INFORME TÉCNICO FINAL



COMPONENTE FLORA

CONVENIO DE ASOCIACIÓN NO° CA-002 -2025.

PROYECTO:
MEJORAMIENTO DE LA SOSTENIBILIDAD Y CONOCIMIENTO DE LA OFERTA AMBIENTAL DE LAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL MUNICIPIO DE QUIMBAYA

INFORME TÉCNICO FINAL

CONVENIO DE ASOCIACIÓN N° CA-002 DE 2025:
"AUNAR ESFUERZOS TÉCNICOS, ADMINISTRATIVOS, OPERATIVOS Y FINANCIEROS PARA EL INCREMENTO, SOSTENIBILIDAD Y CONOCIMIENTO DE LA OFERTA AMBIENTAL DE LAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL MUNICIPIO DE QUIMBAYA"

OCTUBRE 2025

JUAN MANUEL RODRÍGUEZ BRITO
Alcalde
Municipio de Quimbaya

CRISTIAN EDUARDO RAMOS HERRERA
Secretario de Despacho de Competitividad y Desarrollo Agropecuario
Municipio de Quimbaya

MARIA LUDIBIA ARIAS GIRALDO
Subsecretaria de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural
Municipio de Quimbaya

DIANA VANESA VASQUEZ GALVIS
Representante Legal
Corporación Ambiental, Cultural y Social Tibouchina

ANDRÉS FELIPE OROZCO-CARDONA
Coordinador Equipo Científico

Jheferson Herrera-Echeverry
COMPONENTE FENOLOGÍA
Alexis Marulanda-Andrade
COMPONENTE FLORA
Jean Wilman Parra
COMPONENTE AVIFAUNA
José Aníbal González-Naranjo
COMPONENTE MASTOFAUNA
Pablo Andrés Zanabria-Gil
COMPONENTE QUIRÓPTEROS
Natalia Pulgarín-Franco
COMPONENTE HÍDRICO
Laura Camila Herrera-López
COMPONENTE HERPETOS
Ricardo Soto-Agudelo
COMPONENTE HONGOS
Andrés Felipe Grajales-Andica
COMPONENTE INSECTOS
Angie Lorena Salazar-Oliveros
Valentina Rosero-Marín
COMPONENTE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Santiago Fernández-Ángel
Carol Tatiana Morales-Lotero
José David Quiñonez-Gómez
Daniela Giraldo-Otalvaro
Albert Ospina-Duque
Erika Julieth Sánchez-Rojas
Santiago David Leguizamón-Mesa
Juan Gabriel Arroyave-Zuluaga
Kevin Joseph López-Molina
Valeria Valencia-Agudelo
Luis Felipe Sánchez-Albarán
PROFESIONAL DE APOYO

TABLA DE CONTENIDO

1. AGRADECIMIENTOS 8
2. INTRODUCCIÓN 9
3. Marco Teórico 9
4. Justificación 10
5. MARCO CONCEPTUAL 11
6. MARCO LEGAL 11
7. OBJETIVO DEL CONVENIO 16
8. OBJETIVO GENERAL 16
8.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 17
9. ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO 17
10. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS 17
11. COBERTURAS VEGETALES 19
12. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA REALIZAR LA CARACTERIZACIÓN Y MONITOREO EN LAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN 25
12.1 Recolección de información secundaria 25
12.2 Recolección de información primaria 26
12.3 Transectos RAP (GENTRY, 1982) 26
12.4 Recorridos Libres. 27
13. RESULTADOS 28
14. Análisis según parcelas Gentry 34
14.1. Índice de Valor de Importancia (I.V.I) 34
14.2 Estructura horizontal 36
14.3 Estructura vertical 37
14.5 Distribución de área basal por clase diamétrica 40
14.6 Curva de acumulación de especies 41
14.7 Índices de diversidad 42
15. ESPECIES OBJETO DE MONITOREO 44
16. CONCLUSIONES 46
17. RECOMENDACIONES 47
18. BIBLIOGRAFÍA 49
19. Anexos 51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Paisaje de los predios Cajones-Quimbaya……9

Figura 2. Ecosistema de Bosque Húmedo Montano Bajo presente en los predios Cajones-Quimbaya…… 18

Figura 3. Mapa de coberturas de vegetales de los predios Cajones y Quimbaya….. 19

Figura 4. Toma aérea del Bosque Abierto …… 19

Figura 5. Toma aérea del Guadual …… 20

Figura 6. Toma aérea del Bosque Ripario …… 21

Figura 7. Toma aérea del Herbazal …… 22

Figura 8. Toma aérea del Helechal …… 23

Figura 9. Parcela Gentry (2 × 50 m) …… 25

Figura 10. Implementación de la metodología en campo …… 26

Figura 11. Número de especies por cada familia botánica …… 27

Figura 12. Categorías de amenaza de las especies registradas …… 28

Figura 13. Parcelas Gentry establecidas en los predios Cajones y Quimbaya…… 32

Figura 14. Abundancia, frecuencia y dominancia relativas de las especies censadas en los transectos Gentry …… 34

Figura 15. Perfil de vegetación horizontal …… 35

Figura 16. Perfil vertical de especies …… 36

Figura 17. Gráfico de barras de la distribución diamétrica para los árboles y arbustos de los predios Cajones y Quimbaya …… 38

Figura 18. Gráfico de barras de la distribución del área basal por clase diamétrica para los árboles y arbustos …… 39

Figura 19. Curva de acumulación de especies para los individuos censados en los transectos Gentry …… 40

Figura 20. Números de Hill para los árboles y arbustos censados en Cajones y Quimbaya (A y B) …… 42

Figura 21. Taxones seleccionados para la conservación de especies vegetales en los predios Cajones y Quimbaya 49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición de especies vegetales vasculares para los predios Cajones y Quimbaya 27

Tabla 2. Categorías de amenaza según la IUCN (2023) 28

Tabla 3. Distribución de especies por hábito de crecimiento 29

Tabla 4. Distribución diamétrica de los individuos registrados 38

Tabla 5. Distribución del área basal por clase diamétrica 38

Tabla 6. Índices de diversidad de Shannon y Simpson para los predios evaluados 40

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Tabla de especies con su nombre común para la región y hábito vegetativo 50

Anexo 2. Listado fotográfico de especies representativas..... 52

Anexo 3. Otras especies de importancia ecológica encontradas en recorridos libres 54

Anexo 4. Evidencia del trabajo de campo 55

1. AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la ejecución del proyecto de caracterización biológica desarrollado en las áreas de conservación Cajones–Quimbaya, ubicadas en jurisdicción del municipio de Filandia.

A la Alcaldía de Quimbaya, por su respaldo institucional y acompañamiento constante durante el desarrollo de las actividades; y a la señora María Teresa, por su amabilidad, colaboración y disposición para facilitar la logística del proyecto desde su vivienda.

De igual manera, extendemos un reconocimiento especial a quienes contribuyeron desde el ámbito científico y técnico: Santiago Fernández Ángel, por su apoyo en Sistemas de Información Geográfica y la elaboración de mapas; Hugo Mario Aldana, por su trabajo en el registro fotográfico y audiovisual; y a todo el equipo humano de campo, cuyo compromiso, esfuerzo y dedicación hicieron posible el cumplimiento de los objetivos propuestos.

A todos, nuestro más sincero agradecimiento por su apoyo, entrega y valiosa participación en este proceso.

2. INTRODUCCIÓN

Las plantas representan uno de los grupos biológicos más diversos del mundo, entre ellas se encuentran una alta diversidad de hábitos y formas, así como diversas formas adaptativas, hasta la fecha, se cree que existen alrededor de 500.000 especies vegetales, distribuidas en 450.000 de Angiospermas, y el restante entre Gimnospermas, Pteridofitos y Briófitos (Pérez & Meave 2021). Las especies vegetales cumplen roles fundamentales en las dinámicas ecosistemas, interactuando de forma directa con todos los sistemas bióticos y abióticos del planeta, es por ello que resulta fundamental monitorear la flora del mundo y comprender su estado de conservación.

El correcto funcionamiento de los ecosistemas y sus dinámicas internas, no solo brindan garantía del bienestar de diversos organismos, sino también del ser humano, y para ello, es fundamental comprender y cuidar la diversidad biológica que allí se encuentran (Bizkaia. 2015). Es por esto, que estudiar la fauna y flora de cada localidad resulta fundamental para definir indicadores biológicos que permitan comprender las dinámicas ambientales que se llevan a cabo en los ecosistemas, abordando situaciones complejas y detectando cambios en los espacios naturales (González, *et al*. 2014).

La recopilación de datos florísticos en los bosques es crucial para evaluar su estado de conservación. Estos inventarios proporcionan información valiosa que guía la toma de decisiones en la gestión y planificación de estrategias de protección de estos ecosistemas vitales para la biodiversidad y el bienestar de las comunidades circundantes (Humboldt 2004). Además del valor intrínseco de la diversidad vegetal, las especies forestales desempeñan roles fundamentales en actividades humanas, como la obtención de madera, resina, corcho, frutos y productos medicinales (FAO, 2015).

De otro lado, los bosques ofrecen una gama de beneficios indirectos cruciales, como la retención de suelos, la captura de energía solar y la regulación del ciclo del agua. Estos servicios ecosistémicos están estrechamente ligados a la diversidad de especies vegetales presentes en el ecosistema, cada uno de ellos contribuyendo de manera única a su funcionalidad. Mientras que las especies nativas pueden potenciar estos beneficios y promover un equilibrio natural, las especies introducidas pueden ofrecer ventajas en ciertos aspectos, como la captura de carbono, pero pueden no ser tan efectivas en términos ecológicos generales (Cabra, 2019).

3. Marco Teórico

El Quindío es el segundo departamento más pequeño de Colombia, con un territorio total de 1.845 km2, sin embargo, gracias a su variabilidad geográfica compuesta por relieves montañosos y ondulados, propicia las condiciones óptimas para la presencia de diversas zonas de vida (Gov.Co, 2026). A esto se debe que el Quindío posea aproximadamente 3.000 especies de plantas de las 30.000-45.000 del territorio nacional (Gómez, 2022).

Según la GUÍA ILUSTRADA DE LAS PLANTAS DE LAS MONTAÑAS DEL QUINDÍO Y LOS ANDES CENTRALES, las especies vegetales del Quindío se encuentran comprendidas en su mayoría en diversas familias de angiospermas, tales como, Asteraceae y Orchidaceae con 200 especies respectivamente, Rubiaceae con 115, Poaceae con 113, Solanaceae, con 97, Lauraceae con 75 y Melastomataceae con 70 especies entre otras (Vargas, 2002). De otro lado, por lo menos el 6.1% de las especies perteneces a plantas vasculares sin semilla y cerca de un 0.19% a Gimnospermas (Valencia, 2017).

Los predios Cajones y Quimbaya están ubicados entre las veredas Bambuco Alto y Buenavista, y abarcan un área de 34 hectáreas de bosque sembrado y en proceso de regeneración. Este territorio alberga una notable biodiversidad, tanto en fauna como en flora. Ha sido declarado por la Alcaldía de Quimbaya y la Corporación Autónoma Regional del Quindío como un espacio esencial para el equilibrio ambiental y una fuente vital de vida para el municipio (Quindiano, 2024).

En el 2021 se realizó una actualización del plan de manejo ambiental para los predios Cajones y Quimbaya, donde se llevaron a cabo estudios previos de caracterización de flora mediante recorridos libres y registro fotográfico, en el cual se documenta un total de 66 especies vegetales comprendidas en 32 familias botánicas, donde Lauraceae, es la más representativa con 12 especies, seguido de Asteraceae con 6 (Zuluaga, 2021).

4. Justificación

La región Andina Colombiana, donde se ubica el departamento del Quindío, es reconocida como un hotspot de biodiversidad a nivel mundial. Sin embargo, esta riqueza natural enfrenta crecientes presiones antrópicas derivadas de la expansión agrícola, la ganadería extensiva, la tala selectiva y los efectos del cambio climático. Estas actividades han provocado la pérdida y fragmentación progresiva de los ecosistemas naturales, comprometiendo no solo la biodiversidad que albergan, sino también los servicios ecosistémicos esenciales que proveen. Entre estos servicios se destacan la regulación hídrica, la conservación de suelos y la captura de carbono, funciones ecológicas fundamentales para el bienestar humano y el desarrollo sostenible

de la región. La degradación de estos sistemas afecta directamente a las comunidades locales y reduce la resiliencia del paisaje frente a futuras perturbaciones ambientales.

Los predios Cajones y Quimbaya, ubicados en el municipio de Quimbaya, departamento del Quindío, representan áreas estratégicas para la conservación de la biodiversidad, al albergar una alta diversidad de especies de flora y fauna asociadas a los bosques premontanos y montanos de la región. En este contexto, se hace fundamental conocer la composición y diversidad vegetal que estos predios resguardan, con el fin de orientar acciones de conservación y manejo sostenible. Este diagnóstico permitirá identificar especies nativas de interés ecológico, aquellas que se encuentran en alguna categoría de amenaza, así como evaluar la presencia de especies invasoras, proponiendo estrategias adecuadas para su control o mitigación. De igual forma, se busca evaluar el estado actual de los ecosistemas presentes, identificar posibles barreras para la regeneración natural y generar insumos clave para el diseño e implementación de estrategias de restauración ecológica que promuevan la recuperación de la estructura, función y diversidad de los ecosistemas nativos.

5. MARCO CONCEPTUAL

Caracterización florística: Se refiere al proceso de identificación, registro y análisis de las especies vegetales presentes en un área determinada. Involucra aspectos como la riqueza de especies, frecuencia, cobertura y forma de vida (herbácea, arbustiva, arbórea), y permite establecer patrones de diversidad, dominancia y composición florística (Roa & Torres, 2021).

Parcelas tipo Gentry: Metodología desarrollada por Alwyn Gentry para el muestreo rápido de vegetación, especialmente en bosques tropicales. Consiste en el establecimiento de parcelas de 10 m x 2 m, distribuidas de manera sistemática o aleatoria en el terreno, donde se registran todas las especies leñosas con diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o mayor a 2.5 cm. Este método permite una caracterización eficiente y comparable entre sitios (Gentry, 1982).

Recorridos libres: Técnica cualitativa de reconocimiento de especies vegetales a lo largo de recorridos no estructurados en el área de estudio. Es útil para captar la diversidad general, detectar especies no presentes en las parcelas y enriquecer el inventario florístico (Marín, 2015).

Diversidad vegetal: Establece el número y variedad de especies de plantas presentes en un ecosistema. Es un indicador clave del estado de conservación del hábitat y de su capacidad de resiliencia ante perturbaciones, que se puede conocer a partir de colecciones in-situ o ex-situ (Toro, 2013).

Conservación y manejo de la biodiversidad: Se refiere a los procesos orientados a preservar la variedad biológica, sus funciones ecológicas y los servicios que proveen los ecosistemas. La caracterización de flora es una herramienta fundamental para

identificar áreas prioritarias de conservación y diseñar estrategias de manejo adecuadas (Llano & Fernández, 2017).

6. MARCO LEGAL

La Constitución Política Colombiana de 1991, es resultado del ejercicio del poder soberano del pueblo colombiano. En esta se estipula principios generales relacionados directamente con lo ambiental, buscando la consolidación de los recursos naturales, como fundamentales para el desarrollo económico de la nación, resaltando la importancia de la consideración, manejo y conservación del medio ambiente y de los recursos que provee a través de los siguientes artículos.

MARCO CONSTITUCIONAL		
Artículo	**Comentario**	**Relación con AIECRH**
Artículo 2	Fin esencial del Estado: servir a la comunidad y prosperidad general.	Base para función ecológica y servicio público de agua.
Artículo 8	Protección de riquezas naturales y culturales.	Mandato general de conservación.
Artículo 58	Función social y ecológica de la propiedad.	Permite adquisición de AIECRH por utilidad pública.
Artículo 70	Fomento a ciencia y tecnología en planes de desarrollo.	Respaldar investigación en cuencas.
Artículo 79	Derecho a un ambiente sano y participación ciudadana.	Justifica consultas en compra de predios.
Artículo 80	Planificación y manejo sostenible de recursos naturales.	Marco para PGAR, PORH.
Artículo 311	Competencias municipales en servicios públicos y ordenamiento.	Municipio responsable de proteger fuentes hídricas.
Artículo 313	Concejos dictan normas para patrimonio ecológico.	Base de acuerdos municipales sobre AIECRH.
Artículo 315	Alcalde dirige acción administrativa.	Garantiza ejecución del 1 %.

Normatividad asociada a las metas y actividades propuestas que dan cumplimiento a los principios generales ambientales contenidos en la Constitución Política Colombiana y otras disposiciones.

