

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA DE LA VEREDA LA
COROCITA PERTENECIENTE AL MUNICIPIO DE SAHAGÚN, DEPARTAMENTO DE
CÓRDOBA, COLOMBIA.**

JOYCE SMITH PASTRANA ARGUMEDO

Código N° 25879103

CARLOS ANDRÉS LEZCANO CASTRILLÓN

Código N° 15406582

RAFAEL ENRIQUE MUSKUS MERCADO

Código N° 1069486195

**Tesis presentada a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, carrera de
Ingeniería Agroforestal. Como requisito para optar al título de Ingeniero
Agroforestal**

Director

ALEXANDER SALAZAR MONTOYA

**Ingeniero Agrónomo - Especialista en Gestión Ambiental
Maestrante en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL
SAHAGÚN
Octubre 2017**

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA DE LA VEREDA LA
COROCITA PERTENECIENTE AL MUNICIPIO DE SAHAGÚN, DEPARTAMENTO DE
CÓRDOBA, COLOMBIA.**

JOYCE SMITH PASTRANA ARGUMEDO

Código N° 25879103

CARLOS ANDRÉS LEZCANO CASTRILLÓN

Código N° 15406582

RAFAEL ENRIQUE MUSKUS MERCADO

Código N° 1069486195

Director

ALEXANDER SALAZAR MONTOYA

**Ingeniero Agrónomo - Especialista en Gestión Ambiental
Maestrante en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL
SAHAGÚN
Octubre 2017**

DEDICATORIA

“No faltó ni una palabra de las buenas promesas que el Señor había hecho a la casa de Israel; todas se cumplieron” (Josué, 21:45).

Este gran logro en mí vida quiero dedicarlo al Dios todo poderoso por su fidelidad y amor y por todas las grandes bendiciones que me ha dado.

A mis Hijos Gabriel y David, mis dos grandes amores.

A mis Padres Elver Pastrana y Carmen Argumedo, por darme la vida y brindarme su apoyo incondicional.

A mis Hermanos Tatiana y José Domingo y muy especialmente a mi hermana Rosa, quien fue parte fundamental para llegar alcanzar esta meta “Gracias por creer en mí”.

A mis amigos Jhon Pastrana, Sergio Barreto, Rafael Muskus y muy especialmente a Carlos Andrés Lezcano quien siempre estuvo presente y me brindó su apoyo incondicional.

Joyce Pastrana

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso, por darme la sabiduría y la voluntad para poder lograr esta meta en la vida.

A mis Padres que me han dado la vida, por ser un gran ejemplo a seguir, y brindarme su apoyo incondicional a lo largo de este proceso. “Los Amo”

A mis Hijos, José Andrés y Juan Daniel que son el motor que me impulsan a seguir adelante.

A mis Hermanas y familiares por creer en mí, por todo el apoyo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

A la Familia Muskus Mercado, quienes son como unos padres para mí.

A todas las personas que han formado parte de mi vida quiero agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía. Quiero darles las gracias por todas sus bendiciones.

Carlos Andrés Lezcano

DEDICATORIA

Este logro en mi vida que me permite subir un peldaño más en mis sueños está dedicado primeramente a Dios, que fue el que permitió que todo esto sucediera, además a mis Padres que con su apoyo continuo me ayudaron a terminar este reto.

Rafael Muskus

AGRADECIMIENTOS

A los Ingenieros Pedro Bula Herazo y Carlos Cuesta Hoyos por compartir sus grandes conocimientos “Gracias por su valiosa amistad”.

Y para todas aquellas personas que de alguna u otra manera estuvieron presentes a lo largo de este proceso.

Joyce Pastrana

A mis Compañeros Joyce Pastrana, Jhon Pastrana, Rafael Muskus, Sergio Barreto y Cesar Orrego, gracias por su apoyo y gran amistad.

Muy especialmente a los Ingenieros Pedro Bula Herazo y Carlos Cuesta Hoyos, por sus consejos, conocimientos y valiosa amistad.

Carlos Lezcano

A mis tíos, compañeros y tutores Pedro Bula y Carlos Cuesta que fueron de gran ayuda para culminar este proceso que es muy importante para mí y mi familia.

Rafael Muskus

RESUMEN

Los bosques son importantes para el equilibrio del ecosistema por la multiplicidad de beneficios que brindan, pero existen actividades que han venido ejerciendo presión sobre estas áreas reduciendo aún más sus poblaciones. Existen especies de árboles que están en vía de extinción por lo que han sido catalogados con algún grado de amenaza por las entidades competentes.

En la vereda la Corocita perteneciente al municipio de Sahagún, Departamento de Córdoba, Colombia, escogida como área de estudio en la cual existen relictos de bosques, se realizaron seis transectos de 50 x 2 metros. Esta metodología permitió censar todos los árboles que se encontraron en las áreas muestreadas, donde se tomaron datos dasométricos como centímetro a la altura de pecho (CAP), altura total y aprovechable. La obtención de los datos de estos individuos fue la base para determinar parámetros como abundancia, dominancia y frecuencia, indispensables para conocer el Índice de Valor de Importancia de estos árboles. Otro de los puntos que fueron desarrollados en este estudio está relacionado con la estructura vertical de los árboles, lo que permite definir los estratos existentes en el bosque.

Conociendo la importancia que tienen estos relictos de bosque en la zona para el ecosistema y las comunidades, analizar la estructura de la vegetación arbórea permite conocer su comportamiento, dinámica e importancia ecológica, los cuales son datos importantes que ayudaran a definir las futuras estrategias de manejo y conservación de estas masas forestales.

Palabras Claves

Inventario Florístico, Especies, Transectos, Estructura Horizontal y Vertical, Índice de Valor de Importancia, Familias, Cobertura Vegetal, Estratos.

ABSTRACT

Forests are important for ecosystem balance because of the multiplicity of benefits they provide, but there are activities that have been exerting pressure on these areas, further reducing their populations. There are species of trees that are in the way of extinction so they have been classified with some degree of threat by the competent authorities.

In the village of La Corocita belonging to the municipality of Sahagún, Córdoba Department, Colombia, chosen as a study area in which there are forest relics, six transects of 50 x 2 meters were made. This methodology allowed to census all the trees that were found in the sampled areas, where census data were taken as centimeter at breast height (CAP), total height and usable. Obtaining the data of these individuals was the basis for determining parameters such as abundance, dominance and frequency, essential to know the Importance Value Index of these trees. Another of the points that were developed in this study is related to the vertical structure of the trees, which allows defining the existing strata in the forest.

Knowing the importance of these forest relics in the area for the ecosystem and communities, analyzing the structure of the tree vegetation allows knowing their behavior, dynamics and ecological importance, which are important data that will help define future management strategies and conservation of these forest masses.

Keywords

Floristic Inventory, Species, Transects, Horizontal and Vertical Structure, Importance Value Index, Families, Plant Cover, Strata.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	16
2. JUSTIFICACION	17
3. OBJETIVOS	20
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
5. REVISIÓN DE LITERATURA	22
5.1 Bosque Seco Tropical	22
5.2 Bosque de Galería.....	23
5.3 Inventario Forestal.....	23
5.4 Distritos Biogeográficos.....	23
5.5 Biomas	23
5.6 Coberturas de la Tierra.....	24
5.6.1 Cultivos Transitorios (2.1)	25
5.6.2 Cultivos Permanentes (2.2)	25
5.6.3 Pastos (2.3).....	26
5.6.3.1 Pastos Limpios (2.3.1).....	26
5.6.3.2 Pastos Arbolados (2.3.2).....	27
5.6.4 Bosques (3.1).....	28
5.6.4.1 Bosque Fragmentado (3.1.3).....	28
5.6.4.2 Bosque de Galería y Riparío (3.1.4).....	29
5.7 Unidades de Vegetación	29
5.8 Transectos.....	29
5.9 Estructura Horizontal	30
5.10 Estructura Vertical	30
5.11 Abundancia	30
5.12 Dominancia.....	31
5.13 Frecuencia.....	31
5.14 Índice de Valor de Importancia “IVI”	32
5.15 Índice de Distribución	33

5.16 Composición florística	33
5.17 Método Ogawa	33
5.18 Método IUFRO	34
5.19 Diversidad alfa.....	34
5.20 Índice de Margalef	34
5.21 Índice de Shannon-Wiener	35
5.22 Diversidad beta.....	35
5.23 Índice de Similitud de Jaccard.....	35
5.24 Coeficiente de similitud de Sorensen	36
6. METODOLÓGIA.....	37
6.1 Tipo de Investigación.....	37
6.2 Localización del Proyecto	37
6.2.1 Zona de Estudio.....	37
6.3 Reporte de Alertas Tempranas	38
6.4 Distritos Biogeográficos.....	39
6.5 Biomas	40
6.6 Unidades de Cobertura Vegetal Presentes en el Área de Estudio	41
6.7 Instrumentos y Materiales	41
6.7.1 Instrumentos y Materiales de campo	41
6.7.2 Materiales de Oficina	42
6.8 Diseño Metodológico	42
6.8.1 Selección de muestras.....	43
6.8.2 Índice de Valor de Importancia (IVI).....	44
6.8.3 Índice de Distribución.....	45
6.8.4 Diagrama de Ogawa	45
6.8.5 Diversidad Alfa.....	45
6.8.5.1 Índice de Margalef.....	45
6.8.5.2 Índice de Shannon-Wiener.....	47
6.8.6 Diversidad Beta.....	49
6.8.6.1 Índice de Similitud de Jaccard.....	49
6.8.6.2 Coeficiente de similitud de Sorensen	50

7. RESULTADOS	52
8. ANÁLISIS DE RESULTADO.....	58
8.1 Análisis de la Estructura Horizontal	60
8.1.1 Abundancia	60
8.1.2 Frecuencia	63
8.1.3 Dominancia.....	65
8.1.4 Índices Estructurales.....	68
8.2 Análisis de la Estructura Vertical	71
8.2.1 Diagrama de Ogawa	72
8.2.2 Método IUFRO.....	73
8.3 Medidas de Diversidad Alfa y Beta.....	75
8.3.1 Diversidad Alfa Para las Zonas 1 y 2	75
8.3.1.1 Índice de Margalef.....	75
8.3.1.2 Índice de Shannon-Wiener	76
8.3.2 Diversidad Beta Para las Zonas 1 y 2.....	77
8.3.2.1 Análisis de Resultados Para el Índice de Similitud de Jaccard	77
8.3.2.2 Análisis de Resultados Para el Índice del Coeficiente de similitud de Sorensen	78
8.4 Uso de las Especies.....	78
8.5 Especies Amenazadas	80
9. CONCLUSIONES.....	81
10. RECOMENDACIONES	83
11. Referencias Bibliográficas	84
12. ANEXOS	88

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Territorios Agrícolas	24
Tabla 2. Bosques y Áreas Seminaturales	24
Tabla 3. Superficies de Agua	24
Tabla 4. Especies y Numero de Individuos para la zona 1 – Finca La Capilla	46
Tabla 5. Especies y Numero de Individuos para la zona 2 – Finca El Deseo	46
Tabla 6. Resultados para el Índice de Shannon-Wiener Zona 1 – Finca La Capilla .	48
Tabla 7 Resultados para el Índice de Shannon-Wiener Zona 2 – Finca El Deseo....	48
Tabla 8. Especies y Numero de Individuos para la Zona 1 (Finca La Capilla) y Zona 2 (Finca El Deseo)	49
Tabla 9. Coordenadas de los puntos de muestreo (transectos).....	53
Tabla 10. Composición Florística Transecto 1 (Zona 1) – Finca La Capilla	55
Tabla 11. Composición Florística Transecto 2 (Zona 1) – Finca La Capilla	55
Tabla 12. Composición Florística Transecto 3 (Zona 1) – Finca La Capilla	55
Tabla 13. Composición Florística Transecto 1 (Zona 2) – Finca El Deseo	55
Tabla 14. Composición Florística Transecto 2 (Zona 2) – Finca El Deseo	56
Tabla 15. Composición Florística Transecto 3 (Zona 2) – Finca El Deseo	56
Tabla 16. Resultados Zona 1 – Finca La Capilla	58
Tabla 17. Resultados Zona 2 – Finca El Deseo.....	59
Tabla 18. Abundancia Relativa de Especies Zona 1 – Finca La Capilla	60
Tabla 19. Abundancia Relativa de Especies Zona 2 – Finca El Deseo	61
Tabla 20. Frecuencia Relativa Para la Zona 1 – Finca La Capilla	63
Tabla 21. Frecuencia Relativa Para la Zona 2 – Finca El Deseo.....	64
Tabla 22. Dominancia Relativa de Especies Zona 1 – Finca La Capilla	66
Tabla 23. Dominancia Relativa de Especies Zona 2 – Finca El Deseo	67
Tabla 24. Índice Estructural Zona 1 Finca La Capilla.....	69
Tabla 25. Índice Estructural Zona 2 Finca El Deseo	69
Tabla 26. Categorías de Estratificación Vertical IUFRO	73
Tabla 27. Interpretación para el Índice de Shannon-Wiener	77

Tabla 28. Interpretación de Resultados para el Índice de Similitud de Jaccard y Coeficiente de similitud de Sorensen.	78
Tabla 29. Usos de las Especies según Información Bibliográfica	78
Tabla 30. Usos de las Especies por la Comunidad.....	79
Tabla 31. Especies Amenazadas Registradas para la Zona.....	80

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Cultivo de Yuca.....	25
<i>Figura 2.</i> Cultivo de Teca (<i>Tectona grandis</i>).....	26
<i>Figura 3.</i> Pastos Limpios.....	27
<i>Figura 4.</i> Pastos Arbolados.....	28
<i>Figura 5.</i> Bosque Fragmentado	28
<i>Figura 6.</i> Vegetación Riparía	29
<i>Figura 7.</i> Localización del Área de Estudio.....	38
<i>Figura 8.</i> Área de Distribución de Especies Sensibles.....	39
<i>Figura 9.</i> Mapa de Biomas.....	40
<i>Figura 10.</i> Ficha de Campo y GPSmap 62s.....	42
<i>Figura 11.</i> Medición de Transecto de 50 x 2 Metros	43
<i>Figura 12.</i> Toma de Circunferencia a la Atura de Pecho (CAP).....	44
<i>Figura 13.</i> Recolección de Muestras en Campo	44
<i>Figura 14.</i> Diseño de Campo	53
<i>Figura 15.</i> Diagrama de Distribución de las Familias de la Zona 1 de la Vereda la Corocita en Sahagún Córdoba, Colombia.....	54
<i>Figura 16.</i> Diagrama de Distribución de las Familias de las Zona 2 de la Vereda la Corocita en Sahagún Córdoba, Colombia.....	54
<i>Figura 17.</i> Diagrama de Abundancia Relativa de Especies Zona 1 – Finca La Capilla	61
<i>Figura 18.</i> Diagrama de Abundancia Relativa de Especies Zona 2 – Finca El Deseo	62
<i>Figura 19.</i> Diagrama de Frecuencia Relativa Zona 1 – Finca La Capilla	64
<i>Figura 20.</i> Diagrama de Frecuencia Relativa Zona 2 – Finca El Deseo.....	65
<i>Figura 21.</i> Diagrama de Dominancia Relativa de Especies Zona 1 – Finca La Capilla	67
<i>Figura 22.</i> Diagrama de Dominancia Relativa de Especies Zona 2 – Finca El Deseo	68

<i>Figura 23.</i> Diagrama de Índice de Valor de Importancia Zona 1	71
<i>Figura 24.</i> Diagrama de Índice de Valor de Importancia Zona 2.....	71
<i>Figura 25.</i> Diagrama de Ogawa Zona 1 Finca La Capilla	72
<i>Figura 26.</i> Diagrama de Ogawa Zona 2 Finca El Deseo.....	73
<i>Figura 27.</i> Diagrama de Estratificación Vertical IUFRO Zona 1 Finca La Capilla	74
<i>Figura 28.</i> Diagrama de Estratificación Vertical IUFRO Zona 2 Finca El Deseo.....	75
<i>Figura 29.</i> Diagrama de Resultados Índice de Margalef Para la Zona 1(Finca La Capilla) y Zona 2 (Finca El Deseo).....	76
<i>Figura 30.</i> Diagrama de Resultados Índice de Shannon - Wiener Para la Zona 1(Finca La Capilla) y Zona 2 (Finca El Deseo).....	77

1. INTRODUCCIÓN

Colombia es considerado un país megadiverso, rico en especies de flora y fauna gracias a los diferentes ecosistemas que se presentan en cada una de sus regiones. Uno de estos ecosistemas es el bosque seco tropical el cual se encuentra en seis regiones Biogeográficas diferentes del país.

Sin embargo, según lo descrito en el libro el bosque seco tropical en Colombia, son pocos los estudios realizados y más del 90% de este ecosistema se ha perdido, sufriendo una fragmentación a lo largo del tiempo trayendo como consecuencia afectaciones adversas sobre su composición florística. “La progresiva degradación de las coberturas en sus componentes arbóreos y arbustivos, suponen un proceso de pérdida de la composición, tamaño y estructura de los parches” (Pizano y García, 2014, p. 80).

Mediante la investigación se realizó un análisis de la composición de la cobertura vegetal de la zona de estudio teniendo en cuenta la estructura horizontal, estructura vertical y la diversidad de las especies, además se hizo un reconocimiento de las especies que presentan algún grado de amenaza según la categorías en el listado de especies del UINC, los respectivos libros rojos, o la resolución 0192 del 2014 que deroga a la resolución 383 de 2010 expedida por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, entre otros aspectos. Analizar cada uno de estos aspectos permite conocer la situación actual en la que se encuentran los parches del bosque seco tropical en la región y a su vez diseñar estrategias para su conservación y manejo ya que estos son de especial interés para la comunidad.

2. JUSTIFICACION

Colombia es un país mega diverso, posee una gran diversidad de especies de flora a lo largo de todo el territorio nacional; a lo largo de la historia las especies consideradas nativas de cada región han sido objeto de estudio y caracterización por entidades del estado y no gubernamentales para poder ser identificadas y conocer su distribución a lo largo del territorio y cuál es el grado de afectación que estas especies han sufrido producto de las actividades provocadas por el ser humano.

Colombia ha sido catalogada como uno de los países más diversos en flora silvestre. De hecho de las 260.000 especies que a nivel mundial, han sido registradas para la ciencia, aproximadamente 50.000 se encuentran en nuestro territorio. Desafortunadamente esta riqueza se ha visto disminuida por diferentes presiones generadas por el hombre sobre el hábitat y las poblaciones naturales de muchas de estas especies, lo cual ha conducido que a la fecha se hayan declarado a nivel nacional, como especies amenazadas, según las Resoluciones 584 de 2002 y 572 de 2005, expedidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las cuales fueron derogadas por la Resolución 0192 del 2014. (García, N. (ed.). 2007, p. 9).

La vereda La Corocita como zona de estudio hace parte del municipio de Sahagún, tiene una extensión aproximada de 22,7 Km²; la temperatura promedio es 32°C, una humedad relativa de 83%, según la clasificación de Zonas de Vida de Holdridge pertenece a un bosque Seco Tropical. Su economía está basada en las actividades agrícolas y ganaderas, es un territorio rico en especies de flora y fauna y su aprovechamiento hace parte de las actividades económicas que presenta el municipio (PAI, 2010, p. 8).

