolivia, Venezuela, las Guyanas y Brasil. En Colombia, se han registrado en bosques húmedos de entre 100 y 1500 metros de altitud. En el área de estudio es una especie poco conocida y se encuentra al interior de coberturas boscosas, en buen estado de conservación, donde alcanza el dosel. La madera se utiliza en la construcción de viviendas rurales y como fuente de combustión; los frutos son consumidos por la avifauna (SINCHI, s.f.).

Peñuela y Jiménez (2010) —en un estudio realizado en las instalaciones de Corpoamazonia en el Centro Experimental Amazónico (CEA) de Mocoa, Putumayo—, monitoreando el bosque del CEA, se encontraron la familia del Otobo, Sangre toro y Caracolí (*Myristicaceae*), con 143 individuos, correspondientes al 6 %, representada en cinco géneros y seis especies. De estos, el género *Virola* presentó 50 plantas, siendo el de mayor número de individuos. Sangre toro u Otobo* (*Virola elongata* (Benth.) Warb) presentó el mayor número de individuos, con 58; luego, el Caracolí* (*Osteophloeum platyspermum* (Spruce ex A. DC.) Warb.) con 19; y el Otobo* (*Otoba novogranatensis* Moldenke), con 14 individuos.

En este mismo estudio se encontró la familia de los Amarillos, Medio comino y Aguarrás (*Lauraceae*), con 109 individuos; correspondientes al 5 % del total de los individuos, con 7 géneros y 36 especies. Esta también fue una familia muy diversa, por la cantidad de especies que se registraron. El Amarillo* (*Ocotea javitensis* (Kunth) Pittier) y el Medio comino* (*Ocotea puberula* (Rich.) Nees) fueron de las más abundantes, con 15 y 9 individuos, respectivamente. A este grupo de árboles llamados Amarillos pertenecen muchas especies; el género *Ocotea* fue de los más diversos, con 10 especies.

Índice del valor de importancia de las especies

El índice de valor de importancia (IVI) integra y relaciona los valores relativos de abundancia, frecuencia y dominancia. Este indicador arroja un valor de 1 a 100, siendo 1 el menor valor de importancia y 100 el mayor (Reyes & Torres Flórez, 2009).

Tabla 4. Índice de valor de importancia (IVI) para las especies encontradas en la PMPC ubicada en el predio Cocoa Ruber del municipio de Florencia, Caquetá

No.	Especie	Ar %	Fr %	Dr %	(IVI)
1	Achapo	0,86	1,47	0,51	0,95
2	Ahumado hoji ancho	1,72	2,06	1,83	1,87
3	Ahumado o lengua de potro	1,38	0,88	0,66	0,98
4	Algarrobo	2,24	2,95	1,62	2,27
5	Arenillo	0,86	1,18	0,38	0,81
6	Arrayán	11,21	6,19	11,62	9,68
7	Arrayán rojo	1,38	1,18	1,62	1,39
8	Bizcocho	1,21	1,47	0,73	1,14
9	Cabo de hacha	1,9	2,65	1,37	1,97
10	Cacao de monte	0,69	1,18	0,15	0,67
11	Cacho	0,69	0,88	0,44	0,67
12	Café de monte	1,72	1,47	1,35	1,52
13	Caimarón de montaña	2,41	1,77	3,65	2,61