MARCO LEGAL		
LEYES		
Ley	**Comentario**	**Relación con AIECRH**
Ley 2 de 1959	Economía forestal de la Nación.	Declara Zonas Forestales Protectoras.
Ley 23 de 1973	Facultades para Código de RR.NN.	Prevención y control de la contaminación.
Ley 99 de 1993	Crea Min Ambiente; art.111 (1 % para AIECRH).	Norma central para compra de predios hídricos.
Ley 115 de 1994	Educación ambiental obligatoria.	Soporta programas de sensibilización.
Ley 164 de 1994	Convención Marco de la ONU Cambio Climático.	Compromisos de adaptación.
Ley 165 de 1994	Convenio Diversidad Biológica.	Conservación in situ.
Ley 388 de 1997	Ordenamiento Territorial.	Integra determinantes ambientales.
Ley 373 de 1997	Programa uso eficiente del agua.	Eficiencia demanda–oferta.
Ley 489 1998	Principio de coordinación interinstitucional.	Facilita convenios CRQ–Municipio.
Ley 629 de 2000	Protocolo de Kyoto.	Mitigación y sumideros hídricos.
Ley 1151 de 2007	PND 2006-2010 (vigencia histórica).	Introdujo metas iniciales de 1 %.
Ley 1333 de 2009	Procedimiento sancionatorio ambiental.	Sanciones por impacto en AIECRH.
Ley 1450 de 2011	PND 2010-2014; art. 210 refuerza art. 111.	Amplía finalidad de compra de áreas.

Ley 1454 de 2011	Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial.	Armoniza POT con determinantes hídricas.
Ley 1523 de 2012	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo.	AIECRH como medida de reducción de riesgo hídrico.
Ley 1753 de 2015	PND 2014-2018.	Mantiene inversión en áreas estratégicas.
Ley 1819 de 2016	Impuesto al carbono (20 % restauración).	Financia manejo de predios.
Ley 1844 de 2017	Acuerdo de París.	NDC incorpora protección hídrica.
Ley 1930 de 2018	Gestión integral de páramos.	Prioriza cuencas de páramo proveedoras de agua.
Ley 1931 de 2018	SISCLIMA.	Lineamientos adaptación y PES.
Ley 2056 de 2020	Reforma regalías (regalías verdes).	Recursos para restauración hídrica.
Ley 2111 de 2021	Delitos ambientales.	Tipifica daño a áreas protegidas y fuentes.
Ley 2173 de 2021	Programa Árboles para la Vida.	Obliga restauración de 1 ha por periodo.
Ley 2294 de 2023	PND 2022-2026; Cuota Verde y Azul.	Amplía financiación AIECRH.
DECRETOS		
Decreto	**Comentario**	**Relación con AIECRH**
Decreto/Ley 2811 de 1974	Código Nacional de RR.NN.	Marco general de ambiente.
Decreto 622 de 1977	Sistema de Parques Nacionales.	Categorías de manejo.
Decreto 1449 de 1997	Protección y conservación de suelos.	Obligaciones de propietarios.
Decreto 1681 de 1978	Recursos hidrobiológicos.	Pesca en cuencas.
Decreto 1594 de 1984	Usos del agua y vertimientos.	Calidad hídrica en predios.
Decreto 309 de 2003	Investigación científica sobre biodiversidad.	Permisos en predios.
Decreto 1200 de 2004	Instrumentos de planificación ambiental (PGAR).	Guía a CRQ.

Decreto 1323 de 2007	Sistema de Información Recurso Hídrico (SIRH).	Registra AIECRH.
Decreto 2372 de 2010	Sistema Nacional de Áreas Protegidas.	Categorías y registro.
Decreto 1640 de 2012	Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico.	Zonificación y caudales.
Decreto 0953 de 2013	Reglamenta el art.111 Ley 99; obliga partida 1 %.	Ejecución presupuestal.
Decreto 0954 de 2014	Monitoreo de caudal ecológico.	Garantía de abastecimiento.
Decreto 1076 de 2015	Decreto Único Sector Ambiente.	Integra SINAP artículos.
Decreto 870 de 2017	Pagos por Servicios Ambientales.	Incentivos para conservación.
Decreto 092 de 2017	Contratación con entidades sin ánimo de lucro.	Instrumento para ONG gestionando predios.
Decreto 1007 de 2018	Inversiones art. 108 Ley 99 (mantenimiento predios).	Apoyo técnico CRQ.
Decreto 328 de 2022	Ajusta PES (mod. 870).	Pago por resultados.
RESOLUCIONES		
Resolución	**Comentario**	**Relación con AIECRH**
Resolución 909 de 2008	Parámetros vertimientos a cuerpos de agua.	Calidad hídrica.
Resolución 0192 de 2014	Listado de especies amenazadas.	Referencia para restauración.
Resolución 0377 de 2021	Lineamientos planes de restauración ecológica.	Guía técnica en predios.
POLÍTICAS		
Política	**Comentario**	**Relación con AIECRH**
CONPES 3866 de 2016	PNGIRH 2016-2030.	Meta hectáreas AIECRH.
CONPES 4034 de 2021	Política Nacional de PES.	Armoniza con art. 111.
ACUERDOS, PLANES Y/O CONVENIOS		

Acuerdo, Plan y/o Convenio	Comentario	Relación con AIECRH
Acuerdo 013 de 2000	PBOT Quimbaya; política ambiental hídrica (art.22).	Fundamento compra predio Cajones.
PBOT DRMI ajustes (Acuerdos 012/2007, 030/2011)	Declaratoria DRMI Río Quindío.	Incluye áreas municipales.
Acuerdo 011 de 2019	Sistema Municipal de Áreas Protegidas SIMAP.	Exenciones y actores.
Acuerdo 005 de 2020	Modificación PBOT: zona de protección hídrica.	Alínea con CRQ determinantes.
Plan Desarrollo 2020-23	Quimbaya Mejor para Todos: diagnóstico AIECRH.	Incluye Cajones y Quimbaya.
Plan Manejo Predios Quimbaya-Cajones 2018	Objetivos restauración y monitoreo.	Instrumento operativo.
Convenio coadministración 2022	Gobernación–Alcaldía–CRQ; PES y recursos.	Gestión conjunta de predios.

7. OBJETIVO DEL CONVENIO

Aunar esfuerzos técnicos, administrativos, operativos y financieros para el incremento, sostenibilidad y conocimiento de la oferta ambiental de las Áreas de Conservación y Manejo del municipio de Quimbaya (Figura 1).



Figura 1. Paisaje de los predios Cajones-Quimbaya.

8. OBJETIVO GENERAL

Establecer la composición de flora vascular en los predios Cajones y Quimbaya, del municipio de Quimbaya, departamento del Quindío-Colombia.

8.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✔ Implementar métodos de campo para la recolección de información secundaria en campo respecto a la flora vascular tales como Transectos (RAP) y Recorridos libres.
- ✔ Seleccionar 10 especies vasculares con potencial de restauración y conservación del predio.
- ✔ Realizar un registro fotográfico de las especies vegetales vasculares presentes en el área de estudio.

9. ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Quimbaya es un municipio que se ubica en el nor-occidente del departamento del Quindío y comprende una temperatura media de 21°C, según el Plan de Desarrollo Territorial del 2020, el cual también resalta que el municipio se encuentra entre los 1000 y 1500m de altitud, lo cual determina una fluctuación climática de entre 21 a 24°C, además, su precipitación varía de entre 2000-3000 mm, ambos aspectos consolidan condiciones climáticas de medio húmedo y muy húmedo (Agudelo, 2001).

Sin embargo, observaciones propias han identificado a Puerto Alejandría como la zona más baja del municipio a los 970 m de altitud, de otro lado, los predios de Cajones y Quimbaya localizados entre los límites con el municipio de Filandia, alcanzan una altitud de 1800-1850 m.

Al localizarse en la región centro andina del territorio, Quimbaya presenta por lo menos, dos periodos de lluvias definidos que van desde los meses de marzo a mayo y septiembre a noviembre, donde se presume de un promedio de 1770,6 mm, con 226 días de lluvia, catalogando un clima templado y húmedo. Las temperaturas pueden variar desde un mínimo de 16.6°C, con una media de 21.1°C y un máximo de 27,0°C, con un promedio de humedad relativa de 71,9% (CRQ, 2025).

10. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS

Los predios Cajones y Quimbaya forman parte de las áreas de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico. Están ubicados en la vereda Fachadas, en el municipio de Filandia. Espacialmente, el predio limita al norte con la coordenada 4°39'59.84"N, al sur con 4°39'40.09"N, al este con -75°40'16.72"O, y al oeste con -75°40'42.41"O. El predio Quimbaya tiene un área de 13.142 ha, el predio Cajones tiene un área de 11.281 ha, en total el área presenta una extensión de 24.423 ha. Estas áreas están destinadas exclusivamente a la preservación de los recursos naturales, en especial el agua, y provee valiosos servicios ecosistémicos como la regulación del clima, del ciclo hidrológico y de los suelos, así como el aprovisionamiento del recurso hídrico para el municipio de Quimbaya. La cobertura vegetal predominante corresponde a guaduales, seguida por bosque secundario, áreas reforestadas y pastos enmalezados.

El relieve del área presenta una pendiente promedio del 47,11 % (equivalente a aproximadamente 25,25°), determinada a partir de una diferencia altitudinal de 375 metros entre los puntos más bajo (1478 m s. n. m.) y más alto (1853 m s. n. m.), a lo largo de una distancia horizontal de 796 metros, lo que evidencia una topografía fuertemente inclinada, típica de zonas de recarga hídrica en ecosistemas andinos.

De acuerdo con la clasificación de zonas de vida de Holdridge adaptada para Colombia, el ecosistema presente en los predios Cajones y Quimbaya corresponde a un Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB). Esta zona de vida se caracteriza por ubicarse entre los 1000 y 2000 m s. n. m., con una precipitación anual superior a los 2000 mm y temperaturas medias entre 12 y 18 °C (Figura 2). Estas condiciones favorecen una alta diversidad biológica y funcional, siendo un ecosistema clave para la regulación hídrica, la protección del suelo y el mantenimiento de procesos ecológicos esenciales en la región andina. La vegetación predominante, como guaduales y bosques secundarios, es coherente con esta zona de vida, que suele presentar una alta productividad biológica y ser prioritaria para acciones de conservación y restauración ecológica.

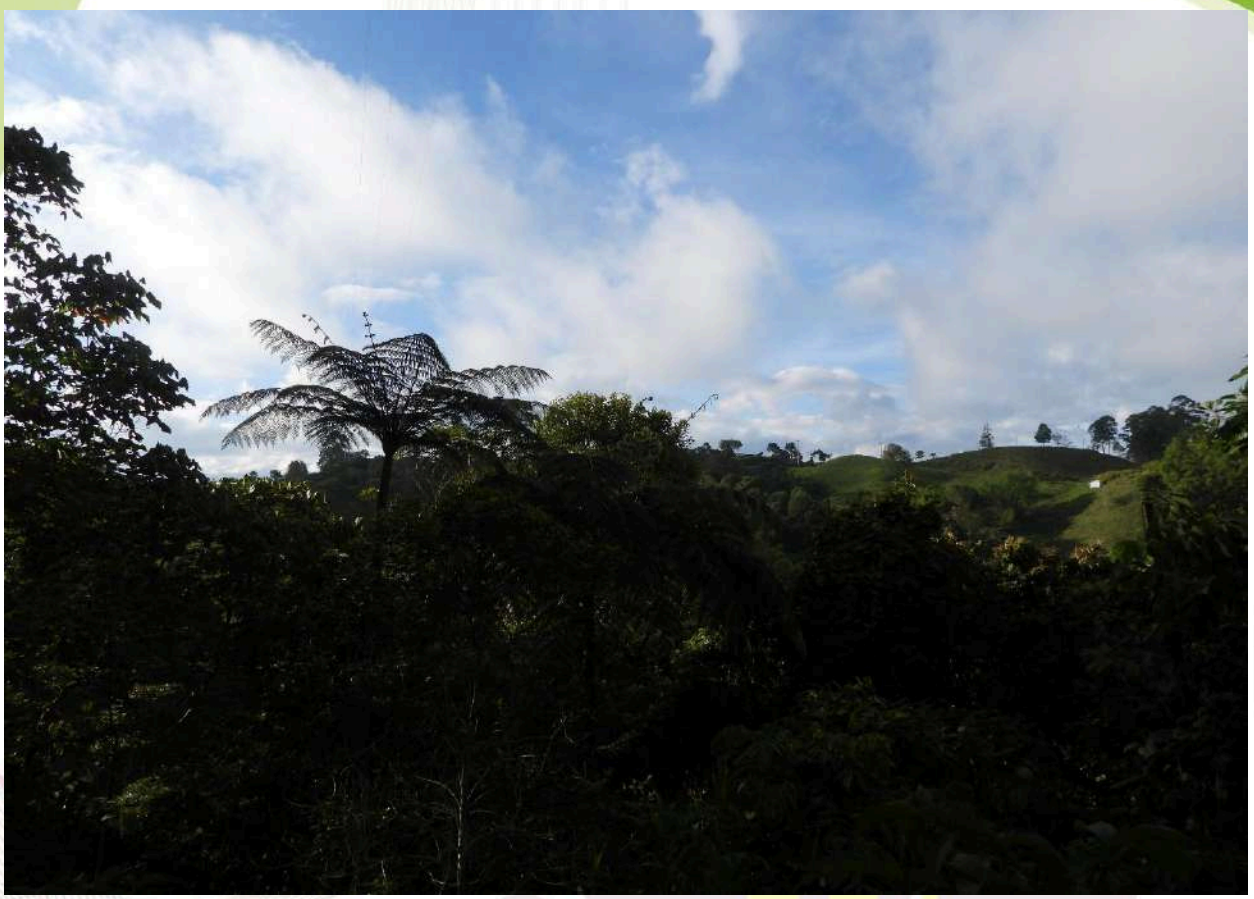


Figura 2. Ecosistema de Bosque Húmedo Montano Bajo presente en los predios Cajones-Quimbaya.

11. COBERTURAS VEGETALES

En el área de estudio se identifican cinco (5) coberturas vegetales principales. Cuatro de ellas corresponden a las tipologías establecidas en la metodología *Corine Land Cover* adaptada para Colombia, la cual permite una clasificación estandarizada del territorio con base en características estructurales y funcionales de la vegetación. Estas coberturas son: bosque ripario, bosque abierto, herbazal y helechal. La quinta cobertura, aunque no está incluida dentro de la clasificación oficial del *Corine Land Cover*, corresponde a guadual, una formación vegetal predominada por especies del género *Guadua*, cuya presencia es significativa tanto ecológica como culturalmente en la región andina, particularmente en el departamento del Quindío, donde forma parte del paisaje tradicional del Paisaje Cultural Cafetero Colombiano (PCCC) (Figura 3).

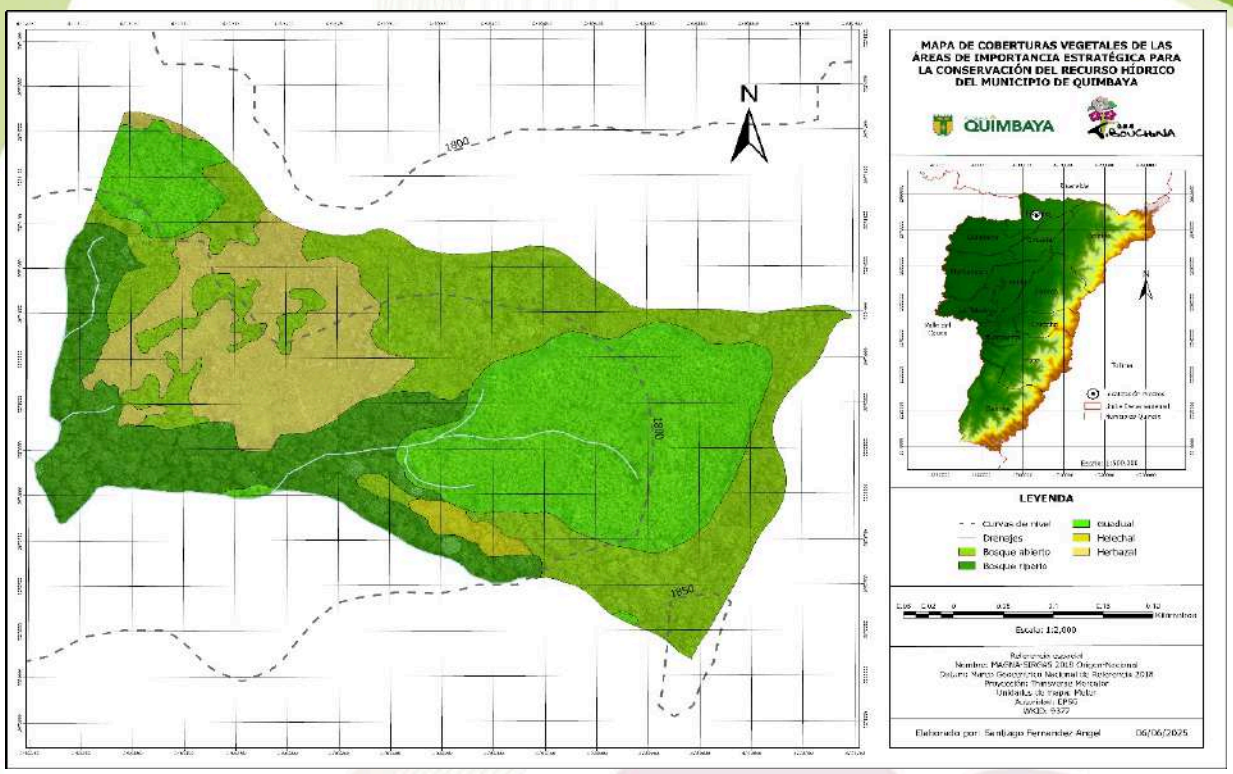


Figura 3. Mapa de coberturas de vegetales de los predios Cajones y Quimbaya.