El municipio de Sahagún como zona de influencia indirecta del área de estudio se encuentra en la región Caribe, con un clima cálido y temperaturas que oscilan entre los 28 y 36° grados centígrados, según la clasificación de zonas de vida de Holdridge este territorio pertenece a un bosque seco tropical (BST) donde predominan los ecosistema de sabana.

En esta zona es cada vez más frecuente la tala ilegal de los reductos de bosques que se encuentran dentro de su territorio, la madera más apetecida es aquella que posee un valor comercial para las personas dedicadas a su extracción, o brinden algún otro servicio para la comunidad. La extracción de especies maderables se está acrecentando sin ningún tipo de control provocando la pérdida parcial o total de la cobertura vegetal que se encuentran en el área, disminuyendo de manera considerable las poblaciones de árboles y por ende reduciendo aún más los relictos de bosques con que cuenta el municipio, afectando no solo al entorno, sino también los recursos naturales, como el recurso suelo, el recurso hídrico, pérdida del hábitat de la fauna presente en la zona, la cual está asociada a la cobertura, etc.

Según lo expuesto por (Alvis, 2009) en el artículo “Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán”, indica que:

Los bosques naturales localizados en áreas cercanas a centros urbanos y áreas de futuras expansión urbana, son considerados como ecosistemas de importancia ambiental y ecológica, en razón a los innumerables beneficios que prestan a los habitantes de ciudades y pueblos. El conocimiento y evaluación de sus características estructurales y su dinámica, son un factor fundamental para determinar las posibilidades de utilización, bien sea en aspectos de producción, conservación o regulación (p. 116).

Desde esta base, y reconociendo la importancia de la flora para el ser humano y para la conservación y equilibrio de los ecosistemas y recursos naturales, con este trabajo de investigación se hará un análisis de la situación actual de la flora presente en la vereda La Corocita perteneciente al municipio de Sahagún (Córdoba), donde se aplicarán metodologías que permitan la obtención de datos para el análisis estructural y la comprensión de la dinámica de las comunidades vegetales en el área de estudio en un sector que hasta ahora no contaba con este tipo de investigación.

Otro de los puntos que serán desarrollados en este trabajo consiste en la identificación de las especies vegetales que presenten algún grado de vulnerabilidad, según las categorías de amenaza ya sea por disposición de la CAR, los respectivos libros rojos, el CITES o la resolución 0192 del 2014 expedida por ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Además de los usos dados por las comunidades a

estas especies. Entender cada uno de estos factores posibilitará el desarrollo de estrategias para el uso y conservación del bosque y del medio ambiente.

3. OBJETIVOS

Objetivo General

- Realizar un inventario florístico para la recolección de datos que permita el análisis estructural de la vegetación arbórea en la vereda La Corocita perteneciente al municipio de Sahagún, Córdoba.

Objetivos Específicos

- Determinar la composición florística, utilizando inventario sistemático y transectos de muestreo.
- Conocer el índice de valor de importancia (IVI) y usos de la vegetación arbórea
- Conocer la estratificación vertical por el método IUFRO y Ogawa.
- Determinar la diversidad alfa y diversidad beta de las especies vegetales presentes en las zonas de estudio.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El conflicto por el uso del suelo es uno de los factores que influyen en la problemática ambiental en áreas que son consideradas de interés ecológico, social y económico para el municipio de Sahagún Córdoba, principalmente en áreas donde aún se encuentran zonas boscosas, según la información plasmada en el Plan de Ordenamiento Territorial Vigente 2012 – 2014; estos conflictos se generan por la existencia de incompatibilidades entre la oferta y demanda ambiental, refiriéndose principalmente a las explotaciones inadecuadas de los recursos naturales, como el suelo y el agua, procesos denudativos, entre otros. (p.30).

La ampliación de la frontera agropecuaria para dar pasó a actividades como la ganadería extensiva y la agricultura comercial tecnificada y de subsistencia, es otro de las causas que está ejerciendo presión sobre las zonas boscosas, la tala de los bosques y las quemadas controladas son necesarias para el establecimiento de pastos y cultivos.

En el Plan de Ordenamiento Territorial Vigente 2012 – 2014 suministra las siguientes cifras: “37.107,57 hectáreas que corresponden al 38,66% del área municipal presenta un uso inadecuado con tendencia alta, 7.473,92 hectáreas equivalentes al 7,79% del territorio presentan un uso inadecuado medio y 51.414,84 hectáreas correspondientes al 53,56% presentan un uso adecuado”. (p. 32).

La constante supresión que ejerce el ser humano sobre los ecosistemas ha provocado una reducción de los bosques en la región, factores como la tala de especies vegetales, específicamente aquellas que poseen un valor comercial, la ampliación de la frontera agropecuaria han contribuido a la reducción de los bosques, por lo que hoy día se habla de bosques fragmentados que se encuentran inmersos en matrices transformadas por las actividades pecuarias y agrícolas que se desarrollan más específicamente en la vereda La Corocita del municipio de Sahagún Córdoba como área de estudio.

5. REVISIÓN DE LITERATURA

5.1 Bosque Seco Tropical

Holdridge (1967), Murphy y Lugo (1986) y Brown y Lugo (1982) citados por Pizano y García en el libro el bosque seco tropical en Colombia indican que:

De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida Holdridge, los bosques secos tropicales y subtropicales se encuentran en áreas donde la temperatura anual es mayor a 17°C, y la evapotranspiración supera a la precipitación, la cual está entre 250 y 2000 mm por año (Holdridge 1967, Murphy y Lugo 1986). En el amplio rango de áreas que presentan estas condiciones climáticas hay una gran variedad de ecosistemas incluyendo semi-desiertos, sabanas, y bosques semi-húmedos y húmedos (Murphy y Lugo 1986), con sus respectivas transiciones. Originalmente, de estas áreas el 40% representaba bosques de dosel cerrado y semi-cerrado, del cual el 42% era bosque seco, 33% bosque semi húmedo, y solo el 25% bosque húmedo (Holdridge 1967, Brown y Lugo 1982) (p. 37).

El BST tiene una biodiversidad única de plantas y animales que se han adaptado a condiciones de estrés hídrico, por lo cual presenta altos niveles de endemismo. Es decir que contiene especies que no se dan en ningún otro tipo de ecosistema. Por ejemplo, la vegetación del bosque seco tropical se caracteriza por estar adaptada al déficit de agua con estrategias como la pérdida de hojas durante la época de sequía. Además presenta modificaciones físicas en su estructura como hojas compuestas pequeñas, cortezas de troncos lisas y presencia de aguijones o espinas. Otros organismos como los insectos y los mamíferos, presentan particularidades fisiológicas como adaptación a la fuerte estacionalidad y largos periodos de sequía. (Pizano et al. 2014).

5.2 Bosque de Galería

En el documento LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000, el bosque de galería:

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario (46).

5.3 Inventario Forestal

Malleux (1987) citado por Fernández (2017), indica que el inventario forestal “es un sistema de recolección y registro cuali-cuantitativo de los elementos que conforman el bosque, de acuerdo a un objetivo previsto y en base a métodos apropiados y confiables” (p. 10).

5.4 Distritos Biogeográficos

Provincia Choco-Magdalena-Catatumbo y Distrito Alto Sinú – San Jorge (V.15):

“se encuentra localizado en las estribaciones norte de las cordilleras occidental y central, en los departamentos de Córdoba y Antioquia. Este distrito cubre parcialmente la cuenca media de los ríos San Jorge, Cauca y el Sinú”. Y “Al sur, se presenta una transición entre las selvas, el bosque seco y los humedales de las planicies de desborde de los grandes ríos” (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2014, p. 79).

5.5 Biomas

Helobioma del Magdalena – Caribe y Zonobioma Seco Tropical del Caribe:

Dentro de estos biomas se distinguen cultivos semipermanentes y permanentes, cultivos anuales o transitorios, pastos, áreas agrícolas heterogéneas y aguas

continentales naturales, de acuerdo con el mapa de ecosistemas continentales costeros y marinos de Colombia. (IGAC 2008).

5.6 Coberturas de la Tierra

Tabla 1. Territorios Agrícolas

Nivel				
1	2	3	4	
2. Territorios Agrícolas	2.1 Cultivos Transitorios	2.1.2 Cereales	2.1.2.1 Arroz	
			2.1.2.2 Maíz	
		2.1.5 Tubérculos	2.1.5.2 Yuca	
	2.2 Cultivos Permanentes	2.2.4 Cultivos Agroforestales	2.2.4.1 Pastos y Árboles Plantados	
			2.3 Pastos	2.3.1 Pastos Limpios
			2.3.2 Pastos Arbolados	

Fuente: LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA. Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000

Tabla 2. Bosques y Áreas Seminaturales

Nivel			
1	2	3	4
3. Bosques y Áreas Seminaturales	3.1 Bosques	3.1.3 Bosque Fragmentado.	3.1.3.1 Bosque Fragmentado con Pastos y Cultivos.
		3.1.4 Bosque de Galería y Riparía.	

Fuente: LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA. Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000

Tabla 3. Superficies de Agua

Nivel			
1	2	3	4
5. Superficies de Agua.	5.1. Aguas continentales	5.1.4. Cuerpos de agua artificiales	5.1.4.3. Estanques para acuicultura continental

Fuente: LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA. Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000

5.6.1 Cultivos Transitorios (2.1)

Comprende las áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un año, llegando incluso a ser de sólo unos pocos meses, como por ejemplo los cereales (maíz, trigo, cebada y arroz), los tubérculos (papa y yuca), las oleaginosas (el ajonjolí y el algodón). (Coberturas de la Tierra – IDEAM, 2010, p. 22).



Figura 1. Cultivo de Yuca

Fuente: Autores.

5.6.2 Cultivos Permanentes (2.2)

Comprende los territorios dedicados a cultivos cuyo ciclo vegetativo es mayor a un año, produciendo varias cosechas sin necesidad de volverse a plantar; se incluyen en esta categoría los cultivos de herbáceas como caña de azúcar, caña panelera, plátano y banano; los cultivos arbustivos como café y cacao; y los cultivos arbóreos como palma africana y árboles frutales. (Coberturas de la Tierra – IDEAM, 2010, p. 24).



Figura 2. Cultivo de Teca (Tectona grandis)

Fuente: Autores.

5.6.3 Pastos (2.3)

Según las Coberturas de la Tierra – IDEAM (2010), estos “Comprenden las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae, dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años” (p 33).

5.6.3.1 Pastos Limpios (2.3.1)

“Comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, enclamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas” (Coberturas de la Tierra – IDEAM, 2010, p. 33).

Sin embargo en estas coberturas se pueden encontrar especies arbustivas y arbóreas de manera asilada como *Pseudobombax septenatum* (Ceiba Chitua), *Tabebuia rosea* (Flor Morado), *Albizia niopoides* (Guacamayo), *Samanea saman* (Campano), *Calliandra pittieri* (Carbonero), entre otras.



Figura 3. Pastos Limpios

Fuente: Autores.

5.6.3.2 Pastos Arbolados (2.3.2)

Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos. (Coberturas de la Tierra – IDEAM, 2010, p. 24).



Figura 4. Pastos Arbolados

Fuente: Autores.

5.6.4 Bosques (3.1)

“Comprende las áreas naturales o seminaturales, constituidas principalmente por elementos arbóreos de especies nativas o exóticas. Los árboles son plantas leñosas perennes con un solo tronco principal, que tiene una copa más o menos definida” (Coberturas de la Tierra – IDEAM, 2010, p. 39).

De acuerdo con la FAO (2001) citado por Coberturas de la Tierra – IDEAM (2010), esta cobertura comprende los bosques naturales y las plantaciones (p. 39).

5.6.4.1 Bosque Fragmentado (3.1.3)

“Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales densos o abiertos cuya continuidad horizontal está afectada por la inclusión de otros tipos de coberturas como pasto, cultivos o vegetación en transición” (Coberturas de la Tierra – IDEAM, 2010, p. 45).



Figura 5. Bosque Fragmentado

Fuente: Autores.

5.6.4.2 Bosque de Galería y Riparío (3.1.4)

“Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales” (Coberturas de la Tierra – IDEAM, 2010, p. 46).



Figura 6. Vegetación Riparúa

Fuente: Autores.

5.7 Unidades de Vegetación

“Es sinónimo de tipo de vegetación y que constituye la unidad mínima de análisis y que es el producto del proceso de clasificación de la vegetación en sus diferentes niveles de detalle” (MINAM, 2015, p. 46).

5.8 Transectos

Mostacedo y Fredericksen (2000), en el Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal dicen que “Un Transecto es un rectángulo situado en un

lugar para medir ciertos parámetros de un determinado tipo de vegetación. El tamaño de los transectos puede ser variable y depende del grupo de plantas a medirse” (p. 8).

5.9 Estructura Horizontal

Según, Zúñiga y Avelino (2016):

El análisis de la estructura horizontal cuantifica la participación de cada especie con relación a las demás y muestra cómo se distribuyen espacialmente. Este aspecto puede ser determinado por los índices de densidad, dominancia y frecuencia. Para una determinación más objetiva se necesitan mediciones y definir índices que expresen la cantidad de árboles, su tamaño y su distribución espacial (p.15).

5.10 Estructura Vertical

Finol (1971) citado por Zúñiga y Avelino (2016), propuso incluir el estudio de la estructura vertical, “como una forma de describir el estado sucesional en que se encuentra cada especie. De este análisis surge una aproximación sobre cuáles son las especies más promisorias para conformar la estructura forestal en términos dinámicos” (p. 15).

5.11 Abundancia

“La densidad o abundancia, mide la participación de las especies en la masa en términos absolutos y relativos. La abundancia absoluta se define como el número total de individuos por unidad de superficie pertenecientes a una determinada especie” (Acosta, Araujo e Iturre, 2006. p. 10).

Las abundancias se hallan mediante las siguientes fórmulas.

Abundancia absoluta: $Aa = n_i / N$

Abundancia relativa: $Ab\% = (n_i / N) \times 100$

Dónde:

N_i = Número de individuos de la especie

N = Número total de árboles en el área

5.12 Dominancia

Acosta, Araujo e Iturre (2006), en el documento Caracteres Estructurales de las Masas, explican que “La dominancia de una especie también se define como la suma de las proyecciones horizontales de los individuos. En bosques densos es difícil determinar éste valor por presentar una estructura vertical y horizontal muy compleja” (P. 12)

Daunbenmire (1968) citado por Acosta, Araujo e Iturre (2006), define que “El grado de dominancia da una idea de la influencia que cada especie tiene sobre las demás. Las que poseen una dominancia relativamente alta, posiblemente sean las especies mejor adaptadas a los factores físicos del hábitat” (p. 126).

Las dominancias se hallan mediante las siguientes fórmulas.

Dominancia absoluta: $Da = Gi / Gt$

Dónde:

Gi = Área basal en m^2 para la especie

Gt = Área basal en m^2 de todas las especies

Dominancia relativa: $D\% = (DaS / DaT) \times 100$

Dónde:

DaS = Dominancia absoluta de la especie

DaT = Dominancia absoluta de todas las especies

5.13 Frecuencia

En relación con la cita textual, Acosta, Araujo e Iturre (2006) señalan:

La frecuencia revela la distribución espacial de las especies, es decir el grado de dispersión. Para determinarla se dividen las parcelas de inventario en subparcelas de igual tamaño, donde se verifica la presencia o ausencia de las especies.

Un índice objetivo es la frecuencia absoluta, que se determina por el número de subparcelas en que está presente una especie. El número total de subparcelas

representa el 100 % es decir, que la frecuencia absoluta indica el porcentaje de ocurrencia de una especie en una determinada área (p. 14).

Las frecuencias se hallan mediante las siguientes fórmulas.

Frecuencia absoluta: $FrA = (Fi / Ft) \times 100$

Dónde:

Fi = Frecuencia absoluta de la especie

Ft = Total de las frecuencias en el muestreo

Frecuencia relativa: $Fr\% = (FrAni / FrAt) \times 100$

Dónde:

FrAni = Frecuencia absoluta del número de individuos de la especie

FrAt = Total de las frecuencias absolutas

5.14 Índice de Valor de Importancia “IVI”

Acosta, Araujo e Iturre (2006) mencionan:

Para tener una visión más amplia, que señale la importancia de cada especie en el conjunto, se combinan los índices anteriores en una sola expresión, denominada Índice de Valor de Importancia, cuyo resultado es la suma de los valores relativos de Abundancia o Densidad, Dominancia y Frecuencia de cada especie.

El índice de valor de importancia se halla de la siguiente forma.

$IVI = Ar + Dr + Fr$

Dónde:

IVI = Índice de valor de importancia

Ar = Abundancia relativa

Dr = Dominancia relativa

Fr = Frecuencia relativa

5.15 Índice de Distribución

Connell (1963, citado por Baca, 2000) “El patrón espacial de plantas y animales es un característica importante de las comunidades ecológicas, esto es lo que usualmente observamos a cualquier comunidad y por lo tanto es la propiedad más fundamental de cualquier grupo de organismos vivos” (p. 30).

“Algunas de las propiedades de la población son particular del ó los grupos que se van conformando y están definidas bajo los conceptos de: dispersión (distribución), difusión (desplazamiento) y densidad (No. individuos/área determinada)” (Baca, 2000, p.30).

5.16 Composición florística

En relación con la cita textual, Medrano, Nohemy & Tórrez (2008) señalan:

La composición florística de un bosque se determina, con el número de familias, géneros y especies que se registran dentro del bosque al momento de realizar un inventario, esta información se utiliza esencialmente para caracterizar de manera inicial al bosque en su estructura arbórea. (p. 8).

Louman y Quiroz, et al, (2001) citado por Medrano, Nohemy & Tórrez (2008), definen que “Los componentes que se toman en cuenta para complementar mejor la información acerca de la composición, se enfoca en la diversidad de especies, riqueza de la especie y la similaridad de la especie, entre otras” (p. 8).

5.17 Método Ogawa

Ogawa et al., (1965) citado por Melo y Vargas en el documento Evaluación Ecológica y Silvicultural de Ecosistemas Boscosos (2003), quien propuso para la visualización de estratos en el bosque:

La construcción del diagrama de dispersión de copas, el cual corresponde a una gráfica cartesiana, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura total para eje de las ordenadas y las alturas de reiteración en el eje

de las abscisas. Por ejemplo, la coordenada (25,5; 19,5) corresponde a un individuo cuya altura total es de 25.5 m y su altura de reiteración 19.5 m. (p. 46).

5.18 Método IUFRO

Leibundgut (1958) citado por Tenorio, Solano & Castillo (2012), proponen que “Para la clasificación de la estructura vertical se utilizaron los pisos de altura del vuelo definidos por la Unión Internacional de Organizaciones Forestales (IUFRO), los cuales se describen a continuación”.

1. Piso superior (altura > 2/3 de la altura superior del vuelo)
2. Piso medio (altura entre < 2/3 > 1/3 de la altura superior del vuelo)
3. Piso inferior (altura < 1/3 de la altura superior del vuelo).

5.19 Diversidad alfa

Mendoza (2013) “Es la riqueza de especies de una comunidad /hábitat /sitio en particular, expresada a través del índice de riqueza de una zona. Modo de medir la diversidad alfa: conjunto de especies, grupos taxonómicos y por estratos” (p. 31).

5.20 Índice de Margalef

Margalef (1969) citado por Orellana (2009) dice que:

Es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una Comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada, esenciales para medir el número de especies en una unidad de muestra. (p. 16).

Se halla de la siguiente forma:

$$DMg = (S - 1) / \ln N$$

Dónde:

S = la riqueza o número de especies dentro la parcela

Ln= Logaritmo natural

N= número total de individuos dentro la parcela

5.21 Índice de Shannon-Wiener

Moreno (2001), cita a (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995) “Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección” (p. 43).

