Avance 110-CNT2205-100

IVÁN ORLANDO MORENO REFORESTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERÍA SAS <ivanorlandomorenog@hotmail.com>

Mar 22/11/2022 1:56 PM

Para: Centro de Administracion de Documentos -CAD- CORANTIOQUIA <cad@corantioquia.gov.co>
CC: Juan Fernando Gaviria Suárez <juan_gaviria@corantioquia.gov.co>

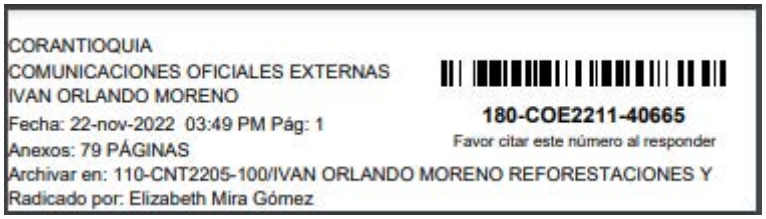
Saludos:

Adjunto encontrarán el siguiente documento:

- **Alcance 2: Seguimiento y evaluación al esquema de PSA - Actividad1: Seguimiento a las parcelas temporales - Producto 1:** Informe de caracterización de cada una de las 50 parcelas.

Muchas gracias por su atención;

IVÁN ORLANDO MORENO GONZÁLEZ
Ingeniero Forestal Especialista en Producción y Transformación de Madera
Estudiante Msc Gestión Ambiental y Evaluación de Impacto Ambiental
Gerente General ***"IOMORES ING SAS"***
Cel 314 321 08 98


CORANTIOQUIA
COMUNICACIONES OFICIALES EXTERNAS
IVAN ORLANDO MORENO
Fecha: 22-nov-2022 03:49 PM Pág: 1
Anexos: 79 PÁGINAS
180-COE2211-40665
Favor citar este número al responder
Archivar en: 110-CNT2205-100/IVAN ORLANDO MORENO REFORESTACIONES Y
Radicado por: Elizabeth Mira Gómez

CORANTIOQUIA

TOMORES INGENIERÍA SAS

CARACTERIZAR E IMPLEMENTAR EL ESQUEMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES “FAMILIAS POR LA VIDA” EN MATERIA DE CONSERVACIÓN EN LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA

ALCANCE 2: SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AL ESQUEMA DE PSA

Medellín 22 DE NOVIEMBRE DE 2022

180-COE2211-40665

CORANTIOQUIA

ACTIVIDAD 1. Producto 1

SEGUIMIENTO A LAS PARCELAS TEMPORALES

MEDELLÍN 22 DE NOVIEMBRE DE 2022

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 11

2 OBJETIVOS 12

2.1 OBJETIVO GENERAL 12

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 12

3 MONITOREO DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN 13

3.1 Metodología del inventario forestal 13

3.1.1 Medición de diámetros de árboles registrados: 14

3.1.2 Reclutamiento de nuevos individuos 15

3.1.3 Actualización de nombres cientificos: 16

3.1.4 Registro de datos en campo 16

3.2 ETAPA 3. SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN 17

3.2.1 Análisis estructural 17

3.2.2 Estructura vertical 20

3.3 ESTRUCTURA TOTAL O DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA 21

3.3.1 Frecuencia 21

3.3.2 Frecuencia acumulada 22

3.3.3 Numero de intervalos 22

3.3.4 Rango 22

3.3.5 Amplitud 22

3.3.6 Marca de clase 23

4 UBICACIÓN DE LAS PARCELAS 24

4.1 Parcelas en Anzá 24

4.2 Parcelas en Belmira 25

4.3 Parcelas en Entrerríos 25

4.4 Parcelas en Caicedo 26

4.5 Parcelas en Jardín 27

5 COMPOSICIÓN FLORISTICA 29

5.1 Composición florística en el municipio de Anzá 29

5.2 Composición florística del municipio de Belmira 31

5.3 Composición florística del municipio de Caicedo 32

5.4 Composición florística en el municipio de Entrerríos 34

5.5 Composición florística en el municipio de Jardín 36

6 INDICE DE VALOR IMPORTANCIA (IVI) 40

6.1 IVI en el municipio de Anzá 40

6.2 IVI en el municipio de Caicedo 42

6.3 IVI en el municipio de Belmira 43

6.4 IVI EN EL MUNICIPIO DE ENTRERRÍOS 45

6.5 IVI En el municipio de Jardín 47

7 CLASES DIAMETRICAS 50

7.1 Clases diamétricas en el municipio de Anzá 50

7.2 Clases diamétricas en el municipio de Belmira 52

7.3 Clases diamétricas en el municipio de Caicedo 53

7.4 Clases diamétricas en el municipio de Entrerríos. 55

7.5 Clases diamétricas en el municipio de Jardín 56

8 ALFA DIVERSIDAD 58

8.1 Índice de Margalef (Dmg): 59

8.2 Índice de Menhinick 60

8.3 Índice de Shannon-wiener (H) 60

8.4 Índice de Simpson 61

9 MEDIDAS DE VOLUMEN 63

10 REGENERACIÓN NATURAL 65

10.1 Composición florística en el municipio de Anzá 65

10.2 Composición florística en el municipio de Belmira 66

10.3 Composición florística en el municipio de Caicedo 67

10.4 Composición florística en el municipio de Entrerríos 67

10.5 Composición florística en el municipio de Jardín 68

11 ANALISIS JURIDICO 72

11.1 Diagnóstico jurídico de los predios caracterizados que conforman el esquema de pago por servicios ambientales..... 72

11.2 Documentos para el estudio jurídico de la tradición: 72

11.2.1 Folio de matrícula inmobiliaria: 72

11.2.2 Escritura pública: 73

11.2.3 Certificado catastral: 73

11.3 ESTUDIO JURIDICO DE LOS PREDIOS 73

12 CONCLUSIONES 75

13 BIBLIOGRAFIA 77

LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1. Forma y distribución de las unidades muéstrales en las 49 parcelas inventariadas 14
Figura 3-2. Remarcación de individuos. 14
Figura 3-3. Reclutamiento de nuevos individuos 15
Figura 4-1. Ubicación de las parcelas en el municipio de Anzá 24
Figura 4-2. Ubicación de parcelas en el municipio de Belmira. 25
Figura 4-3. Ubicación de parcelas en el municipio de Entrerríos 26
Figura 4-4. Ubicación de parcelas en el municipio de Caicedo. 27
Figura 4-5. Ubicación parcelas en el municipio de Jardín 27
Figura 5-1. Riqueza de especies por género y familia en Anzá 30
Figura 5-2. Riqueza de especies por familia y género en Belmira 32
Figura 5-3. Riqueza de especies por familia y género en Caicedo 33
Figura 5-4. Riqueza de especies por género y familia en Entrerríos 35
Figura 5-5. Riqueza de especies por género y familia en Jardín 39
Figura 6-1. IVI de las parcelas No 4 y 5 del municipio de Anzá 41
Figura 6-2. IVI de las parcelas No 1, 2 Y 3 del municipio de Caicedo 43
Figura 6-3. IVI de las parcelas No 6, 7, 8, 9 Y 10 del municipio de Belmira 44
Figura 6-4 IVI para las parcelas no. 11, 12, 13, 14, 15 y 16 del municipio de Entrerríos .. 46
Figura 6-5 IVI para las parcelas No. 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 39, 40, 41 , 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50 del municipio de Jardín 49
Figura 7-1 Número de individuos por clase diamétrica en las parcelas 4 y 5 del municipio de Anzá 51
Figura 7-2 Número de individuos por clase diamétrica en las parcelas 6, 7, 8, 9 y 10 del municipio de Belmira 53
Figura 7-3 Número de individuos por clase diamétrica para las parcelas No. 1, 2, y 3 ubicadas en el municipio de Caicedo 54

Figura 7-4 Número de individuos por clase diamétrica para las parcelas No. 11, 12, 13, 14, 15 y 16 ubicadas en el municipio de Caicedo 55

Figura 7-5 Número de individuos por clase diamétrica para las parcelas No. 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 39, 40, 41 , 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50 ubicadas en el municipio de Jardín 57

Figura 11-1. Resumen del análisis jurídico 74

LISTA DE TABLAS

Tabla 5-1. Composición florística en el municipio de Anzá 29
Tabla 5-2. Composición florística del municipio de Belmira 31
Tabla 5-3. Composición florística en el municipio de Caicedo 32
Tabla 5-4. Composición florística en el municipio de Entrerríos..... 34
Tabla 5-5. Composición florística en el municipio de Jardín..... 36
Tabla 6-1. IVI de las parcelas No 4 y 5 del municipio de Anzá..... 40
Tabla 6-2. IVI de las parcelas No 1, 2 Y 3 del municipio de Caicedo 42
Tabla 6-3. IVI de las parcelas No 6, 7, 8, 9 Y 10 del municipio de Belmira 44
Tabla 6-4 IVI para las parcelas no. 11, 12, 13, 14, 15 y 16 del municipio de Entrerríos 45
Tabla 6-5 IVI para las parcelas No. 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 39, 40, 41 , 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50 del municipio de Jardín..... 47
Tabla 7-1 Número de individuos por clase diamétrica en las parcelas 4 y 5 del municipio de Anzá..... 51
Tabla 7-2 Número de individuos por clase diamétrica en las parcelas 6, 7, 8, 9 y 10 del municipio de Belmira 52
Tabla 7-3 Número de individuos por clase diamétrica para las parcelas No. 1, 2, y 3 ubicadas en el municipio de Caicedo 53
Tabla 7-4 Número de individuos por clase diamétrica para las parcelas No. 11, 12, 13, 14, 15 y 16 ubicadas en el municipio de Caicedo 55
Tabla 7-5 Número de individuos por clase diamétrica para las parcelas No. 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 39, 40, 41 , 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50 ubicadas en el municipio de Jardín..... 56
Tabla 8-1 Índices de alfa diversidad para 50 parcelas ubicadas en el municipio de Anzá, Belmira, Caicedo, Entrerríos y Jardín. 58
Tabla 9-1 Volumen total reportados para los 2 monitoreos realizados. 63
Tabla 10-1 Composición florística de regeneración para las parcelas No. 4 y 5 en Anzá .. 65

Tabla 10-2 Composición florística de regeneración para las parcelas No. 6, 7, 8, 9 y 10 del municipio de Belmira 66

Tabla 10-3 Composición florística de regeneración para las parcelas No.1, 2 y 3 del municipio de Caicedo. 67

Tabla 10-4 Composición florística de regeneración para las parcelas No. 11, 12, 13, 14, 15 y 16 68

Tabla 10-5 Composición florística de regeneración para las parcelas No. 17,18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 31, 42,43, 45, 46, 47, 48, 49 Y 50 69

1. INTRODUCCIÓN

El monitoreo de parcelas temporales se ejecuta el fin de medir en el tiempo los cambios que ocurren en la vegetación presente en determinada área de estudio, como lo es el crecimiento de la masa boscosa, daños a la misma o el reporte de individuos muertos, en ese orden de ideas durante la ejecución del contrato 110 - CNT2105-83 se establecieron parcelas de monitoreo en coberturas vegetales objeto de conservación en predios ubicados en distintas áreas estratégicas, los cuales fueron incluidos al proyecto de pagos por servicios ambientales adelantado por CORANTIOQUIA.

En desarrollo del contrato 110-CNT2205-100 uno de sus alcances es el monitoreo de 50 parcelas establecidas en el año 2021, en los municipios de Jardín (34 parcelas), Caicedo (3 parcelas), Anzá (2 parcelas), Belmira (5 parcelas) y Entrerríos (6 parcelas), esto con el fin de analizar los cambios que han sucedido en las mismas y si el bosque objeto de conservación ha mejorado o no sus condiciones tras implementarse el Pago por Servicio Ambiental en el área estratégica.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar monitoreo de la diversidad existente en cincuenta (50) parcelas temporales de establecidas en el año 2021, ubicadas en los municipios de Belmira, Entrerríos, Anzá, Jardín y Caicedo, departamento de Antioquia.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar la remedición de las parcelas establecidas en el año 2021

- Evaluar análisis de crecimiento y diversidad para las parcelas

- Monitorear los diámetros de los árboles anteriormente inventariados en incluir los nuevos individuos que cumplan con un DAP superior a 10 cm.

- Determinar en campo la composición florística de las especies monitoreadas teniendo en cuenta la línea base establecida en el año 2021.

3 MONITOREO DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN

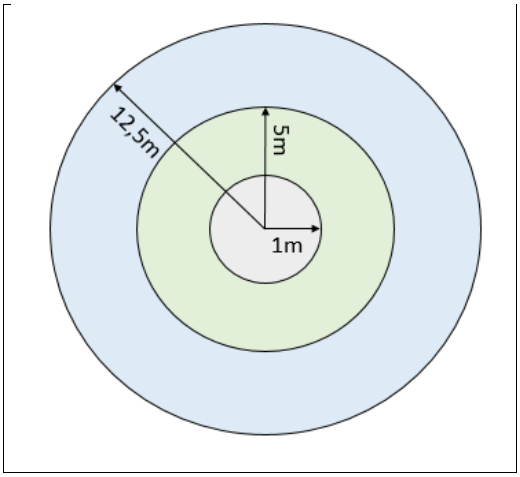
3.1 METODOLOGÍA DEL INVENTARIO FORESTAL

El monitoreo de parcelas se llevó a cabo a través de las siguientes etapas, para el registro de la información:

Etapa 1. Etapa preliminar: Recopilación, organización y tabulación de información secundaria a partir de la información disponible y los datos suministrados por contratos anteriores.

Etapa 2. Trabajo de campo. Reconocimiento del área de conservación, con presencia de las parcelas temporales inicialmente inventariadas. Una vez identificadas la unidades muéstrales en cuestión, se procede a realizar nuevamente la parcela temporal en forma circular generando dimensiones de la siguiente forma: un diámetro de 25 metros con 3 círculos interiores para la medición de los distintos estados sucesionales de la vegetación tal cual como se muestra en la **Figura 3-1,** en un radio de 12,5 metros se midieron individuos fustales con un diámetro normal mayor a 10cm, en un radio de 5 metros se midieron individuos latizales con un diámetro normal menor a 10cm y por último en un radio de 1 metro se hizo conteo de individuos de tipo brinzal con una altura menor a 1.5 metros, según los criterios básicos del manual de medición Rainfor (2016) nueva edición.