Las coberturas vegetales fueron clasificadas y cuantificadas mediante análisis SIG, con los siguientes resultados ordenados de mayor a menor extensión:

1. Bosque abierto: Esta cobertura corresponde a formaciones arbóreas con copas abiertas, cuya densidad foliar es inferior al 70%, lo que permite una mayor penetración de luz al sotobosque. Generalmente, estas áreas se asocian a bosques secundarios, en procesos de regeneración natural o con grados variables de intervención antrópica. Su valor ecológico es alto, ya que funcionan como hábitat para diversas especies de fauna, actúan como corredores biológicos y mantienen importantes reservas de biodiversidad. En el área de estudio, la presencia de bosque abierto obedece, en gran medida, a procesos continuos de restauración ecológica implementados por la administración municipal desde la adquisición de los predios, lo que evidencia una recuperación progresiva de la cobertura forestal y sus funciones ecosistémicas (Figura 4).



Figura 4. Toma aérea del Bosque Abierto.

2. Guadual: Aunque el guadual no está incluido formalmente en la metodología *Corine Land Cover*, se trata de una formación vegetal relevante y distintiva del paisaje del Quindío, compuesta principalmente por especies del género *Guadua*. Los guaduales desempeñan un papel fundamental en la prestación de servicios ecosistémicos como la estabilización de taludes, la regulación del régimen hídrico, la captura de carbono y la provisión de materiales renovables. Además, representan un componente clave de la identidad cultural y de la arquitectura tradicional en el contexto del Paisaje Cultural Cafetero (PCC). En los predios analizados, los guaduales crecen en forma de colonias, con una distribución expansiva desde la adquisición de los terrenos. No obstante, en su interior se observa el establecimiento natural de especies arbóreas que, con el tiempo, podrían superar en altura y densidad a la guadua, promoviendo un control natural de su propagación y una transición hacia formaciones forestales más complejas (Figura 5).



Figura 5. Toma aérea del Guadual.

3. Bosque ripario: Ubicado a lo largo de los márgenes de la red hídrica, el bosque ripario constituye un corredor ecológico de gran importancia para la conectividad del paisaje, la conservación de cuencas hidrográficas y la regulación natural de eventos como inundaciones y erosión. Esta cobertura incluye especies vegetales propias de los ecosistemas de bosque montano húmedo, siendo el yarumo blanco (*Cecropia telenitida*) una de las especies más representativas. En este caso particular, el bosque ripario se encuentra asociado al área de ronda y acotamiento de la quebrada Buenavista, presentando características de bosque secundario en proceso de maduración, lo cual refuerza su rol como zona de protección ambiental y refugio de biodiversidad (Figura 6).



Figura 6. Toma aérea del Bosque Ripario.

4. Herbazal: El herbazal está conformado por formaciones vegetales dominadas por gramíneas y otras especies herbáceas, típicamente localizadas en áreas con antecedentes de uso agropecuario, pastoreo o abandono de cultivos. Estas zonas representan fases tempranas de sucesión ecológica y pueden actuar como reservorios de regeneración vegetal si se les permite evolucionar naturalmente. En el área de estudio, los herbazales presentan un claro predominio del pasto imperial (*Axonopus scoparius*) y algunas especies arbóreas dispersas, que indican un potencial para procesos de revegetalización asistida. Esta cobertura requiere intervenciones específicas de restauración, orientadas al establecimiento de especies forestales nativas que refuercen las funciones ecológicas del ecosistema y mejoren su conectividad (Figura 7).



Figura 7. Toma aérea del Herbazal.

5. Helechal: Esta cobertura, aunque de reducida extensión, está conformada por helechos que prosperan en ambientes con alta humedad relativa y sombra constante. Los helechales pueden actuar como microhábitats para fauna especializada y constituyen indicadores ecológicos de condiciones edáficas específicas. Sin embargo, en el área de estudio, la densidad excesiva de esta vegetación puede limitar la regeneración natural de otras especies, debido a la escasa entrada de luz y competencia por nutrientes. Por tanto, se recomienda realizar acciones de manejo ecológico que favorezcan la diversificación estructural del sotobosque y permitan la germinación y establecimiento de especies leñosas nativas que enriquecen la cobertura vegetal (Figura 8).



Figura 8. Toma aérea de la cobertura donde están los Helechos.

Este análisis permite caracterizar la estructura del paisaje y sirve como insumo técnico fundamental para procesos de planificación territorial, conservación de ecosistemas y definición de estrategias de manejo sostenible del suelo y la vegetación.

12. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA REALIZAR LA CARACTERIZACIÓN Y MONITOREO EN LAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN

12.1 Recolección de información secundaria

Con el propósito de obtener una visión completa de la diversidad vegetal local, se llevó a cabo una exhaustiva recolección de información secundaria. Se consultaron diversas bases de datos especializadas, como Gbif, iNaturalist, SIB-Colombia y el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia, entre otras fuentes de referencia reconocidas. Además, se realizó un intercambio de conocimientos con los habitantes locales, quienes aportaron valiosa información sobre las especies vegetales presentes en la región. Toda la información obtenida se sometió a un minucioso tratamiento taxonómico con el fin de asegurar una correcta identificación. Para ello, se emplearon herramientas

especializadas como Trópicos e IPNI, además de realizar comparaciones con ejemplares del Herbario de la Universidad de Santa rosa de Cabal y ejemplares tipo disponibles en JSTOR. Este proceso garantiza la precisión y confiabilidad en la determinación de cada especie.

12.2 Recolección de información primaria

Para el monitoreo en los predios Cajones y Quimbaya del municipio de Quimbaya del departamento del Quindío, se propuso una metodología mixta modificada para las condiciones encontradas en el área de estudio, la cual consistió en realizar Recorridos Libres y Parcelas Gentry.

12.3 Transectos RAP (GENTRY, 1982)

Para llevar a cabo el censo de la vegetación en los bosques del área de estudio, se establecieron 10 parcelas (5 en cada predio) siguiendo el método de Gentry (1982) (Figura 9), cada una con una dimensión de 2 metros por 50 metros (La longitud y el número de las parcelas puede ser modificada según las condiciones del sitio de estudio). Estas parcelas se ubicaron estratégicamente en diversas áreas del predio donde se evidencie la mayor densidad boscosa. Se considerarán todos los organismos vegetales con un diámetro a la Altura del Pecho (DAP) mayor a 2.5 centímetros. Las parcelas serán distribuidas de tal manera que no se superponen una sobre otra, manteniendo una distancia mínima de 20 metros entre ellas.

El censo y recuento de individuos se realizó enfocándose en las formas de crecimiento más prominentes, como árboles, arbustos, trepadoras leñosas y palmas de acuerdo con Cabrera & Rivera (2016). A cada individuo se le registrará la altura total (HT), la altura a la base de la copa (HC), el diámetro a la altura al pecho (DAP) aproximadamente a 1.3 metros del suelo y la distancia de sus ejes en X y Y.

Todas las parcelas y los individuos censados fueron georreferenciados utilizando un GPS y la aplicación móvil AvenzaMaps, previamente configurada. Se realizó una observación detallada de cada individuo para identificar características diagnósticas en el sitio, como la forma de las hojas, el margen de las hojas, la disposición de las hojas y la presencia de látex, entre otros. Los individuos ubicados en el límite del transecto fueron incluidos en el censo si al menos la mitad de su tronco se encontraba dentro del área delimitada. Para las plantas con tallos ramificados por debajo de 1.3 metros de altura, se registró el Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) de cada tallo para estimar con precisión el DAP total del individuo según proponen Kleinn & Ramírez (2001).

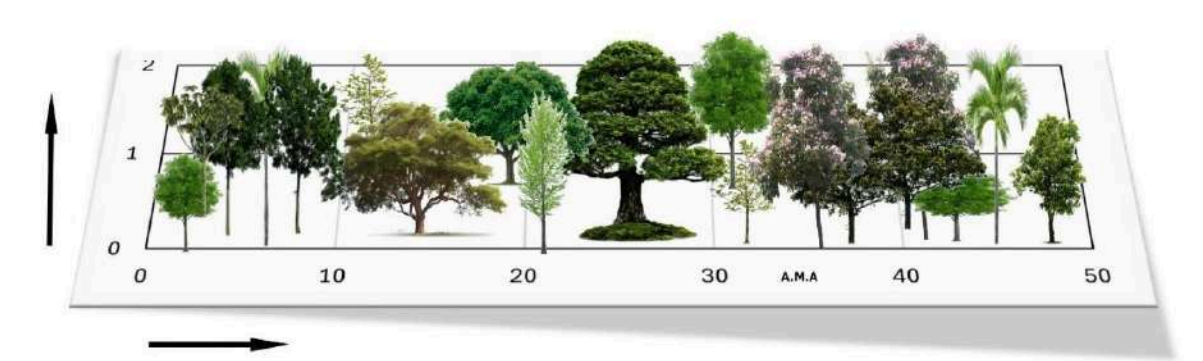


Figura 9. Parcela Gentry 2 metros por 50 metros.

12.4 Recorridos Libres.

Se llevaron a cabo recorridos exhaustivos por toda el área de estudio y sus alrededores, con el objetivo de registrar todas las posibles especies presentes. Se prestará especial atención a aquellas que habitan en áreas de difícil acceso, donde los otros métodos de muestreo no sean factibles. Los recorridos se realizaron cada quince (15) días y se realizó el recorrido y revisión de las parcelas parcelas tipo Gentry (Figura 10).



Figura 10. Implementación de la metodología en campo.

13. RESULTADOS

A partir de los recorridos libres aleatorios realizados en el predio (incluyendo las especies reportadas en transectos Gentry) se registró un total de 140 especies distribuidas en 58 familias (Figura 11). La familia Fabaceae fue la más representativa con once (11) especies, seguida de Rubiaceae con nueve (9) y de Asteraceae, Melastomataceae y Piperaceae, cada una con ocho (8) taxones. Por su parte, Araceae, Lauraceae y Solanaceae estuvieron representadas con cinco (5) especies cada una, mientras que Urticaceae alcanzó cuatro (4). Finalmente, al menos siete (7) familias estuvieron conformadas por tres (3) especies, catorce (14) por dos (2) y veintiocho (28) familias se registraron con un solo taxón.

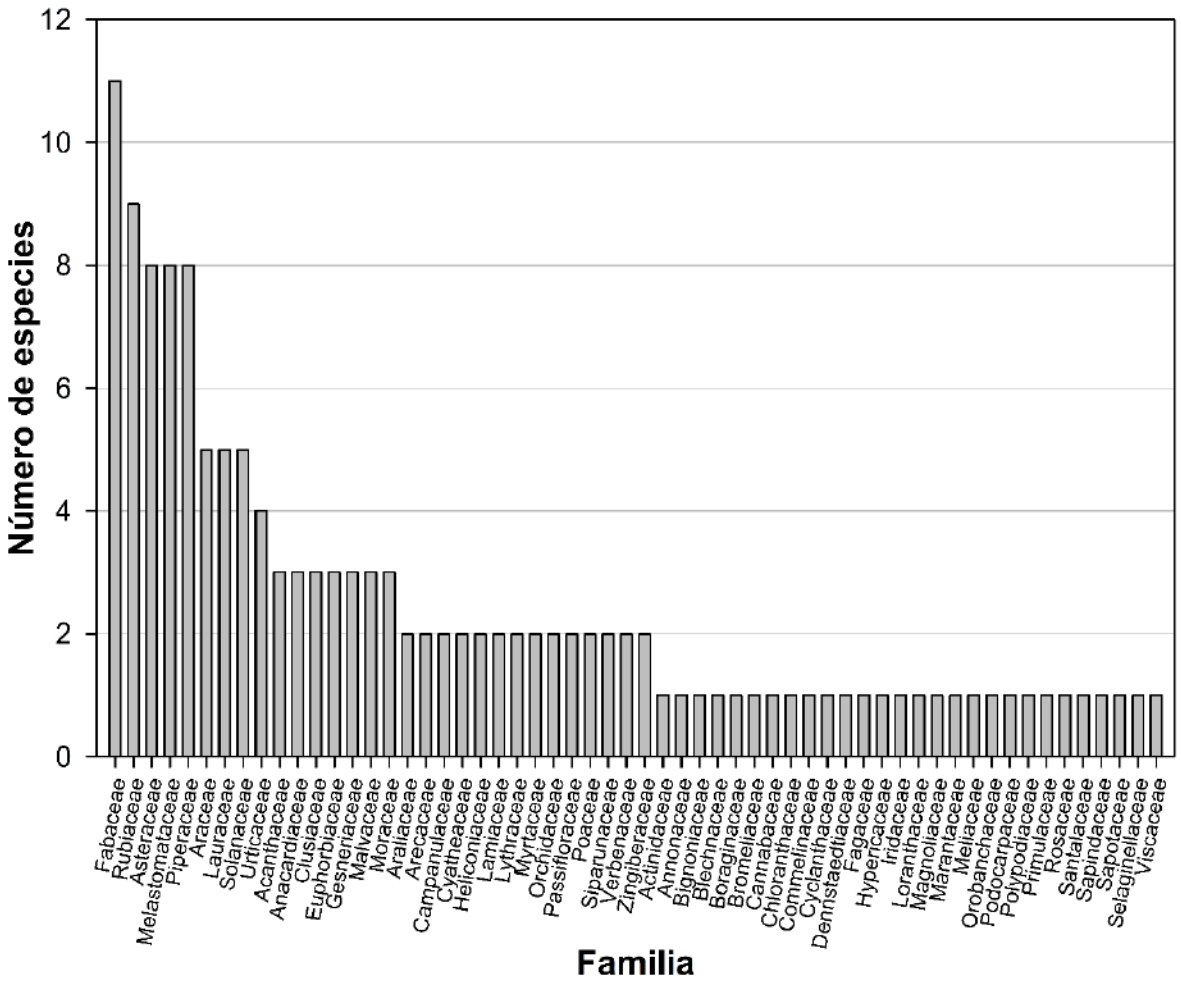


Figura 11. Número de especies por cada familia botánica.

Para cada una de las especies se realizó un análisis detallado de su categoría de amenaza. De las 141 especies registradas, según la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), el 42,86 % (60 taxones) se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC). Un 33,57 % (47 especies) no han sido evaluadas por la IUCN (NE), mientras que el 21,43 % (31 especies) no pudieron ser valoradas, dado que su determinación taxonómica solo fue posible hasta el nivel de género o afinidad. Por otra parte, el 0,71 %, representado por *Hedychium coronarium*, carece de información suficiente para ser evaluado (DD); otro 0,71 %, correspondiente a *Retrophyllum rospigliosii*, se encuentra clasificado como Vulnerable (VU); y finalmente, un 0,71 %, representado por *Magnolia hernandezii*, está en Peligro de extinción (EN) (Tabla 1).

Tabla 1. Composición de especies vegetales vasculares para los predios Cajones y Quimbaya.