Este índice se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H' = \sum - p_i \ln (p_i)$$

Dónde:

H' = Diversidad de Shannon

$p_i = (n_i / N)$ = abundancia proporcional

Ln = Logaritmo natural

5.22 Diversidad beta

“Es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un ecosistema; expresa el grado de similitud y disimilitud. Heterogeneidad (diversidad) de hábitats” (Mendoza, 2013, p.31).

5.23 Índice de Similitud de Jaccard

Melo y Vargas (2001), definen que este índice “compara las especies compartidas por dos (2) comunidades sin tener en cuenta las abundancias” (p. 103).

Se calcula con la siguiente ecuación:

$$C_j = j / a + b - j$$

Dónde:

a = número de especies en el ecosistema A

b = número de especies en el ecosistema B

j = número de especies compartidas por las comunidades

5.24 Coeficiente de similitud de Sorensen

Magurran (1988), citado por Moreno (2001) en el documento Métodos para Medir la Biodiversidad explica que “Relaciona el número de especies en común con la media aritmética de las especies en ambos sitios” (p. 48).

Se calcula con la siguiente ecuación:

$$C_s = 2j / a+b$$

Dónde:

a = número de especies en el ecosistema A

b = número de especies en el ecosistema B

j = número de especies compartidas por las comunidades

6. METODOLOGÍA

6.1 Tipo de Investigación

Se realizó bajo los parámetros de investigación descriptiva, con un enfoque cuantitativo y cualitativo.

6.2 Localización del Proyecto

6.2.1 Zona de Estudio

El área de estudio se encuentra localizada en la vereda La Corocita al sur del municipio de San Juan de Sahagún, Córdoba, Colombia en las coordenadas 08°40'N - 75°24'W. Ubicada entre las veredas San Antonio, Calle Larga, Aguas Vivas y el corregimiento El Crucero (Figura 7). En los predios de Luis Barreto Pertuz, finca La Capilla y Nicolás Guerra, finca El Deseo.

Este sitio fue seleccionado como área de estudio, porque esta Vereda fue visitada durante el desarrollo de prácticas de campo de cursos como Dendrología, Biodiversidad, Manejo y Conservación de Suelos, entre otros, con el acompañamiento de tutor de prácticas asignado por la Universidad Ingeniero Forestal Pedro Bula Herazo; donde se realizó un reconocimiento de las especies de flora y fauna existentes y la importancia de este sistema boscoso como parte del equilibrio ecológico, económico y socio cultural que representa para las comunidades.

Siendo Sahagún el municipio al cual pertenece la vereda La Corocita como área de estudio, esta zona se encuentra ubicada a una altitud entre los 80 y 90 msnm (revisión de imágenes satelitales CNES/Astrium 2016 en Google Earth). “Según la clasificación de zonas de vida de L.R. Holdridge toda el área corresponde a un bosque seco tropical (bs-T) con temperaturas que oscilan entre 28 y 36° C y precipitaciones entre 1.000 y 1.500 mm anuales” (PAI, 2010, p. 8).

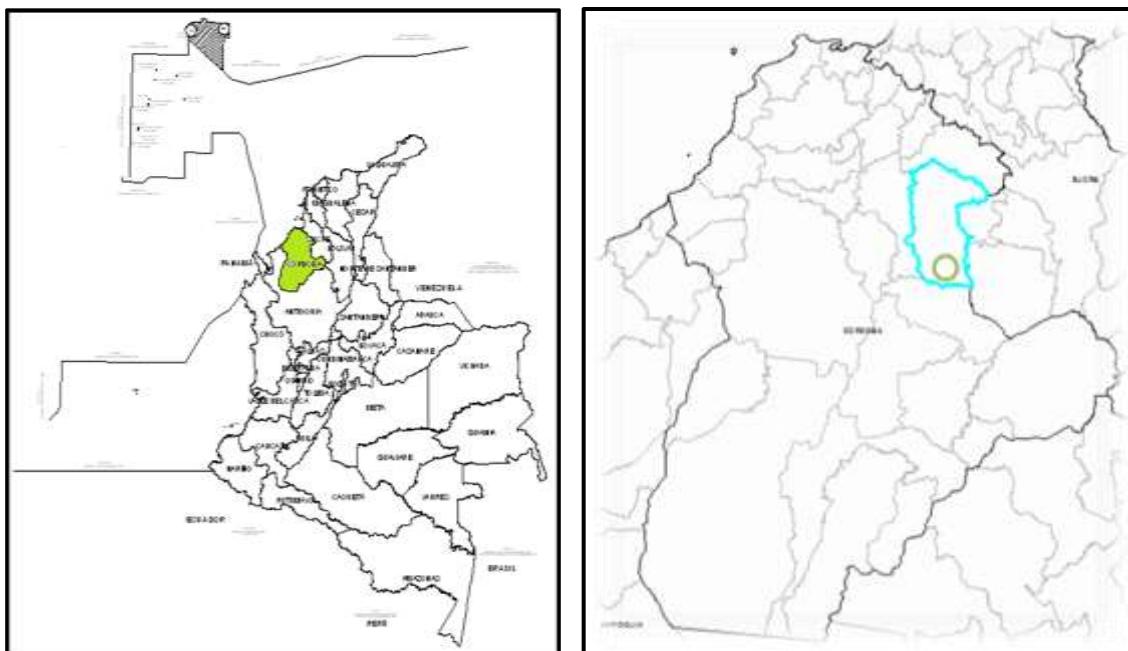


Figura 7. Localización del Área de Estudio

Fuente: sigotn.igac.gov.co., 2008.

Se caracteriza por ser mayormente una zona pecuaria y agrícola donde predominan los cultivos de Yuca (*Manihot esculenta*) para uso industrial, Arroz (*Oryza sativa*), Patilla (*Citrullus lanatus*), y otros a menor escala como el Plátano (*Musa paradisiaca*), Maíz (*Zea mays*) y Ñame (*Dioscorea ssp*) para auto consumo. En cuanto a la actividad pecuaria se caracteriza principalmente por la producción bovina para doble propósito (carne y leche) y ovina.

6.3 Reporte de Alertas Tempranas

El Reporte De Alertas Tempranas en Biodiversidad se generó en la base de datos TREMARCTOS Colombia 3.0. De acuerdo con el reporte generado, el área no hace parte o tiene límites con Reservas Forestales, Parques Nacionales Naturales, Áreas del Sistema RUNAP, Reservas Naturales de la Sociedad Civil, Áreas de Protección Regional y/o Local, Parques Arqueológicos, Resguardos Indígenas, Tierras de Comunidades Negras y zonas en la cual existan Hallazgos Arqueológicos.

En el área de influencia indirecta de la zona de estudio, la parte sur y occidental hacen parte de Áreas de Distribución de Especies de Fauna Sensibles (Figura 8).

En el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Sahagún, “con relación al Decreto 3600 de 2007 se hace necesario ampliar las áreas protegidas y de desarrollo rural restringido con base en las definiciones, lineamientos, directrices y determinantes establecidos en dicha norma” (POT-Sahagún, Vigencia 2012-2014, p. 18). Además establecen el estado actual de los ecosistemas del municipio en el estudio de:

“Ecosistemas y estado actual, áreas protegidas, áreas prioritarias de conservación”, el cual hace parte del Diagnóstico del Plan de Acción de Biodiversidad del Departamento de Córdoba, desarrollado por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge CVS y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt IAvH. (POT-Sahagún 2012-2015, p. 36)



Figura 8. Área de Distribución de Especies Sensibles

Fuente: Base de Datos Nacional TREMARCTOS 3.0, 2017.

6.4 Distritos Biogeográficos

Según el documento Condición de las Unidades Ecobiogeográficas Continentales y Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Colombia (Base de Datos Geográfica a Escala 1:100.000). De Parques Nacionales Naturales de Colombia, el área de estudio

6.6 Unidades de Cobertura Vegetal Presentes en el Área de Estudio

Tomando como base la información dispuesta en el documento Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Metodología CORINE LAND COVER para Colombia del IDEAM y mediante el trabajo de campo, se pudo describir que para el área de estudio se encuentran áreas seminaturales que comprenden coberturas vegetales de tipo boscoso fragmentado y bosques de galería con vegetación riparia; además se encuentran superficies de agua continentales referidas a caños, arroyos y canales que tienen agua durante el periodo de lluvias. Ver tablas (1, 2, y 3).

6.7 Instrumentos y Materiales

6.7.1 Instrumentos y Materiales de campo

- GPSmap 62s GARMIN
- Fichas de Campo
- Cinta Diamétrica
- Machete
- Cámara Fotográfica
- Lapicero
- Alcohol
- Bolsas transparentes para recolección de muestras

6.8.1 Selección de muestras

En el trabajo de investigación se aplicó la metodología con algunas modificaciones para ajustarlo a las condiciones del área, en el área de estudio existe presencia de bejucos espinosos como los bejucos Clavo y palmas lancetas que dificultaban la labor. Se pasó de 10 transectos a 6 transectos de 50 x 2 metros cada uno, demarcados ordenadamente y con una separación mínima de 20 metros entre ellos, lo que equivalen a 0,06 ha, estos transectos fueron georeferenciados tomando una coordenada en el punto de inicio y otra en el punto final de cada transecto. En cada transecto se incluyeron individuos con DAP menores o iguales a 1 cm, esto permitió tener una mejor representación del sotobosque, además se hizo la estimación de la altura de las especies y posterior a esto se procedió a coleccionar muestras para el reconocimiento de las especies mediante su caracterización taxonómica (nombre común, nombre científico y familia) con la ayuda del herbario en línea de la Universidad Nacional de Colombia.



Figura 11. Medición de Transecto de 50 x 2 Metros

Fuente: Autores.



Figura 12. Toma de Circunferencia a la Atura de Pecho (CAP)

Fuente: Autores.



Figura 13. Recolección de Muestras en Campo

Fuente: Autores.

6.8.2 Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice de valor de importancia se calculó mediante la sumatoria de la abundancia, dominancia y frecuencia relativa de cada una de las especies encontradas en las áreas

muestreadas, la suma de cada parámetro es igual a 100, por lo que, la sumatoria total de estos tres parámetros es 300.

$$IVI = Ar + Dr + Fr$$

Dónde:

Ar: Abundancia Relativa

Dr: Dominancia Relativa

Fr: Frecuencia Relativa

6.8.3 Índice de Distribución

Para hallar el Índice de distribución de las especies se determinó mediante la sumatoria del número de individuos (Abundancia relativa) y su frecuencia relativa.

$$ID = Ar + Fr$$

Dónde:

Ar: Abundancia Relativa

Fr: Frecuencia Relativa

6.8.4 Diagrama de Ogawa

Estos resultados se obtuvieron mediante la tabulación de los datos de altura total y aprovechable de las especies censadas, lo que nos permitió visualizar mediante el gráfico de dispersión los diferentes estratos de las zonas muestreadas.

6.8.5 Diversidad Alfa

Esta diversidad se calculó con los índices de Margalef y Shannon-Wiener.

6.8.5.1 Índice de Margalef

Para el cálculo de este índice es necesario conocer el número total de individuos y especies presentes dentro de las zonas muestreadas, ver tabla 4 y 5.

Tabla 4. Especies y Numero de Individuos para la zona 1 – Finca La Capilla

Especies (S)	Número Individuos
<i>Centrolobium yavizanum</i>	1
<i>Zanthoxylum setulosum</i>	3
<i>Pouteria glomerata</i>	1
<i>Sterculia apetala</i>	2
<i>Cassia grandis</i>	1
<i>Terminalia amazonia</i>	20
<i>Schefflera morototoni</i>	1
<i>Rosenbergiodendron formosum</i>	1
<i>Gustavia superba</i>	1
<i>Cordia collococca</i>	1
<i>Miconia argentea</i>	2
<i>Lafoensia puniceifolia</i>	8
<i>Tabebuia serratifolia</i>	1
<i>Eugenia principium</i>	8
<i>Casearia corymbosa</i>	4
<i>Oxandra panamensis</i>	1
Número total de individuos (N)	56
Número total de especies (S)	16

Fuente: autores.

Se aplica la formula $D_{Mg} = (S - 1) / \ln N$

$$D_{Mg} = \frac{16 - 1}{\ln(56)} = \frac{15}{4,025} = 3,726$$

Índice de Margalef para la zona 1=3,726

Tabla 5. Especies y Numero de Individuos para la zona 2 – Finca El Deseo

Especies (S)	Número Individuos
<i>Vitex cymosa</i>	1
<i>Matayba sp</i>	2
<i>Pouteria glomerata</i>	2
<i>Copaifera canime Harms</i>	1
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	4
<i>Lecythis tuyrana</i>	1
<i>Gustavia augusta L</i>	5

<i>Andira inermis</i>	10
<i>Prioria copaifera</i>	2
<i>Casearia sp</i>	1
<i>Maytenus longipes Briq</i>	1
<i>Spondias mombin L</i>	1
<i>Ampelocera sp</i>	8
<i>Aniba perutilis</i>	1
<i>Luehea seemannii</i>	1
<i>Gustavia superba</i>	3
<i>Bursera sp</i>	1
<i>Astronium graveolens Jacq</i>	2
<i>Coccoloba padiformis</i>	3
<i>Ampelocera macphersonii</i>	31
<i>Casearia praecox</i>	2
<i>Oxandra panamensis</i>	10
Número total de individuos (N)	93
Número total de especies (S)	22

Fuente: autores.

Se aplica la formula $D_{Mg} = (S - 1) / \ln N$

$$D_{Mg} = \frac{22 - 1}{\ln(93)} = \frac{21}{4,533} = 4,633$$

Índice de Margalef para la zona 2=4,633

6.8.5.2 Índice de Shannon-Wiener

Para obtener el índice de Shannon-Wiener para las dos zonas muestreadas se aplicó la formula $H = - \sum p_i \cdot \ln(p_i)$, teniendo en cuenta variables como: número de individuos por especie y el total de individuos para cada zona (número total de individuos de todas las especies).

En esta fórmula es necesario conocer la abundancia proporcional relativa (p_i), cuya fórmula es ($p_i = n/N$) donde n es el número de especie y N es la sumatoria de todas las especies y el logaritmo natural p_i ($\ln p_i$); en las tablas 6 y 7 se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 6. Resultados para el Índice de Shannon-Wiener Zona 1 – Finca La Capilla

Zona 1				
Especie	Número Individuos	$p_i = n/N$	$\ln p_i$	$p_i * \ln p_i$
<i>Centrolobium yavizanum</i>	1	0,0179	-4,025	0,0719
<i>Zanthoxylum setulosum</i>	3	0,0536	-2,927	0,1568
<i>Pouteria glomerata</i>	1	0,0179	-4,025	0,0719
<i>Sterculia apetala</i>	2	0,0357	-3,332	0,1190
<i>Cassia grandis</i>	1	0,0179	-4,025	0,0719
<i>Terminalia amazonia</i>	20	0,3571	-1,030	0,3677
<i>Schefflera morototoni</i>	1	0,0179	-4,025	0,0719
<i>Rosenbergiodendron formosum</i>	1	0,0179	-4,025	0,0719
<i>Gustavia superba</i>	1	0,0179	-4,025	0,0719
<i>Cordia collococca</i>	1	0,0179	-4,025	0,0719
<i>Miconia argentea</i>	2	0,0357	-3,332	0,1190
<i>Lafoensia puniceifolia</i>	8	0,1429	-1,946	0,2780
<i>Tabebuia serratifolia</i>	1	0,0179	-4,025	0,0719
<i>Eugenia principium</i>	8	0,1429	-1,946	0,2780
<i>Casearia corymbosa</i>	4	0,0714	-2,639	0,1885
<i>Oxandra panamensis</i>	1	0,0179	-4,025	0,0719
Total	56	1	-53,380	2,15

Fuente: autores.

Tabla 7 Resultados para el Índice de Shannon-Wiener Zona 2 – Finca El Deseo

Zona 2				
Especie	Número Individuos	$p_i = n/N$	$\ln p_i$	$p_i * \ln p_i$
<i>Vitex cymosa</i>	1	0,0108	-4,533	0,0487
<i>Matayba sp</i>	2	0,0215	-3,839	0,0826
<i>Pouteria glomerata</i>	2	0,0215	-3,839	0,0826
<i>Copaifera canime Harms</i>	1	0,0108	-4,533	0,0487
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	4	0,0430	-3,146	0,1353
<i>Lecythis tuiyana</i>	1	0,0108	-4,533	0,0487
<i>Gustavia augusta L</i>	5	0,0538	-2,923	0,1572
<i>Andira inermis</i>	10	0,1075	-2,230	0,2398
<i>Prioria copaifera</i>	2	0,0215	-3,839	0,0826
<i>Casearia sp</i>	1	0,0108	-4,533	0,0487
<i>Maytenus longipes Briq</i>	1	0,0108	-4,533	0,0487
<i>Spondias mombin L</i>	1	0,0108	-4,533	0,0487
<i>Ampelocera sp</i>	8	0,0860	-2,453	0,2110

<i>Aniba perutilis</i>	1	0,0108	-4,533	0,0487
<i>Luehea seemannii</i>	1	0,0108	-4,533	0,0487
<i>Gustavia superba</i>	3	0,0323	-3,434	0,1108
<i>Bursera sp</i>	1	0,0108	-4,533	0,0487
<i>Astronium graveolens Jacq</i>	2	0,0215	-3,839	0,0826
<i>Coccoloba padiformis</i>	3	0,0323	-3,434	0,1108
<i>Ampelocera macphersonii</i>	31	0,3333	-1,099	0,3662
<i>Casearia praecox</i>	2	0,0215	-3,839	0,0826
<i>Oxandra panamensis</i>	10	0,1075	-2,230	0,2398
Total	93	1	-80,940	2,42

Fuente: autores.

6.8.6 Diversidad Beta

Esta diversidad se determinó con los índices de similitud de Jaccard y Sorensen.

6.8.6.1 Índice de Similitud de Jaccard

Para hallar el índice de Jaccard, se debe tener presente el número total de especies que tiene cada zona muestreada y las especies que tienen en común, en las tabla 8 se resaltan las especies que tienen en común y el número total de estas.

Tabla 8. Especies y Numero de Individuos para la Zona 1 (Finca La Capilla) y Zona 2 (Finca El Deseo)

Zona 1		Zona 2	
Especie	Número Individuos	Especie	Número Individuos
<i>Centrolobium yavizanum</i>	1	<i>Vitex cymosa</i>	1
<i>Zanthoxylum setulosum</i>	3	<i>Matayba sp</i>	2
<i>Pouteria glomerata</i>	1	<i>Pouteria glomerata</i>	2
<i>Sterculia apetala</i>	2	<i>Copaifera canime Harms</i>	1
<i>Cassia grandis</i>	1	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	4
<i>Terminalia amazonia</i>	20	<i>Lecythis tuyrana</i>	1
<i>Schefflera morototoni</i>	1	<i>Gustavia augusta L</i>	5
<i>Rosenbergiodendron formosum</i>	1	<i>Andira inermis</i>	10
<i>Gustavia superba</i>	1	<i>Gustavia superba</i>	3
<i>Cordia collococca</i>	1	<i>Casearia sp</i>	1
<i>Miconia argentea</i>	2	<i>Maytenus longipes Briq</i>	1
<i>Lafoensia puniceifolia</i>	8	<i>Spondias mombin L</i>	1
<i>Tabebuia serratifolia</i>	1	<i>Ampelocera sp</i>	8

<i>Eugenia principium</i>	8	<i>Aniba perutilis</i>	1
<i>Casearia corymbosa</i>	4	<i>Luehea seemannii</i>	1
<i>Oxandra panamensis</i>	1	<i>Oxandra panamensis</i>	10
Total	56	<i>Bursera sp</i>	1
		<i>Astronium graveolens Jacq</i>	2
		<i>Coccoloba padiformis</i>	3
		<i>Ampelocera macphersonii</i>	31
		<i>Casearia praecox</i>	2
		<i>Prioria copaifera</i>	2
		Total	93

Fuente: autores.