Figura 3-1.Figura 3-1 *Forma y distribución de las unidades muéstrales en las 49 parcelas inventariadas*



Fuente: IOMORES ING SAS

3.1.1 MEDICIÓN DE DIÁMETROS DE ÁRBOLES REGISTRADOS:

De forma simultánea a la ubicación geográfica de las unidades muéstrales y diferenciación de las sub-parcelas en campo se procedió a realizar el seguimiento de los individuos previamente inventariados. Luego de identificar y referenciar la línea de medición de diámetro, se midió para cada árbol la circunferencia a la altura del pecho – CAP (**Figura 3-2)**, utilizando cinta métrica y registrando dicha medida en las planillas de campo.

Figura 3-2. *Remarcación de individuos.*



Fuente: IOMORES ING SAS

3.1.2 RECLUTAMIENTO DE NUEVOS INDIVIDUOS

El reclutamiento se efectuó con base a la parcela temporal establecida, en donde se contaron e identificaron todas las especies presentes en el radio de 12.5 metros; las especies que estaban marcadas se homologaron con el nombre científico correspondiente, y se agregaron nuevos ejemplares que alcanzaron el diámetro mínimo (**Figura 3-3**).

Figura 3-3. *Reclutamiento de nuevos individuos*



Fuente: IOMORES ING SAS

3.1.3 ACTUALIZACIÓN DE NOMBRES CIENTIFICOS:

La actualización de los nombres científicos se realizó con base en los conocimientos del profesional forestal, teniendo en cuenta que para el monitoreo realizado en el año 2021 se trabajaron solo nombres vernáculos locales, de esta forma, se homologó la información a los nombres científicos correspondientes con género y epíteto especifico.

Con el objeto de presentar información actualizada y que la composición florística presentada en este informe corresponda a datos fidedignos, se realizó una revisión bibliográfica de cada una de las especies identificadas, para esto se realizó la consulta en el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia, Rodrigo Bernal, S. Robbert Gradstein y Marcela Celis, de la Universidad Nacional de Colombia.

3.1.4 REGISTRO DE DATOS EN CAMPO

El registro de las variables medidas fue realizado por el profesional forestal, utilizando una planilla de campo para el registro de la información, como son: Consecutivo asignado al individuo forestal, nombre común, coordenadas (N y E), características estructurales cuantitativas (Circunferencia a la altura del pecho – CAP (cm), altura total - HT (m), altura comercial - HC (m)) y cualitativas de la masa forestal (valoraciones del estado físico, sanitario y conformación del fuste del árbol).

La planilla incluyó las valoraciones del estado físico (Daño), forma del fuste, clase de estrato y observaciones de la cobertura forestal inventariada, tales como:

- Estado físico (Daño): Daño mecánico, biológico, antrópico, estrangulación por lianas, fitosanitario, muerto en pie o con ausencia de daño.
- Forma del fuste: Cilíndrico, inclinado o irregular
- Clase del estrato: Si es fustal, latizal o brinzal

3.2 ETAPA 3. SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

3.2.1 Análisis estructural

Como resultado del inventario forestal se realiza el análisis estructural horizontal, vertical y total considerando los siguientes aspectos:

3.2.1.1 Estructura horizontal

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la cobertura inventariada. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies como lo son las abundancias.

Abundancia: Comprende el número de individuos de cada especie por unidad de área (ha), permitiendo establecer su grado de magnitud poblacional en el bosque (Lamprecht, 1990). Las ecuaciones para calcularla en términos absolutos y relativos son:

$$\textbf{Abundancia absoluta} = \frac{\text{No. individuos de la especie } i}{\text{Unidad de área}}$$

$$\textbf{Abundancia relativa} = \frac{\text{Abundancia absoluta de la especie } i}{\sum \text{Abundancias absolutas}} * 100$$

3.2.1.2 Frecuencia

Permite determinar el grado de regularidad de presencia y distribución de la especie en el bosque, al identificar su aparición o ausencia en las parcelas de muestreo (Lamperch, 1990).

Las ecuaciones para su cálculo en términos absolutos y relativos son:

$$\textbf{Frecuencia absoluta} = \text{No. de parcela en las que aparece la especie } i$$

Total de parcelas

$$\textbf{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta de la especie } i}{\sum \text{Frecuencias absolutas}} * 100$$

3.2.1.3 Dominancia

Representa la cobertura del área basal de cada especie y su proporción con respecto a la sumatoria de las áreas basales de todas las especies (Lamperch, 1990), permitiendo estimar el grado de espacio horizontal que ocupa la especie en el bosque. Las ecuaciones aplicadas para su cálculo absoluto y relativo son:

$$\textbf{Dominancia absoluta} = \sum \text{Áreas basales de los individuos de la especie } i$$

$$\textbf{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta de la especie } i}{\text{Área basal total}} * 100$$

3.2.1.4 Índice de valor de importancia (IVI)

El IVI revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal (Melo & Vargas R., 2003), y se obtiene a partir de la suma de la abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa para cada especie, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$IVI = (AR + FR + DR)$$

Dónde:

AR = Abundancia relativa

FR = Frecuencia relativa

DR = Dominancia relativa

3.2.1.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD

Índice de Shannon – Winer (H): Se emplea para establecer la probabilidad de encontrar o seleccionar todas las especies en la proporción en las que existen en la población muestreada (Greig-Smith, 1983; Hill, 1973). La diversidad será baja cuando la probabilidad o H es menor a 2, media cuando la probabilidad esta entre 2 y 3 y alta cuando H es mayor a 3. (Shannon & Weaver, 1949). La ecuación aplicada es:

$$H = - \sum P_i * \ln P_i$$

Dónde:

H = Índice de Shannon – Winer

p = proporción de la abundancia de la especie i, con respecto a la población total de las especies (abundancia relativa con respecto a la unidad).

ln= logaritmo natural

Índice de Margalef: Estima 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 (Margalef, 1951),.

$$D_{mg} = \frac{S - 1}{Ln (N)}$$

Dónde: S = número de especies

N = número de individuos

3.2.2 ESTRUCTURA VERTICAL

Permite evaluar los diámetros, alturas totales, la presencia de los estratos (brinzal, latizal y fustal), la distribución de las especies y sus individuos (composición florística).

3.2.2.1 Diámetro a la altura del pecho – DAP (cm o m)

La medición del diámetro está normalizada en una altura de 1,30 m del suelo y se conoce como Diámetro a la Altura del Pecho (DAP). Según el Decreto 1791 de 1996 se miden todos los diámetros a partir de 10 cm y se expresa de la siguiente manera:

$$DAP = CAP/\Pi$$

Dónde:

$\prod$ = 3,1416

CAP = Circunferencia a la altura del pecho

3.2.2.2 Área Basal (cm^2 o m^2)

El área basal se expresa en cm^2 o m^2 de la sección transversal a la altura del pecho (1,30 m) de uno o más árboles de una masa, expresada mediante la fórmula:

$$AB = \Pi * DAP^2/4$$

Dónde:

∏ = 3,1416

DAP = Diámetro a la altura del pecho

3.2.2.3 Volumen

Totalidad volumétrica de madera a aprovechar de los árboles con diámetros a la altura del pecho DAP ≥ 10 cm encontrados en el área inventariada.

$$V=AB* HC*Ff$$

Dónde:

AB = Área basal

HC = Altura comercial

Ff = Factor de forma

3.3 ESTRUCTURA TOTAL O DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA

Es el resultado de agrupar los árboles de una cobertura dentro de ciertos intervalos de diámetros normales, con el propósito de determinar el estado de desarrollo de la cobertura forestal. Los análisis de las clases diamétricas se realizaron por número de individuos, por área basal y por volumen, con el fin de identificar la representatividad de la cobertura forestal dentro de cada una de los rangos analizados.

3.3.1 Frecuencia

Número de árboles por clase diamétrica.

3.3.2 Frecuencia acumulada

Número de árboles en forma acumulada para cada una de las clases diamétricas

3.3.3 Numero de intervalos

El número de intervalos en las distribuciones diamétricas para el cual existen algunas aproximaciones para calcular el número de intervalos de las distribuciones diamétricas, como la siguiente expresión:

Dónde:

$$\mathbf{ni} = 1 + 3.32\ LOG10\ (N)$$

N = número de datos

ni = número de intervalos

3.3.4 Rango

$$\mathbf{R} = n_a - n_b$$

Dónde:

na = Diámetro mayor

nb = Diámetro menor

3.3.5 Amplitud

Hace referencia al tamaño del intervalo

$$\mathbf{A} = R/ni$$

Dónde:

A=Amplitud

R= Rango

ni= número de intervalos

3.3.6 Marca de clase

Es la suma de los dos extremos del intervalo de clase obteniendo un producto, el cual es promediado para obtener la marca de clase. Esta marca de clase indica el promedio diamétrico por clase.

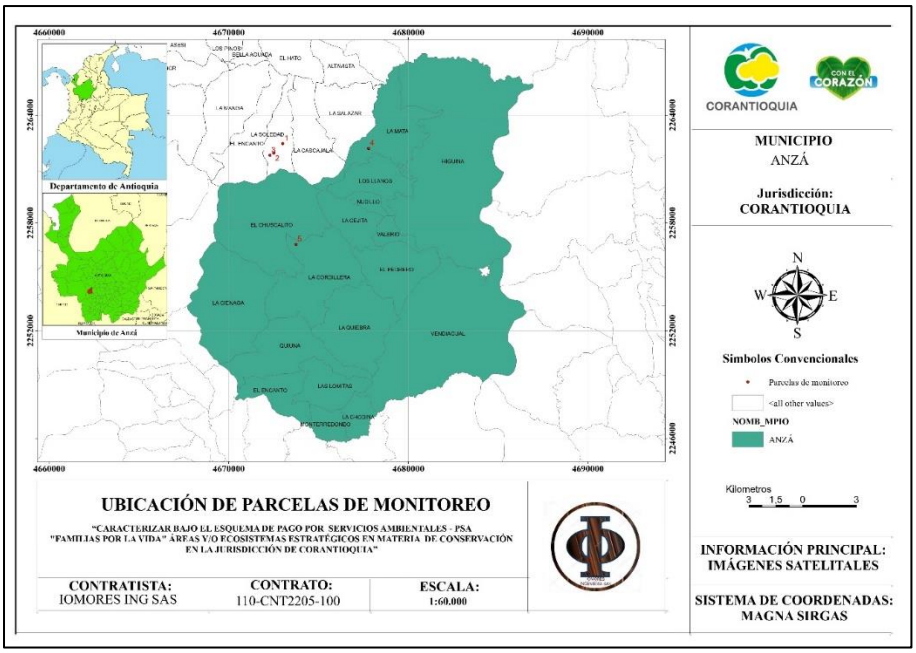
4 UBICACIÓN DE LAS PARCELAS

Se realizó el seguimiento a las parcelas temporales ubicadas en el municipio de Jardín, Entrerríos, Anzá, Belmira y Caicedo, en fragmentos de bosque premontano y mantano, con el fin de llevar acabo el inventario de especies, diseñar la evaluación de la masa forestal y la regeneración natural existente.

4.1 PARCELAS EN ANZÁ

Se establecieron 2 parcelas temporales en el municipio de Anzá, al interior de la vereda “la Cordillera” y “la Mata” en zonas de bosques premontano bajo. El desplazamiento hasta las parcelas se realizó en moto, debido a que los caminos para automóvil son angostos, lo que impide la movilización de estos vehículos.

Figura 4-1. *Ubicación de las parcelas en el municipio de Anzá*

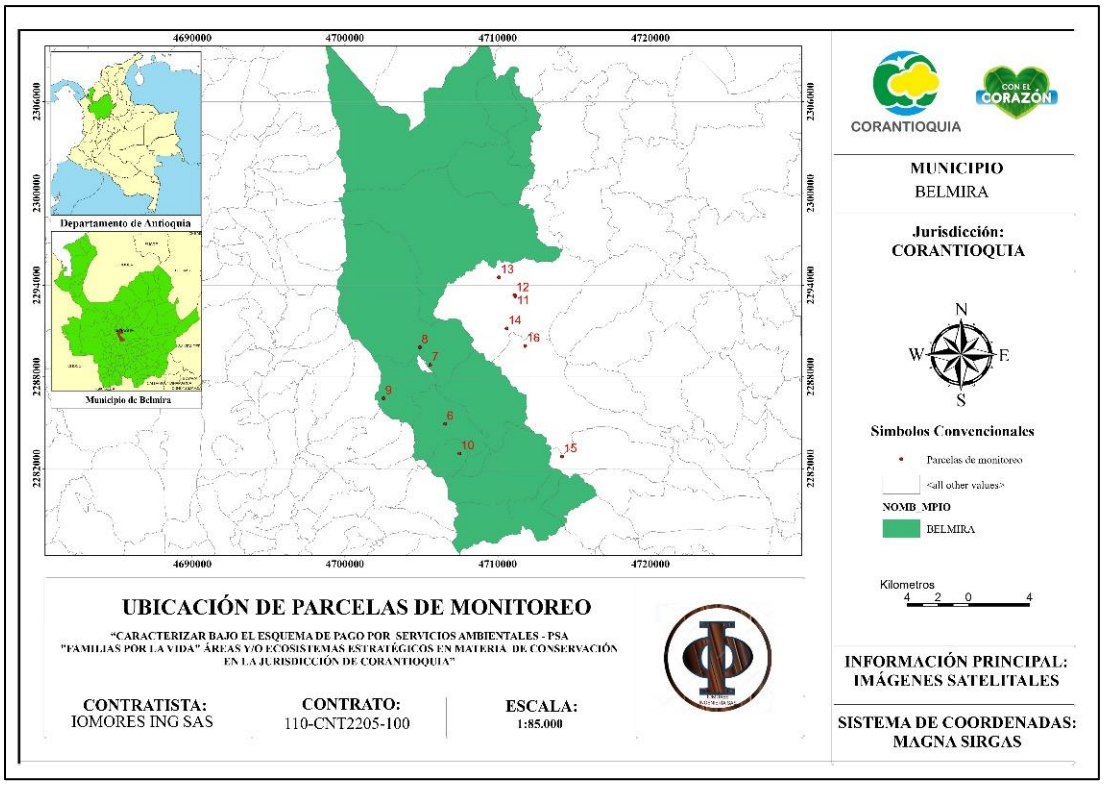


Fuente IOMORES ING SAS

4.2 PARCELAS EN BELMIRA

Se establecieron 5 parcelas temporales en el municipio de Anzá, al interior de las veredas: El Yuyal; Rio Arriba; San José; Santo Domingo, ubicados en el orobioma medio de los andes, localizadas aproximadamente entre los 1.800 y 2.800 msnm, donde se presentan temperaturas que fluctúan entre los 12 y 18° C. El desplazamiento al interior de las parcelas es accesible para cualquier tipo de transporte.