Familia	Género	Especie	Categoría de Amenaza (IUCN)
Acanthaceae	*Justicia*	*Justicia carthaginensis*	NE
	Trichanthera	*Trichanthera gigantea*	LC
	Lepidagathis	*Lepidagathis alopecuroidea*	NE
Actinidaceae	*Saurauia*	*Saurauia montana*	LC
Anacardiaceae	*Rhus*	*Rhus striata*	LC
	Spondias	*Spondias mombin*	LC
	Anacardium	*Anacardium excelsum*	LC
Annonaceae	*Raimondia*	*Raimondia quinduensis*	LC
Araceae	*Anthurium*	*Anthurium* sp1	-
	Anthurium	*Anthurium* sp2	-
	Philodendron	*Philodendron* sp1	-
	Philodendron	*Philodendron* sp2	-
	Xanthosoma	*Xanthosoma* sp	-
Araliaceae	*Oreopanax*	*Oreopanax incisus*	LC
	Oreopanax	*Oreopanax capitatus*	LC
Arecaceae	*Chamaedorea*	*Chamaedorea* sp	-
	Dypsis	*Dypsis* sp	-
Asteraceae	*Baccharis*	*Baccharis* sp	-
	Chromolaena	*Chromolaena* sp	-
	Montanoa	*Montanoa quadrangularis*	LC
	Tithonia	*Tithonia diversifolia*	NE
	Bidens	*Bidens pilosa*	NE
	Eupatorium	*Eupatorium* aff. *perfoliatum*	-
	Lepidaploa	*Lepidaploa canescens*	NE

	Verbesina	*Verbesina nudipes*	LC
Bignoniaceae	*Tecoma*	*Tecoma stans*	LC
Blechnaceae	*Blechnum*	*Blechnum occidentale*	NE
Boraginaceae	*Cordia*	*Cordia alliodora*	LC
Bromeliaceae	*Tillandsia*	*Tillandsia fendleri*	LC
Campanulaceae	*Burmeistera*	*Burmeistera* sp	-
	Centropogon	*Centropogon* sp	-
Cannabaceae	*Trema*	*Trema micranthum*	LC
Chloranthaceae	*Hedyosmum*	*Hedyosmum bonplandianum*	LC
Clusiaceae	*Clusia*	*Clusia* sp1	-
	Clusia	*Clusia* sp2	-
	Chrysochlamys	*Chrysochlamys dependens*	LC
Commelinaceae	*Callisia*	*Callisia gracilis*	LC
Cyatheaceae	*Cyathea*	*Cyathea poeppigii*	NE
	Cyathea	*Cyathea horrida*	NE
Cyclanthaceae	*Asplundia*	*Asplundia* sp	-
Dennstaedtiaceae	*Pteridium*	*Pteridium arachnoideum*	NE
Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton magdalenensis*	NE
	Croton	*Croton smithianus*	LC
	Alchornea	*Alchornea glandulosa*	LC
Fabaceae	*Calliandra*	*Calliandra pittieri*	LC
	Desmodium	*Desmodium incanum*	NE
	Erythrina	*Erythrina speciosa*	LC
	Inga	*Inga densiflora*	LC
	Mimosa	*Mimosa pubescens*	NE
	Ormosia	*Ormosia colombiana*	LC
	Senna	*Senna hirsuta*	NE
	Erythrina	*Erythrina edulis*	LC
	Canavalia	*Canavalia brasiliensis*	NE
	Inga	*Inga edulis*	LC
	Schizolobium	*Schizolobium parahyba*	LC
Fagaceae	*Quercus*	*Quercus humboldtii*	LC
	Columnea sp.	No especificado	-
Gesneriaceae	*Besleria*	*Besleria delvillari*	NE
	Kohleria	*Kohleria spicata*	NE
	Kohleria	*Kohleria inaequalis*	NE
Heliconiaceae	*Heliconia*	*Heliconia burleana*	NE
	Heliconia	*Heliconia griggsiana*	NE

Hypericaceae	*Vismia*	*Vismia guianensis*	LC
Iridaceae	*Crocosmia*	*Crocosmia* × *crocosmiiflora*	NE
Lamiaceae	*Aegiphila*	*Aegiphila* sp	-
	Salvia	*Salvia patens*	NE
Lauraceae	*Aniba*	*Aniba riparia*	LC
	Ocotea	*Ocotea macrophylla*	LC
	Persea	*Persea americana*	LC
	Aniba	*Aniba robusta*	LC
	Aniba	*Aniba muca*	LC
Loranthaceae	*Oryctanthus*	*Oryctanthus spicatus*	NE
Lythraceae	*Lafoensia*	*Lafoensia acuminata*	LC
Lythraceae	*Cuphea*	*Cuphea racemosa*	NE
Magnoliaceae	*Magnolia*	*Magnolia hernandezii*	EN
Malvaceae	*Heliocarpus*	*Heliocarpus americanus*	LC
	Ochroma	*Ochroma pyramidale*	LC
	Wercklea	*Wercklea ferox*	LC
Marantaceae	*Calathea*	*Calathea* sp	-
Melastomataceae	*Arthrostemma*	*Arthrostemma ciliatum*	NE
	Meriania	*Meriania speciosa*	LC
	Miconia	*Miconia* sp1	-
	Miconia	*Miconia* sp2	-
	Miconia	*Miconia aeruginosa*	NE
	Pleroma	*Pleroma heteromallum*	NE
	Melastoma	*Melastoma malabathricum*	NE
	Miconia	*Miconia caudata*	LC
Meliaceae	*Cedrela*	*Cedrela odorata*	NE
Moraceae	*Poulsenia*	*Poulsenia armata*	LC
	Ficus	*Ficus* sp1	-
	Ficus	*Ficus* aff. *maxima*	-
Myrtaceae	*Psidium*	*Psidium guajava*	LC
	Syzygium	*Syzygium jambos*	LC
Orchidaceae	*Comparettia*	*Comparettia falcata*	NE
	Epidendrum	*Epidendrum* sp	-
Orobanchaceae	*Castilleja*	*Castilleja arvensis*	NE
Passifloraceae	*Passiflora*	*Passiflora adenopoda*	NE
	Passiflora	*Passiflora capsularis*	NE
Piperaceae	*Piper*	*Piper crassinervium*	LC
	Piper	*Piper peltatum*	NE
	Piper	*Piper aduncum*	LC

	Piper	*Piper* sp	NE
	Piper	*Piper* aff. *salentoi*	-
	Peperomia	*Peperomia tetraphylla*	NE
	Piper	*Piper piluliferum*	NE
	Piper	*Piper* aff. *arboreum*	-
Poaceae	*Arundo*	*Arundo donax*	LC
	Guadua	*Guadua angustifolia*	NE
Podocarpaceae	*Retrophyllum*	*Retrophyllum rospigliosii*	VU
Polypodiaceae	*Serpocaulon*	*Serpocaulon* sp	-
Primulaceae	*Myrsine*	*Myrsine coriacea*	Ne
Rosaceae	*Rubus*	*Rubus rosifolius*	NE
Rubiaceae	*Cinchona*	*Cinchona pubescens*	LC
	Coccocypselum	*Coccocypselum hispidulum*	NE
	Coffea	*Coffea* aff. *arabica*	-
	Genipa	*Genipa americana*	LC
	Palicourea	*Palicourea* sp	-
	Hamelia	*Hamelia patens*	LC
	Palicourea	*Palicourea* aff. *thyrsiflora*	-
	Palicourea	*Palicourea angustifolia*	LC
	Genipa	*Genipa americana*	LC
Santalaceae	*Antidaphne*	*Antidaphne viscoidea*	NE
Sapindaceae	*Cupania*	*Cupania americana*	LC
Sapotaceae	*Pouteria*	*Pouteria lucuma*	LC
Selaginellaceae	*Selaginella*	*Selaginella diffusa*	NE
Siparunaceae	*Siparuna*	*Siparuna tomentosa*	LC
	Siparuna	*Siparuna asperea*	NE
Solanaceae	*Solanum*	*Solanum* sp	-
	Witheringia	*Witheringia solanacea*	LC
	Solanum	*Solanum quitoense*	NE
	Solanum	*Solanum* aff. *brevifolium*	-
	Cestrum	*Cestrum racemosum*	LC
Urticaceae	*Cecropia*	*Cecropia telenitida*	LC
	Cecropia	*Cecropia angustifolia*	LC
	Urera	*Urera baccifera*	LC
	Urtica	*Urtica dioica*	LC
Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana camara*	NE
	Stachytarpheta	*Stachytarpheta jamaicensis*	LC
Viscaceae	*Phoradendron*	*Phoradendron chrysocladon*	NE

Zingiberaceae	*Renealmia*	*Renealmia alpinia*	NE
	Hedychium	*Hedychium coronarium*	DD

Los predios Cajones y Quimbaya demostraron ser altamente diversos, a pesar de encontrarse en un estado de sucesión secundaria, albergando especies vegetales con distintos hábitos de crecimiento. En el área de estudio predominaron los árboles, con 54 representantes, entre los cuales se incluyen especies forestales y frutales. Les siguieron 34 especies de hábito arbustivo, que abarcan tanto especies cultivadas como ornamentales. Las hierbas también tuvieron una representación significativa, con al menos 31 taxones, dentro de los que se incluyen a *Castilleja arvensis* (hierba hemiparásita de raíces), además de heliconias y selaginelas, entre otras. En menor proporción se registraron 6 especies epífitas, incluyendo bromelias y orquídeas; 4 trepadoras, representadas principalmente por pasifloras y fabáceas; 3 especies parásitas de tallo y 2 palmas. Asimismo, las plantas vasculares sin semilla tuvieron presencia en este estudio, con el registro de 2 helechos terrestres, 2 especies epífitas y 2 de hábito arborescente (Figura 12).

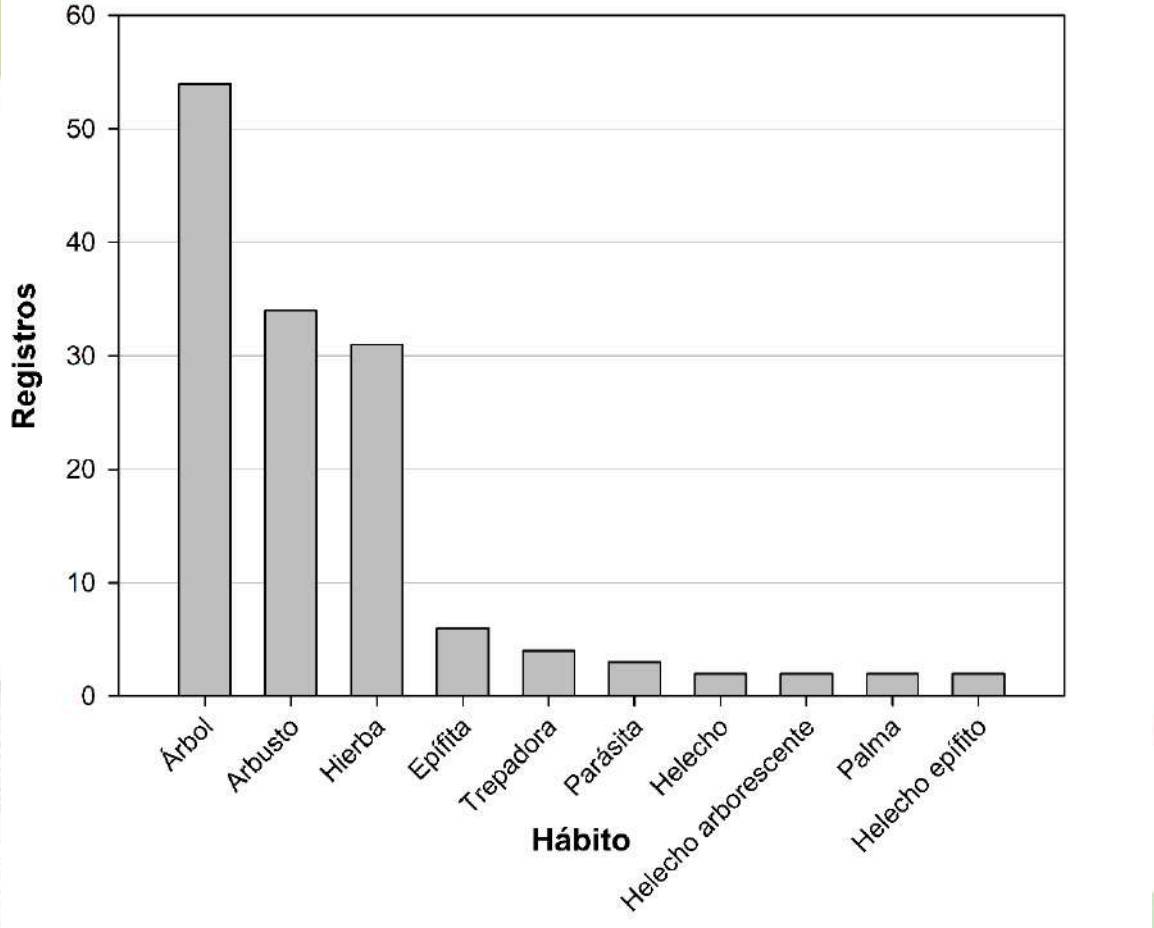


Figura 12. Número registros correspondiente a cada tipo de hábito vegetal.

14. Análisis según parcelas Gentry

Se realizaron 10 transectos tipo Gentry aleatorios dentro del perímetro de los predios Cajones y Quimbaya (Figura 13) dando prioridad a las áreas con abundante vegetación.

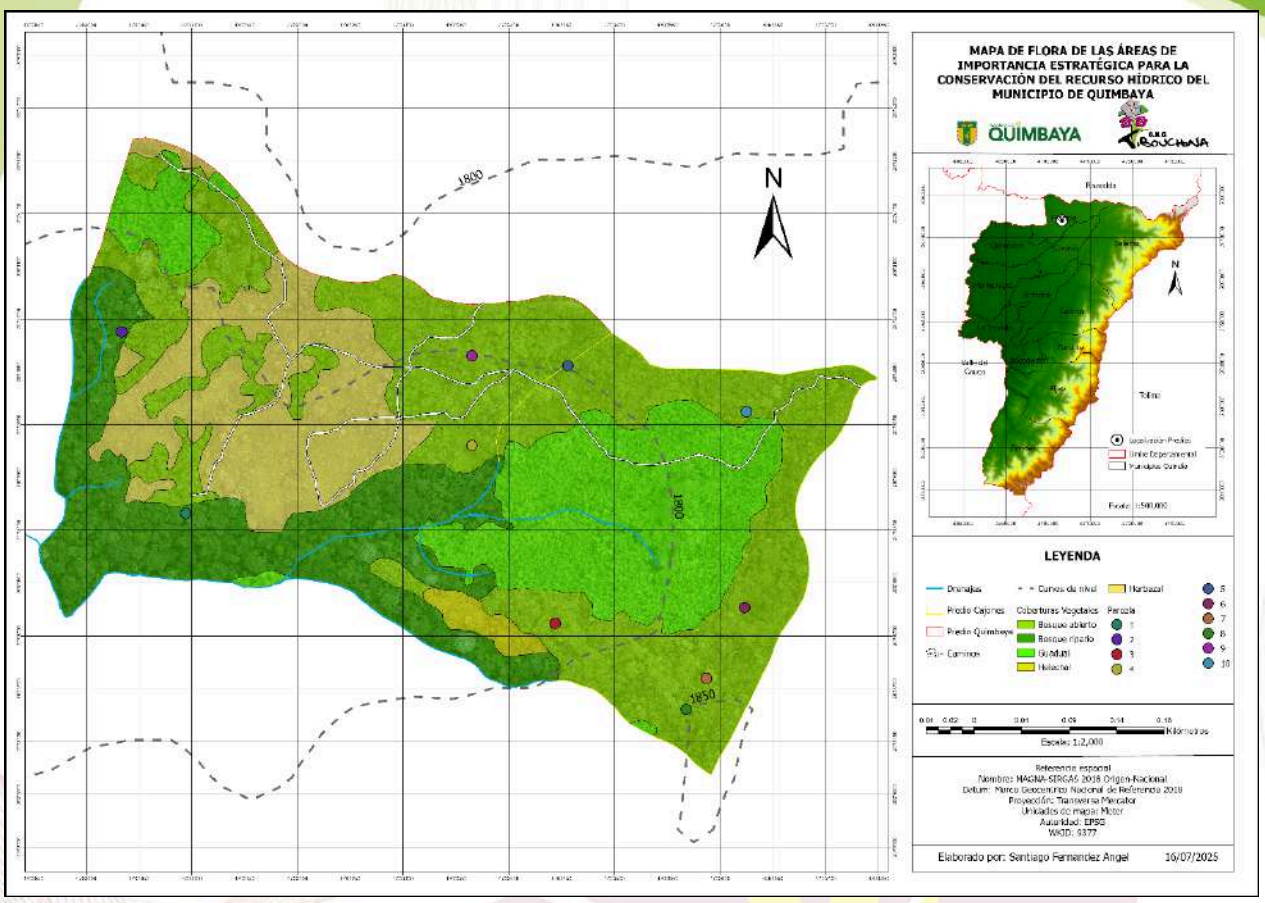


Figura 13. Parcelas Gentry establecidas en los predios Cajones y Quimbaya.

14.1. Índice de Valor de Importancia (I.V.I)

El índice de valor de importancia (IVI) es un reflejo de la sumatoria lograda a partir de la abundancia, frecuencia y dominancia relativas de cada una de las especies censadas, a partir de ello, se logró obtener su estimación e importancia en la composición de la flora en Cajones y Quimbaya. Referente a este índice, *Miconia minutiflora* destacó sobre las demás especies con un 28% de IVI, seguido de *Cecropia telenitida* con 21% y *miconia caudata* con 16% (Tabla 2). De otro lado, especies como *Erythrina speciosa, Heliocarpus americanus* y *Corton smithianus alcanzaron un 16%, 15% y 14% respectivamente.*

Tabla 2. Porcentaje de I.V.I para cada una de las especies censadas en transectos Gentry.