Se calcula con la fórmula:

$$C_j = j / a + b - j$$

a (número de especies en el ecosistema Zona 1) = 16

b (número de especies en el ecosistema Zona 2) = 22

j (número de especies compartidas por las comunidades) = 3

$$C_j = \frac{3}{16 + 22 - 3} = \frac{3}{35} = 0,08$$

Índice de Similitud de Jaccard = 0,08

6.8.6.2 Coeficiente de similitud de Sorensen

En este índice se debe tener presente el número total de especies que tiene cada zona y las especies que tienen en común, ver tabla 8.

Se calcula mediante la siguiente formula:

$$I_j = 2j / a + b$$

Dónde:

a (número de especies en el ecosistema Zona 1) = 16

b (número de especies en el ecosistema Zona 2) = 22

j (número de especies compartidas por las comunidades) = 3

Al reemplazar datos se obtiene el siguiente resultado:

$$I_j = \frac{2 \times 3}{16 + 22} = \frac{6}{38} = 0,15$$

Coeficiente de similitud de Sorensen = 0,15

7. RESULTADOS

En el área de estudio la cual está ubicada en la vereda La Corocita del municipio de Sahagún, para el análisis de la estructura vertical y horizontal de la cobertura vegetal presente en el área de estudio se realizó un inventario florístico, aplicando la metodología de transectos, permitiendo establecer para la zona 1 finca La Capilla las siguientes unidades de vegetación conformadas por 16 familias (Ver Figura 15), dentro de las cuales se encuentran especies vegetales pertenecientes a la familias de las ANNONACEAE, ARALIACEAE, BIGNONIACEAE, BORAGINACEAE, CECROPIACEAE, CESALPINIACEAE, COMBRETACEAE, FABACEAE, LECYTHIDACEAE, LYTHRACEAE, MYRTACEAE, RUBIACEAE, RUTACEAE, SALICACEAE, SAPOTACEAE Y STERCULIACEAE. Predominando la familia COMBRETACEAE con la especie *Terminalia amazonia* (Capacho) con 20 individuos, seguida de las LYTHRACEAE con la especie *Lafoensia puniceifolia* (Pelincu) y la familia MYRTACEAE con la especie *Eugenia principium* (Raiján) con 8 individuos cada una, las especies *Terminalia amazonia* y *Lafoensia puniceifolia* son utilizadas principalmente como fuente de madera (Ver Tabla 30).

Para las especies vegetales encontradas la zona 2 finca El Deseo se identificaron 17 familias (Ver Figura 16), dentro de las que se tienen ANACARDIACEAE, ANNONACEAE, APOCYNACEAE, BURSERACEAE, CAESALPINIACEAE, CELASTRACEAE, FABACEAE, FLACOURTIACEAE, LAURACEAE, LECYTHIDACEAE, POLYGONACEAE, SALICACEAE, SAPINDACEAE, SAPOTACEAE, TILIACEAE, ULMACEAE y VERBENACEAE. Predominando la familia ULMACEAE con las especies *Ampelocera macphersonii* (Vara China) con 31 individuos y *Ampelocera sp* (Jazmín) con 8 individuos, estas especies son utilizadas principalmente como fuente de madera (Ver Tabla 30) y *Ampelocera macphersonii* es una de las especies más características del bosque seco tropical en la zona Caribe.

A continuación se presentan las coordenadas de los transectos y la lista de las especies encontradas en los inventarios florísticos para las dos zonas que fueron muestreadas en el área de estudio.

Tabla 9. Coordenadas de los puntos de muestreo (transectos)

Id	Predio	Transecto	X	Y
1	Finca La Capilla	T1 Inicio Zona 1	455656.2426	958829.6279
2	Finca La Capilla	T1 Final Zona 1	455698.1490	958829.6840
3	Finca La Capilla	T2 Inicio Zona 1	455654.4510	958810.0440
4	Finca La Capilla	T2 Final Zona 1	455693.9460	958810.2230
5	Finca La Capilla	T3 Inicio Zona 1	455656.2980	958788.2620
6	Finca La Capilla	T3 Final Zona 1	455696.0190	958793.8580
7	Finca El Deseo	T1 Inicio Zona 2	457802.7269	959227.4897
8	Finca El Deseo	T1 Final Zona 2	457848.1379	959203.8957
9	Finca El Deseo	T2 Inicio Zona 2	457792.5250	959211.8080
10	Finca El Deseo	T2 Inicio Zona 2	457837.9360	959188.2140
11	Finca El Deseo	T3 Inicio Zona 2	457812.7970	959241.8590
12	Finca El Deseo	T3 Inicio Zona 2	457859.4000	959217.6457

Fuente: Autores

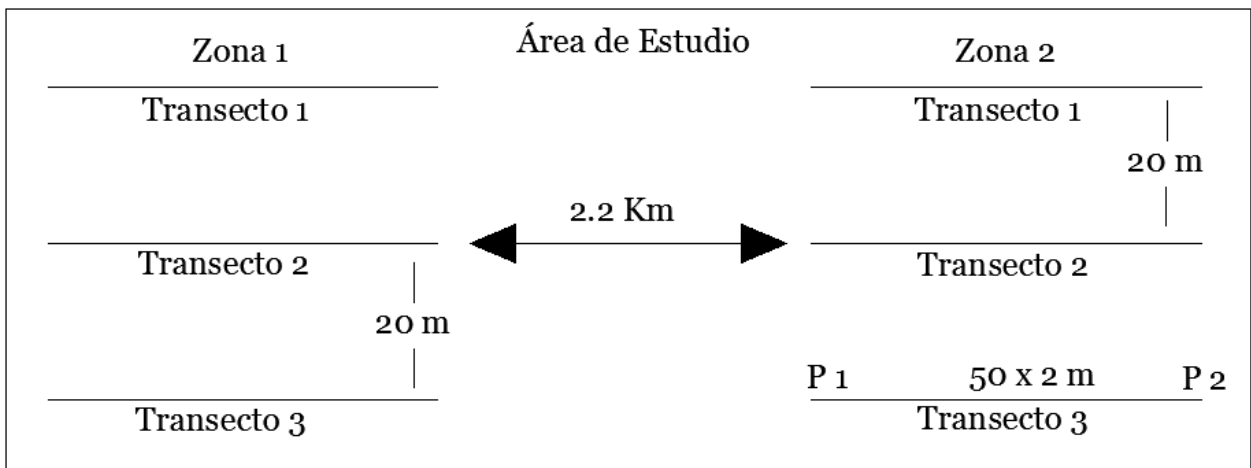


Figura 14. Diseño de Campo

Fuente: Autores

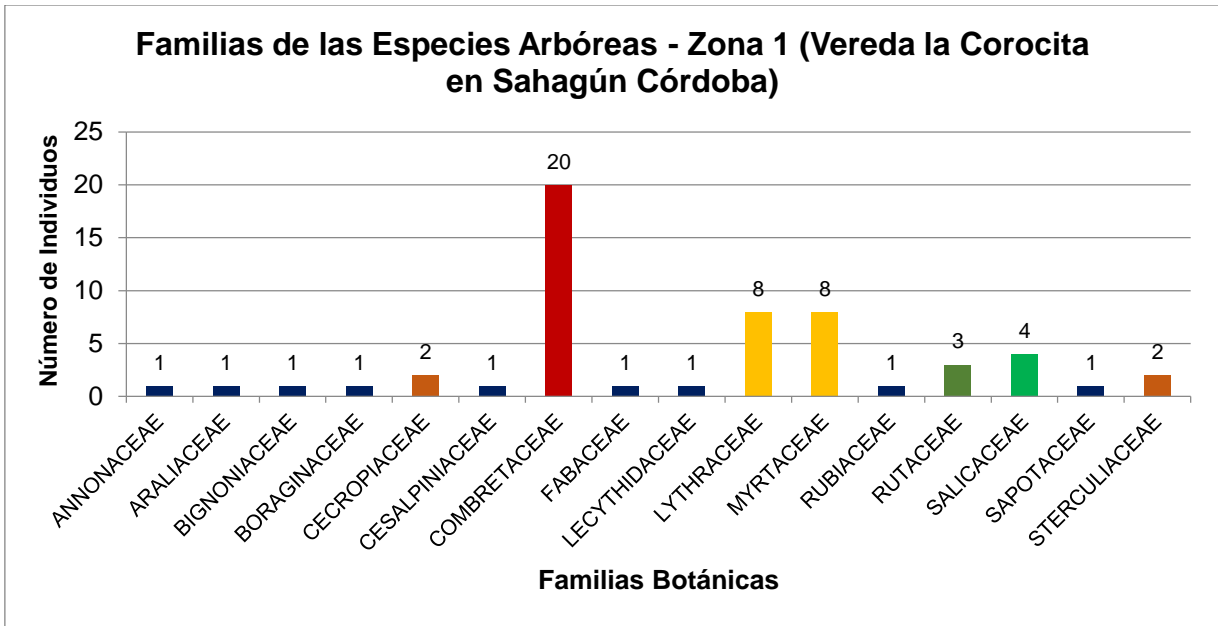


Figura 15. Diagrama de Distribución de las Familias de la Zona 1 de la Vereda la Corocita en Sahagún Córdoba, Colombia.

Fuente: autores.

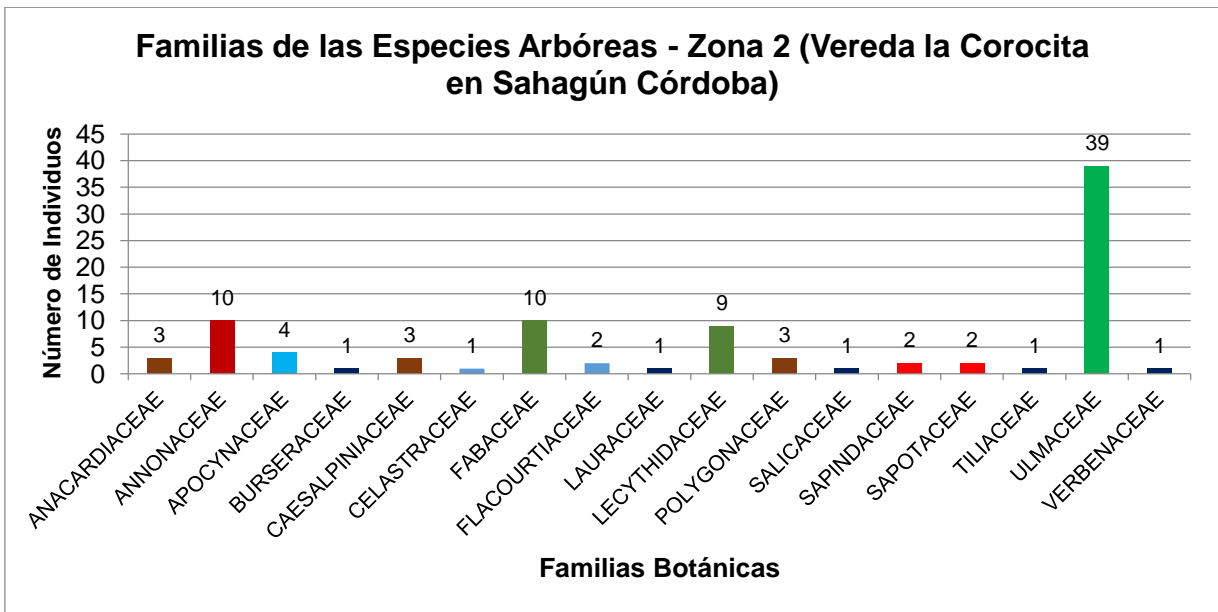


Figura 16. Diagrama de Distribución de las Familias de las Zona 2 de la Vereda la Corocita en Sahagún Córdoba, Colombia.

Fuente: Autores.

Tabla 10. Composición Florística Transecto 1 (Zona 1) – Finca La Capilla

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Cantidad
<i>Centrolobium yavizanum</i> Pittier	Balaustre	FABACEAE	1
<i>Zanthoxylum setulosum</i>	Barbasco	RUTACEAE	2
<i>Sterculia apetala</i>	Camajón	STERCULIACEAE	2
<i>Terminalia amazonia</i>	Capacho	COMBRETACEAE	13
<i>Rosenbergiodendron formosum</i>	María Angola	RUBIACEAE	1
<i>Cordia collococca</i>	Muñeco	BORAGINACEAE	1
<i>Lafoensia puniceifolia</i>	Pelincú	LYTHRACEAE	1
<i>Tabebuia serratifolia</i>	Polvillo Cañaguata	BIGNONIACEAE	1
<i>Eugenia principium</i>	Raiján	MYRTACEAE	3
<i>Casearia corymbosa</i>	Vara blanca	SALICACEAE	1

Fuente: Autores

Tabla 11. Composición Florística Transecto 2 (Zona 1) – Finca La Capilla

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Cantidad
<i>Zanthoxylum setulosum</i>	Barbasco	RUTACEAE	1
<i>Cassia grandis</i>	Cañañola	CESALPINIACEAE	1
<i>Terminalia amazonia</i>	Capacho	COMBRETACEAE	3
<i>Schefflera morototoni</i>	Guarumón	ARALIACEAE	1
<i>Gustavia superba</i>	Membrillo	LECYTHIDACEAE	1
<i>Lafoensia puniceifolia</i>	Pelincú	LYTHRACEAE	2
<i>Eugenia principium</i>	Raiján	MYRTACEAE	5
<i>Casearia corymbosa</i>	Vara blanca	SALICACEAE	3
<i>Oxandra panamensis</i>	Yaya	ANNONACEAE	1

Fuente: Autores

Tabla 12. Composición Florística Transecto 3 (Zona 1) – Finca La Capilla

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Cantidad
<i>Pouteria glomerata</i>	Caimita	SAPOTACEAE	1
<i>Terminalia amazonia</i>	Capacho	COMBRETACEAE	4
<i>Miconia argentea</i>	Pate Garza	CECROPIACEAE	2
<i>Lafoensia puniceifolia</i>	Pelincú	LYTHRACEAE	5

Fuente: Autores

Tabla 13. Composición Florística Transecto 1 (Zona 2) – Finca El Deseo

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Cantidad
<i>Pouteria glomerata</i>	Caimita	SAPOTACEAE	1
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Carreto Mamellón	APOCYNACEAE	1
<i>Lecythis sp</i>	Coco Olleto	LECYTHIDACEAE	1

<i>Andira inermis</i>	Congo	FABACEAE	8
<i>Casearia sp</i>	Culo e hierro	SALICACEAE	1
<i>Spondias mombin L</i>	Hobo	ANACARDIACEAE	1
<i>Gustavia superba</i>	Membrillo	LECYTHIDACEAE	1
<i>Astronium graveolens Jacq</i>	Santa Cruz	ANACARDIACEAE	1
<i>Ampelocera macphersonii</i>	Vara China	ULMACEAE	10
<i>Casearia praecox</i>	Vara e Piedra	FLACOURTIACEAE	2
<i>Oxandra panamensis</i>	Yaya	ANNONACEAE	3

Fuente: Autores

Tabla 14. Composición Florística Transecto 2 (Zona 2) – Finca El Deseo

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Cantidad
<i>Matayba sp</i>	Cachi Carnero	SAPINDACEAE	1
<i>Gustavia augusta L</i>	Cojón de Ardita	LECYTHIDACEAE	5
<i>Andira inermis</i>	Congo	FABACEAE	1
<i>Prioria copaifera Griseb</i>	Cucharo	CAESALPINIACEAE	2
<i>Ampelocera sp</i>	Jazmín	ULMACEAE	6
<i>Aniba perutilis</i>	Laurel	LAURACEAE	1
<i>Gustavia superba</i>	Membrillo	LECYTHIDACEAE	2
<i>Bursera simaruba</i>	Mulato	BURSERACEAE	1
<i>Astronium graveolens Jacq</i>	Santa Cruz	ANACARDIACEAE	1
<i>Coccoloba padiformis</i>	Tacaloa	POLYGONACEAE	1
<i>Ampelocera macphersonii</i>	Vara China	ULMACEAE	15
<i>Oxandra panamensis</i>	Yaya	ANNONACEAE	5

Fuente: Autores

Tabla 15. Composición Florística Transecto 3 (Zona 2) – Finca El Deseo

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Cantidad
<i>Vitex cymosa</i>	Aceituno	VERBENACEAE	1
<i>Matayba sp</i>	Cachi Carnero	SAPINDACEAE	1
<i>Pouteria glomerata</i>	Caimita	SAPOTACEAE	1
<i>Copaifera canime Harms</i>	Canime	CAESALPINIACEAE	1
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Carreto Mamellón	APOCYNACEAE	3
<i>Andira inermis</i>	Congo	FABACEAE	1
<i>Maytenus longipes Briq</i>	Granadillo	CELASTRACEAE	1
<i>Ampelocera sp</i>	Jazmín	ULMACEAE	2
<i>Luehea seemannii</i>	Malagano	TILIACEAE	1
<i>Coccoloba padiformis</i>	Tacaloa	POLYGONACEAE	2
<i>Ampelocera macphersonii</i>	Vara China	ULMACEAE	6
<i>Oxandra panamensis</i>	Yaya	ANNONACEAE	2

Fuente: Autores

Al comparar las especies registradas en este estudio con otros trabajos ya realizados en el bosque seco tropical en otras regiones de Colombia, desarrollados por Carrillo-Fajardo et al., (2007) en la Caracterización Florística y Estructural del bosque seco tropical del Cerro Tasajero, San José de Cúcuta (Norte de Santander), Colombia y por Marulanda LO et al., (2003) en el estudio Estructura y Composición de la Vegetación de un Fragmento de Bosque Seco en San Sebastián, Magdalena (Colombia). I. Composición de Plantas Vasculares, se encontraron especies de las familias MYRTACEAE, BURSERACEAE, RUBIACEAE, SAPINDACEAE, ANACARDIACEAE, STERCULIACEAE, que según Gentry (1995), citado por Marulanda LO et al., (2003), “siempre están presentes en los bosques secos de las diferentes regiones fitogeográficas” (p. 27).

8. ANÁLISIS DE RESULTADO

En las tablas 16 y 17 se muestran los resultados obtenidos para el índice de valor de importancia acorde al análisis de la información recolectada en las zonas muestreadas.