***Figura 4-2**. Ubicación de parcelas en el municipio de Belmira.*



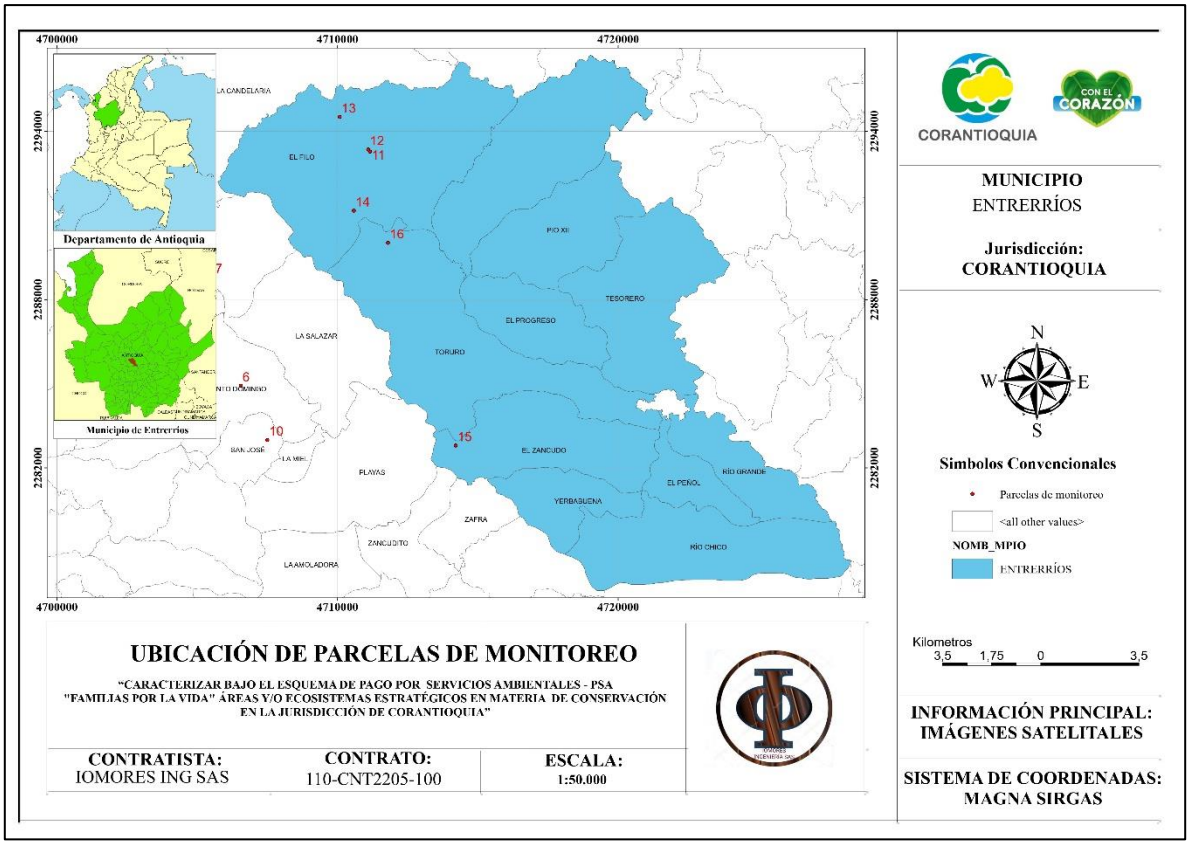
Fuente IOMORES ING SAS

4.3 PARCELAS EN ENTRERRÍOS

Las parcelas temporales existentes en el municipio de Entrerríos se encontraron distribuidas en las veredas de "El Filo" con 5 unidades muéstrales; "El Zancudo" con una parcela, ubicados en el orobioma medio de los andes. En el lugar se presentan temperaturas que oscilan entre los 12 a 22 grados centígrados a una altitud de 2300 m.s.n.m. aproximadamente.

El desplazamiento al interior de las veredas, hasta llegar a las parcelas es accesible para cualquier tipo de transporte.

Figura 4-3. *Ubicación de parcelas en el municipio de Entrerríos*



Fuente IOMORES ING SAS

4.4 PARCELAS EN CAICEDO

Las parcelas temporales existentes en el municipio de Caicedo se encuentran al interior de la vereda "La Soledad" con tres unidades muéstrales, ubicados en el orobioma medio de los andes. En el lugar se presentan temperaturas que oscilan entre los 18 a 26 grados centígrados a una altitud de 1820 m.s.n.m aproximadamente. El desplazamiento hasta las parcelas se puede realizar en cualquier tipo de transporte.

***Figura 4-4**. Ubicación de parcelas en el municipio de Caicedo.*



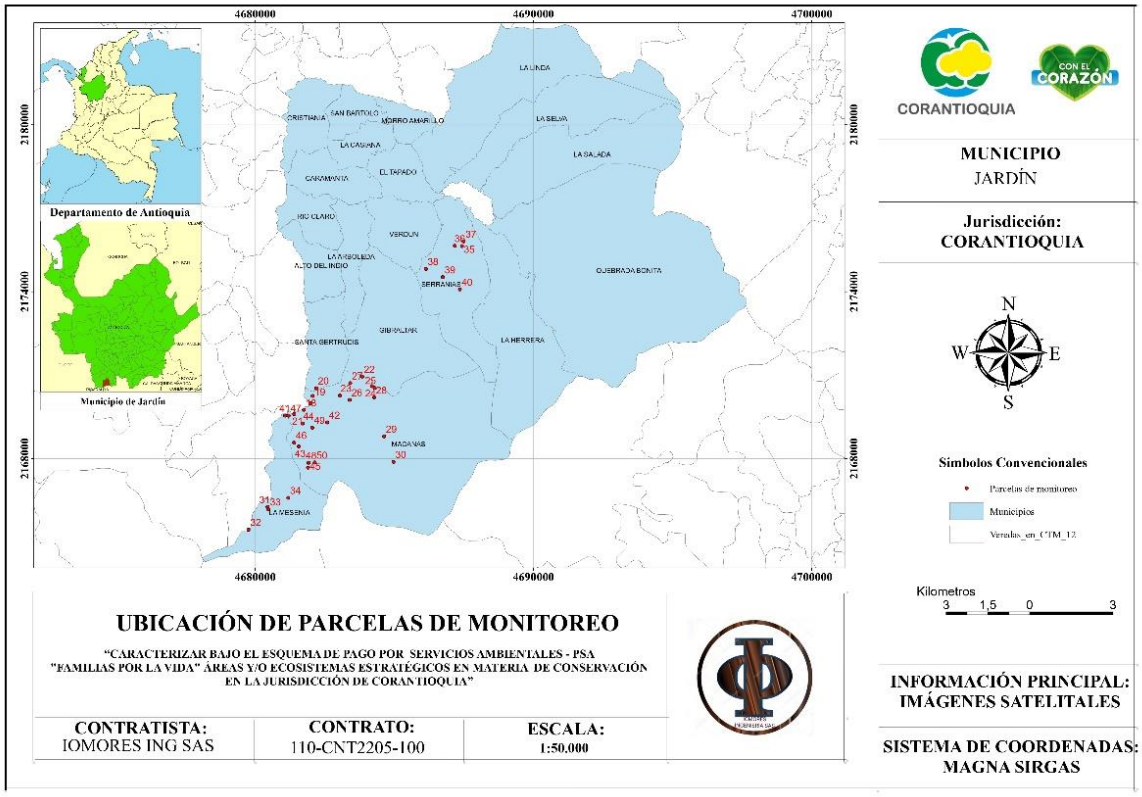
Fuente IOMORES ING SAS

4.5 PARCELAS EN JARDÍN

Se establecieron 34 parcelas en el municipio de Jardín, distribuidas en las veredas de Gibraltar (1 parcela); la Mesenia (5 parcelas); Macanas (21 parcelas); Santa Gertrudis (1 parcela); Serranías (6 parcelas) ubicados en el orobioma medio de los andes. Muchas de las parcelas se encuentran retiradas del pueblo, y hay sitios en los que los vehículos no pueden acceder, de tal forma, el desplazamiento hasta muchas de las parcelas, es caminando.

***Figura 4-5.** Ubicación parcelas en el municipio de Jardín*

	Seguimiento a las parcelas temporales	CONTRATO 110-CNT2205-100 Fecha -27/09/2022 V01



Fuente IOMORES ING SAS

5 COMPOSICIÓN FLORISTICA

A continuación, se relaciona la composición florística del área inventariada para el estrato fustal en las 50 parcelas temporales de Monitoreo distribuidas en los municipios de Anzá, Belmira, Entrerríos, Caicedo y Jardín**.** En este inventario se realizó la identificación de diferentes especies taxonómicas, y se homologaron las especies con nombres comunes que estaban en el anterior monitoreo. Las principales coberturas identificadas pertenecían a arbustal denso, Arbustal abierto, Vegetación secundaria o en transición, Vegetación secundaria alta, Tierras degradadas, con incidencias de fragmentación, en pequeños parches aislados, en un contexto de áreas transformadas con ganadería, frecuentados por especies como roble (*Quercus humboldtii*), siete cueros (*Tibouchina lepidota),* sarro (*Cyathea caracasana*), guamo peludo (*Inga sierrae*), encenillo (*Weinmannia tomentosa).*

5.1 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN EL MUNICIPIO DE ANZÁ

En el presente ítem se relaciona la composición florística del área inventariada para el estrato fustal en las parcelas temporales **No. 4 y 5**, En este inventario se realizó la identificación de diferentes especies taxonómicas presentes en las unidades muéstrales temporales que fueron hechas en el establecimiento del año 2021.

Tabla 5-1*. Composición florística en el municipio de Anzá*

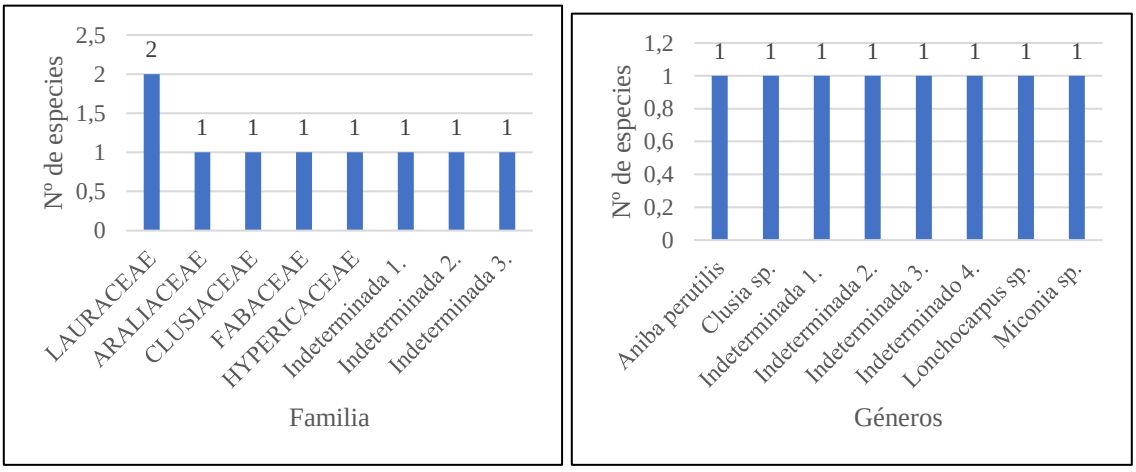
FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TOTAL
ARALIACEAE	*Oreopanax*	*Oreopanax incisus*	2
CLUSIACEAE	*Clusia*	*Clusia sp.*	6
FABACEAE	*Lonchocarpus*	*Lonchocarpus sp.*	1
HYPERICACEAE	*Vismia*	*Vismia baccifera*	1
Indeterminada 1.	*Indeterminada 1.*	*Indeterminada 1.*	1
Indeterminada 2.	*Indeterminada 2.*	*Indeterminada 2.*	1
Indeterminada 3.	*Indeterminada 3.*	*Indeterminada 3.*	4

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TOTAL
Indeterminado 4.	*Indeterminado 4.*	*Indeterminado 4.*	2
LAURACEAE	*Aniba*	*Aniba perutilis*	1
	Persea	*Persea sp.*	1
MALVACEAE	*Ochroma*	*Ochroma pyramidale*	5
MELASTOMATACEAE	*Miconia*	*Miconia sp.*	4
MYRTACEAE	*Myrcia*	*Myrcia sp.*	1
RUTACEAE	*Zanthoxylum*	*Zanthoxylum sp.*	2

Fuente, IOMORES ING SAS

Se encontraron 14 especies distribuidas en 14 géneros y 13 familias (**Tabla 5-1.** Composición florística en el municipio de Anzá, especies particulares como *Aniba perutilis*, se encuentran bajo amenaza según el libro rojo de especies maderables en colombia (Cardenas , 2006), lo que requiere de un manejo especial para la conservación en estas zonas. La familia Lauraceae presenta el mayor numero de especies registradas con un valor de 2 géneros, a su vez, solo se reporto una especie por cada género encontrado. (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)**

Figura 5-1*. Riqueza de especies por género y familia en Anzá*



Fuente, IOMORES ING SAS

5.2 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL MUNICIPIO DE BELMIRA

A continuación, se relaciona la composición florística del área inventariada para el estrato fustal en las parcelas temporales **No. 6, 7, 8, 9, y 10**. En este inventario se realizó la identificación de diferentes especies taxonómicas presentes en las unidades muéstrales temporales que fueron hechas en el establecimiento del año 2021.