Especie	IVI	Especie	IVI
Miconia minutiflora	28%	*Palicourea angustifolia*	4%
Cecropia telenitida	21%	*Spondias mombin*	4%
Miconia caudata	16%	*Cecropia angustifolia*	3%

Erythrina speciosa	15%	*Coffea arabica*	3%
Heliocarpus americanus	14%	*Solanum sp1*	3%
Corton smithianus	13%	*Chrysochlamys dependens*	3%
Anacardium excelsum	11%	*Palicourea aff. thyrsiflora*	3%
Inga densiflora	11%	*Palicourea sp1*	3%
Cordia alliodora	11%	*Psidium guajava*	2%
Poulsenia armata	10%	*Trema micranthum*	2%
Quercus humboldtii	9%	*Aniba muca*	2%
Oreopanax incisus	9%	*Cupania americana*	2%
Hedyosmum bonplandianum	9%	*Ficus sp1*	2%
Cedrela odorata	8%	*Verbesina nudipes*	2%
Inga edulis	8%	*Solanum sp2*	2%
Piper aff. arboreum	7%	*Hamelia patens*	2%
Urera baccifera	7%	*Alchornea glandulosa*	2%
Aniba robusta	7%	*Miconia sp2*	2%
Siparuna asperea	7%	*Croton magdalenensis*	2%
Cestrum racemosum	7%	*Syzygium jambos*	2%
Vismia guianensis	5%	*Miconia sp4*	2%
Cyathea poeppigii	5%	*Myrsine coriacea*	2%
Schizolobium parahyba	4%	*Palicourea sp2*	2%
Ficus aff. maxima	4%	*Miconia sp1*	2%

El comportamiento del Índice de Valor de Importancia (IVI) depende principalmente del número de registros obtenidos por cada especie en el total de parcelas, de la frecuencia con que aparecen sus individuos y del área basal que ocupan. En este estudio, la representación significativa de *M. minutiflora* se debe principalmente a su abundancia relativa, al ser la especie más registrada, sin necesidad de encontrarse en todas las parcelas ni de presentar la mayor área basal. Por su parte, el segundo lugar ocupado por *C. telenitida* obedece al gran tamaño de sus tallos en comparación con otras especies arbustivas o arbóreas, evidenciado en su diámetro a la altura del pecho (DAP). Un patrón similar se observó en especies como *Heliocarpus americanus* y *Poulsenia armata*.

De otro lado, algunas especies, aunque no figuran en los primeros puestos del IVI, resultan de gran importancia en procesos de sucesión secundaria, como *Oreopanax incisus*, *Hedyosmum bonplandianum* o *Cedrela odorata*. Estos taxones presentan buena abundancia y frecuencia relativa, pero su dominancia es baja, ya que la mayoría de los individuos censados se encuentran en etapas tempranas de desarrollo.

Finalmente, cabe resaltar que varias especies fueron registradas una sola vez; sin embargo, este hecho podría indicar la aparición de nuevos taxones asociados a etapas más avanzadas de restauración ecológica (Figura 14).

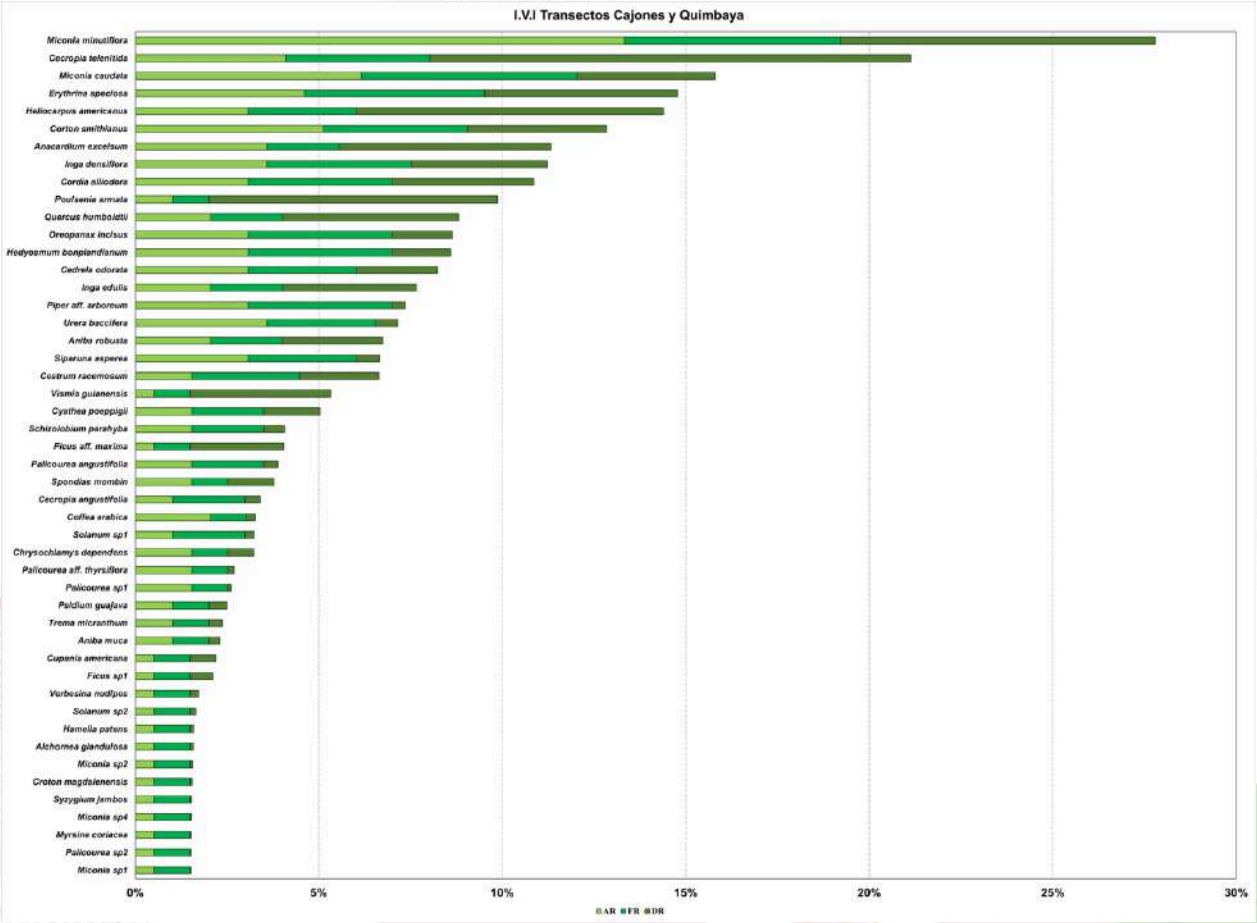


Figura 14. Abundancia, frecuencia y dominancia relativas para las especies censadas en los transectos Gentry.

14.2 Estructura horizontal

En relación con la cobertura del dosel, las especies *Ficus* aff. *maxima, Quercus humboldtii, Ficus* sp1*, Cecropia telenitida y Vismia guianensis* sobresalen por presentar los mayores valores de expansión horizontal, alcanzando promedios superiores a 6 m

en los ejes X y Y (Figura 15). Estas especies proyectan una amplia sombra que podría favorecer la regulación microclimática del bosque y facilitan procesos de regeneración, tanto de sus propias plántulas como de otras especies tolerantes a la sombra.

Por su parte, especies más abundantes en el sotobosque, como *Miconia* sp1, *Miconia* sp2 o *Palicourea* sp2, mostraron coberturas reducidas (< 3 m), lo que se relaciona con su porte arbustivo y su función principal en la regeneración y ocupación de estratos bajos. De esta manera, la estructura horizontal del bosque en Cajones y Quimbaya evidencia un marcado dominio de especies de gran porte y amplia copa en el dosel superior, coexistiendo con una diversidad de especies de menor tamaño que mantienen la heterogeneidad y complejidad del sotobosque.

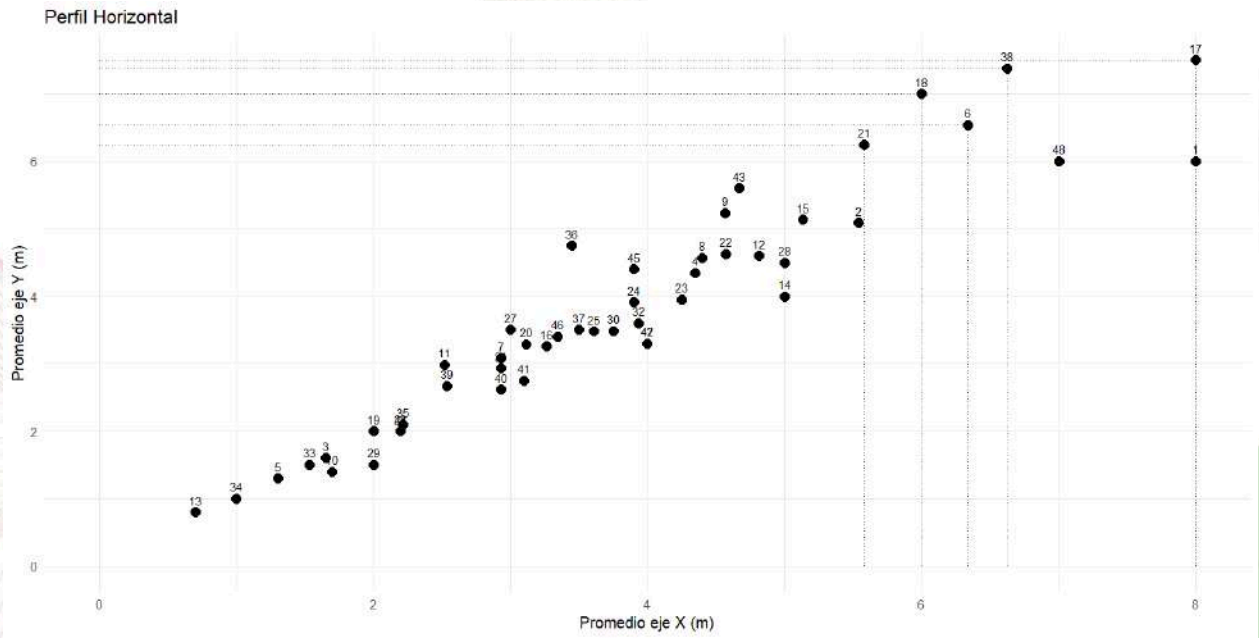


Figura 15. Perfil de vegetación horizontal.

14.3 Estructura vertical

Las especies arbóreas y arbustivas registradas en las parcelas de Cajones y Quimbaya presentaron una altura promedio máxima cercana a los 15.5 metros (Figura 16). Dentro de estas, *Poulsenia armata* se destacó con la mayor altura promedio, seguida por *Ficus* sp.1 (14.8 m), *Cecropia telenitida* (13.8 m), *Vismia guianensis* (13.6 m) y *Trema*

micranthum (13.5 m), las cuales conforman el estrato superior del bosque y contribuyen de manera significativa al dosel. Por otro lado, la mayoría de las especies no superaron los 8 metros de altura promedio, conformando los estratos intermedios y bajos,entrentre estas se encuentran representantes de los géneros *Miconia, Palicourea, Solanum, Hedyosmum y Chrysoclamys*, que, pese a su porte arbustivo o de árbol pequeño, cumplen un papel fundamental en la regeneración y la dinámica de sotobosque.

Especies como *Cedrela odorata*, *Cyathea poeppigii* y *Oreopanax incisus* mostraron alturas intermedias (entre 6 y 9 metros), lo que sugiere su participación tanto en el dosel secundario como en la transición hacia el sotobosque. La presencia de géneros pioneros como *Inga*, *Anacardium* y *Heliocarpus* en rangos medios de altura también indica procesos de colonización y sucesión temprana en el área de estudio. En general, la estructura vertical del bosque en Cajones y Quimbaya refleja una marcada estratificación, con pocas especies dominan el dosel por encima de los 13 metros y una mayoría que se concentra en alturas bajas a medias (< 8 m), lo cual evidencia la coexistencia de especies pioneras y de sotobosque que sostienen la dinámica sucesional y la heterogeneidad estructural del ecosistema.

14.4 Distribución diamétrica

La distribución del número de árboles por clase diamétrica en el bosque de Cajones y Quimbaya evidencia una tendencia decreciente o con forma de “J” invertida, típica de bosques naturales en procesos sucesionales (Figura 17). El mayor número de individuos se concentró en el intervalo de 0 a 10 cm de DAP, con más de 120 registros, seguido por la clase 10 a 20 cm con cerca de 60 individuos y, en menor proporción, por el intervalo 20 a 30 cm con alrededor de 10 árboles. A partir de los 30 cm de DAP, la frecuencia de individuos decrece drásticamente, registrándose valores muy bajos en las clases diamétricas de 30 a 40 cm, 40 a 50 cm y superiores. En conjunto, más del 90% de los árboles censados presentan diámetros menores a 30 cm, lo que indica un predominio de individuos jóvenes en proceso de establecimiento.Este patrón de distribución, caracterizado por la abundancia de árboles en categorías diamétricas bajas y la escasez de individuos en clases superiores, sugiere una alta dinámica de regeneración natural y la permanencia de procesos de reclutamiento en el bosque, dicho comportamiento se asocia con ecosistemas en desarrollo que, aunque carecen de una alta proporción de árboles de gran porte, muestran condiciones favorables para la sostenibilidad y progresión hacia estados de mayor madurez estructural.

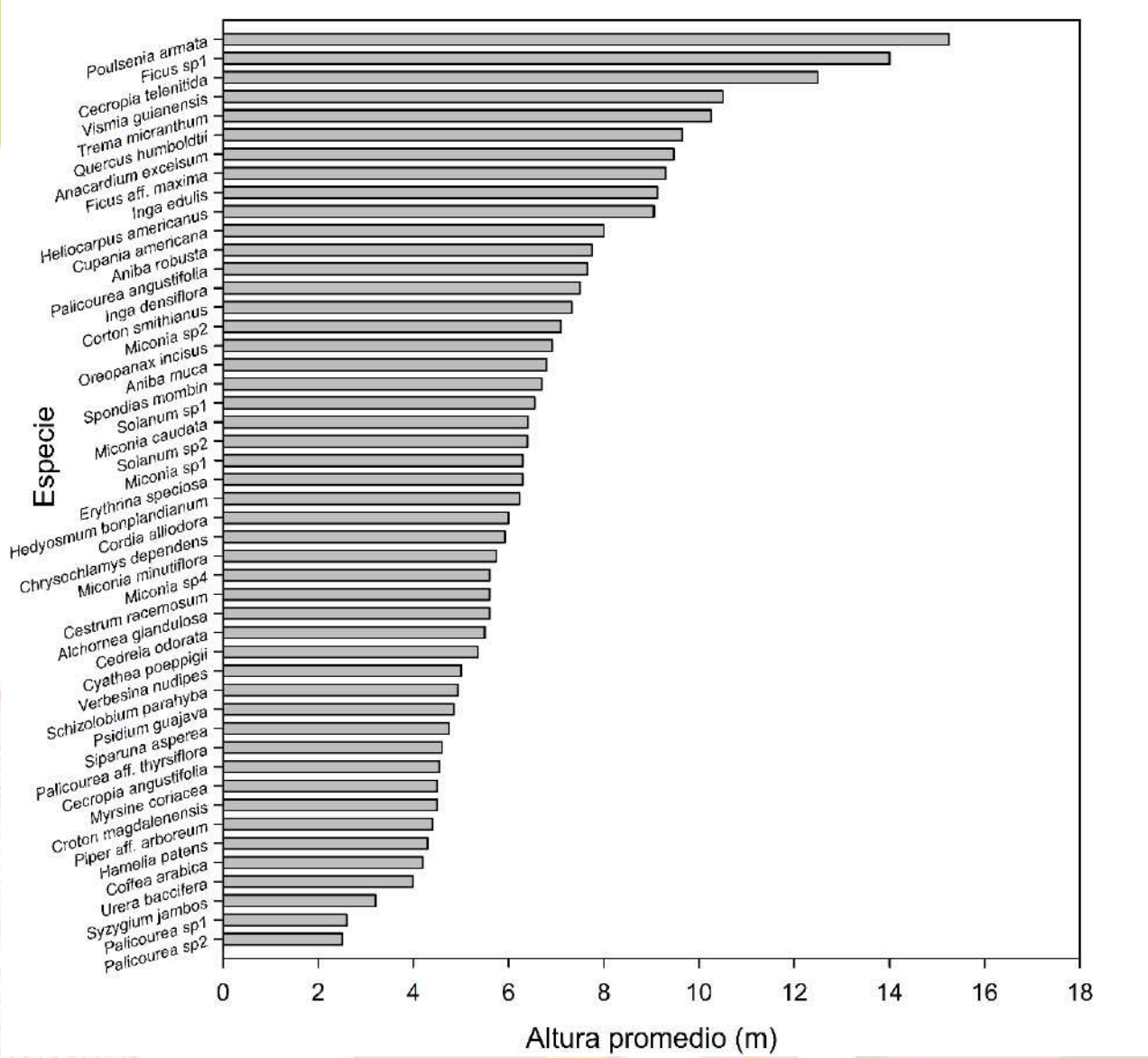


Figura 16. Perfil vertical de especies.