Tabla 16. Resultados Zona 1 – Finca La Capilla

No.	Especie	# de	Área	Abundancia	Abundancia	Dominancia	Dominancia	Frecuencia	Frecuencia	Índice de Distribución	IVI (%)
		Árboles	Basal	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)		
1	<i>Centrolobium yavizanum</i>	1	0,0191	0,0179	1,786	0,025	2,518	33,33	4,348	6,134	8,651
2	<i>Zanthoxylum setulosum</i>	3	0,0033	0,0536	5,357	0,004	0,436	66,67	8,696	14,053	14,489
3	<i>Pouteria glomerata</i>	1	0,0002	0,0179	1,786	0,000	0,026	33,33	4,348	6,134	6,160
4	<i>Sterculia apetala</i>	2	0,0003	0,0357	3,571	0,000	0,038	33,33	4,348	7,919	7,957
5	<i>Cassia grandis</i>	1	0,2674	0,0179	1,786	0,352	35,236	33,33	4,348	6,134	41,370
6	<i>Terminalia amazonia</i>	20	0,3419	0,3571	35,714	0,451	45,055	100,00	13,043	48,758	93,813
7	<i>Schefflera morototoni</i>	1	0,0029	0,0179	1,786	0,004	0,379	33,33	4,348	6,134	6,512
8	<i>Rosenbergiodendron formosum</i>	1	0,0002	0,0179	1,786	0,000	0,026	33,33	4,348	6,134	6,160
9	<i>Gustavia superba</i>	1	0,0001	0,0179	1,786	0,000	0,017	33,33	4,348	6,134	6,150
10	<i>Cordia collococca</i>	1	0,0001	0,0179	1,786	0,000	0,013	33,33	4,348	6,134	6,146
11	<i>Miconia argentea</i>	2	0,0012	0,0357	3,571	0,002	0,156	33,33	4,348	7,919	8,076
12	<i>Lafoensia puniceifolia</i>	8	0,1087	0,1429	14,286	0,143	14,320	100,00	13,043	27,329	41,650
13	<i>Tabebuia serratifolia</i>	1	0,0003	0,0179	1,786	0,000	0,038	33,33	4,348	6,134	6,171
14	<i>Eugenia principium</i>	8	0,0086	0,1429	14,286	0,011	1,127	66,67	8,696	22,981	24,109
15	<i>Casearia corymbosa</i>	4	0,0042	0,0714	7,143	0,005	0,547	66,67	8,696	15,839	16,386
16	<i>Oxandra panamensis</i>	1	0,0005	0,0179	1,786	0,001	0,067	33,33	4,348	6,134	6,201
TOTAL		56	0,759	1	100	1	100	766,67	100	200	300

Fuente: Autores

Tabla 17. Resultados Zona 2 – Finca El Deseo

No.	Especie	# de	Área	Abundancia	Abundancia	Dominancia	Dominancia	Frecuencia	Frecuencia	Índice de Distribución	IVI (%)
		Árboles	Basal	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)		
1	<i>Vitex cymosa</i>	1	0,0844	0,0108	1,075	0,050	5,036	33,33	2,857	3,932	8,969
2	<i>Matayba sp</i>	2	0,0015	0,0215	2,151	0,001	0,088	66,67	5,714	7,865	7,953
3	<i>Pouteria glomerata</i>	2	0,0067	0,0215	2,151	0,004	0,401	66,67	5,714	7,865	8,266
4	<i>Copaifera canime Harms</i>	1	0,1429	0,0108	1,075	0,085	8,524	33,33	2,857	3,932	12,456
5	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	4	0,0447	0,0430	4,301	0,027	2,668	66,67	5,714	10,015	12,684
6	<i>Lecythis turyrana</i>	1	0,0688	0,0108	1,075	0,041	4,106	33,33	2,857	3,932	8,038
7	<i>Gustavia augusta L</i>	5	0,0026	0,0538	5,376	0,002	0,155	33,33	2,857	8,233	8,389
8	<i>Andira inermis</i>	10	0,0102	0,1075	10,753	0,006	0,607	100,00	8,571	19,324	19,931
9	<i>Prioria copaifera</i>	2	0,0204	0,0215	2,151	0,012	1,215	33,33	2,857	5,008	6,223
10	<i>Casearia sp</i>	1	0,0003	0,0108	1,075	0,000	0,017	33,33	2,857	3,932	3,950
11	<i>Maytenus longipes Briq</i>	1	0,0046	0,0108	1,075	0,003	0,273	33,33	2,857	3,932	4,206
12	<i>Spondias mombin L</i>	1	0,3279	0,0108	1,075	0,196	19,563	33,33	2,857	3,932	23,495
13	<i>Ampelocera sp</i>	8	0,0128	0,0860	8,602	0,008	0,763	66,67	5,714	14,316	15,080
14	<i>Aniba perutilis</i>	1	0,0018	0,0108	1,075	0,001	0,107	33,33	2,857	3,932	4,039
15	<i>Luehea seemannii</i>	1	0,2934	0,0108	1,075	0,175	17,500	33,33	2,857	3,932	21,432
16	<i>Gustavia superba</i>	3	0,0010	0,0323	3,226	0,001	0,057	66,67	5,714	8,940	8,998
17	<i>Bursera sp</i>	1	0,0006	0,0108	1,075	0,000	0,038	33,33	2,857	3,932	3,971
18	<i>Astronium graveolens Jacq</i>	2	0,3109	0,0215	2,151	0,185	18,545	66,67	5,714	7,865	26,410
19	<i>Coccoloba padiformis</i>	3	0,0032	0,0323	3,226	0,002	0,192	66,67	5,714	8,940	9,132
20	<i>Ampelocera macphersonii</i>	31	0,2910	0,3333	33,333	0,174	17,359	100,00	8,571	41,905	59,264
21	<i>Casearia praecox</i>	2	0,0005	0,0215	2,151	0,000	0,028	33,33	2,857	5,008	5,035
22	<i>Oxandra panamensis</i>	10	0,0462	0,1075	10,753	0,028	2,756	100,00	8,571	19,324	22,080
	TOTAL	93	1,676	1	100	1	100	1166,67	100	200	300

Fuente: Autores

8.1 Análisis de la Estructura Horizontal

El análisis estructural del componente vegetal de la zona de estudio desde el punto de vista horizontal posibilita realizar una evaluación del comportamiento de cada individuo y de las especies en el bosque. Esta evaluación se efectuó mediante unos índices que expresan la ocurrencia, abundancia, frecuencia y dominancia de las especies cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (I.V.I.) de las especies dentro del ecosistema.

8.1.1 Abundancia

En el área de estudio, para la zona 1 ubicada en el predio finca La Capilla se reportan 16 especies con un total de 56 individuos (Ver Figura 17), que incluyen árboles con un DAP ≥ 1 cm, siendo las especies más abundantes *Terminalia amazonia* (Capacho) con 20 individuos correspondiente al 35,714%, *Lafoensia puniceifolia* (Pelincu) con 8 individuos correspondiente al 14,286% y *Eugenia principium* (Raiján) con 8 individuos correspondiente al 14,286%; también se registraron especies con menor abundancia como *Zanthoxylum setulosum* (Barbasco) con 3 individuos correspondiente al 5,357%, *Tabebuia serratifolia* (Polvillo Cañaguatè) y *Oxandra panamensis* (Yaya) con un individuo cada especie y un porcentaje correspondiente al (1,786%), entre otras.

Tabla 18. Abundancia Relativa de Especies Zona 1 – Finca La Capilla

Espece	Abundancia Relativa %
<i>Centrolobium yavizanum</i>	1,79
<i>Zanthoxylum setulosum</i>	5,36
<i>Pouteria glomerata</i>	1,79
<i>Sterculia apetala</i>	3,57
<i>Cassia grandis</i>	1,79
<i>Terminalia amazonia</i>	35,71
<i>Schefflera morototoni</i>	1,79
<i>Rosenbergiodendron formosum</i>	1,79
<i>Gustavia superba</i>	1,79
<i>Cordia collococca</i>	1,79
<i>Miconia argentea</i>	3,57

<i>Lafoensia punicifolia</i>	14,29
<i>Tabebuia serratifolia</i>	1,79
<i>Eugenia principium</i>	14,29
<i>Casearia corymbosa</i>	7,14
<i>Oxandra panamensis</i>	1,79

Fuente: Autores.

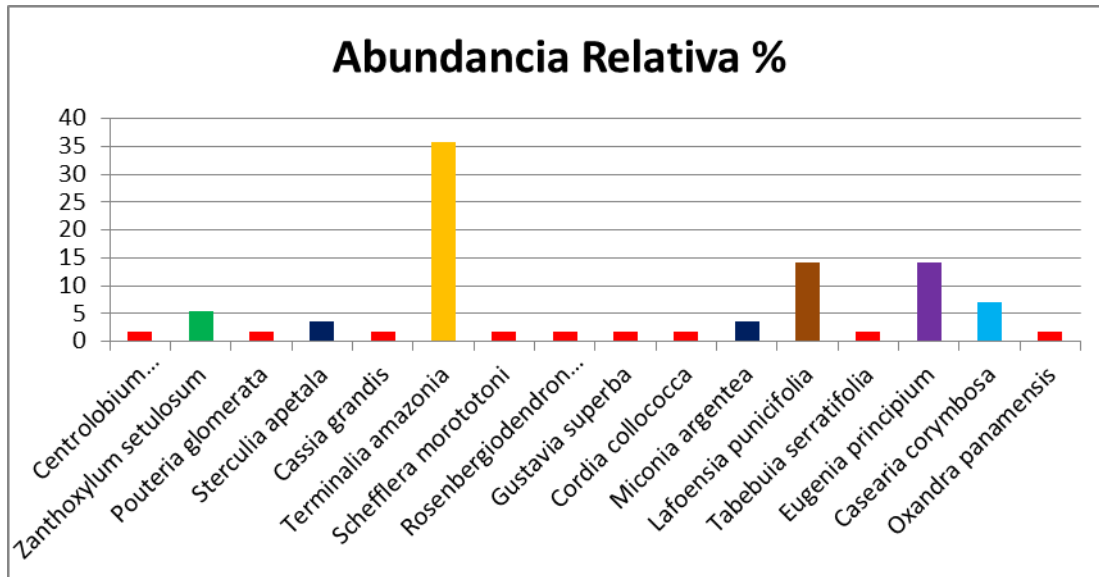


Figura 17. Diagrama de Abundancia Relativa de Especies Zona 1 – Finca La Capilla

Fuente: Autores.

Para la zona 2 ubicada en la finca El Deseo se reportan 21 especies con un total de 219 individuos (Ver Figura 18), que incluyen árboles con un DAP ≥ 1 cm, siendo las especies más abundantes *Ampelocera macphersonii* (Vara China) con 31 individuos correspondiente al 33,333%, *Andira inermis* (Congo) y *Oxandra panamensis* (Yaya) con 10 individuos correspondiente al 10,753% y *Ampelocera sp* (Jazmín) con 8 individuos correspondiente al 8,602%; también se registraron con menor abundancia la *Casearia praecox* (Vara e Piedra) y *Astronium graveolens* Jacq (Santa Cruz) con 2 individuos correspondiente al 2,151%, *Vitex cymosa* (Aceituno) y *Luehea seemannii* (Malagano) con 1 individuo correspondiente al 1,075%, entre otras.

Tabla 19. Abundancia Relativa de Especies Zona 2 – Finca El Deseo

Especie	Abundancia Relativa %
<i>Vitex cymosa</i>	1,08

<i>Matayba sp</i>	2,15
<i>Pouteria glomerata</i>	2,15
<i>Copaifera canime Harms</i>	1,08
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	4,30
<i>Lecythis tuyrana</i>	1,08
<i>Gustavia augusta L</i>	5,38
<i>Andira inermis</i>	10,75
<i>Prioria copaifera</i>	2,15
<i>Casearia sp</i>	1,08
<i>Maytenus longipes Briq</i>	1,08
<i>Spondias mombin L</i>	1,08
<i>Ampelocera sp</i>	8,60
<i>Aniba perutilis</i>	1,08
<i>Luehea seemannii</i>	1,08
<i>Gustavia superba</i>	3,23
<i>Bursera sp</i>	1,08
<i>Astronium graveolens Jacq</i>	2,15
<i>Coccoloba padiformis</i>	3,23
<i>Ampelocera macphersonii</i>	33,33
<i>Casearia praecox</i>	2,15
<i>Oxandra panamensis</i>	10,75

Fuente: Autores

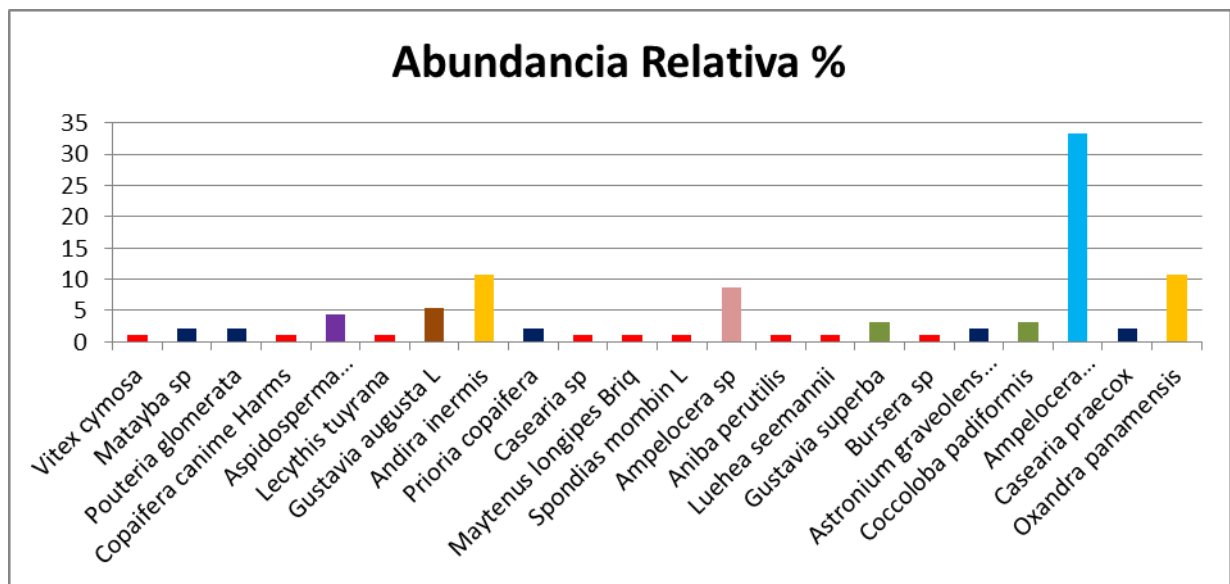


Figura 18. Diagrama de Abundancia Relativa de Especies Zona 2 – Finca El Deseo

Fuente: Autores

8.1.2 Frecuencia

Las especies más frecuentes registradas en el área muestreada para la zona 1 finca La Capilla (Ver Figura 19) son la *Terminalia amazonia* (Capacho) y *Lafoensia puniceifolia* (Pelincu) con un valor de frecuencia relativa de 13,043%, *Eugenia principium* (Raiján), *Casearia corymbosa* (Vara Blanca) y *Zanthoxylum setulosum* (Barbasco) con un valor de 8,696%.

Tabla 20. Frecuencia Relativa Para la Zona 1 – Finca La Capilla

Especie	Frecuencia Relativa %
<i>Centrolobium yavizanum</i>	4,35
<i>Zanthoxylum setulosum</i>	8,70
<i>Pouteria glomerata</i>	4,35
<i>Sterculia apetala</i>	4,35
<i>Cassia grandis</i>	4,35
<i>Terminalia amazonia</i>	13,04
<i>Schefflera morototoni</i>	4,35
<i>Rosenbergiodendron formosum</i>	4,35
<i>Gustavia superba</i>	4,35
<i>Cordia collococca</i>	4,35
<i>Miconia argentea</i>	4,35
<i>Lafoensia puniceifolia</i>	13,04
<i>Tabebuia serratifolia</i>	4,35
<i>Eugenia principium</i>	8,70
<i>Casearia corymbosa</i>	8,70
<i>Oxandra panamensis</i>	4,35

Fuente: Autores

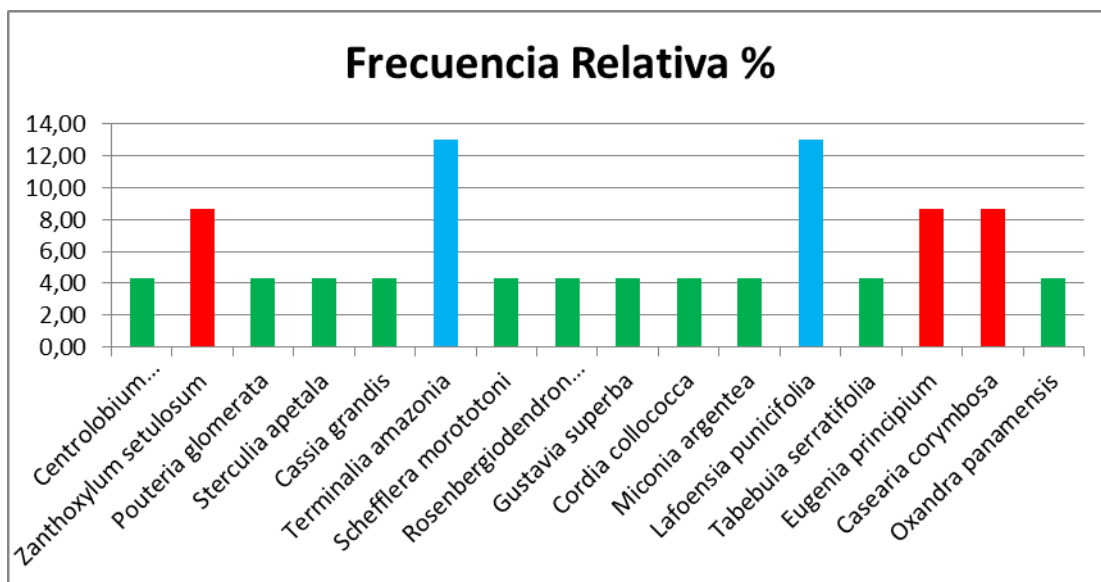


Figura 19. Diagrama de Frecuencia Relativa Zona 1 – Finca La Capilla

Fuente: Autores

Y para la zona 2 finca El Deseo (Ver Figura 20) las especies más frecuentes son *Andira inermis* (Congo), *Ampelocera macphersonii* (Vara China) y *Oxandra panamensis* (Yaya) con una frecuencia relativa de un 8,571%, *Matayba sp* (Cachi Carnero), *Pouteria glomerata* (Caimita), *Aspidosperma megalocarpon* (Carreto Mamellon), *Ampelocera sp* (Jazmín), *Gustavia superba* (Membrillo), *Astronium graveolens* Jacq (Santa Cruz) y *Coccoloba padiformis* (Tacaloa) con un valor de frecuencia relativa de 5,714%. La frecuencia para estas especies se debe a que son especies de amplia distribución en el área muestreada.