Tabla 5-2*. Composición florística del municipio de Belmira*

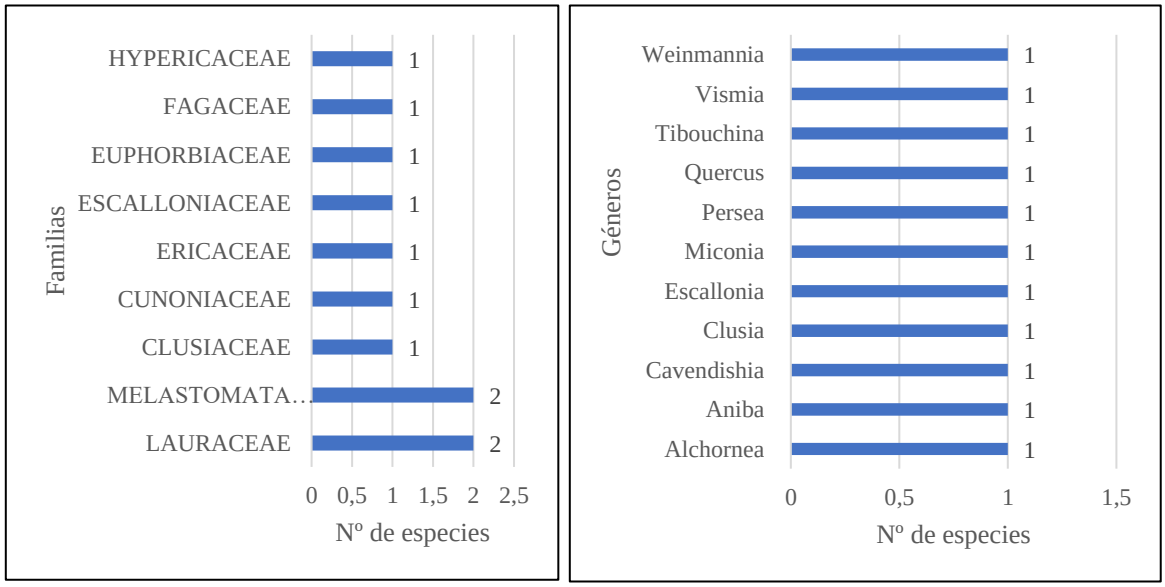
FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TOTAL
CLUSIACEAE	*Clusia*	*Clusia rosea*	3
CUNONIACEAE	*Weinmannia*	*Weinmannia tomentosa*	9
ERICACEAE	*Cavendishia*	*Cavendishia sp.*	3
ESCALLONIACEAE	*Escallonia*	*Escallonia sp.*	8
EUPHORBIACEAE	*Alchornea*	*Alchornea triplinervia*	4
FAGACEAE	*Quercus*	*Quercus humboldtii*	41
HYPERICACEAE	*Vismia*	*Vismia baccifera*	1
LAURACEAE	*Aniba*	*Aniba perutilis*	2
	Persea	*Persea sp.*	1
MELASTOMATACEAE	*Miconia*	*Miconia theizans*	1
	Tibouchina	*Tibouchina lepidota*	2

Fuente, IOMORES ING SAS

Se encontraron 11 especies distribuidas en 11 géneros y 9 familias (**Tabla 5-2**)**Tabla 5-1**. Composición florística en el municipio de Anzá, la familia Lauraceae y Melastomataceae regitraron el mayor numero de especies, con 2 especies cada una; (Gómez L. & Jacquin S., s.f.), en su estudio sobre composición floristica a lo largo de un gradiente altitudinal, encontraron que la familia Lauraceae es una de las familias que mejor se adapta en el rango de 1700 a 2300 m.s.n.m. reportando un numero de especies importante con respecto al

reportado por otras familias, situación que coincide con lo encontrado en el presente trabajo. Se reportó una sola especie por género ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

Figura 5-2. *Riqueza de especies por familia y género en Belmira*



Fuente, IOMORES ING SAS

5.3 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL MUNICIPIO DE CAICEDO

En el municipio de Caicedo se evaluó la composición florística teniendo en cuenta el análisis de las parcelas **No. 1, 2 y 3**. En el inventario realizado se identificaron diferentes especies taxonómicas presentes en las unidades muéstrales temporales que fueron hechas en el establecimiento del año 2021.

Tabla 5-3. *Composición florística en el municipio de Caicedo*

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TOTAL
ACTINIDIACEAE	*Saurauia*	*Saurauia sp.*	3
CLUSIACEAE	*Clusia*	*Clusia sp.*	4
CUNONIACEAE	*Weinmannia*	*Weinmannia tomentosa*	4
CYATHEACEAE	*Cyathea*	*Cyathea sp.*	2

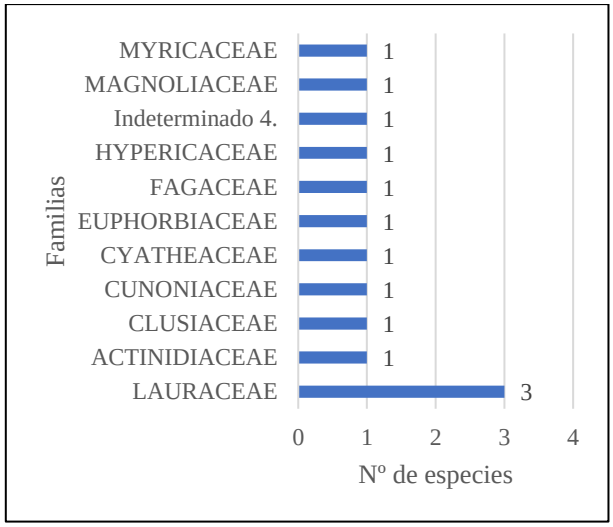
FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TOTAL
EUPHORBIACEAE	*Croton*	*Croton magdalensis*	8
FAGACEAE	*Quercus*	*Quercus humboldtii*	4
HYPERICACEAE	*Vismia*	*Vismia baccifera*	1
Indeterminado 4.	*Indeterminado*	*Indeterminado 4.*	5
LAURACEAE	*Aniba*	*Aniba perutilis*	1
	Nectandra	*Nectandra sp.*	1
	Ocotea	*Ocotea sp.*	2
MAGNOLIACEAE	*Magnolia*	*Magnolia guatapensis*	3
MYRICACEAE	*Morella*	*Morella pubescens*	2

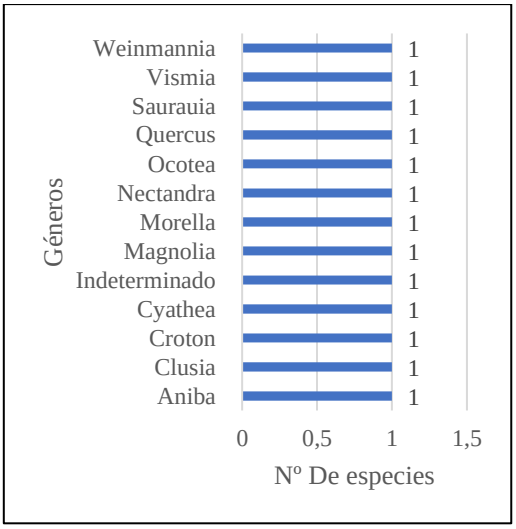
Fuente, IOMORES ING SAS

Se encontraron 13 especies distribuidas en 13 géneros y 11 familias, para un total de 40 individuos inventariados (**Tabla 5-3)Tabla 5-1**. Composición florística en el municipio de Anzá, la especie *Croton magdalenensis* tuvo la mayor cantidad de individuos con respecto a las demas especies reportadas al interior de las 3 parcelas establecidas, situación atribuida a su facilidad de adaptabilidad y crecimiento al ser considerada una especie pionera, (Mejia, 2005) encontro, que la especie en cuestión, presenta las mejores caracteristicas para labores de restauración en áreas de tierras desnudas degradadas por actividades pecuarias, debido a que es una especie heliofila pionera con gran capacidad de adaptabilidad en terrenos ostiles e improductivos.

Se reportaron 3 especies para la familia Lauraceae, (*Ocotea sp. ; Nectandra sp. ; Aniba perutilis),* en el resto de familias y géneros solo se encontró una especie por cada ejemplar en cuestión (**Figura 5-3)**

Figura 5-3. *Riqueza de especies por familia y género en Caicedo*





Fuente IOMORES ING SAS

5.4 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN EL MUNICIPIO DE ENTRERRÍOS

En el presente ítem se relaciona la composición florística del área inventariada para el estrato fustal en las parcelas temporales **No. 11, 12, 13, 14, 15 y 16**. En este inventario se realizó la identificación de diferentes especies taxonómicas presentes en las unidades muéstrales temporales que fueron hechas en el establecimiento del año 2021.

Tabla 5-4. *Composición florística en el municipio de Entrerríos*

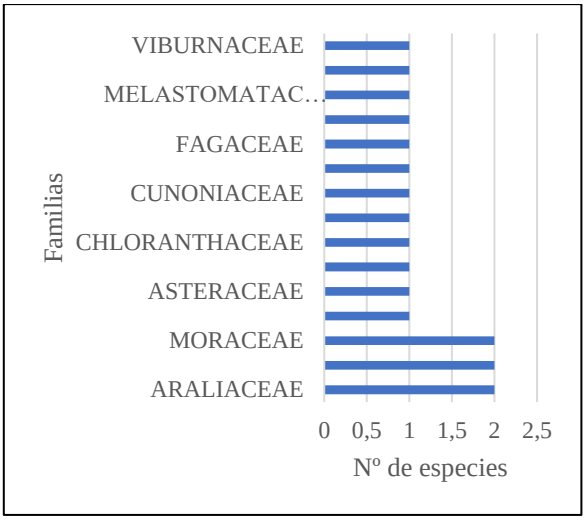
FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TOTAL
ANACARDIACEAE	*Tapirira*	*Tapirira guianensis*	2
ARALIACEAE	*Oreopanax*	*Oreopanax floribundus*	1
		Oreopanax incisus	1
ASTERACEAE	*Critoniella*	*Critoniella acuminata*	1
CANNABACEAE	*Trema*	*Trema sp.*	4
CHLORANTHACEAE	*Hedyosmum*	*Hedyosmum racemosum*	2
CLUSIACEAE	*Clusia*	*Clusia rosea*	2
		Clusia sp.	7
COMBRETACEAE	*Combretum*	*Combretum sp.*	1
CUNONIACEAE	*Weinmannia*	*Weinmannia tomentosa*	2

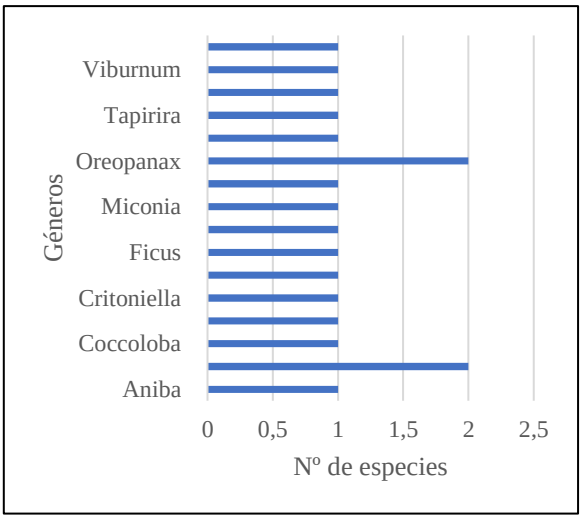
FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TOTAL
CYATHEACEAE	*Cyathea*	*Cyathea sp.*	2
FAGACEAE	*Quercus*	*Quercus humboldtii*	24
LAURACEAE	*Aniba*	*Aniba perutilis*	4
MELASTOMATACEAE	*Miconia*	*Miconia theizans*	6
MORACEAE	*Ficus*	*Ficus benjamina*	1
	Morus	*Morus sp.*	1
POLYGONACEAE	*Coccoloba*	*Coccoloba sp.*	1
VIBURNACEAE	*Viburnum*	*Viburnum pichinchense*	2

Fuente, IOMORES ING SAS

Se encontraron 18 especies distribuidas en 16 géneros y 15 familias, para un total de 64 individuos inventariados (**Tabla 5-4**). Los géneros Clusia y Oreopanax presentan la mayor cantidad de especies registradas; las familias Clusiaseae, Moraceae y Araliaceae, presentaron a su vez el mayor numero de especes con respecto a las demas (**Figura 5-4**). *Quercus humboldtii* presento el mayor numero de individuos, con un total de 24 ejemplares, la mayor incidencia de esta especie esta atribuida a la cobertura presentada, en su mayoria eran tierras en proceso de recuperación por actividades pecuarias o fragmentos de bosque aledaños a potreros, (Guerrero R., Paz C., & Parrado R., 2010) encontraron que esta especie se encuentra con mayor insidencia en terrenos abiertos, o antropizados, por la disperción de vertebrados.

Figura 5-4. *Riqueza de especies por género y familia en Entrerríos*





Fuente, IOMORES ING SAS

5.5 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN EL MUNICIPIO DE JARDÍN.

A continuación, se presenta el análisis y los resultados de la composición florística del área inventariada para el estrato fustal en las parcelas temporales **No. 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 39, 40, 41 , 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50**, las parcelas No. **21, 25, 32, 34, 38 y 42,** no se tuvieron en cuenta para el análisis de los presentes resultados, ya que no cuenta con individuos fustales al interior de las unidades de muestreo, caso puntal, la parcela 37 no se tomaron datos debido a que las coordenadas obtenidas del anterior monitoreo, arrojan que su ubicación esta al interior de un cafetal.

Tabla 5-5*. Composición florística en el municipio de Jardín*

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TOTAL
ACANTHACEAE	*Trichanthera*	*Trichanthera gigantea*	1
ACTINIDIACEAE	*Saurauia*	*Saurauia ursina*	5
ANACARDIACEAE	*Toxicodendron*	*Toxicodendron striatum*	6
ANNONACEAE	*Annona*	*Annona cherimola*	1
APOCYNACEAE	*Tabernaemontana*	*Tabernaemontana litoralis*	1

	Seguimiento a las parcelas temporales	CONTRATO 110-CNT2205-100 Fecha -27/09/2022 V01

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TOTAL
ARALIACEAE	*Oreopanax*	*Oreopanax floribundus*	1
	Schefflera	*Schefflera actinophylla*	1
ASTERACEAE	*Critoniopsis*	*Critoniopsis lindenii Sch. Bip*	1
BORAGINACEAE	*Varronia*	*Varronia sp.*	1
CHLORANTHACEAE	*Hedyosmum*	*Hedyosmum racemosum*	6
CLUSIACEAE	*Calophyllum*	*Calophyllum brasiliense*	1
	Clusia	*Clusia multiflora*	8
		Clusia rosea	5
CYATHEACEAE	*Cyathea*	*Cyathea caracasana*	24
ERIOCAULACEAE	*Tardus*	*Tardus fuscoater*	3
EUPHORRBIACEAE	*Croton*	*Croton smithianus*	2
		Croton magdalenensis	4
		Croton urucurana Baillon	1
	Alchornea	*Alchornea triplinervia*	3
FABACEAE	*Inga*	*Inga acrocephala*	1
		Inga edulis	1
		Inga sierrae	16
		Inga sp.	1
FAGACEAE	*Quercus*	*Quercus humboldtii*	1
HYPERICACEAE	*Vismia*	*Vismia baccifera*	3
Indeterminada 2.	*Indeterminada*	*Indeterminada 2.*	1
Indeterminada 3.	*Indeterminada*	*Indeterminada 3.*	2
LAURACEAE	*Aniba*	*Aniba perutilis*	1
	Ocotea	*Ocotea calophylla*	7
	Persea	*Persea caerulea*	1
MALPIGHIACEAE	*Byrsonima*	*Byrsonima sp.*	1
MALVACEAE	*Ceiba*	*Ceiba pentandra*	2