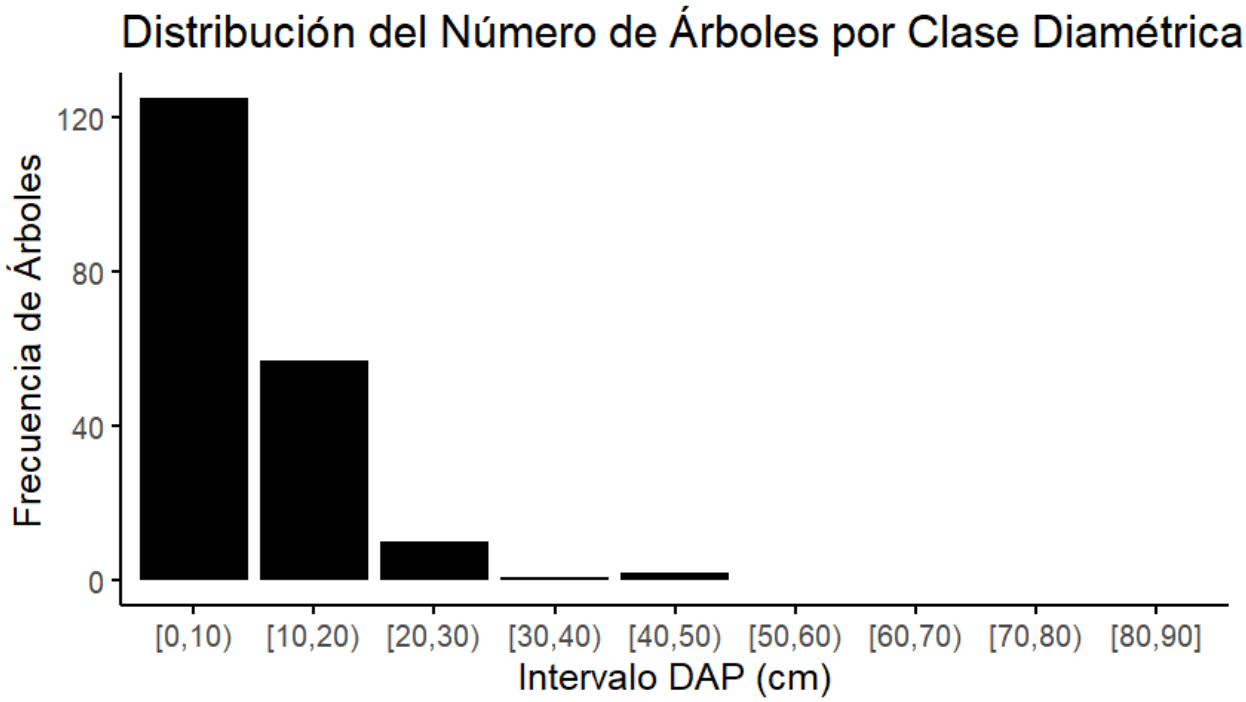


Figura 17. Gráfico de barras de la distribución diamétrica para los árboles y arbustos de los predios Cajones y Quimbaya.

14.5 Distribución de área basal por clase diamétrica

La distribución del área basal por clase diamétrica muestra que la mayor proporción de biomasa forestal se concentra en los individuos con diámetros entre 10 y 20 cm, que representan la clase de mayor aporte al área basal total del bosque (Figura 18). En segundo lugar, destacan los árboles de la clase 20 a 30 cm, seguidos por los de 0 a 10 cm, lo que evidencia la participación tanto de individuos jóvenes como de aquellos en etapas intermedias de desarrollo. De manera particular, aunque la frecuencia de árboles con diámetros mayores a 40 cm es reducida, estos pocos individuos aportan de manera significativa al área basal total, lo que refleja su importancia en la estructura y soporte del ecosistema. En contraste, las clases diamétricas intermedias (30 a 40 cm) registraron valores bajos, indicando una menor representación de árboles en este rango. Este patrón refleja un bosque en donde los individuos de tamaño mediano dominan el aporte a la biomasa, mientras que los árboles de gran porte, aunque escasos, mantienen un papel clave en la estabilidad estructural y la dinámica del dosel.

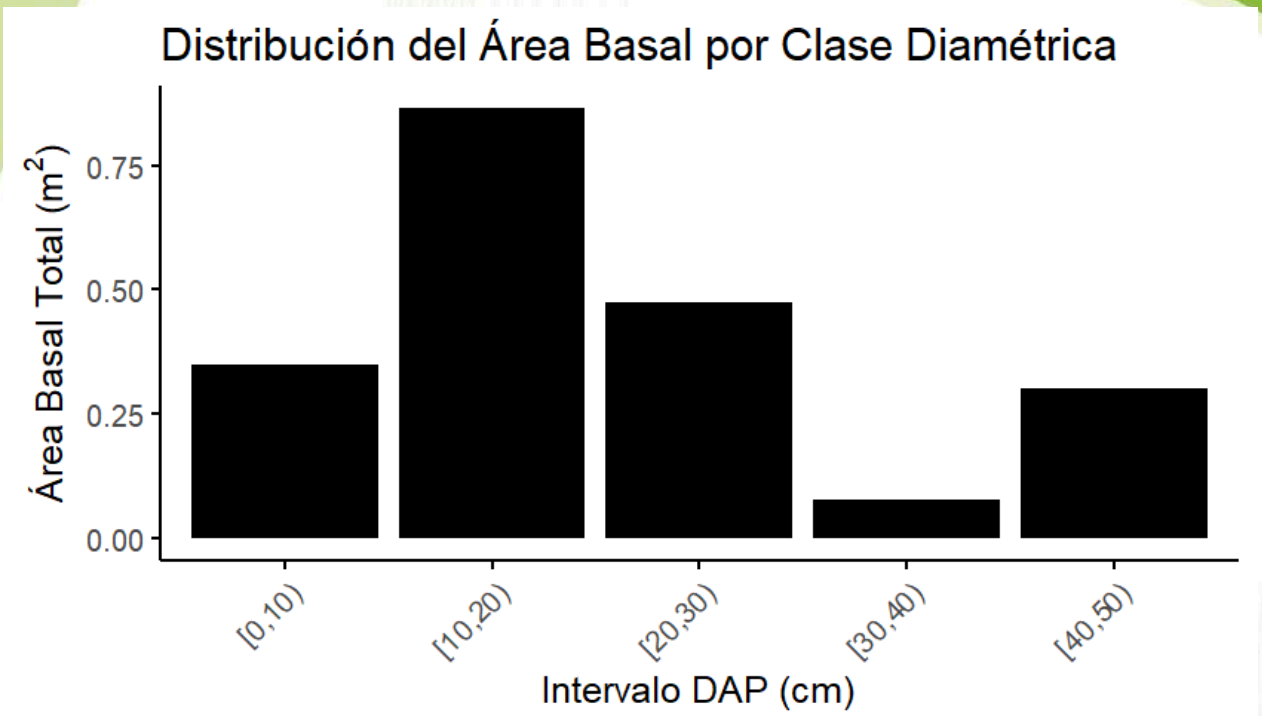


Figura 18. Gráfico de barras de la distribución del área basal por clase diamétrica para los árboles y arbustos de los predios Cajones y Quimbaya.

14.6 Curva de acumulación de especies

En el muestreo realizado en Cajones y Quimbaya, que comprendió 10 parcelas de 50 × 2 m y un total de 195 individuos censados, se alcanzó una cobertura cercana al 90 %. Este valor refleja que la mayoría de las especies presentes en el área fueron registradas, lo que indica que el esfuerzo de muestreo fue suficiente para obtener una visión representativa de la comunidad vegetal del predio. La curva de cobertura muestra cómo, con el aumento del número de individuos, la probabilidad de registrar especies nuevas tiende a estabilizarse, lo que evidencia que el inventario se aproxima a una asíntota. Al realizar la extrapolación hasta 400 individuos, equivalente a duplicar aproximadamente el tamaño de muestra, se observa que la curva apenas se incrementa y se aproxima al 100 % de cobertura. Esto indica que, aun aumentando el esfuerzo de muestreo, la ganancia en el registro de nuevas especies sería mínima, inferior al 10 % respecto a las ya observadas. Por su parte, los intervalos de confianza reflejan que las estimaciones son consistentes y confiables, respaldando un adecuado esfuerzo de muestreo (Figura 19).

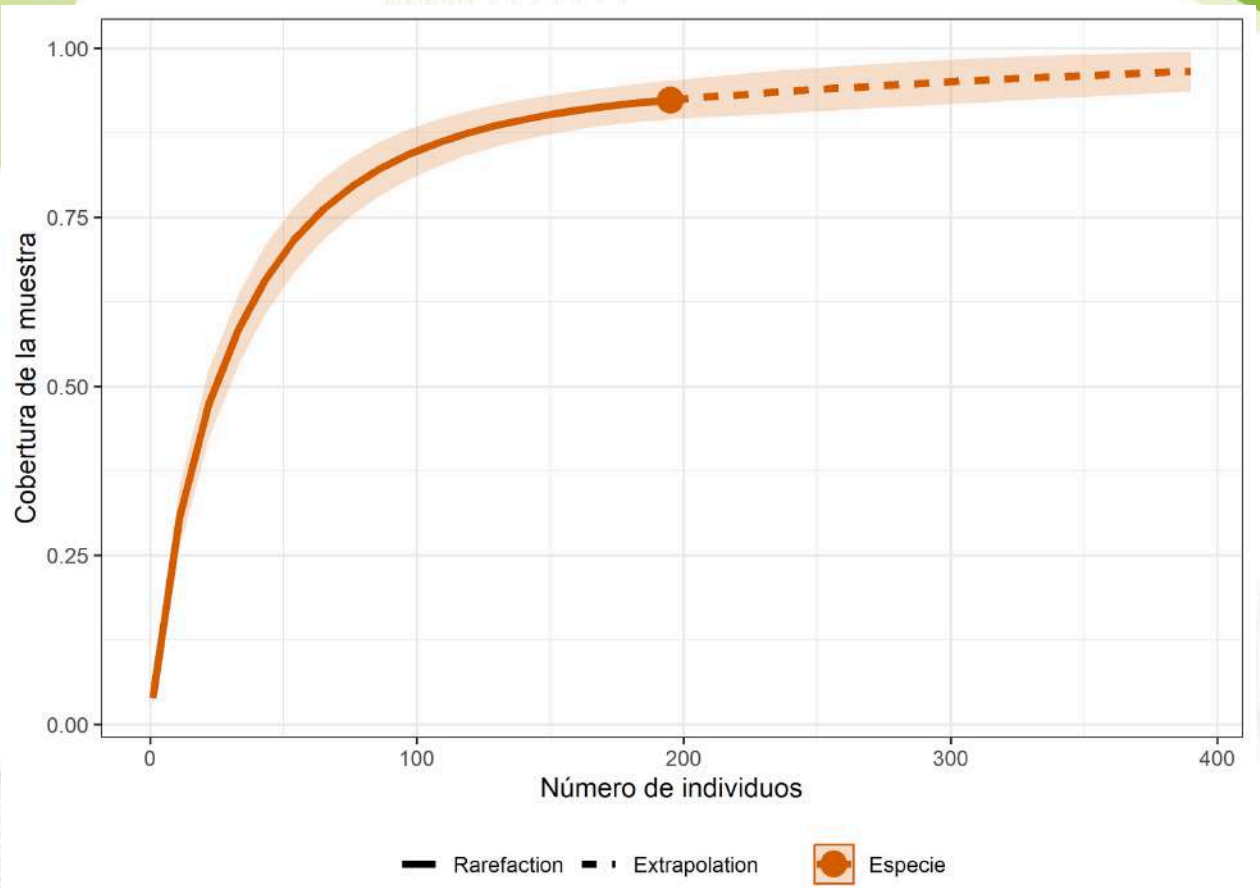


Figura 19. Curva de acumulación de especies para los individuos censados en los transectos Gentry.

14.7 Índices de diversidad

Al comparar la riqueza de especies con respecto al número de individuos (Figura 20A), se observa que para el orden q=0, correspondiente a la riqueza de especies sin ponderar abundancias, con los 195 individuos censados se registraron aproximadamente 49 especies. Al extrapolar a 400 individuos, la riqueza se incrementa levemente hasta cerca de 55 especies, aunque la curva aún no muestra una completa estabilización y el intervalo de confianza se amplía considerablemente, lo cual refleja la posibilidad de encontrar algunas especies adicionales poco comunes en el área.

Para el orden q=1, equivalente al índice de Shannon, donde se consideran tanto las especies comunes como las de ocurrencia intermedia, la curva alcanza un valor cercano a 30 especies efectivas con los individuos observados. Al extrapolar a 400 individuos, el número aumenta sólo ligeramente a 32 especies, mostrando un intervalo de confianza estrecho y estable, lo que sugiere que la diversidad en este nivel ya está bien representada. En el caso del orden q=2, relacionado con el índice de Simpson y

que da mayor peso a las especies dominantes, la curva muestra que con los 195 individuos censados se alcanza un total de 22 especies efectivas. Al extrapolar, este valor se incrementa apenas hasta 23 especies, indicando que los taxones más frecuentes y dominantes de la comunidad ya fueron registradas con el esfuerzo de muestreo realizado.

Cuando se analiza la riqueza en función de la cobertura de la muestra (Figura 20B), los resultados muestran un comportamiento similar. Para q=0, con una cobertura cercana al 90 %, se registran 49 especies, y al extrapolar con una cobertura mayor al 95 %, la riqueza proyectada alcanza hasta 55 especies. En cambio, para los órdenes q=1 y q=2, la cobertura obtenida con los 195 individuos es suficiente para alcanzar entre 30 y 22 especies efectivas respectivamente, valores que se mantienen casi invariables al extrapolar, lo que confirma la estabilidad del muestreo en estos niveles de diversidad.

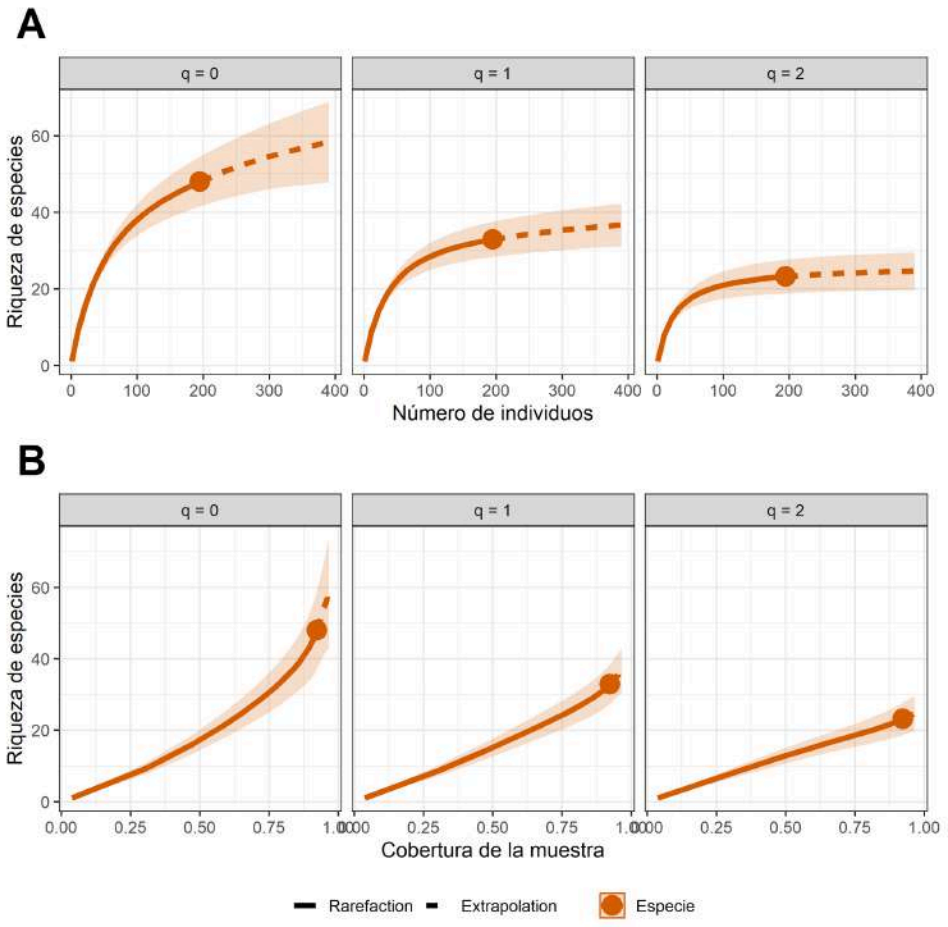


Figura 20. Números de Hill para los árboles y arbustos censados en el Cajones y Quimbaya. A. Curva tipo 1 de riqueza de especies comparada con el número de

individuos. B. curva tipo 3 de riqueza de especies comparada con la cobertura de la muestra.

15. ESPECIES OBJETO DE MONITOREO

La metodología mixta implementada en el área de estudio permitió obtener una visión más amplia sobre el comportamiento de la vegetación a lo largo del tiempo. En este sitio se evidencia una alta diversidad de especies vegetales, con distintos hábitos y formas de vida (Figura 21). Entre ellas se destacan especies con gran potencial para la restauración y recuperación de áreas degradadas, capaces de generar las condiciones óptimas para restablecer la fisionomía vegetal propia de un bosque montano.

Los transectos tipo Gentry aportaron información valiosa para la identificación de especies de interés; sin embargo, solo 49 de las 140 especies registradas en este estudio fueron censadas mediante este método. Por ello, los recorridos libres resultaron fundamentales para reconocer aquellas especies con potencial de restauración, lo que permitió clasificarlas como especies clave para este trabajo.