Tabla 21. Frecuencia Relativa Para la Zona 2 – Finca El Deseo

Especie	Frecuencia Relativa %
<i>Vitex cymosa</i>	2,857
<i>Matayba sp</i>	5,714
<i>Pouteria glomerata</i>	5,714
<i>Copaifera canime Harms</i>	2,857
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	5,714
<i>Lecythis tuyrana</i>	2,857
<i>Gustavia augusta L</i>	2,857
<i>Andira inermis</i>	8,571
<i>Prioria copaifera</i>	2,857

<i>Casearia sp</i>	2,857
<i>Maytenus longipes Briq</i>	2,857
<i>Spondias mombin L</i>	2,857
<i>Ampelocera sp</i>	5,714
<i>Aniba perutilis</i>	2,857
<i>Luehea seemannii</i>	2,857
<i>Gustavia superba</i>	5,714
<i>Bursera sp</i>	2,857
<i>Astronium graveolens Jacq</i>	5,714
<i>Coccoloba padiformis</i>	5,714
<i>Ampelocera macphersonii</i>	8,571
<i>Casearia praecox</i>	2,857
<i>Oxandra panamensis</i>	8,571

Fuente: Autores

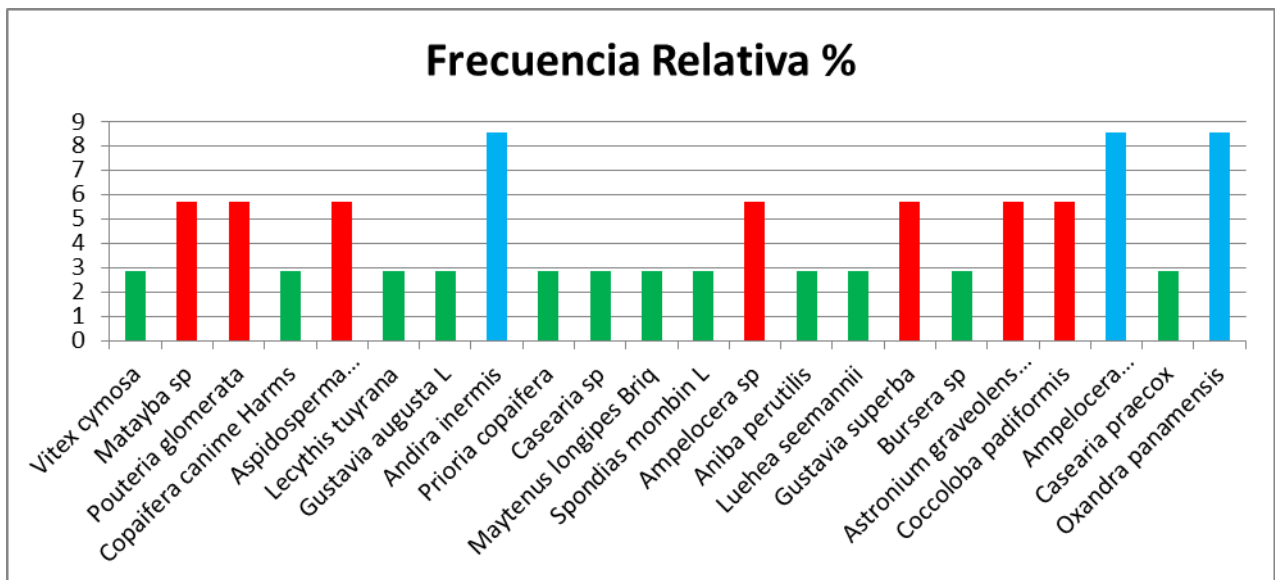


Figura 20. Diagrama de Frecuencia Relativa Zona 2 – Finca El Deseo

Fuente: Autores

8.1.3 Dominancia

Con la medición de una sección transversal del tronco de las especies arbóreas y otras formas de vegetación, para el área de la zona 1 muestreada se reporta que, la especie con un alto índice de dominancia corresponde a la *Terminalia amazonia* (Capacho) con un porcentaje de 45,055%, seguido de la *Cassia grandis* (Cañañola) con un 35,236% y la *Lafoensia puniceifolia* (Pelincu) con un porcentaje de 14,320%;

mostrando entonces que la *Terminalia amazonia* (Capacho) y *Lafoensia puniceifolia* (Pelincu) son las especies más dominantes, abundantes y frecuentes para la zona 1 (Ver Figura 21).

Para la zona 2 se reporta que las especies con un alto índice de dominancia corresponden al *Spondias mombin* L (Hobo) que presenta un 19,563%, *Astronium graveolens* Jacq (Santa Cruz) con un porcentaje de 18,545%, *Luehea seemanii* (Malagano) con un 17,500%, *Ampelocera macphersonii* (Jazmín) con 17,359% y *Copaifera canime* Harms (Canime) con 8,524%; mostrando entonces que la *Ampelocera macphersonii* es la especie más dominante, abundante y frecuente para la zona 2 (Ver Figura 22).

La dominancia de estas especies se debe a la abundancia de individuos en las clases diamétricas.

Tabla 22. Dominancia Relativa de Especies Zona 1 – Finca La Capilla

Especie	Dominancia Relativa %
<i>Centrolobium yavizanum</i>	2,52
<i>Zanthoxylum setulosum</i>	0,44
<i>Pouteria glomerata</i>	0,03
<i>Sterculia apetala</i>	0,04
<i>Cassia grandis</i>	35,24
<i>Terminalia amazonia</i>	45,05
<i>Schefflera morototoni</i>	0,38
<i>Rosenbergiodendron formosum</i>	0,03
<i>Gustavia superba</i>	0,02
<i>Cordia collococca</i>	0,01
<i>Miconia argentea</i>	0,16
<i>Lafoensia puniceifolia</i>	14,32
<i>Tabebuia serratifolia</i>	0,04
<i>Eugenia principium</i>	1,13
<i>Casearia corymbosa</i>	0,55
<i>Oxandra panamensis</i>	0,07

Fuente: Autores

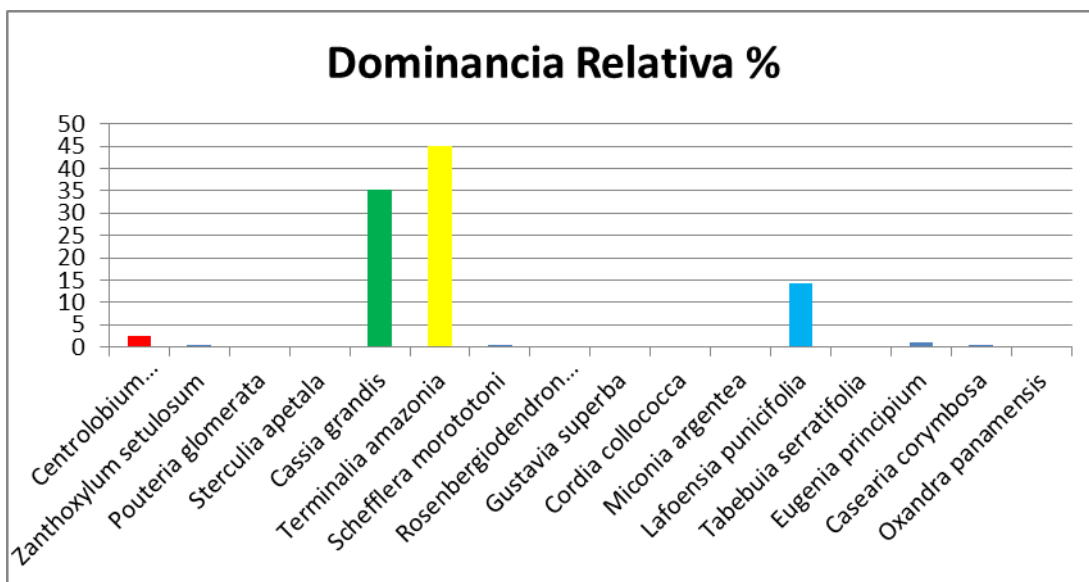


Figura 21. Diagrama de Dominancia Relativa de Especies Zona 1 – Finca La Capilla
Fuente: Autores

Tabla 23. Dominancia Relativa de Especies Zona 2 – Finca El Deseo

Especie	Dominancia Relativa %
<i>Vitex cymosa</i>	5,036
<i>Matayba sp</i>	0,088
<i>Pouteria glomerata</i>	0,401
<i>Copaifera canime Harms</i>	8,524
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	2,668
<i>Lecythis tuyrana</i>	4,106
<i>Gustavia augusta L</i>	0,155
<i>Andira inermis</i>	0,607
<i>Prioria copaifera</i>	1,215
<i>Casearia sp</i>	0,017
<i>Maytenus longipes Briq</i>	0,273
<i>Spondias mombin L</i>	19,563
<i>Ampelocera sp</i>	0,763
<i>Aniba perutilis</i>	0,107
<i>Luehea seemannii</i>	17,500
<i>Gustavia superba</i>	0,057
<i>Bursera sp</i>	0,038
<i>Astronium graveolens Jacq</i>	18,545
<i>Coccoloba padiformis</i>	0,192
<i>Ampelocera macphersonii</i>	17,359

<i>Casearia praecox</i>	0,028
<i>Oxandra panamensis</i>	2,756

Fuente: Autores

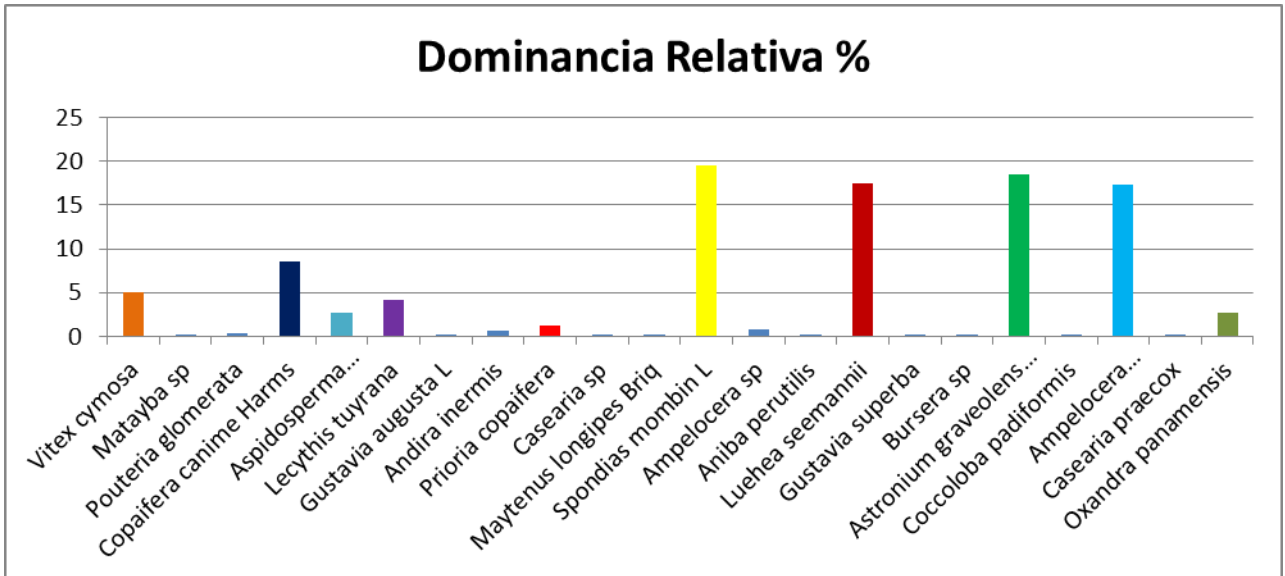


Figura 22. Diagrama de Dominancia Relativa de Especies Zona 2 – Finca El Deseo

Fuente: Autores

La *Eugenia principium* se encuentra dentro de las principales especies dentro del bosque por su alto índice de valor de importancia, debido a que, en el parámetro de Abundancia Relativa presentó un valor de 14,286% y de Frecuencia Relativa 8,696%. Esta información es muy similar a la realizada en el municipio de San José de Cúcuta (Norte de Santander), Colombia donde la *Eugenia biflora* presenta valores de Ar= 15,7%, Dr=18,2% y Fr=5,7% considerándose como una de las especies más relevantes por su gran valor ecológico debido a los resultados obtenidos.

8.1.4 Índices Estructurales

Se calcularon los índices estructurales de valor de importancia y de distribución.

El índice de valor de importancia (IVI), se da sobre un valor del 300% porque representa la sumatoria de la abundancia, dominancia y frecuencia relativa de cada especie; mientras que el Índice de distribución, se determinó en función de la sumatoria del número de individuos (Abundancia %) y su frecuencia, por lo cual este índice nos muestra otras especies que se encuentran ampliamente distribuidas pero que no se

reflejan en el índice de valor de importancia por sus bajos valores diamétricos. En la tabla 24 y 25 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 24. Índice Estructural Zona 1 Finca La Capilla

Especie	# de	Abundancia	Dominancia	Frecuencia	Índice de Distribución	IVI (%)
	Árboles	Relativa (%)	Relativa (%)	Relativa (%)		
<i>Centropodium yavizanum</i> <i>Pittier</i>	1	1,786	2,518	4,348	6,134	8,651
<i>Zanthoxylum setulosum</i>	3	5,357	0,436	8,696	14,053	14,489
<i>Pouteria glomerata</i>	1	1,786	0,026	4,348	6,134	6,160
<i>Sterculia apetala</i>	2	3,571	0,038	4,348	7,919	7,957
<i>Cassia grandis</i>	1	1,786	35,236	4,348	6,134	41,370
<i>Terminalia amazonia</i>	20	35,714	45,055	13,043	48,758	93,813
<i>Schefflera morototoni</i>	1	1,786	0,379	4,348	6,134	6,512
<i>Rosenbergiodendron formosum</i>	1	1,786	0,026	4,348	6,134	6,160
<i>Gustavia superba</i>	1	1,786	0,017	4,348	6,134	6,150
<i>Cordia collococca</i>	1	1,786	0,013	4,348	6,134	6,146
<i>Miconia argentea</i>	2	3,571	0,156	4,348	7,919	8,076
<i>Lafoensia puniceifolia</i>	8	14,286	14,320	13,043	27,329	41,650
<i>Tabebuia serratifolia</i>	1	1,786	0,038	4,348	6,134	6,171
<i>Eugenia principium</i>	8	14,286	1,127	8,696	22,981	24,109
<i>Casearia corymbosa</i>	4	7,143	0,547	8,696	15,839	16,386
<i>Oxandra panamensis</i>	1	1,786	0,067	4,348	6,134	6,201
TOTAL	56	100	100	100	200	300

Fuente: Autores

Tabla 25. Índice Estructural Zona 2 Finca El Deseo

Especie	# de	Abundancia	Dominancia	Frecuencia	Índice de Distribución	IVI (%)
	Árboles	Relativa (%)	Relativa (%)	Relativa (%)		
<i>Vitex cymosa</i>	1	1,075	5,036	2,857	3,932	8,969
<i>Matayba sp</i>	2	2,151	0,088	5,714	7,865	7,953
<i>Pouteria glomerata</i>	2	2,151	0,401	5,714	7,865	8,266
<i>Copaifera canime Harms</i>	1	1,075	8,524	2,857	3,932	12,456
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	4	4,301	2,668	5,714	10,015	12,684
<i>Lecythis tuyrana</i>	1	1,075	4,106	2,857	3,932	8,038
<i>Gustavia augusta L</i>	5	5,376	0,155	2,857	8,233	8,389
<i>Andira inermis</i>	10	10,753	0,607	8,571	19,324	19,931
<i>Prioria copaifera</i>	2	2,151	1,215	2,857	5,008	6,223
<i>Casearia sp</i>	1	1,075	0,017	2,857	3,932	3,950

<i>Maytenus longipes</i> Briq	1	1,075	0,273	2,857	3,932	4,206
<i>Spondias mombin</i> L	1	1,075	19,563	2,857	3,932	23,495
<i>Ampelocera</i> sp	8	8,602	0,763	5,714	14,316	15,080
<i>Aniba perutilis</i>	1	1,075	0,107	2,857	3,932	4,039
<i>Luehea seemannii</i>	1	1,075	17,500	2,857	3,932	21,432
<i>Gustavia superba</i>	3	3,226	0,057	5,714	8,940	8,998
<i>Bursera</i> sp	1	1,075	0,038	2,857	3,932	3,971
<i>Astronium graveolens</i> Jacq	2	2,151	18,545	5,714	7,865	26,410
<i>Coccoloba padiformis</i>	3	3,226	0,192	5,714	8,940	9,132
<i>Ampelocera macphersonii</i>	31	33,333	17,359	8,571	41,905	59,264
<i>Casearia praecox</i>	2	2,151	0,028	2,857	5,008	5,035
<i>Oxandra panamensis</i>	10	10,753	2,756	8,571	19,324	22,080
TOTAL	93	100	100	100	200	300

Fuente: Autores

En el área de estudio en la zona 1 finca La Capilla, la especie que reporta el mayor valor de importancia es la *Terminalia amazonia* (Capacho) con un porcentaje de 93,813% y la *Lafoensia puniceifolia* (Pelincu) con un 41,650%. Mientras que para la zona 2 finca El Deseo, las especies que reportan un mayor índice de importancia son la especie *Ampelocera macphersonii* (Vara China) con un porcentaje de 59,264% y la especie *Astronium graveolens* Jacq (Santa Cruz) con un 26,410% esto se debe a los altos valores de abundancia, frecuencia y dominancia de dichas especies en la superficie boscosa. Siendo la *Terminalia amazonia* (Capacho) la especie con mayor valor de importancia ecológica para la zona 1 (Ver figura 23 y tabla 24) y para la zona 2 (Ver figura 24 y tabla 25) la especie con mayor valor de importancia ecológica es la *Ampelocera macphersonii* (Vara China) (Ver figura 24).