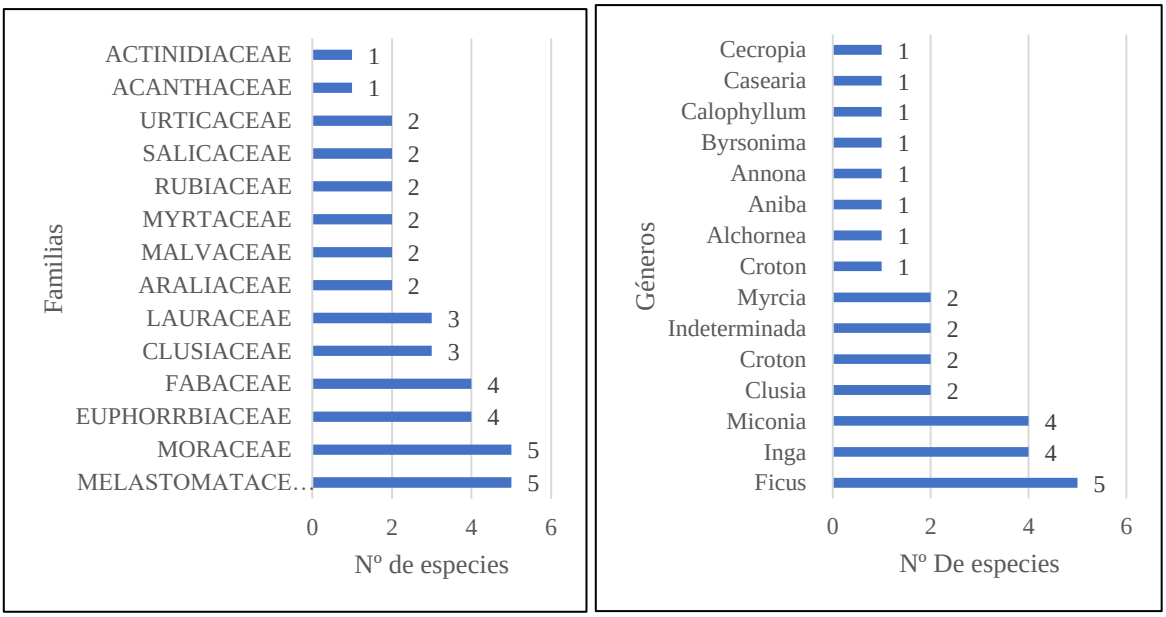
FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TOTAL
	Ochroma	*Ochroma pyramidale*	5
MELASTOMATACEAE	*Miconia*	*Miconia caudata*	5
		Miconia ligustrina	5
		Miconia sp.	3
		Miconia theizans	1
	Tibouchina	*Tibouchina lepidota*	26
MELIACEAE	*Cedrela*	*Cedrela montana*	1
MORACEAE	*Ficus*	*Ficus luschnathiana*	1
		Ficus dendrocida	1
		Ficus aurea	2
		Ficus Elastica	1
		Ficus sp.	2
MUNTINGIACEAE	*Muntingia*	*Muntingia calabura*	2
MYRTACEAE	*Myrcia*	*Myrcia popayanencis*	4
		Myrcia sp.	1
PHYLLONOMACEAE	*Phyllonoma*	*Phyllonoma sp.*	1
ROSACEAE	*Prunus*	*Prunus cerasus*	1
RUBIACEAE	*Palicourea*	*Palicourea caloneura*	1
	Indeterminada	*Indeterminada*	5
SALICACEAE	*Casearia*	*Casearia corymbosa*	1
	Hasseltia	*Hasseltia floribunda*	3
SAPINDACEAE	*Cupania*	*Cupania cinerea*	2
URTICACEAE	*Cecropia*	*Cecropia peltata*	1
	Urera	*Urera baccifera*	10

Fuente, IOMORES ING SAS

Se encontraron 56 especies distribuidas en 42 géneros y 32 familias, con un total de 198 individuos inventariados (**Tabla 5-5**). La familia Melastomataceae y Moraceae presentan el mayor número de especies registradas; los géneros *Ficus, Inga y Miconia*, por su parte,

presentan el mayor número de especies, con valores de 5, 4 y 4 respectivamente (**Figura 5-5**). A su vez, el espécimen *Tibouchina lepidota*, presenta la mayor cantidad de individuos registrados, con un total de 26 ejemplares, Lima R. et al., (2018) encontró en su estudio de regeneración natural en zonas alteradas, que la especie en cuestión posee un fácil proceso de germinación, por lo que es fácil encontrar una gran abundancia de estos individuos en ecosistemas altoandinos.

***Figura* 5-5**. *Riqueza de especies por género y familia en Jardín*



Fuente, IOMORES ING SAS

6 INDICE DE VALOR IMPORTANCIA (IVI)

El índice de valor importancia (IVI), es uno de los índices más importantes a la hora de conocer la dinámica de un ecosistema boscoso, es el resultado de la sumatoria de la abundancia, frecuencia y dominancia relativa de las especies inventariadas en un bosque, y revela el peso ecológico que tiene cada especie dentro del ecosistema evaluado y que se presentan en las siguientes tablas.

En el inventario forestal realizado para 50 parcelas temporales de monitoreo, de aquí en adelante denominadas PTM, ubicadas en los municipios de Anzá, Belmira, Caicedo, Entrerríos y Jardín, se encontraron valores de IVI para 81 especies. En el presente apartado no es posible realizar comparaciones con respecto al monitoreo ejecutado en el año 2021, debido a que las especies encontradas cambian radicalmente con respecto al presente monitoreo.

6.1 IVI EN EL MUNICIPIO DE ANZÁ

Tabla 6-1*. IVI de las parcelas No 4 y 5 del municipio de Anzá*

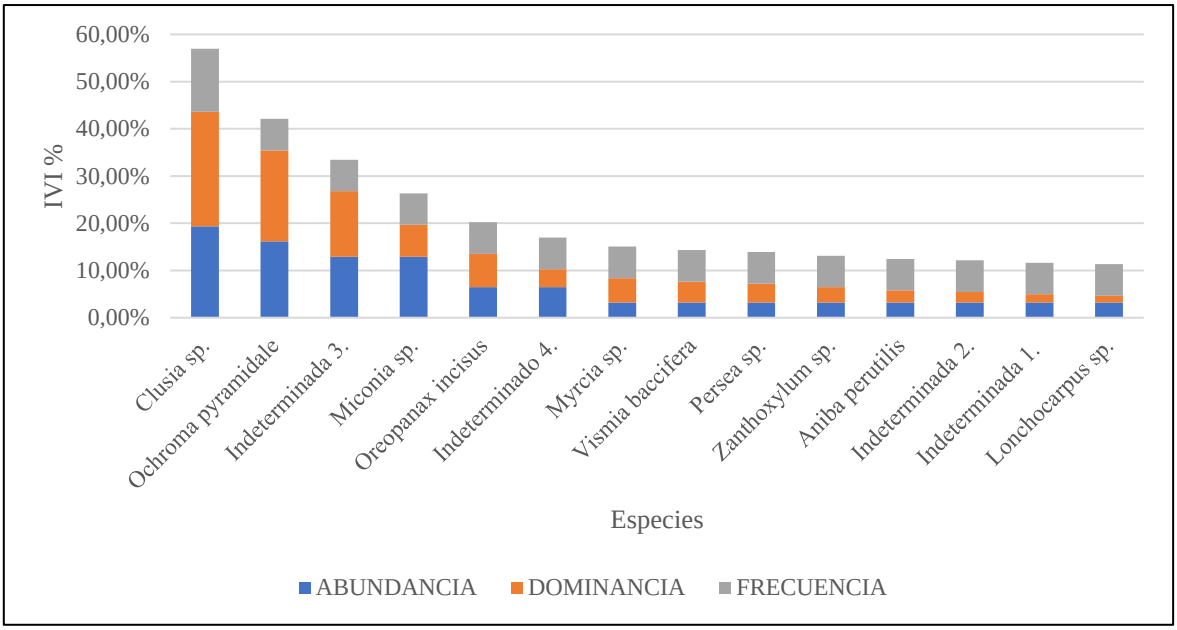
Especie	Abundancia	Dominancia	Frecuencia	IVI
Clusia sp.	19.35%	24.27%	13.33%	56.96%
Ochroma pyramidale	16.13%	19.30%	6.67%	42.09%
Indeterminada 3.	12.90%	13.90%	6.67%	33.47%
Miconia sp.	12.90%	6.76%	6.67%	26.33%
Oreopanax incisus	6.45%	7.09%	6.67%	20.21%
Indeterminado 4.	6.45%	3.85%	6.67%	16.96%
Myrcia sp.	3.23%	5.16%	6.67%	15.05%
Vismia baccifera	3.23%	4.43%	6.67%	14.32%
Persea sp.	3.23%	4.01%	6.67%	13.91%
Zanthoxylum sp.	3.23%	3.22%	6.67%	13.11%
Aniba perutilis	3.23%	2.57%	6.67%	12.46%

Especie	Abundancia	Dominancia	Frecuencia	IVI
Indeterminada 2.	3.23%	2.26%	6.67%	12.15%
Indeterminada 1.	3.23%	1.74%	6.67%	11.64%
Lonchocarpus sp.	3.23%	1.44%	6.67%	11.34%
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

Fuente, IOMORES ING SAS

En el presente apartado, se relaciona el índice de valor importancia encontrado para las **parcelas 4 y 5** ubicadas en el municipio de Anzá. En la **Figura 6-1** se detalla que la especie que presenta el valor de IVI más alto es *Clusia sp.* seguida por *Ochroma pyramidale*, esto debido a que presentan mayor número de individuos por cantidad de área, al igual que los valores de área basal más grandes, situación similar a lo reportado por (Oblitas M, 2022) en donde encontró que la especie *Ochroma pyramidale* reporta el mayor peso ecológico en la estructura de composición florística obtenida en su estudio, esto, atribuido a que es una especie de gran porte, con fácil adaptabilidad en áreas degradadas como las generadas por la minería.

Figura 6-1. *IVI de las parcelas No 4 y 5 del municipio de Anzá*



Fuente, IOMORES ING SAS

6.2 IVI EN EL MUNICIPIO DE CAICEDO

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el inventario realizado para las PTM **No. 1, 2 y 3** ubicadas en el municipio de Caicedo. *Quercus humboldtii* presenta el mayor peso ecológico (I.V.I. = 50.3%) (**Tabla 6-2**) para esta zona, atribuido a la sumatoria de sus proyecciones horizontales en área basal, las cuales superan en gran medida a las presentadas por otras especies, sin embargo, su nivel de ocurrencia es menor comparado al de otras especies como el presentado por *Croton magdalenensis* quien presenta un mayor nivel de abundancia y frecuencia, frente a la especie en cuestión.

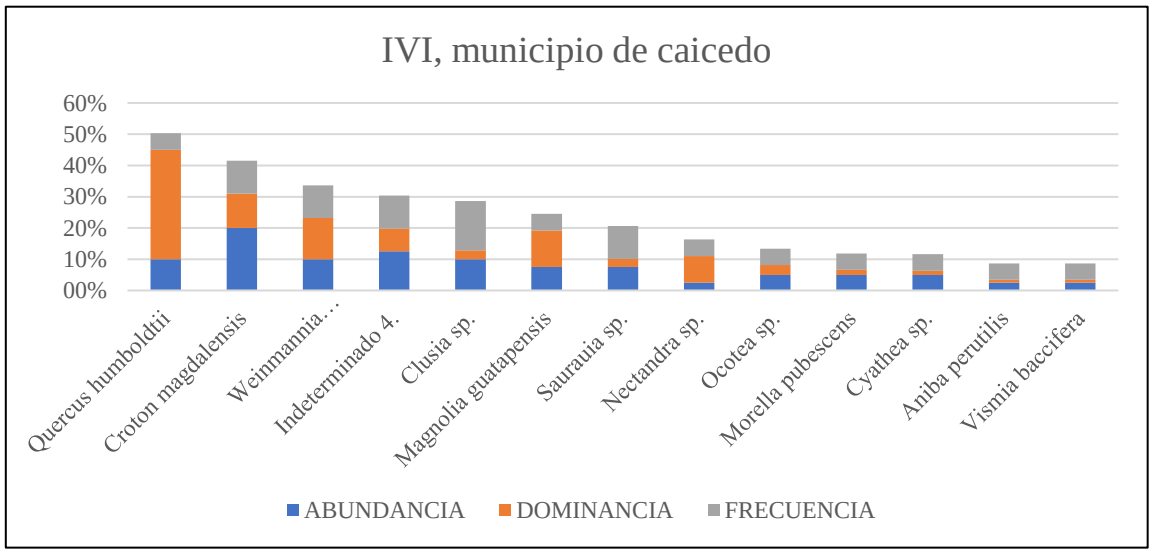
***Tabla 6-2**. IVI de las parcelas No 1, 2 Y 3 del municipio de Caicedo*

Especie	Abundancia	Dominancia	Frecuencia	IVI
Quercus humboldtii	10.0%	35.03%	5.26%	50.3%
Croton magdalensis	20.0%	10.95%	10.53%	41.5%
Weinmannia tomentosa	10.0%	13.14%	10.53%	33.7%
Indeterminado 4.	12.5%	7.34%	10.53%	30.4%
Clusia sp.	10.0%	2.87%	15.79%	28.7%
Magnolia guatapensis	7.5%	11.74%	5.26%	24.5%
Saurauia sp.	7.5%	2.63%	10.53%	20.7%
Nectandra sp.	2.5%	8.52%	5.26%	16.3%
Ocotea sp.	5.0%	3.11%	5.26%	13.4%
Morella pubescens	5.0%	1.57%	5.26%	11.8%
Cyathea sp.	5.0%	1.32%	5.26%	11.6%
Aniba perutilis	2.5%	0.89%	5.26%	8.7%
Vismia baccifera	2.5%	0.89%	5.26%	8.7%
TOTAL	100%	100%	100%	300%

Fuente, IOMORES ING SAS

En la **Figura 6-2** se observa un nivel de curtosis bajo, lo que indica poca diferenciación entre especies, la obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras, sugieren la igualdad o por lo menos la semejanza del ecosistema en su composición, estructuras, sitio y dinámica (Lamprecht, 1990)

***Figura 6-2**. IVI de las parcelas No 1, 2 Y 3 del municipio de Caicedo*



Fuente, IOMORES ING SAS

6.3 IVI EN EL MUNICIPIO DE BELMIRA

En el presente ítem se muestra el resultado de las especies con mayor peso ecológico para el área inventariada en el estrato fustal en las parcelas temporales **No. 6, 7, 8, 9, y 10**. *Quercus humboldtii* es la especie con mayor peso ecológico en las parcelas del municipio de Belmira, nuevamente, presenta una dominancia superior a las reportadas por los demás, con proyecciones horizontales de 76.11% y un IVI = 96.78 %, valor similar reportado por (Torres P., 2016) en los bosques de roble de la parte norte de la cordillera oriental, en los que presenta tendencia a crecer en las partes más altas de las montañas, preferencialmente en áreas

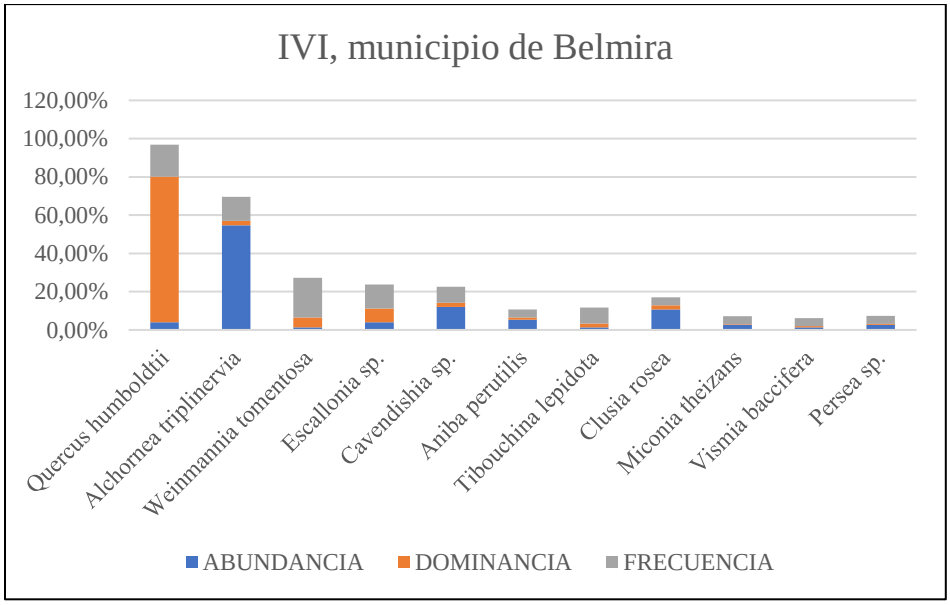
escarpadas y laderas con pendientes entre el 30 y 50%; características fisiográficas similares encontradas en las áreas de estudio.