La selección de estas especies se basó en varios criterios, a saber, su abundancia en el área de estudio; sus interacciones directas, como la fertilidad y la oferta floral y frutal disponible durante largos periodos de tiempo (observado en los recorridos de campo); y sus interacciones indirectas, como el desprendimiento continuo de hojas que contribuye con hojarasca a la recuperación de las condiciones químicas y estructurales del suelo. Asimismo, se priorizaron especies con capacidad de crecer entre pastizales y helechales, mostrando potencial para competir y desplazar especies invasoras, finalmente, se incluyó a aquellas especies que se encuentran en estados vulnerables o en peligro y requieren de estrategias para su conservación.

***Oreopanax capitatus* (Jacq.) Decne. & Planch.** (Figura 21A)
Nombre común: Tinajero

Descripción morfológica
Árbol de hasta 12 m de altura. Monoico. Tallo cilíndrico, ramificado, con corteza pardo grisácea. Hojas simples, alternas, elípticas a obovadas, de entre 15–22 cm de longitud, ápice acuminado, base atenuada, margen entera a lobulada, haz glabro y envés pubescente; pecíolos robustos de 3–5 cm. Inflorescencias en racimos densos capitados de 6–12 cm, con flores pequeñas verdosas, cáliz reducido y corola 5-lobada.

Ecología

Contribuye a la estabilidad de laderas y bosques montanos. Sus flores atraen abundantes insectos polinizadores y sus drupas alimentan aves dispersoras, fortaleciendo la conectividad estructural y la diversidad biológica.

***Quercus humboldtii* Bonpl.** (Figura 21B)
Nombre común: Roble

Descripción morfológica
Árbol de hasta 25 m de altura. Monoico. Tallo cilíndrico, robusto, con corteza cafe oscura, agrietada en placas. Hojas simples, alternas, obovadas, de entre 10–16 cm de longitud, ápice agudo, base atenuada, margen entero y ondulado, haz verde brillante y envés glabro a pubescente; pecíolos de 1–2 cm. Inflorescencias masculinas en amentos colgantes, femeninas solitarias o en pares; flores con perianto reducido.

Ecología
Especie clave en bosques andinos por su aporte de hojarasca que mejora los suelos. Sus bellotas alimentan fauna que dispersa semillas, asegurando la regeneración y manteniendo la estabilidad de los ecosistemas.

***Magnolia hernandezii* (Lozano) Govaerts.** (Figura 21C)
Nombre común: Molinillo

Descripción morfológica
Árbol de hasta 25 m de altura. Monoico. Tallo recto, cilíndrico, con corteza marrón, lisa a ligeramente fisurada. Hojas simples, alternas, obovadas, de entre 18–25 cm de longitud, ápice acuminado o agudo, base atenuada, margen entero, haz verde brillante y envés opaco; pecíolos de 2–3 cm. Flores solitarias, terminales, con 6–8 tépalos blancos de 6–8 cm, numerosos estambres y carpelos en espiral sobre un receptáculo alargado.

Ecología
Su copa protege el suelo de la erosión y genera microhábitats en bosques andinos. Sus semillas ariladas son dispersadas por aves y mamíferos, asegurando la regeneración natural y la conservación de la diversidad.

***Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.** (Figura 21D)
Nombre común: Balso

Descripción morfológica

Árbol de hasta 30 m de altura. Monoico. Tallo recto, cilíndrico, con corteza marrón, oscura y fibrosa. Hojas simples, alternas, ovadas a cordadas y trilobuladas, de entre 25–40 cm de longitud, ápice agudo, base cordada, margen entero a sinuado, haz verde pubescente y envés densamente tomentoso; pecíolos robustos de 10–20 cm. Flores solitarias, de corola tubular verde o blanquecina de 12–15 cm y cáliz campanulado de 5 lóbulos. Fruto en cápsula elipsoide de 10–15 cm.

Ecología
Pionera de bosques secundarios que mejora la fertilidad del suelo mediante su hojarasca. Sus flores son visitadas por murciélagos nectarívoros y sus semillas se dispersan por viento, colonizando rápidamente áreas abiertas.

***Miconia caudata* (Bonpl.) DC.** (Figura 21E)
Nombre común: Nigüito

Descripción morfológica
Arbusto o arbolito de hasta 7 m de altura. Monoico. Tallo cilíndrico, ramificado, con corteza pardo clara. Hojas simples, opuestas, elípticas, de entre 12–18 cm de longitud, ápice acuminado y caudado, base aguda, margen entero, haz verde brillante, envés pubescente y con venación acródroma; pecíolos de 1–2 cm. Inflorescencias en panículas terminales de 10–15 cm; flores con cáliz 5-lobado y corola blanca de 5 pétalos. Fruto en baya globosa de 4–6 mm, rosada a violácea.

Ecología
Se establece en claros y suelos alterados, facilitando la sucesión temprana. Sus frutos son consumidos por aves frugívoras que dispersan semillas, mientras su cobertura mejora las condiciones para especies más exigentes.

***Retrophyllum rospigliosii* (Pilg.) C.N. Page** (Figura 21F)
Nombre común: Pino colombiano

Descripción morfológica
Árbol de hasta 35 m de altura. Monoico. Tallo recto, cilíndrico, con corteza pardo rojiza, desprendible en placas o escamas delgadas. Hojas simples, opuestas o subopuestas, lineares-lanceoladas, de entre 8–12 cm de longitud, ápice agudo, base atenuada, margen entero, con haz verde brillante y envés más claro; peciolo envolvente en el raquis. Estróbilos masculinos en racimos axilares, femeninos solitarios.

Ecología

Conífera andina que regula el agua y protege suelos de la erosión. Sus frutos con arilo atraen aves dispersoras, mientras su porte y longevidad restituyen la estructura de bosques nativos en restauración, es una especie de alto impacto forestal.

***Cinchona pubescens* Vahl.** (Figura 21G).
Nombre común: Cascarilla

Descripción morfológica
Árbol de hasta 15 m de altura. Monoico. Tallo cilíndrico, con corteza gris a pardo-rojiza, desprendible en placas. Hojas simples, opuestas, elípticas, de entre 8–15 cm de longitud, ápice acuminado, base atenuada, margen entero, haz glabro y envés pubescente; pecíolos de 0,5–1,5 cm. Inflorescencias en panículas terminales de 8–15 cm; flores tubulares, con corola rosada de 2–3 cm y cáliz con 5 lóbulos. Fruto en cápsula oblonga.

Ecología
Aporta materia orgánica que enriquece los suelos y estabiliza laderas. Sus flores atraen polinizadores y sus semillas aladas se dispersan por viento, favoreciendo la colonización en zonas abiertas y procesos de restauración.

***Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze** (Figura 21H)
Nombre común: Mediacaro

Descripción morfológica
Árbol de hasta 20 m de altura. Monoico. Tallo recto, cilíndrico, con corteza parda rugosa y exudado látex blanquecino. Hojas simples, alternas, elípticas, de entre 12–18 cm de longitud, ápice acuminado, base atenuada, margen entero, haz verde opaco y envés ferrugineo; pecíolos de 2–3 cm. Flores axilares, agrupadas, corola tubular de 8–15 mm, blanquecina.

Ecología
Genera sombra y microhábitats que favorecen la regeneración de otras especies. Sus frutos carnosos alimentan fauna dispersora, y la caída de hojas enriquece el suelo, siendo útil en restauración ecológica, es una especie focal y forestal de alto impacto social.

***Cecropia angustifolia* Tréculs** (Figura 21I).
Nombre común: Yarumo negro

Descripción morfológica
Árbol de hasta 20 m de altura. Tallo erecto, cilíndrico, con corteza grisácea a negra y estípulas tubulares caducas. Hojas simples, alternas, palmadamente lobadas con 10–12 lóbulos, de 15–35 cm de diámetro, ápice agudo, base cordada, margen entero, haz verde y glabro, envés blanquecino y tomentoso; pecíolos de hasta 40 cm. Inflorescencias axilares en espigas cilíndricas de 6–12 cm, en fascículos de 4–8; especie dioica con flores unisexuales reducidas.

Ecología
Especie pionera de rápido crecimiento que cubre suelos desnudos y mejora su fertilidad. Sus frutos son consumidos por aves y murciélagos que dispersan semillas, acelerando la recuperación de la vegetación en zonas degradadas.

***Cecropia telenitida* Cuatrec.** (Figura 21J).
Nombre común: Yarumo blanco

Descripción morfológica
Árbol de hasta 25 m de altura. Dioico. Tallo erecto, cilíndrico, con corteza pardo grisácea y estípulas tubulares de hasta 15 cm, caducas. Hojas simples, alternas, palmadamente lobadas, de entre 25–35 cm de longitud, con 8–10 lóbulos angostos, ápice acuminado, base cordada, margen entero, haz verde a plateado brillante y envés blanco-tomentoso. Inflorescencias axilares en espigas cilíndricas de 6–12 cm, agrupadas en fascículos de 4–8.

Ecología
De la misma manera que C. angustifolia, contribuye a la sucesión natural al establecerse en áreas abiertas y erosionadas. Sus hojas aportan materia orgánica al suelo y sus frutos sirven de alimento a fauna frugívora, favoreciendo la conectividad ecológica.



Figura 21. Taxones seleccionados para la conservación de especies vegetales en los predios Cajones y Quimbaya.

16. CONCLUSIONES

El levantamiento florístico realizado en los predios Cajones y Quimbaya permitió registrar 141 especies distribuidas en 58 familias, lo cual demuestra la alta diversidad vegetal presente en el área. Esta riqueza confirma la importancia de los predios como refugio de biodiversidad en una zona altamente intervenida, y resalta la necesidad de continuar con procesos de conservación, dado que estas especies constituyen la base estructural y funcional del ecosistema, sosteniendo procesos como la regeneración natural, la regulación hídrica y la provisión de hábitats.

Los análisis estructurales de la vegetación muestran que los predios se encuentran en un estado de sucesión secundaria, con predominio de especies pioneras como *Miconia minutiflora* y *Cecropia telenitida*. La distribución diamétrica con forma de "J" invertida, así como la abundancia de individuos jóvenes, reflejan un bosque dinámico en etapa de consolidación. Este patrón, característico de ecosistemas en recuperación, indica que los predios poseen un alto potencial de resiliencia y que los procesos de sucesión favorecerán el restablecimiento progresivo del bosque hacia estados de mayor madurez ecológica.

La presencia de especies en categoría de amenaza, como *Magnolia hernandezii* (EN) y *Retrophyllum rospigliosii* (VU), resalta el valor estratégico de los predios Cajones y Quimbaya como sitios de conservación. La protección de estas especies representa un aporte significativo a la preservación de linajes evolutivos únicos y a la resiliencia ecológica de los bosques montanos bajos, lo que justifica fortalecer los esfuerzos institucionales para su manejo y propagación.

El análisis de coberturas vegetales muestra un paisaje heterogéneo, dominado por bosques abiertos, guaduales y bosques riparios, que cumplen funciones clave en la conectividad ecológica, la protección de fuentes hídricas y el control de la erosión. No obstante, la presencia de herbazales y helechales refleja áreas degradadas que requieren acciones activas de restauración. Estos ambientes secundarios, si son manejados correctamente, pueden convertirse en reservorios de regeneración y áreas de expansión forestal, contribuyendo al equilibrio ambiental de la zona.

La curva de acumulación de especies y los índices de diversidad de Hill evidencian que el muestreo alcanzó una representatividad cercana al 90 %, lo cual refleja un esfuerzo de inventario robusto y confiable. Aun así, el hecho de que se identifiquen especies poco frecuentes sugiere que el área alberga un banco de biodiversidad aún mayor,

susceptible de ser documentado mediante monitoreos continuos y estudios complementarios. Esto reafirma la necesidad de mantener el seguimiento sistemático de la composición florística para detectar variaciones derivadas de presiones antrópicas o del cambio climático.

En conjunto, los resultados confirman que los predios Cajones y Quimbaya constituyen áreas estratégicas para la conservación del municipio de Quimbaya, no solo por la diversidad biológica registrada, sino también por los servicios ecosistémicos que ofrecen. La regulación hídrica, la captura de carbono, la protección de suelos y la conservación del paisaje cultural cafetero dependen en gran medida de la vegetación presente, lo que convierte a estas áreas en un patrimonio ambiental que debe ser manejado de forma integral y sostenible.

17. RECOMENDACIONES

Se recomienda consolidar programas de restauración ecológica en los predios, utilizando especies nativas priorizadas en el estudio, como *Quercus humboldtii*, *Cedrela odorata*, *Poulsenia armata* y *Magnolia hernandezii*, entre otras. Estas especies permiten fortalecer la estructura del bosque, incrementar la conectividad entre fragmentos y asegurar procesos sucesionales más estables en el mediano y largo plazo.

Es fundamental establecer estrategias de conservación para especies amenazadas, como *Magnolia hernandezii* y *Retrophyllum rospigliosii*. Se sugiere la creación de viveros y programas de propagación que garanticen la persistencia de estas poblaciones. Su protección debe trascender los predios e integrarse en políticas municipales y departamentales de biodiversidad.

Se recomienda implementar monitoreos periódicos de la cobertura vegetal, con énfasis en evaluar cambios estructurales y composicionales cada dos o tres años. El seguimiento permitirá identificar procesos de invasión de especies exóticas, dinámicas de sucesión, tasas de reclutamiento y mortalidad, así como detectar tempranamente perturbaciones asociadas a factores antrópicos o climáticos.

De manera prioritaria, se recomienda establecer estrategias de control contra especies invasoras y de gran impacto negativo en las dinámicas ecosistémicas, tales como *Arundo donax* (caña brava), *Pteridium aquilinum* (helecho marranero) y *Hedychium coronarium* (jengibre mariposa), ya que estas especies limitan la regeneración natural y desplazan la flora nativa. Asimismo, es necesario supervisar el incremento y la

expansión de *Guadua angustifolia*, cuya distribución, si no es regulada, podría generar un dominio excesivo en el área y afectar la diversidad estructural del bosque.

Se recomienda promover procesos de educación ambiental y participación comunitaria en torno al manejo de la flora de los predios. La vinculación de las comunidades locales en programas de restauración, control de especies invasoras y monitoreo participativo garantizará no solo la sostenibilidad de las acciones, sino también el fortalecimiento del sentido de pertenencia hacia estos ecosistemas estratégicos.

Finalmente, se sugiere articular este diagnóstico florístico con estudios integrales de fauna, suelos e hidrología, que permitan diseñar planes de manejo ecosistémico de carácter holístico. Solo una visión integrada de los componentes bióticos y abióticos asegurará que los predios Cajones y Quimbaya se gestionen como sistemas vivos interdependientes, capaces de sostener la biodiversidad y brindar servicios ambientales en un escenario de cambio climático y presión antrópica creciente.

18. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar-Isaza, N., López-Obando, D. C., Botero-Botero, A., & Gómez-Marín, G. D. (2010). Zonificación paisajística de la Hacienda el Ocaso, Quimbaya, Quindío. Revista De Investigaciones Universidad Del Quindío, 21(1), 36–42. https://doi.org/10.33975/riuq.vol21n1.678

Agudelo Henao, C. A. (2001). Importancia de la microcuenca del Río Roble. Armenia, Quindío, Colombia: Universidad del Quindío.

Cabra Santos, H. T. (2019). Evaluación de los servicios ecosistémicos de la quebrada las delicias ubicadas en los cerros orientales de la ciudad de Bogotá.

CABRERA-AMAYA, D. I. E. G. O., & Rivera-Díaz, O. (2016). Composición florística y estructura de los bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto, Casanare, Colombia. Caldasia, 38(1), 53-85.

De Bizkaia, D. F. (2015). Estrategia para la protección, mejora y gestión de la biodiversidad en Bizkaia. Departamento de Medio Ambiente, Vizcaya, España.

FAO. 2015. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Global Forest Resources Assessment, Desk Reference. Food and Agriculture Organization of the United Nations (Roma). 253p.

Gentry, AH (1982). Patrones de diversidad de especies de plantas neotropicales. En Biología Evolutiva: Volumen 15 (págs. 1-84). Boston, MA: Springer US.

Gentry, Alwin, 1993. A fiel guide to the families and genera of woody plants of northwest South America. Washington, conservation international.

Kleinn, C., Morales, D. y Ramírez, C. (junio de 2001). Inventario de grandes áreas de recursos arbóreos fuera del bosque: ¿cuál es el problema? En Actas de la Conferencia IUFRO 4.11 «Biometría Forestal, Modelado y Ciencias de la Información», Universidad de Greenwich (pp. 26-29).

Marín, C., Medina Rangel, G., Jimenez, D., Sarmiento, V., León, O., Díaz, J., & Paiba, J. (2015). Protocolos metodológicos para la caracterización de las comunidades bióticas a lo largo del gradiente altitudinal bosque-páramo. Transición bosque páramo. Bases conceptuales y métodos para su identificación en los Andes colombianos (Primera Ed, p. 156). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Nickrent, D.L. & L.J. Musselman. 2016. Introducción a las plantas con flores parásitas. American Phytopathological Society APSnet Education Center, la publicación web del instructor de sanidad vegetal. El Instructor de Sanidad Vegetal. DOI: 10.1094/PHI-I-2004-0330-01.35.