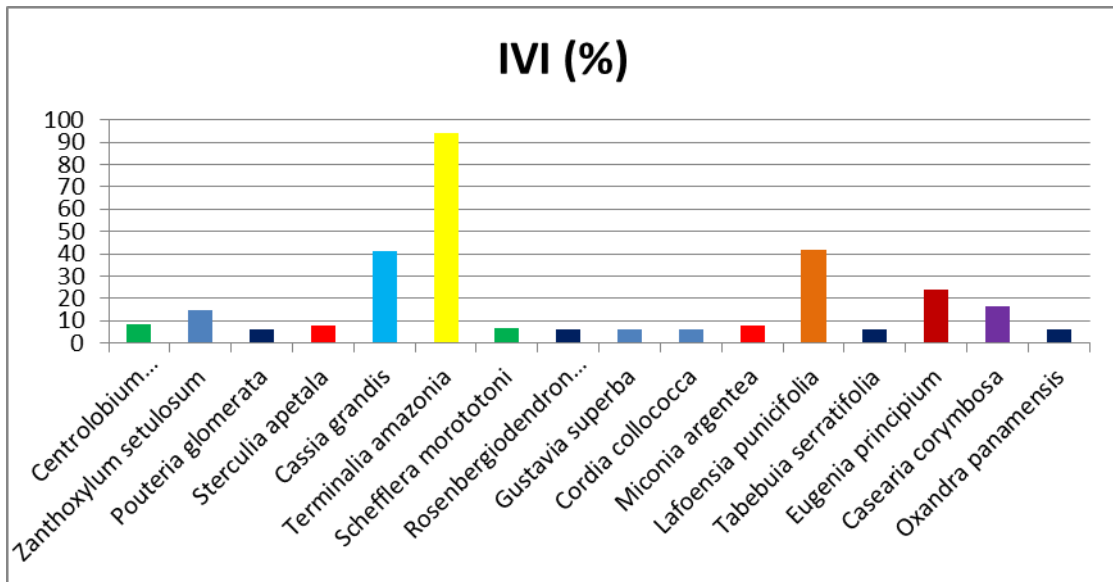


Figura 23. Diagrama de Índice de Valor de Importancia Zona 1

Fuente: Autores

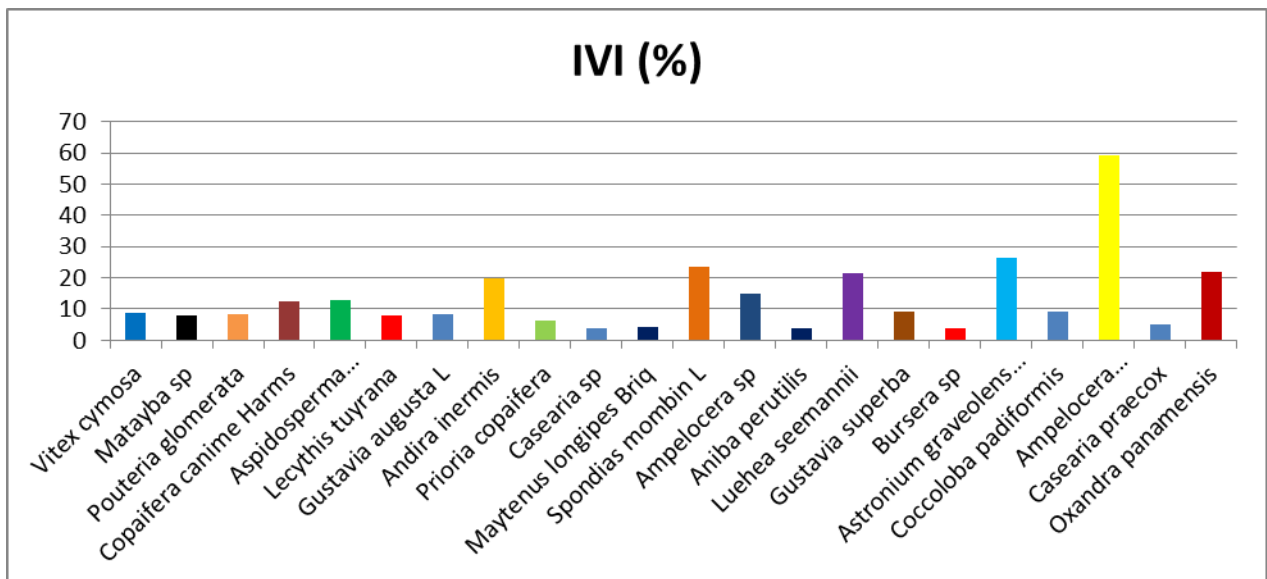


Figura 24. Diagrama de Índice de Valor de Importancia Zona 2

Fuente: Autores

8.2 Análisis de la Estructura Vertical

Las unidades de cobertura vegetal del área de estudio, se caracterizan porque su vegetación es principalmente arbórea; se observó que la comunidad de árboles presenta alturas heterogéneas, por lo cual se diferencian estratos. Los individuos

arbóreos pertenecen a las clases diamétricas iniciales (< 10 cm de DAP) y (≥ 10 cm de DAP), y dominan especies como la *Terminalia amazonia* (Capacho), *Lafoensia puniceifolia* (Pelincu) y *Ampelocera macphersonii* (Vara China); las cuales tienen un amplio rango de distribución debido a su capacidad de colonizar, y son especies características de zonas fuertemente intervenidas, al preferir áreas abiertas, por lo cual también es común encontrarlas en potreros.

8.2.1 Diagrama de Ogawa

De acuerdo a la Estratificación de Ogawa para las áreas de estudio la dispersión de los individuos es heterogénea, tienden a agruparse en mayor proporción en el estrato inferior que comprende alturas entre los 1,5 y 7 m, y en menor proporción en el estrato medio con alturas entre los 8 y 15 m, y de forma más dispersa se encuentran individuos con alturas entre los 16 m y 30 m.

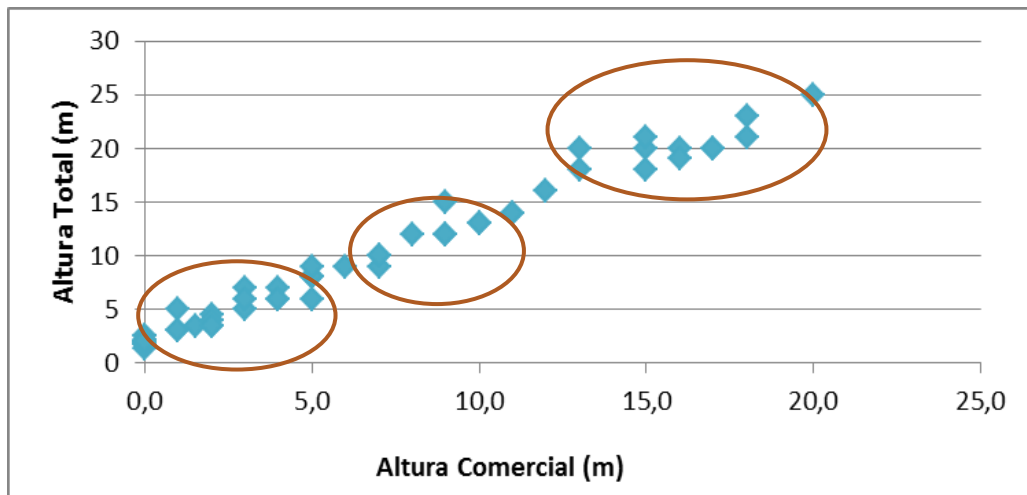


Figura 25. Diagrama de Ogawa Zona 1 Finca La Capilla

Fuente: Autores

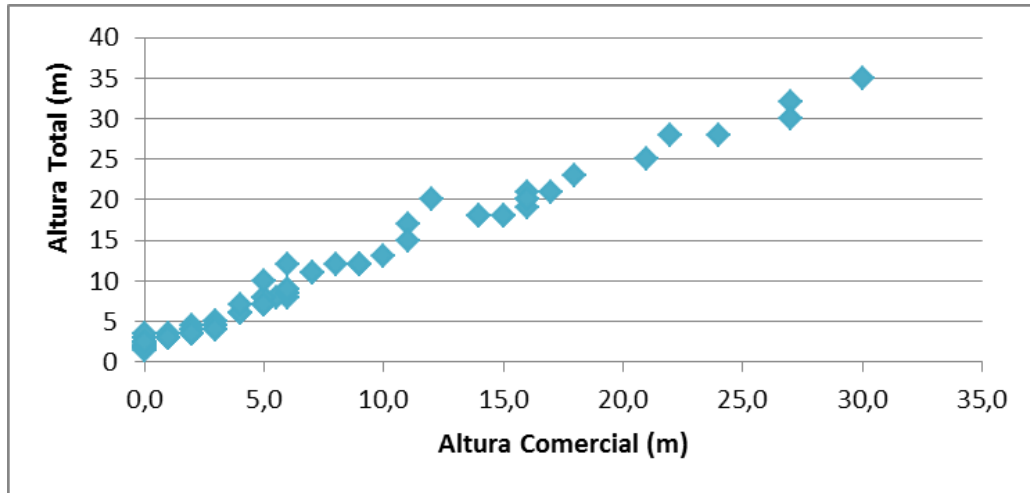


Figura 26. Diagrama de Ogawa Zona 2 Finca El Deseo

Fuente: Autores

8.2.2 Método IUFRO

Para determinar el perfil vertical arbóreo, todos los individuos se estratificaron en tres categorías de acuerdo a su altura total, siguiendo el método IUFRO, el cual se basa en la altura dominante del bosque.

Tabla 26. Categorías de Estratificación Vertical IUFRO

Categoría	Estrato	Rango de Altura (m)
I	Inferior	< 10 m
II	Medio	10 m – 15 m
III	Superior	> 15 m

Fuente: Autores

Para el caso de la cobertura vegetal arbórea que se encuentra en el área muestreada para la zona 1 finca La Capilla (Ver Figura 27), se muestra una acumulación mayor de individuos para el estrato inferior, que desciende para el estrato medio, y asciende para el superior. Para el estrato inferior se encontraron 33 individuos (58,93%), en el estrato medio 9 individuos (16,07%) y en el estrato superior 14 individuos (25%).

Las especies más abundantes en el estrato inferior para la zona 1 finca La Capilla son *Eugenia principium* (Raiján), *Casearia corymbosa* (Vara Blanca), *Terminalia amazonia* (Capacho), *Zanthoxylum setulosum* (Barbasco), entre otras; en el estrato

medio las especie dominantes son la *Terminalia amazonia* (Capacho), *Lafoensia puniceifolia* (Pelincu); y en el estrato superior la *Terminalia amazonia* (Capacho), *Lafoensia puniceifolia* (Pelincu), *Centrolobium yavizanum* Pittier (Balaustre) y *Cassia grandis* (Cañañola).

Para la zona 2 finca El Deseo (Ver Figura 28), se muestra una acumulación mayor de individuos para el estrato inferior con 65 individuos (66,89%), en el estrato medio 9 individuos (9,68%), y en el estrato superior 19 individuos (20,43%).

Las especies más abundantes en el estrato inferior son la *Ampelocera macphersonii* (Vara China), *Ampelocera sp* (Jazmin), *Andira inermis* (Congo), entre otras; en el estrato medio las especies más dominante es la *Oxandra panamensis* (Yaya); y en el estrato superior, sobresalen el *Astronium graveolens* Jacq (Santa Cruz), *Ampelocera macphersonii* (Vara China), *Aspidosperma megalocarpon* (Carreto Mamellon), entre otras.

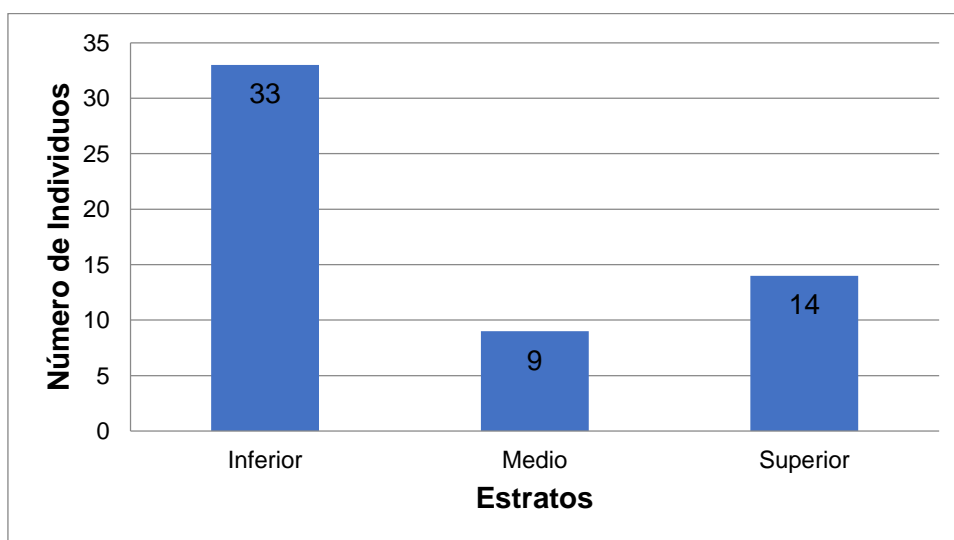


Figura 27. Diagrama de Estratificación Vertical IUFRO Zona 1 Finca La Capilla
Fuente: Autores

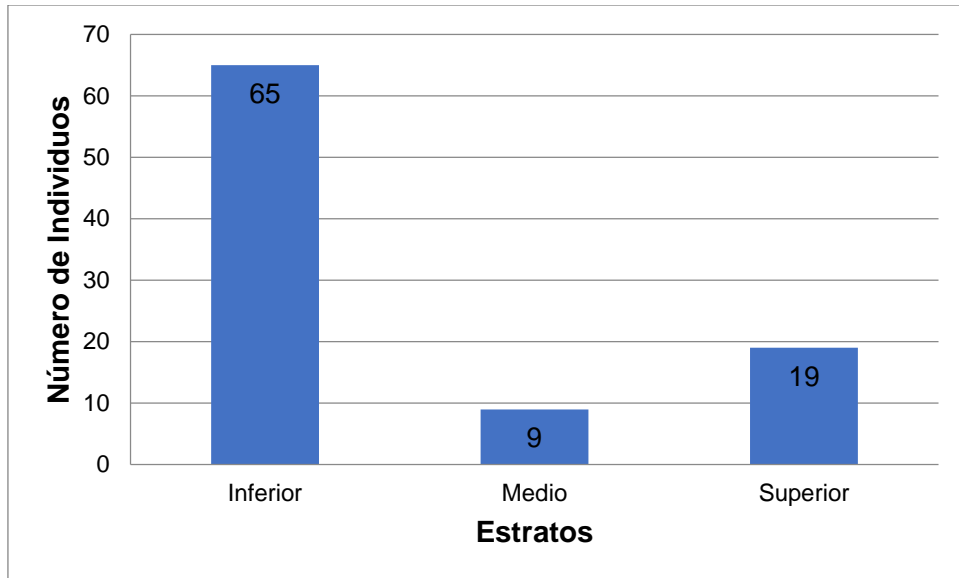


Figura 28. Diagrama de Estratificación Vertical IUFRO Zona 2 Finca El Deseo
Fuente: Autores

8.3 Medidas de Diversidad Alfa y Beta

8.3.1 Diversidad Alfa Para las Zonas 1 y 2

8.3.1.1 Índice de Margalef

“En este índice los valores inferiores a 2 son considerados como zonas de baja diversidad y valores superiores a 5 son considerados como indicadores de alta diversidad” (Orellana, 2009, p. 25).

En los resultados obtenidos para las áreas muestreadas se presentan valores de 3,726 para la zona 1 (finca La Capilla) y 4,633 para la zona 2 (finca El Deseo) indicando que para estas áreas existe una diversidad media.

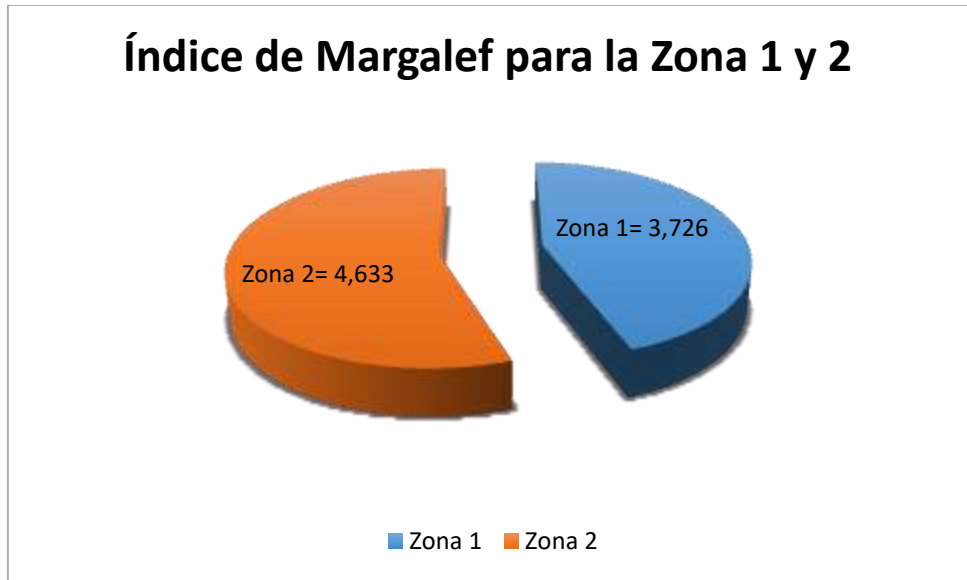


Figura 29. Diagrama de Resultados Índice de Margalef Para la Zona 1(Finca La Capilla) y Zona 2 (Finca El Deseo).

Fuente: Autores.

8.3.1.2 Índice de Shannon-Wiener

Para las dos áreas de estudio el Índice de Shannon-Wiener arrojó valores de 1,36 para la zona 1 finca La Capilla y 3,5 para la zona 2 finca El Deseo, datos que indican que en estas zonas existe una diversidad media. En la tabla 27 de interpretación del Índice de Shannon-Wiener se observan los rangos de diversidad.

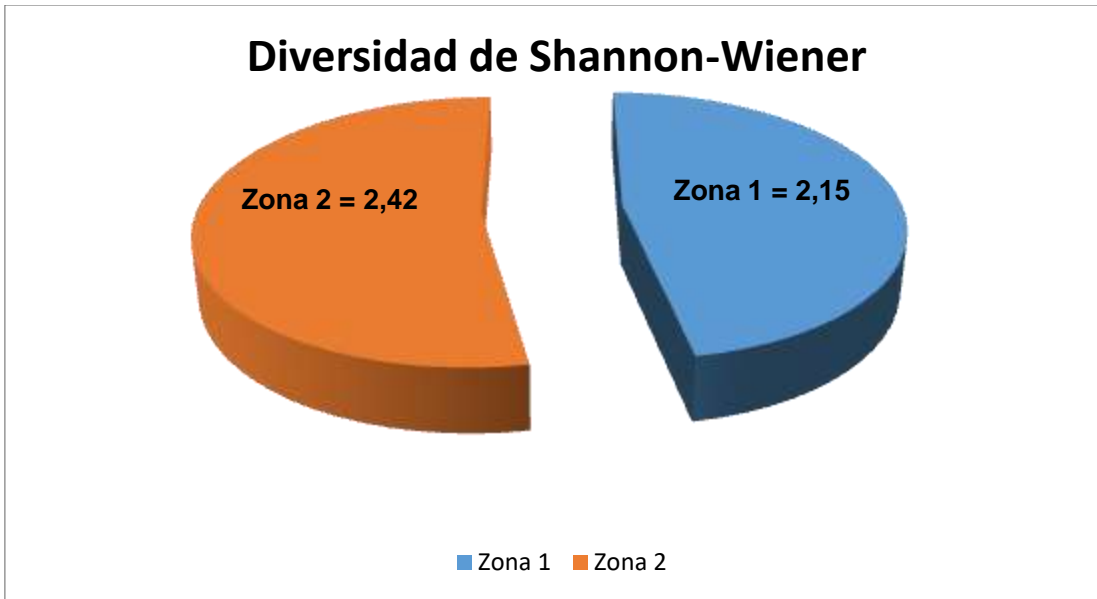


Figura 30. Diagrama de Resultados Índice de Shannon - Wiener Para la Zona 1 (Finca La Capilla) y Zona 2 (Finca El Deseo).
Fuente: Autores.

Tabla 27. Interpretación para el Índice de Shannon-Wiener

Rangos	Significado
0 - 1,35	Diversidad baja
1,36 - 3,5	Diversidad media
Mayor a 3,5	Diversidad alta

Fuente: Mendoza, 2013.

8.3.2 Diversidad Beta Para las Zonas 1 y 2

8.3.2.1 Análisis de Resultados Para el Índice de Similitud de Jaccard

La interpretación de los resultados del índice de similaridad de Jaccard para la evaluación de la beta diversidad entre las dos zonas muestreadas, indican que se presenta una disimilitud, dado que el rango obtenido fue de 0,08 lo que significa que las zonas son diferentes florísticamente. En la tabla 28 se muestra la clasificación de la diversidad según de Similitud de Jaccard.

Tabla 28. Interpretación de Resultados para el Índice de Similitud de Jaccard y Coeficiente de similitud de Sorensen.

Significancia	Rango	Significancia
No parecidos	0 - 0,33	Disimiles o diferentes florísticamente
Medianamente parecidos	0,34 – 0,66	Medianamente disimiles florísticamente
Muy parecidos	0,67 a 1	Similares florísticamente

Fuente: Mendoza, 2013.

8.3.2.2 *Análisis de Resultados Para el Índice del Coeficiente de similitud de Sorensen*

Según el resultado obtenido equivalente a 0,15 para el Coeficiente de similitud de Sorensen y comparando los rangos de este índice se deduce que en las zonas muestreadas existe una disimilitud o son diferentes florísticamente.

8.4 **Uso de las Especies**

De acuerdo con los usos generalizados a las especies registradas en el área de influencia del proyecto, a continuación se presentan los usos, los cuales fueron identificados mediante observaciones en campo y dialogo con los dos propietarios de los predios donde se encuentran los relictos de bosque que fueron seleccionados para desarrollar el proyecto.