Tabla 6-3. *IVI de las parcelas No 6, 7, 8, 9 Y 10 del municipio de Belmira*

Especie	Abundancia	Dominancia	Frecuencia	IVI
Quercus humboldtii	4.00%	76.11%	16.67%	96.78%
Alchornea triplinervia	54.67%	2.33%	12.50%	69.49%
Weinmannia tomentosa	1.33%	5.14%	20.83%	27.31%
Escallonia sp.	4.00%	7.23%	12.50%	23.73%
Cavendishia sp.	12.00%	2.23%	8.33%	22.56%
Aniba perutilis	5.33%	1.21%	4.17%	10.71%
Tibouchina lepidota	1.33%	1.99%	8.33%	11.66%
Clusia rosea	10.67%	2.28%	4.17%	17.11%
Miconia theizans	2.67%	0.32%	4.17%	7.15%
Vismia baccifera	1.33%	0.70%	4.17%	6.20%
Persea sp.	2.67%	0.46%	4.17%	7.30%
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

Fuente: IOMORES ING SAS

Figura 6-3. *IVI de las parcelas No 6, 7, 8, 9 Y 10 del municipio de Belmira*



Fuente: IOMORES ING SAS

6.4 IVI EN EL MUNICIPIO DE ENTRERRÍOS

En la **Tabla 6-4** se presentan los resultados de IVI encontrados en las especies reportadas para las parcelas **No. 11, 12, 13, 14, 15 y 16**. *Quercus humboldtii* reporto el peso ecológico más alto al interior de las 6 PTM con un valor de IVI=118.94 %, reportando la mayor cantidad de individuos por unidad de área, y el valor más alto en la sumatoria de las proyecciones horizontales, lo que evidencia que el ecosistema en cuestión está dado por robledales remanentes con áreas basales dominantes, y un mayor nivel de ocurrencia frente los demás individuos.

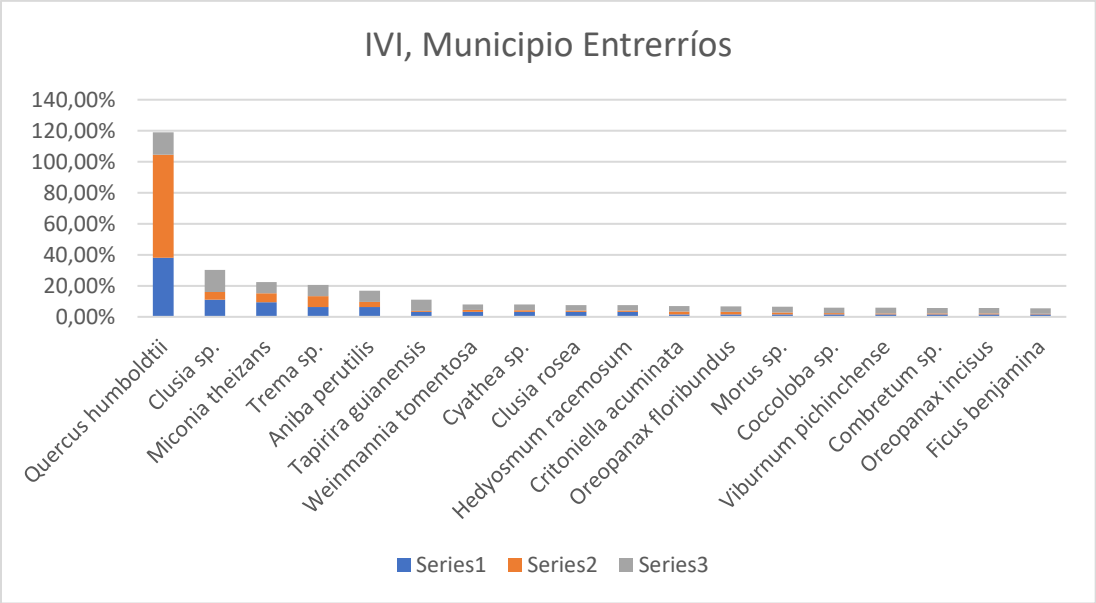
Tabla 6-4 *IVI para las parcelas no. 11, 12, 13, 14, 15 y 16 del municipio de Entrerríos*

Especie	Abundancia	Dominancia	Frecuencia	IVI
Quercus humboldtii	38.10%	66.55%	14.29%	118.94%
Clusia sp.	11.11%	4.89%	14.29%	30.29%
Miconia theizans	9.52%	5.71%	7.14%	22.37%
Trema sp.	6.35%	7.00%	7.14%	20.50%
Aniba perutilis	6.35%	3.35%	7.14%	16.84%
Tapirira guianensis	3.17%	0.66%	7.14%	10.98%

Especie	Abundancia	Dominancia	Frecuencia	IVI
Weinmannia tomentosa	3.17%	1.20%	3.57%	7.95%
Cyathea sp.	3.17%	1.18%	3.57%	7.92%
Clusia rosea	3.17%	0.85%	3.57%	7.60%
Hedyosmum racemosum	3.17%	0.79%	3.57%	7.53%
Critoniella acuminata	1.59%	1.88%	3.57%	7.04%
Oreopanax floribundus	1.59%	1.62%	3.57%	6.78%
Morus sp.	1.59%	1.30%	3.57%	6.46%
Coccoloba sp.	1.59%	0.76%	3.57%	5.91%
Viburnum pichinchense	1.59%	0.72%	3.57%	5.88%
Combretum sp.	1.59%	0.65%	3.57%	5.81%
Oreopanax incisus	1.59%	0.53%	3.57%	5.69%
Ficus benjamina	1.59%	0.36%	3.57%	5.52%
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

Fuente: IOMORES ING SAS

Figura 6-4 *IVI para las parcelas no. 11, 12, 13, 14, 15 y 16 del municipio de Entrerríos*



Fuente: IOMORES ING SAS

6.5 IVI EN EL MUNICIPIO DE JARDÍN

A continuación se presentan los resultados encontrados para las parcelas **No. 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 39, 40, 41 , 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50**, las parcelas no. **21, 25, 32, 34, 38 y 42,** no se tuvieron en cuenta para el análisis de los presentes resultados, ya que no cuenta con individuos fustales al interior de las unidades de muestreo, caso puntal, la parcela 37 no se tomaron datos debido a que las coordenadas obtenidas del anterior monitoreo, arrojan que su ubicación esta al interior de un cafetal.

Tabla 6-5 *IVI para las parcelas No. 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 39, 40, 41 , 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50 del municipio de Jardín*

Especie	Abundancia	Dominancia	Frecuencia	IVI
Tibouchina lepidota	13.20%	13.46%	5.77%	32.42%
Cyathea caracasana	12.18%	6.32%	6.73%	25.23%
Inga sierrae	8.12%	3.34%	4.81%	16.27%
Ocotea calophylla	3.55%	4.17%	5.77%	13.49%
Ochroma pyramidale	2.54%	4.92%	3.85%	11.31%
Croton magdalenensis	2.03%	4.83%	2.88%	9.75%
Miconia caudata	2.54%	2.84%	3.85%	9.23%
Tardus fuscoater	1.52%	6.51%	0.96%	8.99%
Myrcia popayanencis	2.03%	4.03%	2.88%	8.95%
Clusia multiflora	3.55%	3.42%	1.92%	8.90%
Urera baccifera	5.08%	2.56%	0.96%	8.60%
Saurauia ursina	2.54%	1.63%	3.85%	8.01%
Toxicodendron striatum	3.05%	1.12%	3.85%	8.01%
Miconia ligustrina	2.54%	1.22%	3.85%	7.60%
Hedyosmum racemosum	3.05%	1.48%	2.88%	7.41%
Cecropia peltata	0.51%	5.82%	0.96%	7.29%
Ficus aurea	1.02%	4.98%	0.96%	6.96%
Rubiaceae sp 1.	2.54%	1.40%	1.92%	5.86%
Clusia rosea	2.54%	0.59%	1.92%	5.05%
Muntingia calabura	1.02%	1.47%	1.92%	4.41%
Croton smithianus	1.02%	1.17%	1.92%	4.11%
Indeterminada 2.	0.51%	2.44%	0.96%	3.91%
Quercus humboldtii	0.51%	2.37%	0.96%	3.84%

Especie	Abundancia	Dominancia	Frecuencia	IVI
Alchornea triplinervia	1.52%	1.19%	0.96%	3.67%
Myrcia sp.	0.51%	2.19%	0.96%	3.66%
Vismia baccifera	1.52%	1.12%	0.96%	3.60%
Indeterminada 3.	1.02%	0.66%	1.92%	3.60%
Ficus luschnathiana	0.51%	2.03%	0.96%	3.50%
Cupania cinerea Poepp	1.02%	0.53%	1.92%	3.47%
Schefflera actinophylla	0.51%	1.65%	0.96%	3.12%
Hasseltia floribunda	1.52%	0.41%	0.96%	2.90%
Miconia sp.	1.52%	0.41%	0.96%	2.90%
Ficus sp.	1.02%	0.87%	0.96%	2.85%
Ceiba pentandra	1.02%	0.69%	0.96%	2.67%
Tabernaemontana litoralis	0.51%	0.74%	0.96%	2.21%
Croton urucurana Baillon	0.51%	0.63%	0.96%	2.10%
Cedrela montana	0.51%	0.59%	0.96%	2.06%
Persea caerulea	0.51%	0.43%	0.96%	1.90%
Byrsonima sp.	0.51%	0.37%	0.96%	1.84%
Prunus cerasus	0.51%	0.34%	0.96%	1.81%
Aniba perutilis	0.51%	0.33%	0.96%	1.80%
Critoniopsis lindenii Sch. Bip	0.51%	0.27%	0.96%	1.74%
Phyllonoma sp.	0.51%	0.26%	0.96%	1.72%
Miconia theizans	0.51%	0.22%	0.96%	1.69%
Ficus Elastica	0.51%	0.20%	0.96%	1.67%
Oreopanax floribundus	0.51%	0.20%	0.96%	1.67%
Ficus dendrocida	0.51%	0.18%	0.96%	1.65%
Palicourea caloneura	0.51%	0.18%	0.96%	1.65%
Casearia corymbosa	0.51%	0.17%	0.96%	1.64%
Annona cherimola	0.51%	0.16%	0.96%	1.63%
Inga edulis	0.51%	0.16%	0.96%	1.63%
Varronia sp.	0.51%	0.16%	0.96%	1.63%
Inga acrocephala	0.51%	0.15%	0.96%	1.62%
Calophyllum brasiliense	0.51%	0.14%	0.96%	1.60%
Inga sp.	0.51%	0.14%	0.96%	1.60%
Trichanthera gigantea	0.51%	0.14%	0.96%	1.60%
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

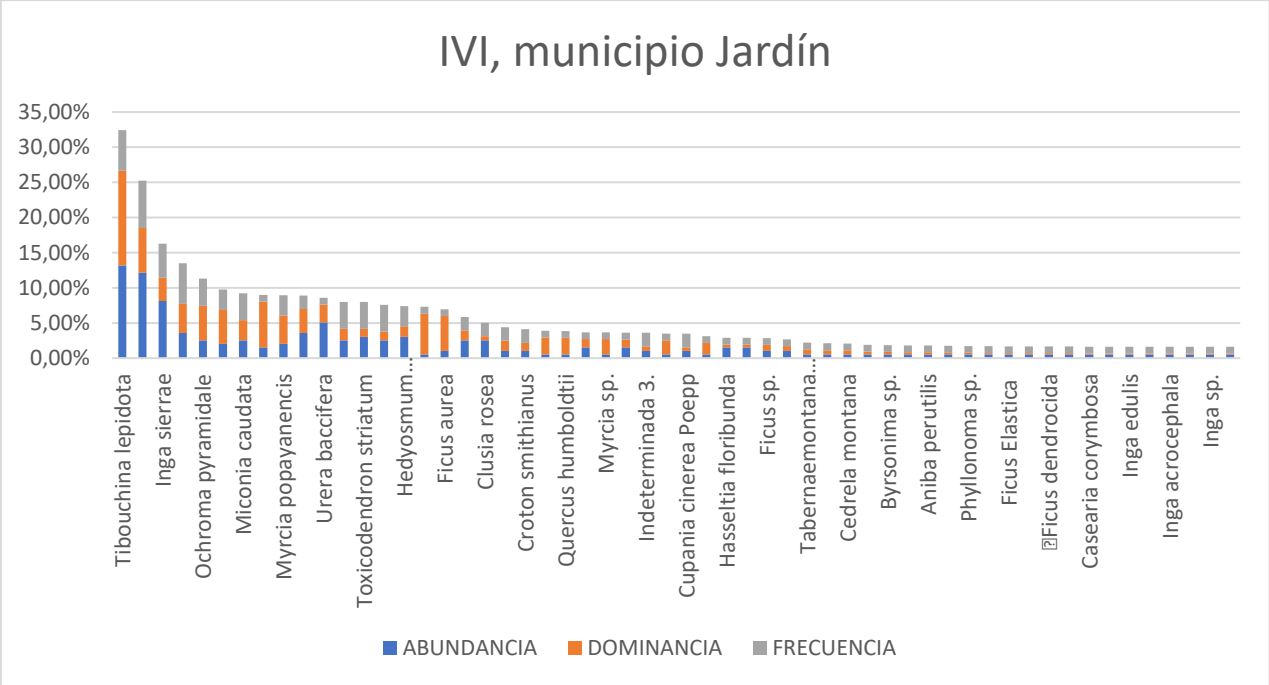
Fuente: IOMORES ING SAS

Se analizaron los valores de frecuencia, abundancia y dominancia para 56 especies inventariadas, *Tibouchina lepidota* obtuvo el mayor IVI con un valor registrado de 56.94 % registrando las proyecciones horizontales más altas, y obteniendo el mayor nivel de ocurrencia a lo largo de las 27 parcelas analizadas para la evaluación de estructura horizontal.