Pérez-García, E. A., Muñoz, R., & Meave, J. A. (2021). La vegetación en un mundo cambiante: estado basal, estabilidad y resiliencia de un sistema complejo. Spers EE, org. Agrárias: Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo, 5, 1-23.

Plan de Desarrollo Territorial (PDT). Gov.co. Recuperado el 1 de junio de 2025, de https://observatorio.quindio.gov.co/images/Herramientas_Planificacion_Territorial/Planes_Desarrollo/QUIMBAYA_2020_2023.pdf.

Reina-Rodríguez, G. A., & Rojas-Florez, C. (2023). Métodos para caracterizar epífitas vasculares en el contexto del turismo de naturaleza. Revista de Ciencias Ambientales, 57(2).

Roa-García, C. E., & Torres-González, A. M. (2021). Caracterización florística y estructural como línea de base para la restauración ecológica de bosques en la microcuenca del río Barbas, Colombia. Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 45(174), 190-207.

Rojas, R., O.M. Montiel; van der Werff, H.; J.S. Tello; R. Vásquez; L. Valenzuela; A. Monteagudo; Sh. Verde. (2018 en adelante). Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri, USA. [http://legacy.tropicos.org/Project/SCP. Consultado <22 mayo 2025>].

SIGAM-Quimbaya. CRQ. Agenda ambiental, Gov.co. Recuperado el 1 de junio de 2025, de https://crq.gov.co/wp-content/uploads/2021/03/AAQUIMBAYA.pdf.

Toro, J. H. R., Laverde, L. L., Cedeño, E. F. A., & Rincón, L. M. (2013). Enseñanza del concepto diversidad vegetal a partir de la implementación de un herbario virtual en una Institución Educativa oficial de la ciudad de Neiva–Huila. Bio-grafía, 486-495.

Valencia D. C (2017). Plan Departamental Para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PDGIBSE) Quindío. Gobernador.co. Recuperado el 3 de junio de 2025, de https://quindio.gov.co/home/PDGIB.pdf.

Vargas, W (2002). Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales. Editorial Universidad de Caldas, Manizales, 813 p.

Von Humboldt, A. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.

Zuluaga V (2021). Listado de Flora Municipio de Filandia predio Quimbaya - Cajones-CRQ. Version 1.1. CRQ - Corporación Autónoma Regional del Quindío. Checklist dataset https://doi.org/10.15472/rmsmuk accessed via GBIF.org on 2025-06-03.

19. Anexos

Anexo 1. Tabla de especies con su nombre común para la región y habito vegetativo.

Familia	Especie	Nombre común	Hábito
Acanthaceae	*Justicia carthaginensis*	No especificado	Hierba
	Trichanthera gigantea	Nacedero/Quiebrabarrigo	Árbol
	Lepidagathis alopecuroidea	No especificado	Hierba
Actinidaceae	*Saurauia montana*	No especificado	Árbol
Anacardiaceae	*Rhus striata*	No especificado	Árbol
	Spondias mombin	Jobo	Árbol
	Anacardium excelsum	Caracolí	Árbol
Annonaceae	*Raimondia quinduensis*	Anón de monte	Arbusto
Araceae	*Anthurium sp*	No especificado	Hierba
	Anthurium sp1	No especificado	Hierba
	Philodendron sp1	No especificado	Hierba
	Philodendron sp2	No especificado	Epífita
	Xanthosoma sp	No especificado	Arbusto
Araliaceae	*Oreopanax incisus*	Mano de oso	Árbol
	Oreopanax capitatus	Tinajero	Árbol
Arecaceae	*Chamaedorea sp*	No especificado	Palma
	Dypsis sp	No especificado	Palma
Asteraceae	*Baccharis sp*	No especificado	Arbusto
	Chromolaena sp	No especificado	Hierba
	Montanoa quadrangularis	Arboloco	Arbusto
	Tithonia diversifolia	Botón de Oro	Arbusto
	Bidens pilosa	Cadillo	Hierba
	Eupatorium aff. perfoliatum	No especificado	Arbusto
	Lepidaploa canescens	Salvión	Arbusto
	Verbesina nudipes	Camargo	Árbol
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	No especificado	Árbol
Blechnaceae	*Blechnum occidentale*	No especificado	Helecho
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Nogal cafetero	Árbol
Bromeliaceae	*Tillandsia fendleri*	Quiche	Epífita
Campanulaceae	*Burmeistera sp*	No especificado	Arbusto
	Centropogon sp	No especificado	Arbusto
Cannabaceae	*Trema micranthum*	No especificado	Árbol
Chloranthaceae	*Hedyosmum bonplandianum*	Silvo Silvo	Árbol
Clusiaceae	*Clusia sp1*	No especificado	Árbol

	Clusia sp2	No especificado	Árbol
	Chrysochlamys dependens	Chagualo	Árbol
Commelinaceae	*Callisia gracilis*	No especificado	Hierba
Cyatheaceae	*Cyathea poeppigii*	No especificado	Helecho arborescente
	Cyathea horrida	No especificado	Helecho arborescente
Cyclanthaceae	*Asplundia sp*	No especificado	Epífita
Dennstaedtiaceae	*Pteridium arachnoideum*	Helecho de marrano	Helecho
Euphorbiaceae	*Croton magdalenensis*	No especificado	Árbol
	Croton smithianus	Sangregado/Drago	Árbol
	Alchornea glandulosa	Montefrío	Árbol
Fabaceae	*Calliandra pittieri*	Carbonero	Árbol
	Desmodium incanum	Amorseco/Pegapega	Hierba
	Erythrina speciosa	No especificado	Árbol
	Inga densiflora	Guamo macheto	Árbol
	Mimosa pubescens	No especificado	Hierba
	Ormosia colombiana	Chocho	Árbol
	Senna hirsuta	Café furrusco	Arbusto
	Erythrina edulis	Chachafruto	Árbol
	Canavalia brasiliensis	Haba	Trepadora
	Inga edulis	Guamo bejuco	Árbol
	Schizolobium parahyba	Tambor	Árbol
Fagaceae	*Quercus humboldtii*	Roble	Árbol
	Columnea sp.	No especificado	Arbusto
Gesneriaceae	*Besleria delvillari*	No especificado	Arbusto
	Kohleria spicata	Tusilla/Caracola	Hierba
	Kohleria inaequalis	Gallo de monte	Hierba
Heliconiaceae	*Heliconia burleana*	Platanilla	Hierba
	Heliconia griggsiana	Platanillo	Hierba
Hypericaceae	*Vismia guianensis*	Sangre gallina	Árbol
Iridaceae	*Crocosmia × crocosmiiflora*	No especificado	Hierba
Lamiaceae	*Aegiphila sp*	No especificado	Arbusto
	Salvia patens	No especificado	Hierba
Lauraceae	*Aniba riparia*	Canelo	Árbol
	Ocotea macrophylla	Laurel	Árbol
	Persea americana	Aguacate	Árbol
	Aniba robusta	No especificado	Hierba

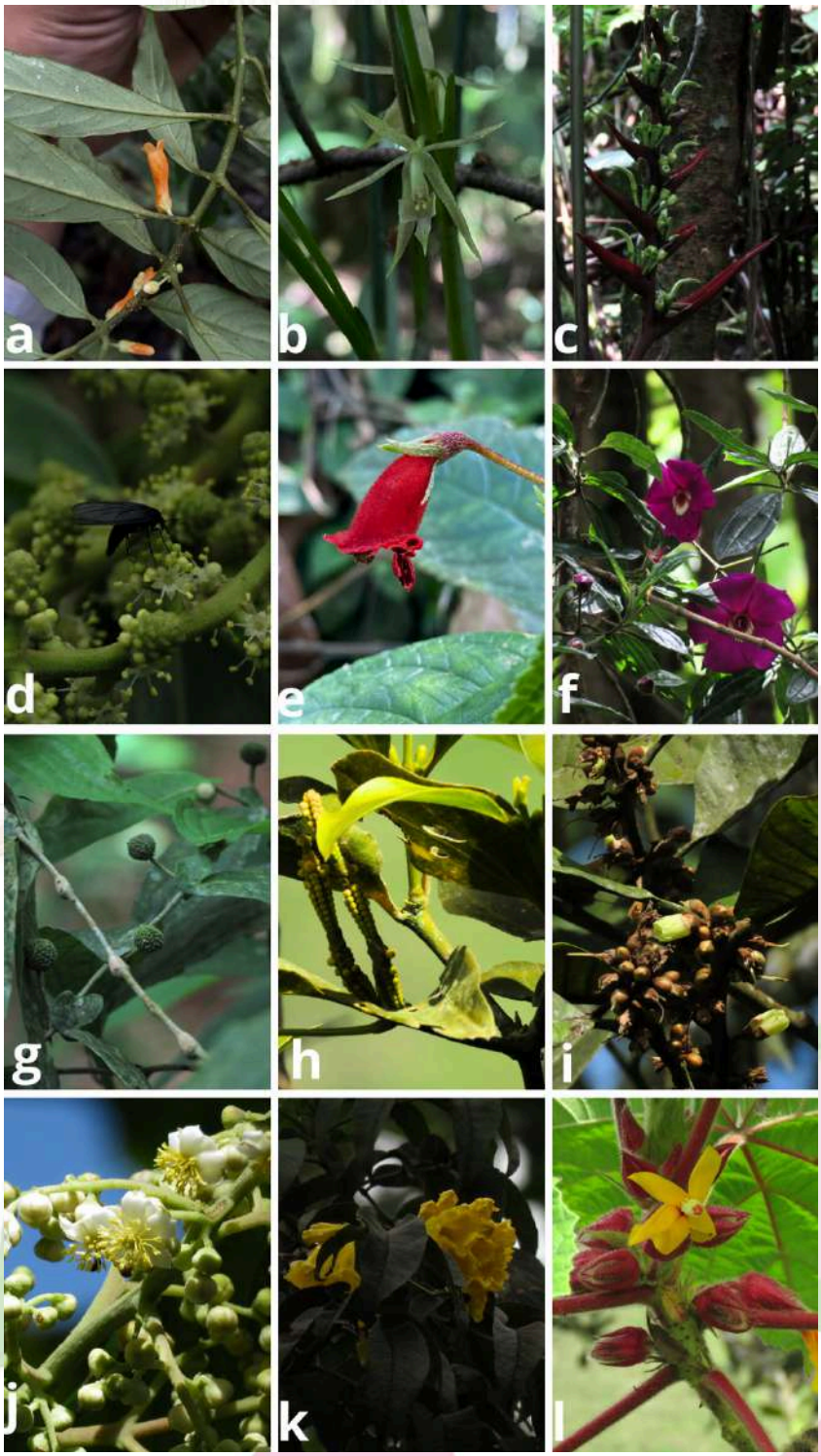
	Aniba muca	Laurel	Árbol
Loranthaceae	*Oryctanthus spicatus*	Matapalo	Parásita
Lythraceae	*Lafoensia acuminata*	Guayacán de Manizales	Árbol
Lythraceae	*Cuphea racemosa*	No especificado	Hierba
Magnoliaceae	*Magnolia hernandezii*	Molinillo	Árbol
Malvaceae	*Heliocarpus americanus*	Balso blanco	Árbol
	Ochroma pyramidale	Balso	Árbol
	Wercklea ferox	Cacahuete	Arbusto
Marantaceae	*Calathea sp*	No especificado	Hierba
Melastomataceae	*Arthrostemma ciliatum*	Cañagria/Caña brava	Arbusto
	Meriania speciosa	Mayo	Arbusto
	Miconia sp1	No especificado	Arbusto
	Miconia sp2	No especificado	Arbusto
	Miconia aeruginosa	Mortiño/Nigüito	Arbusto
	Pleroma heteromallum	No especificado	Arbusto
	Melastoma malabathricum	No especificado	Arbusto
	Miconia caudata	Nigüito	Árbol
Meliaceae	*Cedrela odorata*	No especificado	Árbol
Moraceae	*Poulsenia armata*	Majagua/Carbón	Árbol
	Ficus sp1	No especificado	Árbol
	Ficus aff. maxima	No especificado	Árbol
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayabo	Árbol
	Syzygium jambos	Pomarrosa	Árbol
Orchidaceae	*Comparettia falcata*	No especificado	Epífita
	Epidendrum sp	No especificado	Epífita
Orobanchaceae	*Castilleja arvensis*	Peona	Hierba
Passifloraceae	*Passiflora adenopoda*	No especificado	Trepadora
	Passiflora capsularis	No especificado	Trepadora
Piperaceae	*Piper crassinervium*	Cordoncillo	Arbusto
	Piper peltatum	No especificado	Arbusto
	Piper aduncum	Nudillo	Arbusto
	Piper sp	No especificado	Arbusto
	Piper aff. salentoi	No especificado	Arbusto
	Peperomia tetraphylla	No especificado	Epífita
	Piper piluliferum	No especificado	Arbusto
	Piper aff. arboreum	No especificado	Árbol
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo	Hierba
	Guadua angustifolia	Guadua rayada	Hierba
Podocarpaceae	*Retrophyllum rospigliosii*	Pino colombiano	Árbol

Polypodiaceae	*Serpocaulon sp*	No especificado	Helecho epífito
Primulaceae	*Myrsine coriacea*	Espadero	Árbol
Rosaceae	*Rubus rosifolius*	Frambuesa	Hierba
Rubiaceae	*Cinchona pubescens*	Cascarilla	Helecho epífito
	Coccocypselum hispidulum	No especificado	Hierba
	Coffea aff. arabica	No especificado	Arbusto
	Genipa americana	Jagua	Árbol
	Palicourea sp	No especificado	Arbusto
	Hamelia patens	Bencenuco	Arbusto
	Palicourea aff. thyrsiflora	No especificado	Arbusto
	Palicourea angustifolia	Cafeto de monte	Arbusto
	Genipa americana	Jagua	Árbol
Santalaceae	*Antidaphne viscoidea*	Suelda	Parásita
Sapindaceae	*Cupania americana*	Mestizo	Árbol
Sapotaceae	*Pouteria lucuma*	Mediacaro	Árbol
Selaginellaceae	*Selaginella diffusa*	Selaginela	Hierba
Siparunaceae	*Siparuna tomentosa*	Limoncillo	Árbol
	Siparuna asperea	Bolas de mono	Árbol
Solanaceae	*Solanum sp*	No especificado	Arbusto
	Witheringia solanacea	Yerbamora	Hierba
	Solanum quitoense	Lulo de perro	Hierba
	Solanum aff. brevifolium	No especificado	Trepadora
	Cestrum racemosum	Galán de noche	Árbol
Urticaceae	*Cecropia telenitida*	Yarumo blanco	Árbol
	Cecropia angustifolia	Yarumo negro	Árbol
	Urera baccifera	Pringamosa negra	Arbusto
	Urtica dioica	No especificado	Hierba
Verbenaceae	*Lantana camara*	Venturosa	Arbusto
	Stachytarpheta jamaicensis	Verbena negra	Hierba
Viscaceae	*Phoradendron chrysocladon*	Suelda	Parásita
Zingiberaceae	*Renealmia alpinia*	Platanilla	Hierba
	Hedychium coronarium	Bengible	Hierba

Anexo 2. Tabla de coordenadas geográficas para las parcelas tipo Gentry realizadas.

Parcela	Coordenada		Altitud	
	Inicio	Final	Inicio	Fin
1	4.663411, 75.677122	4.663033, -75.677288	1774.56 m	1790.66 m
2	4.664963, -75.677676	4.665489, -75.677478	1779.24 m	1782.57 m
3	4.662481, -75.673970	4.662308, -75.673510	1803.06 m	11810.27 m
4	4.664001, -75.674685	4.664238, -75.674976	1783.15 m	1788.01 m
5	4.664687, -75.673869	4.664310, -75.673656	1810.02 m	1803.13 m
6	4.662620, -75.672353	4.663000, -75.672249	1828.72 m	1822.13 m
7	4.662016, -75.672679	4.661830, -75.673065	1840.26 m	1833.31 m
8	4.661749, -75.672848	4.661384, -75.672800	1842.75 m	1850.46 m
9	4.664770, -75.674687	4.664878, -75.675101	1804.26m	1807.82 m
10	4.664299, -75.672344	4.664426, -75.671914	1826.79 m	1839.10 m

Anexo 3. Otras especies de importancia ecológica encontradas en recorridos libres



a.) *Besleria delvillari***, b.)** *Epidendrum* sp. **c.)** *Heliconia burleana*, **d.)** *Oreopanax capitatus***, e.)** *Kohleria inaequalis*, **f.)** *Meriania speciosa* **g.)** *Piper piluliferum*, **h.)** *Phoradendron chrysocladon*, **i.)** *Pouteria lúcuma***, j.)** *Saurauia montana*, **k.)** *Tecoma stands*, **l.)** *Wercklea ferox*.

Anexo 4. Evidencia del trabajo en campo