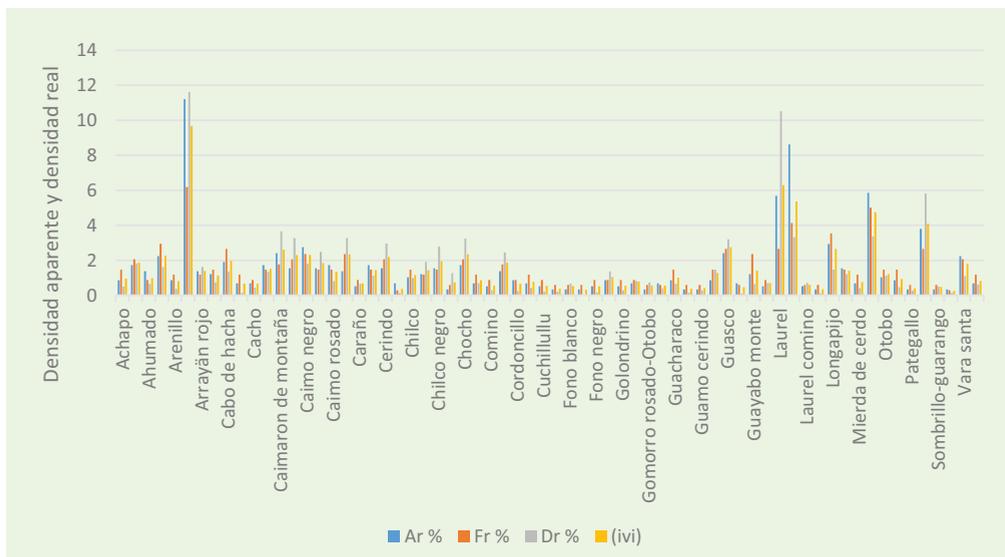
No.	Especie	Ar %	Fr %	Dr %	(IVI)
14	Caimo	1,55	2,06	3,27	2,3
15	Caimo negro	2,76	2,36	1,81	2,31
16	Caimo piedra	1,55	1,47	2,49	1,84
17	Caimo rosado	1,72	1,47	0,81	1,34
18	Caracolí	1,38	2,36	3,27	2,34
19	Caraño	0,52	0,88	0,66	0,69
20	Cerillo	1,72	1,47	1,12	1,44
21	Cerindo	1,55	2,06	2,96	2,19
22	Cheney	0,69	0,29	0,13	0,37
23	Chilco	1,03	1,47	0,98	1,16
24	Chilco blanco	1,21	1,18	1,92	1,43
25	Chilco negro	1,55	1,47	2,78	1,94
26	Chilco rosado	0,34	0,59	1,26	0,73
27	Chocho	1,72	2,06	3,24	2,34
28	Chontaduro	0,69	1,18	0,7	0,86
29	Comino	0,52	0,88	0,28	0,56
30	Copal	1,38	1,77	2,45	1,87
31	Cordoncillo	0,86	0,88	0,24	0,66
32	Costillo	0,69	1,18	0,43	0,77
33	Cuchillullu	0,52	0,88	0,21	0,54
34	Cumala blanca	0,34	0,59	0,21	0,38
35	Fono blanco	0,34	0,59	0,67	0,53
36	Fono colorado	0,34	0,59	0,04	0,32
37	Fono negro	0,52	0,88	0,17	0,52
38	Fresno	0,86	0,88	1,36	1,04

No.	Especie	Ar %	Fr %	Dr %	(IVI)
39	Golondrino	0,52	0,88	0,28	0,56
40	Gomo rosado	0,69	0,88	0,81	0,79
41	Gomorro rosado u Otopo	0,34	0,59	0,73	0,55
42	Granadillo	0,69	0,59	0,4	0,56
43	Guacharaco	0,86	1,47	0,66	1
44	Guamo	0,34	0,59	0,16	0,37
45	Guamo cerindo	0,34	0,59	0,29	0,41
46	Guarango	0,86	1,47	1,47	1,27
47	Guasco	2,41	2,65	3,2	2,76
48	Guayabo de coronel	0,69	0,59	0,09	0,46
49	Guayabo de monte o Guayabillo	1,21	2,36	0,65	1,41
50	Hormigoso	0,52	0,88	0,7	0,7
51	Laurel	5,69	2,65	10,52	6,29
52	Laurel blanco	8,62	4,13	3,32	5,36
53	Laurel comino	0,52	0,59	0,71	0,61
54	Laurel negro	0,34	0,59	0,12	0,35
55	Longapijo	2,93	3,54	1,47	2,65
56	Matapalo	1,55	1,47	1,21	1,41
57	Mierda de cerdo	0,69	1,18	0,41	0,76
58	Nagú	5,86	5,01	3,37	4,75
59	Otopo	1,03	1,47	1,13	1,21
60	Palo de cruz	0,86	1,47	0,46	0,93
61	Pategallo	0,34	0,59	0,27	0,4
62	Sangre toro	3,79	2,65	5,81	4,09