Por otro lado, cuando se expresa por medio de un histograma la proporción del IVI respecto a las 20 primeras especies de mayor peso ecológico, con el resto de ellas ubicada dentro de la categoría de especies raras, se obtiene una primera aproximación del valor de la diversidad y de la heterogeneidad del bosque (Kageyama, 1994). Para el caso en cuestión, el peso ecológico de las primeras 20 especies registradas, es superior con respecto al de las especies raras con valores de 213.73%, frente a 86.27 % respectivamente (

Figura *6-5*), lo que muestra un bajo nivel de heterogeneidad en las parcelas inventariadas del municipio de Jardín.

Figura 6-5 *IVI para las parcelas No. 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 39, 40, 41 , 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50 del municipio de Jardín.*



Fuente: IOMORES ING SAS

7 CLASES DIAMETRICAS

De una manera general, una distribución diamétrica es el resultado de agrupar los árboles de un rodal dentro de ciertos intervalos de diámetros normales. Al determinar el número de árboles por clase diamétrica se obtiene la frecuencia de árboles (Melo & Vargas R., 2003). En el presente apartado, no se realizan comparaciones con el anterior monitoreo, debido a la carencia de esta información y la inexistencia de los cálculos para determinar los individuos presentes en cada clase diamétrica

La distribución diamétrica de las especies, presentan comportamientos diferentes a pesar de estar dentro de un mismo ecosistema. Cuando los logaritmos de los números de árboles suelen representarse por clases diamétricas de 10 cm, las especies se pueden dividir en dos grupos, la separación entre ambos se realiza por una línea correspondiente a la especie teórica, para la cual se duplica el número de individuos cuando se pasa de una clase a la clase inmediatamente inferior, lo que es conocido como cociente de Liocourt (Lema, 1995). Para

la estructura diamétrica se realizaron los respectivos cálculos de marcas de clase y número de individuos por cada una de ellas con el fin de determinar el número de clases más óptimo según la estructura del rodal.

7.1 Clases diamétricas en el municipio de Anzá

En el presente ítem se muestra la distribución de clases diamétricas de las parcelas **No. 2 y 3** ubicadas en relictos de bosque primario y fragmentos de bosque secundario o en proceso de transición ubicadas en el municipio de Anzá. Se establecieron 6 clases diamétricas con una amplitud de 2.90 cm y valores que oscilan entre 10 cm a 27.37 cm de DAP, con un total de 32 individuos inventariados.

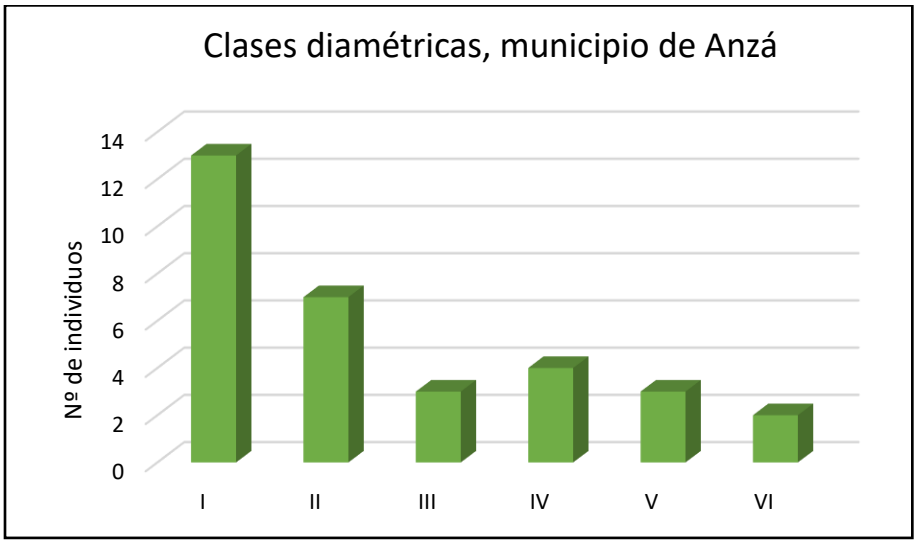
Tabla 7-1 *Número de individuos por clase diamétrica en las parcelas 4 y 5 del municipio de Anzá*

Clase	Rango	N_Ind
I	10-12.9 cm	13
II	12.9-15.8 cm	7
III	15.8-18.7 cm	3
IV	18.7-21.6 cm	4
V	21.6-24.5 cm	3
VI	24.5-27.4 cm	2

Fuente: IOMORES ING SAS

En la **Figura 7-1** se puede observar que la distribución tiene una tendencia decreciente, en la cual aproximadamente el número de individuos de la clase siguiente tiene menos de la mitad de los individuos de la clase actual, este comportamiento en L o J invertida caracteriza a ecosistemas boscosos disetaneos y una alta tendencia a la heterogeneidad (Melo & Vargas R., 2003).

Figura 7-1 *Número de individuos por clase diamétrica en las parcelas 4 y 5 del municipio de Anzá*



Fuente: IOMORES ING SAS

7.2 Clases diamétricas en el municipio de Belmira

Se evaluaron las clases diamétricas para las parcelas **No. 6, 7, 8, 9 y 10** ubicadas en coberturas de bosque primario, bosque secundario temprano y secundario con especies remanentes, al interior del municipio de Belmira. Se establecieron 8 clases diamétricas con una amplitud de 4.72 cm y valores que oscilan entre 10 cm a 47.74 cm de DAP, con un Total de 75 individuos inventariados (**Tabla 7-2**).

Tabla 7-2 *Número de individuos por clase diamétrica en las parcelas 6, 7, 8, 9 y 10 del municipio de Belmira*

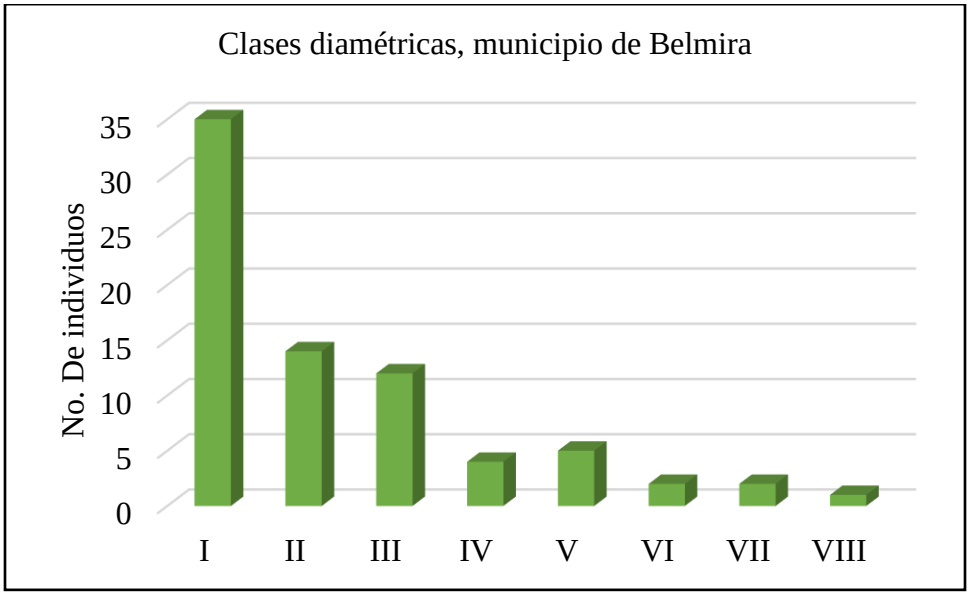
Clase	Rango	N_Ind
I	10-14.7 cm	35
II	14.7-19.4 cm	14
III	19.5-24.2 cm	12
IV	24.2-28.9 cm	4
V	28.9-33.6 cm	5
VI	33.6-38.4 cm	2
VII	38.4-43.1 cm	2
VIII	43.1-47.8 cm	1

Fuente: IOMORES ING SAS

En la **Figura 7-2** muestra la tendencia de la distribución diamétrica, para las parcelas anteriormente evaluadas, se observa la forma en J invertida del histograma, lo cual es característico de ecosistemas con tendencia heterogénea.

En forma técnica el comportamiento del histograma está dado por una distribución unimodal, en donde la segregación de información está dada alrededor de un dato en particular, como la edad, dando a conocer que el estado del rodal es de individuos disetaneos, con presencia de especies remanentes que cumplen funciones ecológicas al interior del ecosistema en cuestión.

Figura 7-2 *Número de individuos por clase diamétrica en las parcelas 6, 7, 8, 9 y 10 del municipio de Belmira*



Fuente: IOMORES ING SAS

7.3 Clases diamétricas en el municipio de Caicedo

En el presente apartado se presentan los resultados obtenidos para las clases diamétricas encontradas producto de las parcelas **No. 1, 2 y 3** ubicadas en relictos de bosque primario y secundario. Se determinaron 8 clases diamétricas con una amplitud de 7.18 cm para valores que oscilan entre 10.19 cm a 40.48 cm de DAP, para 40 individuos inventariados inicialmente.

Tabla 7-3 *Número de individuos por clase diamétrica para las parcelas No. 1, 2, y 3 ubicadas en el municipio de Caicedo*

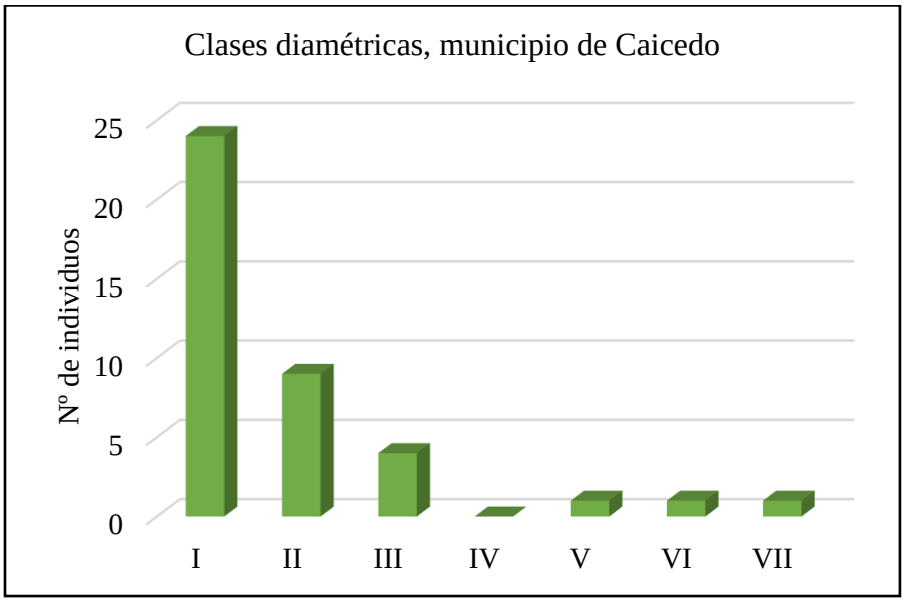
Clase	Rango	N_Ind
I	10.2-17.4 cm	24
II	17.4-24.6 cm	9
III	24.6-31.8 cm	4
IV	31.8-39 cm	0
V	39-46.1 cm	1
VI	46.2-53.3 cm	1
VII	53.4-60.5 cm	1

Fuente: IOMORES ING SAS

En la **Figura 7-3** se observa una asimetría positiva en el comportamiento del histograma, en donde las clases mayores, tienen pocos individuos o frecuencias bajas, y la mayor parte de individuos está presente en las 3 primeras clases con 24, 9 y 4 ejemplares respectivamente.

La distribución de las clases diamétricas presentes, coincide con otros estudios en bosques andinos (López et al. 2006, Dueñas et al. 2007, Cantillo et al. 2004), se acerca a una distribución normal típica de bosques naturales disetáneos de poca intervención (Lamprecht 1990), debido a la alta presencia de regeneración natural, y a los pocos individuos en las clases mayores, de especies como *Quercus humboldtii*.

Figura 7-3 *Número de individuos por clase diamétrica para las parcelas No. 1, 2, y 3 ubicadas en el municipio de Caicedo*



Fuente: IOMORES ING SAS

7.4 Clases diamétricas en el municipio de Entrerríos.

Se analizó las estructuras diamétricas producto del análisis de las parcelas **No. 11, 12, 13, 14, 15 y 16** ubicadas en fragmentos de bosque primario y secundario del municipio de Entrerríos. Se determinaron 7 clases diamétricas, con una amplitud de 6.80 cm y valores que oscilan desde los 10 cm hasta los 57.61 cm de DAP, para 64 individuos inventariados.