Se hizo la relación de las especies con uso conocido, debido a sus beneficios ecológicos y económicos, según las necesidades de la comunidad y de aquellas especies sin un uso identificado. En la Tabla 29 y 30 se presentan los usos reportados.

Tabla 29. Usos de las Especies según Información Bibliográfica

Especie	Nombre común	Uso
<i>Sterculia apetala</i>	Camajón	Baretas, listones y tablas para ebanistería y construcción de casas.
<i>Maytenus longipes Briq</i>	Granadillo	Dendroenergía.
<i>Spondias mombin L</i>	Hobo	Tablas para casas; los frutos son consumidos por las aves y monos.
<i>Rosenbergiodendron formosum</i>	María Angola	Utilizada para azotar caballos.

<i>Gustavia superba</i>	Membrillo	Los frutos son consumidos por los monos.
<i>Astronium graveolens</i> Jacq	Santa Cruz	Construcción de casas, dendroenergía, postes para corrales y alambrados.
<i>Casearia corymbosa</i>	Vara blanca	Postes para corral y alambrados.

Fuente: Rodríguez, G., Banda, K., Reyes, S., & González, A. (2012).

Tabla 30. Usos de las Especies por la Comunidad

Especie	Nombre común	Uso
<i>Vitex cymosa</i>	Aceituno	Postes para corral y alambrados.
<i>Centrolobium yavizanum</i> <i>Pittier</i>	Balaustre	Postes para corral y alambrados, vigas para la construcción de casas y ebanistería.
<i>Zanthoxylum setulosum</i>	Barbasco	Para la pesca, postes para alambrados e Insecticida.
<i>Pouteria glomerata</i>	Caimita	Varas para la construcción de casas.
<i>Cachi Carnero</i>	Matayba sp	Varas para la construcción de casas y andamios.
<i>Copaifera canime</i> Harms	Canime	Varas y bigas para la construcción de casas.
<i>Cassia grandis</i>	Cañañola	Suplementos para la alimentación animal.
<i>Terminalia amazonia</i>	Capacho	Vigas para la construcción de casas
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Carreto Mamellon	Varas y vigas para la construcción de casas.
<i>Lecythis tuyrana</i>	Coco Olleto	Baretas, postes para corral y alambrados y dendroenergía.
<i>Andira inermis</i>	Congo	Embellecimiento paisajístico.
<i>Prioria copaifera</i>	Cucharó	Captura de aves; varas y vigas para la construcción de casas.
<i>Casearia sp</i>	Culo e Hierro	Varas y vigas para la construcción de casas.
<i>Schefflera morototoni</i>	Guarumon	Planta medicinal
<i>Ampelocera sp</i>	Jazmin	Varas para la construcción de casas.
<i>Aniba perutilis</i>	Laurel	Varas y vigas para la construcción de casas y ebanistería.
<i>Luehea seemannii</i>	Malagano	Varas y vigas para la construcción de casas.
<i>Cordia collococca</i>	Muñeco	Postes para casas y alambrados.
<i>Miconia argentea</i>	Pate Garza	Dendroenergía.
<i>Lafoensia puniceifolia</i>	Pelincu	Postes para casas, corrales y alambrados.
<i>Tabebuia serratifolia</i>	Polvillo Cañaguat	Postes para corrales y casas.
<i>Eugenia principium</i>	Raiján	Ninguno.
<i>Coccoloba padiformis</i>	Tacaloa	Ninguno.
<i>Ampelocera macphersonii</i>	Vara China	Varas para la construcción de casas.
<i>Casearia praecox</i>	Vara e Piedra	Varas para la construcción de casas.
<i>Oxandra panamensis</i>	Yaya	Varas para construcción de casas

Fuente: Autores

8.5 Especies Amenazadas

A continuación se presentan las especies forestales dentro de alguna categoría de amenaza, ya sea por disposición de la autoridad ambiental regional, los respectivos libros rojos, o la resolución 0192 del 2014 expedida por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible.

Teniendo en cuenta el listado preliminar de especies reportadas para las zonas 1 y 2, a continuación se listan aquellas que se encuentran catalogadas en alguna categoría de amenaza, o que son endémicas de la región. (Ver tabla 31).

Tabla 31. Especies Amenazadas Registradas para la Zona

Especie	Nombre Común	CITES	Libro Rojo	Resolución 0192
<i>Lecythis tuyrana</i>	Coco Olleto	-	-	VU
<i>Aniba perutilis</i>	Laurel	-	CR	CR
<i>Prioria copaifera</i>	Cucharo	-	EN	EN
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Carreto Mamellon	-	NT	-

Fuente: autores.

Definiciones de las Categorías de las Listas Rojas de la UICN

CR: En Peligro Critico

EN: En Peligro

VU: Vulnerable

NT: Casi Amenazado

9. CONCLUSIONES

En la vereda La Corocita como área de influencia directa donde se realizó el proyecto de investigación, las actividades económicas están relacionadas con la siembra de cultivos forestales de Teca y cultivos de ciclo corto principalmente de yuca y actividades ganaderas, las cuales están ejerciendo presión sobre las coberturas vegetales reduciendo aún más las áreas boscosas en el zona de estudio.

En el análisis estructural de la vegetación arbórea de la vereda La Corocita se identificaron especies vegetales de gran importancia ecológica, considerados de esta manera por los resultados obtenidos en la investigación. Especies como la *Terminalia amazonia* (Capacho), *Lafoensia puniceifolia* (Pelincú), *Ampelocera macphersonii* (Vara China) y el *Astronium graveolens* Jacq (Santa Cruz) fueron las especies más representativas de las áreas boscosas muestreadas, debido a los altos índices de valores de importancia ecológica que presentaron.

Dentro del conjunto de especies encontradas en las áreas muestreadas se identificaron árboles de importancia económica para las comunidades cuya importancia radica en los servicios que le aportan a la comunidad de la vereda La Corocita. Especies como el camajón (*Sterculia apetala*), capacho (*Terminalia amazonia*), pelincú (*Lafoensia puniceifolia*), santa cruz (*Astronium graveolens*), entre otras especies, son aprovechados por la calidad de su madera para la construcción de viviendas, postes, dendroenergía, etc. Además se registraron especies como el coco Olleto (*Lecythis tuyrana*), laurel (*Aniba perutilis*), cucharo (*Prioria copaifera*) y carrito mamellón (*Aspidosperma megalocarpon*), las cuales están catalogadas bajo algún grado de amenaza, según las categorías asignadas por la UINC, el libro rojo de especies maderables y la resolución 0192 del 2014 expedida por el ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible.

En cuanto al análisis de la diversidad alfa y beta para la zona de estudio los resultados arrojados indicaron que existe una diversidad media y que estas áreas son disimiles florísticamente.

Finalmente se concluye que este tipo de investigación es fundamental para comprender la dinámica y comportamiento de las especies dentro de las áreas muestreadas en la vereda la Corocita, cuyos aspectos se consideran parte importante para la generación de futuros planes de manejo para la conservación y protección de estos reductos de bosques que fueron objeto de la investigación.

10. RECOMENDACIONES

Trabajar en conjunto con las instituciones competentes para seguir con esta investigación a través de parcelas de muestreo permanente, mediante monitoreos anuales a fin de seguir analizando y evaluando el comportamiento de las comunidades florísticas que se encuentran en estas áreas.

Trabajar de la mano de los propietarios de estos relictos de bosques para la creación de planes de manejo que permitan el aprovechamiento racional, protección y conservación de las especies, enfatizando en aquellas que se encuentran con alguna categoría de amenaza, para evitar la disminución o pérdida de estas especies.

Se recomienda la creación de rodales semilleros ya que en las zonas de estudio existe la presencia de árboles padres que permiten la recolección de las semillas para la propagación de las especies de importancia ecológica y/o económica y de aquellas que presenten algún grado de amenaza reportadas en esta investigación.

11. Referencias Bibliográficas

- Acosta, V., Araujo, P., & Iturre, M. (2006). *Caracteres Estructurales de las Masas*. Sociología Vegetal y Fitogeografía Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. p, 35. Disponible en <http://fcf.unse.edu.ar/archivos/series-didacticas/SD-22-Caracteres-estructurales-ACOSTA.pdf>
- ALVIS GORDO, J. F. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 7(1), 115-122.
- Baca Venegas, J. M. (2000). Caracterización de la estructura vertical y horizontal en bosques de pino-encino.
- Cárdenas, D., & Salinas, N. (2006). Libro rojo de plantas de Colombia. Especies maderables amenazadas, *primera parte*. Instituto Amazónico de Investigaciones científicas SINCHI. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Bogotá, 234.
- Carrillo-Fajardo, M., Rivera-Díaz, O., & Sánchez-Montaña, R. (2007). CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURAL DEL BOSQUE SECO TROPICAL DEL CERRO TASAJERO, SAN JOSÉ DE CUTA (NORTE DE SANTANDER), COLOMBIA. *Actual Biol*, 29(86), 55-73.
- Cites. (2010). Apéndices I, II y III. Convención sobre el Comercio Internacional de especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.
- Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. *Resolución 0192*. (10 de Febrero de 2014). Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones.


- CRQ, C., & CORPOCALDAS, C. (2003). Evaluación Ecológica y Silvicultural de Ecosistemas Boscosos.
- Fernández Rucoba, N. R. (2017). Valoración económica con fines de aprovechamiento de las especies maderables comerciales de un bosque natural de colina baja de la cuenca del río Yavarí Mirím, Loreto, Perú, 2015.
- García, N. (ed.). 2007. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 5: Las magnoliáceas, las miristicáceas y las podocarpaceas. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt - CORANTIOQUIA - Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín - Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 236 p.
- IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZI IGAC. 2008. Mapa de Biomas. Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial – SIGOT. [En línea]: <http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx> [Consulta 10/0/2017].
- Latorre. P. Juan Pablo. Jaramillo. R. Omar. Corredor. G. Luisa. Arias, D. 2014. Condición de las Unidades Ecobiogeográficas Continentales y Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Colombia (Base de Datos Geográfica a Escala 1:100.000). Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Medrano, P., Nohemy, C., & Tórrez Rugama, J. G. (2008). *Caracterización de la vegetación forestal, usos y diversidad de especies de la vegetación forestal en la Reserva Privada Escamedá Grande, San Juan del Sur, Rivas* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria, UNA).
- Mendoza, Z. A. GUIA DE METODOS PARA MEDIR LA BIODIVERSIDAD.
- MINAM, 2015. Guía de inventario de la flora y vegetación. Lima, Perú. 50 pg.

- Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Santa Cruz, Bolivia: Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR).
- Orellana-Lara, J. (2009). *Determinación de índices de diversidad florística arbórea en las parcelas permanentes de muestreo del Valle de Sacta* (Doctoral dissertation, Tesis de Licenciatura. Escuela de Ciencias Forestales, Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. 49 pp. <http://www.posgradosesfor.umss.edu.bo/boletin/umss/05%20PASANTIAS/6%20pasantia.pdf> (consultado el 14 de Octubre de 2017)).
- Pizano, C y H. García (Editores). 2014. *El Bosque Seco Tropical en Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C., Colombia.
- PLAN DE ATENCIÓN INTEGRAL (PAI). (2010). "COMPROMETIDOS CON LA PRIMERA INFANCIA". ALCALDÍA MUNICIPAL SAHAGÚN. Disponible en http://www.colombiaaprende.edu.co/html/familia/1597/articles-305951_sahagun.pdf
- PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO (2016 – 2019). "MAS OPORTUNIDADES, MAS PROGRESO PARA TODOS". ALCALDÍA MUNICIPAL DE SAHAGÚN DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA MAYO DE 2016. Disponible en <http://www.sahagun-cordoba.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/2016-2019%20plande%20desarrollo%20municipal%20mas%20oportunidad%20mas%20progreso.pdf>
- Rodríguez, G. M., Banda, K., Reyes, S. P., & González, A. C. E. (2012). Lista comentada de las plantas vasculares de bosques secos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe colombiano). *Biota Colombiana*, 13(2).

- SEBASTIÁN, M. C. (2003). Estructura y composición de la vegetación de un fragmento de bosque seco en San Sebastián, Magdalena (Colombia). I. Composición de plantas vasculares. *Actual Biol*, 25(78), 17-30.
- Tenorio-Monge, C., Solano-Durán, J., & Castillo-Ugalde, M. (2012). Evaluación de la Composición Florística y Estructural en un Bosque Primario Intervenido en la Zona Norte de Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 6(16), 52-62.
- Tremarctos Colombia 3.0. 2015. Sistema de Información de Alertas Tempranas. [En línea] <http://www.tremarctoscolombia.org/index.html> [Consulta 17/04/2017].
- VILLAREAL H., m. ÁLVAREZ, S. CÓRDOBA, F. ESCOBAR, G. FAGUA, F. GAST, H. MENDOZA, M. OSPINA y A. M. UMAÑA. 2004. Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.
- Zúñiga, G., & Avelino, H. (2016). *Sucesión de la estructura vegetal y su influencia en la diversidad florística en el bosque protector murocomba*. Año 2015 (Master's thesis, Quevedo: UTEQ).

12. ANEXOS

Asegúrese de estar utilizando la versión actualizada de este formato. Consúltelo en <http://sig.unad.edu.co>.

	FORMATO ACTA DE SUSTENTACIÓN Y CALIFICACIÓN OPCIÓN DE TRABAJO DE GRADO	CODIGO: F-7-9-8
	PROCEDIMIENTO RELACIONADO: OPCIONES TRABAJO DE GRADO	VERSIÓN: 0-24-07-2015
		PÁGINAS: Página 1 de 1

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE - ECAPMA

El día 24 de octubre de 2017, se reunieron en Valledupar las personas que se relacionan a continuación:

Cargo	NOMBRE	IDENTIFICACION
Director/Asesor	ALEXANDER SALAZAR MONTOYA	93388075
Jurado 1	JAIME MACHADO LOPEZ	14266891
Jurado 2 (opcional)		

Para escuchar la sustentación del trabajo de grado presentado por el estudiante:

Identificación	15.406.582	Nombre	CARLOS ANDRES LEZCANO CASTRILLON
Programa	INGENIERIA AGROFORESTAL	Centro	SAHAGUN

ANALISIS ESTRUCTURAL DE LA VEGETACION ARBOREA DE LA VEREDA LA COROCITA PERTENECIENTE AL MUNICIPIO DE SAHAGUN, DEPARTAMENTO DE CORDOBA, COLOMBIA.

Realizada la sustentación, se emite la nota de la opción de trabajo de grado así:

Proyecto de investigación	X	Pasantía	Porcentaje	Nota
Documento o producto final/desempeño en la empresa			50%	4.0
Sustentación			25%	4.0
Cumplimiento del plan de trabajo(proyecto de investigación) /calificación de informe final (pasantía)			25%	4.0
Calificación definitiva				4.0

Para constancia se firma:



 JAIME MACHADO LOPEZ
 C.C. 14.266.891
 JURADO

JURADO 2 (OPCIONAL)
 Nombre y C.C segundo Jurado


 ALEXANDER SALAZAR MONTOYA
 C.C. 93.388.075
 Director/asesor de la opción de grado

Asegúrese de estar utilizando la versión actualizada de este formato. Consúltelo en <http://sig.unad.edu.co>.

Asegúrese de estar utilizando la versión actualizada de este formato. Consúltelo en <http://sig.unad.edu.co>.

	FORMATO ACTA DE SUSTENTACIÓN Y CALIFICACIÓN OPCIÓN DE TRABAJO DE GRADO	CÓDIGO: F-7-9-8
	PROCEDIMIENTO RELACIONADO: OPCIONES TRABAJO DE GRADO	VERSION: 0-24-07-2015 PÁGINAS: Página 1 de 1

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE - ECAPMA

El día 24 de octubre de 2017, se reunieron en Valledupar las personas que se relacionan a continuación:

Cargo	NOMBRE	IDENTIFICACION
Director/Asesor	ALEXANDER SALAZAR MONTOYA	93388075
Jurado 1	JAIME MACHADO LOPEZ	14266891
Jurado 2 (opcional)		

Para escuchar la sustentación del trabajo de grado presentado por el estudiante:

Identificación	Nombre
25.879.103	JOYCE SMITH PASTRANA ARGUMENTO
Programa	Centro
INGENIERIA AGROFORESTAL	SAHAGUN

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA DE LA VEREDA LA COROCITA PERTENECIENTE AL MUNICIPIO DE SAHAGÚN, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, COLOMBIA.

Realizada la sustentación, se emite la nota de la opción de trabajo de grado así:

Proyecto de investigación	Pasantía	Porcentaje	Nota
Documento o producto final/desempeño en la empresa		50%	4.0
Sustentación		25%	4.0
Cumplimiento del plan de trabajo(proyecto de investigación) /calificación de informe final (pasantía)		25%	4.0
Calificación definitiva			4.0

Para constancia se firma:



JAIME MACHADO LOPEZ
C.C. 14.266.891
JURADO

(Firma segundo Jurado - opcional)


JURADO 2 (OPCIONAL)
Nombre y C.C segundo Jurado



ALEXANDER SALAZAR MONTOYA
C.C. 93.388.075
Director/asesor de la opción de grado

Asegúrese de estar utilizando la versión actualizada de este formato. Consúltelo en <http://sig.unad.edu.co>.

Asegúrese de estar utilizando la versión actualizada de este formato. Consúltelo en <http://sig.unad.edu.co>.

	FORMATO ACTA DE SUSTENTACIÓN Y CALIFICACIÓN OPCIÓN DE TRABAJO DE GRADO	CÓDIGO: F-7-9-8
	PROCEDIMIENTO RELACIONADO: OPCIONES TRABAJO DE GRADO	VERSIÓN: 0-24-07-2015
		PÁGINAS: Página 1 de 1

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE - ECAPMA

El día 24 de octubre de 2017, se reunieron en Valledupar las personas que se relacionan a continuación:

Cargo	NOMBRE	IDENTIFICACION
Director/Asesor	ALEXANDER SALAZAR MONTOYA	93388075
Jurado 1	JAIME MACHADO LOPEZ	14266891
Jurado 2 (opcional)		

Para escuchar la sustentación del trabajo de grado presentado por el estudiante:

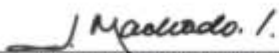
Identificación	1.069.486.195	Nombre	RAFAEL ENRIQUE MUSKUS MERCADO
Programa	INGENIERIA AGROFORESTAL	Centro	SAHAGUN

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA DE LA VEREDA LA COROCITA PERTENECIENTE AL MUNICIPIO DE SAHAGÚN, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, COLOMBIA.

Realizada la sustentación, se emite la nota de la opción de trabajo de grado así:

Proyecto de investigación	Pasantía	Porcentaje	Nota
Documento o producto final/desempeño en la empresa		50%	4.0
Sustentación		25%	3.3
Cumplimiento del plan de trabajo(proyecto de investigación) /calificación de informe final (pasantía)		25%	4.0
Calificación definitiva			3.8

Para constancia se firma:


 JAIME MACHADO LOPEZ
 C.C. 14.266.891
 JURADO

JURADO 2 (OPCIONAL)
 Nombre y C.C segundo Jurado


 ALEXANDER SALAZAR MONTOYA
 C.C. 93.388.075
 Director/asesor de la opción de grado

Asegúrese de estar utilizando la versión actualizada de este formato. Consúltelo en <http://sig.unad.edu.co>.