No.	Especie	Ar %	Fr %	Dr %	(IVI)
63	Sombrillo o guarango	0,34	0,59	0,5	0,48
64	Vara	0,34	0,29	0,14	0,26
65	Varasanta	2,24	2,06	1,09	1,8
66	Zapote	0,69	1,18	0,62	0,83

Nota: En esta tabla se muestra el IVI de cada especie presente en la PMPC.

Figura 6. Índice de valor de importancia (IVI) encontrado en la PMPC ubicada en el predio Cocoa Ruber del municipio de Florencia, Caquetá



Como se puede observar en la tabla 4 y en la figura 5, las especies con mayor índice de valor de importancia (IVI) son: Arrayán (*Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori-Lecythidaceae), con 9,67%; Laurel (*Nectandra cf. membranacea* (Sw.) Griseb-Lauraceae), con 6,29%; y Laurel blanco (*Ocotea esmeraldana* Moldenke-Lauraceae), con 5,36%. Estas tres especies suman el 21,32% del total de la parcela. Las tres son especies forestales, maderables y muy apreciadas en la región. Algunas de ellas están en peligro de desaparición por la fuerte presión por parte de los habitantes de la región.

En bosques relativamente nuevos con baja biodiversidad, como lo es el lote de estudio, los IVI presentes son bajos, debido a la alta presencia de pocas familias con un alto número de individuos representativos. Según Soler *et al.* (2012), en un estudio realizado

en los bosques venezolanos, identificaron 54 especies pertenecientes a 48 géneros y 26 familias. Se observó la dominancia de las familias *Fabaceae* (14,8%), *Caesalpinaceae* (14,8%), *Mimosaceae* (11,1%), *Rubiaceae* (7,4%), *Bignoniaceae* (5,6%), *Malpighiaceae* (5,6%) y *Boraginaceae* (5,6%). El 65% de las especies pertenecen a siete familias; el resto (35%) a 19 familias, representadas por una especie cada una. La tendencia a concentrar en pocas familias una alta proporción de especies indica que la riqueza de especies incide directamente en la dominancia de las familias de plantas.

Índice de Jaccard para determinar la composición florística de los transectos de la PMPC

El índice de Jaccard (o coeficiente de Jaccard) mide el grado de similitud entre dos conjuntos, sea cual sea el tipo de elementos. En otras palabras, este índice se basa en la relación de presencia-ausencia entre el número de especies comunes entre los cinco transectos que conforman la PMPC y en el número total de especies (Reyes & Torres Flórez, 2009).

En la PMPC se identificaron siete especies que se aparecen en cada uno de los cinco transectos (1, 2, 3, 4 y 5), y tan solo se identificaron tres especies que son únicas del transecto 1. El índice de Jaccard encontrado fue del 75%, lo cual puede interpretarse como que el 75% de las especies se comparten en los transectos estudiados.

El índice de Jaccard es alto, esto indica que casi todas las subparcelas comparten la mayoría de sus especies identificadas (Reyes y Torres-Flores, 2009, pp. 244-247). Este valor se ajusta a los resultados aportados en los otros indicadores, los cuales demuestran que el bosque natural del predio posee una composición florística mayoritariamente homogénea, con leves concentraciones de especies en puntos específicos que no son significativos en el periodo de tiempo. Este es un bosque joven, que muestra una aparente homogeneidad; aunque puede variar al pasar un tiempo prudente, dependiendo de la capacidad de ciertas especies de reproducirse con mayor velocidad que otras.

Conclusiones

La caracterización florística de este bosque secundario presentó un total de 580 individuos, correspondiente a 34 familias botánicas, 45 géneros y 66 especies. En general, se clasifica como un bosque de baja a media diversidad, a pesar de que es un bosque joven en proceso de maduración.

Las especies más abundantes, con mayor índice de dominancia e importancia, son Arrayán, Laurel y Naguá. Estas se caracterizan por ser árboles altos y de buena adaptación al ecosistema amazónico, por lo cual logran persistir en el medio boscoso, y recuperarse, a

pesar de la fuerte presión que alcanzan por el alto valor económico de la madera. Algunas de estas, como es el caso de los Laureles, se registran como especies amenazadas.

El índice de similitud (índice de Jacard), con valor de 0,75, reportó mucha similitud entre los transectos estudiados del bosque. Es decir, que las especies tienden a repetirse; situación que es común en los bosques jóvenes e inmaduros. Se espera que esta situación particular cambie en la medida que el tiempo pase.

Como tarea pendiente se tiene realizar un estudio que permita caracterizar el sotobosque en cuanto a composición florística, por cuanto allí se encuentran las especies que a futuro contribuirán a incrementar la diversidad florística de estos bosques. Se hace referencia a las plantas con CAP < 10 cm, que no se estudiaron.

De igual manera, se debe realizar un trabajo de marcación de los individuos del bosque por especie. Esto, con el propósito de utilizar la parcela para actividades de extensión agropecuaria o de divulgación para el conocimiento de estas especies; para que, a futuro, siendo conocidas en cuanto a sus usos y bondades, puedan ser utilizadas como componentes de sistemas agroforestales o fuentes semilleras. También se debe ampliar la información respecto a cada especie en temas como usos potenciales de cada una de ellas.

Este estudio proporciona datos críticos sobre la cantidad de carbono almacenado en los bosques, lo que permite evaluar el impacto de la deforestación, la degradación y las prácticas de manejo forestal. Estos datos son fundamentales para las políticas de mitigación del cambio climático y la conservación de la biodiversidad. Además, los inventarios forestales proporcionan información detallada sobre la composición, estructura y distribución de las especies. Esto apoya la toma de decisiones en la gestión forestal y la planificación del uso del suelo.

Referencias

- Alcaldía de Florencia, Caquetá. (2020). *Plan de Desarrollo 2020-2023*. https://florenciacaqueta.micolombiadigital.gov.co/sites/florenciacaqueta/content/files/000800/39996_pdm-biodiversidad-para-todos-2020--2023-1.pdf
- Brand, M. A., Balduino, A. L., Nones, D. L., & Gaa, A. Z. N. (2019). Potential of bamboo species for the production of briquettes. *Pesquisa Agropecuaria Tropical*, 49.
- Bustillo, I. (2017). *Composición, estructura y dinámica de las especies arbóreas del bosque de galería de la Reserva Hídrica Forestal, Río Malacatoya, 2015-2016* [Trabajo de graduación de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente]. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnk10b982c.pdf>

- Camargo, G. J. (2014). Defining growth and quality of guadua bamboo culms: A case study of guadua bamboo forests, Colombia. *Journal of Tropical Forest Science*, 26(2), 218–224. <https://jtfs.frim.gov.my/jtfs/article/view/267>
- Camargo García, J. C., Rodríguez, J. A., & Arango Arango, Á. M. (2010). Crecimiento y fijación de carbono en una plantación de guadua en la zona cafetera de Colombia. *Recursos Naturales y Ambiente Número*, 61, 86–94. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/5987>
- Caro-Caro, C., & Torres-Mora, M. (2015). Servicios ecosistémicos como soporte para la gestión de sistemas socio ecológicos: Aplicación en agroecosistemas. *Orinoquía*, 19(2), 237–252. <https://www.redalyc.org/pdf/896/89645829011.pdf>
- Ceccon, E., & Gómez Ruiz, P. A. (2019). Bamboos ecological functions on environmental services and productive ecosystems restoration. *Revista de Biología Tropical*, 67(4). <https://doi.org/10.15517/rbt.v67i4.35189>
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia. (2014, septiembre 11). *Provisión servicios ecosistémicos de los bosques*. Corpoamazonía. <https://www.corpoamazonia.gov.co/index.php/2-principal/448-provision-servicios-ecosistemicos-de-los-bosques>
- Cuellar B., A., Montealegre T., W., & Méndez P. Nelly, M. (2016). *Formulación Plan prospectivo y estratégico para la consolidación de la cadena productiva de la Guadua en la zona sur del Huila Colombia*.
- Herrera, W., Marín, A., Agilar, A., & Murcia, B. (2013). *Biodiversidad y cambio climático en los ecosistemas de Caquetá*. https://issuu.com/gobernacioncaqueta/docs/biodiversidad_y_cambio_climatico_en_los_ecosistema
- Instituto Amazónico Investigaciones Científicas SINCHI. (s/f). *Red de parcelas permanentes*. Bogotá. <https://www.sinchi.org.co/coah/red-de-parcelas-permanentes>
- Inyumacizo. (2012). *Promoción, innovación y desarrollo industrial de la guadua (Guadua angustifolia Kunth), en la cuenca hidrográfica del río Guarapas, departamento del Huila Colombia*.
- Marín, N., Cárdenas, D., Castaño, N., & Sua, S. (2020). Diversidad florística en la cuenca media y alta del río Hacha, Municipio de Florencia (Caquetá). *Revista Colombia Amazónica*, 12(1), 248–257. <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/revista/pdf/12/13%20Diversidad%20flor%C3%ADstica%20en%20la%20cuenca%20del%20r%C3%ADo%20Hacha.pdf>
- Méndez Pedroza, N. M. (2014). *Diagnóstico de guaduales y propuesta de un modelo de ordenamiento forestal sostenible productivo para el manejo e industrialización de*

la guadua (Guadua angustifolia Kunth), con participación comunitaria en la cuenca hidrográfica del río guarapas, zona sur. Universidad Católica de Ávila.

- Méndez Pedroza, N. M., & Montealegre, W. I. (2021). Capacidad de adaptabilidad de seis biotipos de la especie *Guadua Angustifolia Kunth* en bosque húmedo premontano, en la cuenca alta del río Magdalena, Colombia. *Gestión Ambiental y Desarrollo Agropecuario Sostenible*, 140.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *Importancia de los bosques, Colombia tercer país de la región en cobertura boscosa.* Gobierno de Colombia.
- Molina Calderón, D. S., & Montealegre Rojas, W. S. (2018). *Cuantificación de biomasa aérea utilizando medidas dasométricas para la guadua (Guadua angustifolia Kunth) en la cuenca hidrográfica del río Guarapas en el municipio de Pitalito Huila, como aporte a la cuantificación de captura de carbono orgánico en guaduales* [Tesis de pregrado en Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/20917/1/1078754850.pdf>
- Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. (2022). *Propuesta de Pucallpa sobre el desarrollo sostenible del bosque secundario en América Tropical.* <http://otca.org/wp-content/uploads/2021/02/Propuesta-de-Pucallpa-sobre-el-Desarrollo-Sostenible-del-Bosque-Secundario-en-America-Tropical.pdf>
- Peñuela, M. C., & Jiménez, E. M. (2010). *Plantas del Centro Experimental Amazónico-CEA-Mocoa, Putumayo.* Corporación Amazonía-Corpoamazonía & Grupo Colombia-Sede Amazonía.
- Reyes, P. R., & Torres Flórez, J. (2009). Diversidad, distribución, riqueza y abundancia de condrictios de aguas profundas a través del archipiélago patagónico austral, Cabo de Hornos, Islas Diego Ramírez y el sector norte del paso Drake. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 44(1), 243–251. <https://doi.org/10.4067/S0718-19572009000100025>
- Ruiz, S., Sánchez, E., Tabares, E., Prieto, A., Arias, J., Gómez, R., & Castellanos. (2007). *Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana-Diagnóstico* (G. P. D. & L. Rodríguez, Eds.). Corpoamazonía, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN. https://www.corpoamazonia.gov.co/files/Planes/biodiversidad/diagnostico/AMAZONIA_C2.pdf
- Vallejo, M., Londoño, A., López, R., Galeano, G., Álvarez, E., & Devia, W. (2005). *Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia: Vol. Volumen 1.* Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <https://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/80453>