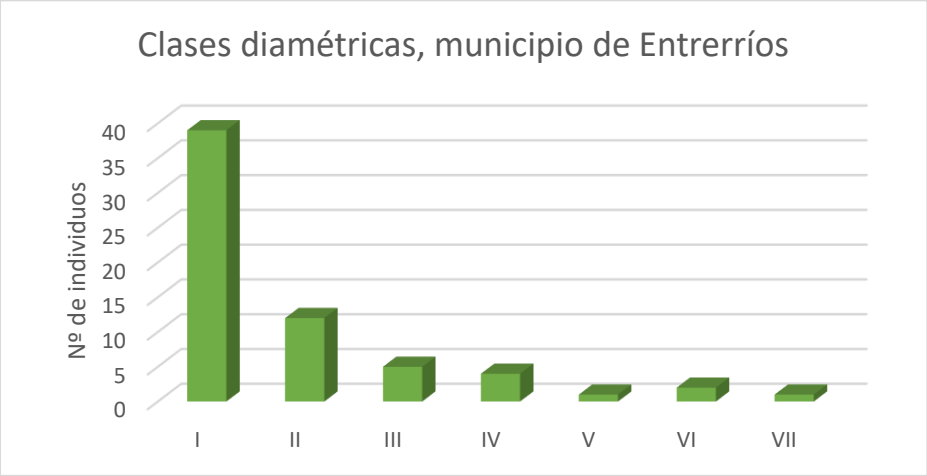
Tabla 7-4 *Número de individuos por clase diamétrica para las parcelas No. 11, 12, 13, 14, 15 y 16 ubicadas en el municipio de Caicedo*

Clase	Rango	N_Ind
I	10-16.8 cm	39
II	16.8-23.6 cm	12
III	23.6-30.4 cm	5
IV	30.4-37.2 cm	4
V	37.2-44.1 cm	1
VI	44.1-50.9 cm	2
VII	50.9-57.7 cm	1

VIII	57.7-64.5 cm	0
IX	64.5-71.3 cm	0
X	71.3-78.1 cm	0
XI	78.1-84.9 cm	0

Fuente: IOMORES ING SAS

Figura 7-4 *Número de individuos por clase diamétrica para las parcelas No. 11, 12, 13, 14, 15 y 16 ubicadas en el municipio de Caicedo*



La mayor cantidad de individuos están agrupados en la primer clase, con un total de 39 individuos registrados, siguiendo el comportamiento típico de bosques naturales con tendencia de J invertida (**Figura 7-4**), la clase secuencial tendrá siempre menor cantidad de individuos hasta llegar a una asíntota constante.

7.5 Clases diamétricas en el municipio de Jardín

Se evaluaron las clases diamétricas para las parcelas **No. 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 39, 40, 41 , 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50**, las parcelas no. **21, 25, 32, 34, 38 y 42,** no se tuvieron en cuenta para el análisis de los presentes resultados, ya que no cuenta con individuos fustales al interior de las unidades de muestreo, caso puntal, la parcela 37 no se tomaron datos debido a que las coordenadas obtenidas del anterior monitoreo, arrojan que su ubicación esta al interior de un cafetal. Estas parcelas están

ubicadas en coberturas de bosque primario, bosque secundario temprano y secundario con especies remanentes, al interior del municipio de Belmira. Se establecieron 9 clases diamétricas con una amplitud de 6.47 cm y valores que oscilan entre 10.19 cm a 68.44 cm de DAP, con un Total de 194 individuos inventariados (**Tabla 7-5**).

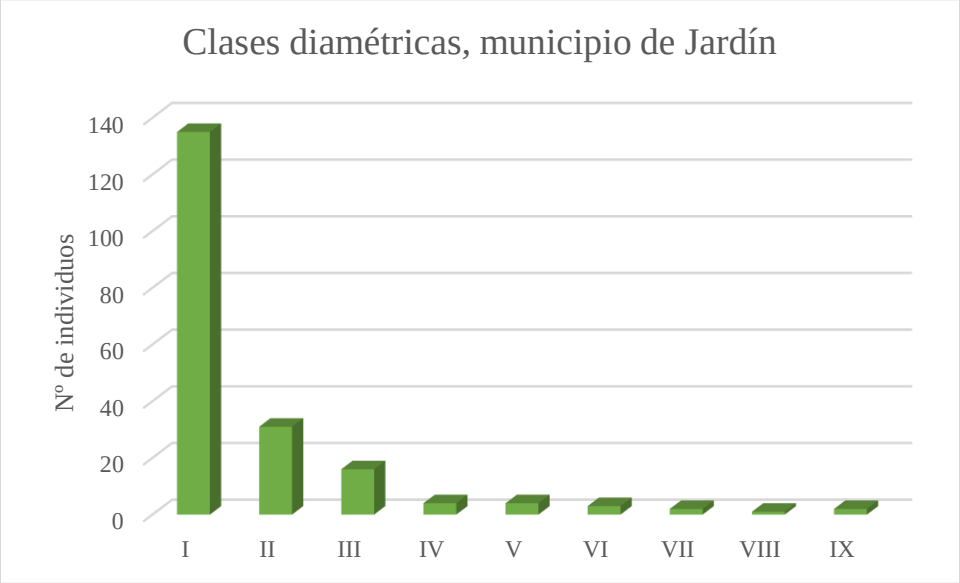
Tabla 7-5 *Número de individuos por clase diamétrica para las parcelas No. 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 39, 40, 41 , 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50 ubicadas en el municipio de Jardín*

Clase	Rango	N_Ind
I	10-16.5 cm	135
II	16.5-23 cm	31
III	23-29.5 cm	16
IV	29.5-36 cm	4
V	36-42.5 cm	4
VI	42.5-49 cm	3
VII	49-55.5 cm	2
VIII	55.5-62 cm	1
IX	62-68.5 cm	2

Fuente: IOMORES ING SAS

En la **Figura 7-5** se puede observar que la distribución tiene una tendencia decreciente, en la cual aproximadamente el número de individuos de la clase siguiente tiene menos de mitad de los individuos de la clase actual, este comportamiento en L o J invertida caracteriza a ecosistemas boscosos disetaneos y una alta tendencia a la heterogeneidad (Melo & Vargas R., 2003).

Figura 7-5 *Número de individuos por clase diamétrica para las parcelas No. 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 39, 40, 41 , 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50 ubicadas en el municipio de Jardín*



Fuente IOMORES ING SAS

8 ALFA DIVERSIDAD

Para determinar la Diversidad Alfa se tuvo en cuenta los índices de diversidad para cada una de las parcelas muestreadas en los municipios de Anzá, Belmira, Caicedo, Entrerríos y Jardín. Los resultados se obtuvieron con ayuda del software Past3, mediante el análisis multivariado y cruce de matrices. En el presente ítem se presenta el resultado por parcela, con el fin de hacer la comparación de la información encontrada en al anterior monitoreo (**Tabla 8-1**).

Tabla 8-1 *Índices de alfa diversidad para 50 parcelas ubicadas en el municipio de Anzá, Belmira, Caicedo, Entrerríos y Jardín.*

Parcela	Taxa_S	Individuals	Dominance_D	Simpson_1-D	Shannon_H	Evenness_e^H/S	Menhinick	Margalef	Berger-Parker
2	7.00	11.00	0.16	0.84	1.89	0.95	2.11	2.50	0.18
1	6.00	15.00	0.24	0.76	1.59	0.81	1.55	1.85	0.40
3	6.00	13.00	0.21	0.79	1.67	0.89	1.66	1.95	0.31
4	8.00	14.00	0.17	0.83	1.91	0.84	2.14	2.65	0.29
5	7.00	17.00	0.20	0.80	1.76	0.83	1.70	2.12	0.29
6	5.00	17.00	0.45	0.55	1.12	0.61	1.21	1.41	0.65
7	3.00	6.00	0.50	0.50	0.87	0.79	1.23	1.12	0.67
8	4.00	7.00	0.27	0.73	1.35	0.97	1.51	1.54	0.29
9	8.00	23.00	0.23	0.77	1.72	0.70	1.67	2.23	0.39
10	4.00	22.00	0.62	0.38	0.75	0.53	0.85	0.97	0.77
11	5.00	23.00	0.51	0.49	1.00	0.55	1.04	1.28	0.70
12	2.00	2.00	0.50	0.50	0.69	1.00	1.41	1.44	0.50
13	5.00	11.00	0.26	0.74	1.47	0.87	1.51	1.67	0.36
14	2.00	3.00	0.56	0.44	0.64	0.94	1.16	0.91	0.67
15	3.00	3.00	0.33	0.67	1.10	1.00	1.73	1.82	0.33
16	11.00	20.00	0.15	0.85	2.16	0.78	2.46	3.34	0.30
17	12.00	36.00	0.15	0.85	2.18	0.74	2.00	3.07	0.28
18	3.00	4.00	0.38	0.63	1.04	0.94	1.50	1.44	0.50
19	1.00	10.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.32	0.00	1.00
20	3.00	5.00	0.44	0.56	0.95	0.86	1.34	1.24	0.60

Parcela	Taxa_S	Individuals	Dominance_D	Simpson_1-D	Shannon_H	Evenness_e^H/S	Menhinick	Margalef	Berger-Parker
22	5.00	5.00	0.20	0.80	1.61	1.00	2.24	2.49	0.20
23	2.00	2.00	0.50	0.50	0.69	1.00	1.41	1.44	0.50
24	1.00	3.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.58	0.00	1.00
25	2.00	6.00	0.50	0.50	0.69	1.00	0.82	0.56	0.50
26	3.00	4.00	0.38	0.63	1.04	0.94	1.50	1.44	0.50
27	5.00	9.00	0.28	0.72	1.43	0.83	1.67	1.82	0.44
28	5.00	6.00	0.22	0.78	1.56	0.95	2.04	2.23	0.33
29	6.00	6.00	0.17	0.83	1.79	1.00	2.45	2.79	0.17
30	5.00	6.00	0.22	0.78	1.56	0.95	2.04	2.23	0.33
31	3.00	3.00	0.33	0.67	1.10	1.00	1.73	1.82	0.33
33	1.00	2.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.71	0.00	1.00
35	3.00	3.00	0.33	0.67	1.10	1.00	1.73	1.82	0.33
36	3.00	4.00	0.38	0.63	1.04	0.94	1.50	1.44	0.50
39	6.00	11.00	0.21	0.79	1.67	0.89	1.81	2.09	0.27
40	3.00	4.00	0.38	0.63	1.04	0.94	1.50	1.44	0.50
41	5.00	6.00	0.22	0.78	1.56	0.95	2.04	2.23	0.33
43	2.00	4.00	0.63	0.38	0.56	0.88	1.00	0.72	0.75
44	4.00	4.00	0.25	0.75	1.39	1.00	2.00	2.16	0.25
45	9.00	40.00	0.31	0.69	1.48	0.49	1.42	2.17	0.40
46	3.00	4.00	0.38	0.63	1.04	0.94	1.50	1.44	0.50
47	2.00	4.00	0.63	0.38	0.56	0.88	1.00	0.72	0.75
48	5.00	7.00	0.22	0.78	1.55	0.94	1.89	2.06	0.29
49	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00
50	3.00	3.00	0.33	0.67	1.10	1.00	1.73	1.82	0.33

Fuente IOMORES ING SAS

8.1 Índice de Margalef (Dmg):

La **Tabla 8-1,** muestra los valores de los índices de riqueza de especies de Margalef, para cinco (5) municipios ubicados en el departamento de Antioquia. A nivel general, ninguna parcela alcanzo a tener una diversidad alta con valores superiores a 5 para el (Dmg), en este orden de ideas según lo observado en la **Tabla 8-1**, la mayoría de unidades muéstrales presentan una diversidad baja, con valores que oscilan entre 0 y 2 (Dmg); las parcelas **No. 1, 4, 5, 9, 16, 17, 22, 28, 29, 30, 41, 44, 45 y 48** presentan una diversidad moderada con valores

que varían entre los 2.1 – 5 Dmg. Mora-Donjuán, et al., (2016) considera que un índice con valores menores a 2,00 denotan una baja riqueza de especies, por el contrario, valores cercanos a 5,00 o superiores reflejan una riqueza de especies.

En los resultados reportados para el año 2021, establecidos por la firma consultora AITEC, no se reportaron parcelas con un Dmg superior a 5, denotando baja y media riqueza de especies para las 50 unidades muéstrales en cuestión; las parcelas **No. 2, 6, 11, 15, 19, 21, 23, 26, 29, 37 y 47** reportaron una baja riqueza de especies y el resto denotan una riqueza moderada según el análisis elaborado en el establecimiento del año 2021.

8.2 Índice de Menhinick

El índice de Menhinick fue otro parámetro empleado para medir la riqueza de especies al interior de cada parcela, basándose en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados (Menhinick, 1964). Con base en los datos reportados para este índice en la **Tabla 8-1** ninguna especie alcanzo el valor umbral (3), denotando así una baja riqueza de especies en la mayoría de unidades muéstrales en cuestión.

Los resultados obtenidos en la etapa de establecimiento reportan una inexistencia de unidades muestrales con una diversidad alta reportando valores inferiores a 3, sin embargo, las parcelas **No. 12, 25, 36, 39, 41, 45, 49 y 50**, presentan resultados cercanos al valor umbral (3) con índices de 2.6 a 2.9.

8.3 Índice de Shannon-wiener (H)

Conocer la bidiverdad de un ecosistema es un aspecto clave para entender el estado actual del ecosistema, y se convierte en una variable importante a determinar en actividades de monitoreo, esto con el fin de conocer la dinámica que se presenta al interior de estos ecosistemas que se han visto afectados por actividades antrópicas a lo largo del tiempo.

(Shannon & Weaver, 1949) consideran que los índices con valores menores a 2,00 denotan una baja riqueza de especies, de 2 a 3 valores normales y superiores a 3 altos.

Para el presente monitoreo la mayor parte de parcelas presentaron valores por debajo de 2, a excepción de las parcelas **No. 16 y 17,** con valores de 2.16 y 2.18 respectivamente(**Tabla 8-1)**, denotando una diversidad normal según el rango de valores descrito por Shannon & Weaver (1949). En contraste, los resultados encontrados en el establecimiento de las 50 parcelas en el año 2021, reportan que las parcelas **No. 8, 12, 16, 18, 22, 24, 25, 30, 32, 33, 34, 36,38, 39, 41, 44, 46, 48, 49 y 50** tienen valores que oscilan entre 2 y 2.6, denotando una diversidad normal.

8.4 Índice de Simpson

El índice de Simpson muestra la dominancia que se enfatiza en las especies más comunes y reflejan más la riqueza de especies, sus valores oscilan entre 0 (Alta diversidad) y 1 (Poca diversidad) (Garwood, 1989). En el presente monitoreo, se encontraron valores que varían entre 0.38 y 0.85; sin embargo, la mayor parte de unidades muéstrales reportan valores mayores a 0.6, denotando bajas riquezas de especies de las parcelas en cuestión **(Tabla 8-1**).

Caso opuesto sucede con los resultados reportados por AITEC en el establecimiento de las parcelas realizado en el año 2021, en donde el 100 % de sus unidades muéstrales tienen valores inferiores a 0.5, mostrando altos niveles de riqueza en sus parcelas. Este cambio tan abrupto en los resultados puede estar atribuido a la toma de información inicial en la etapa de establecimiento, en donde no se identificaron de forma correcta las especies, tomando solo como referencia los nombres comunes, de esta manera, la transición y homologación de especies con nombres científicos puede alterar sustancialmente los resultados. Adicional a esto, la información pasada fue procesada tomando los datos de individuos de regeneración, aumentando sustancialmente el número de especies por parcelas.

Con base en el manual de Rainfor (2016) en su nueva edición, la recolección y procesamiento del estrato inferior (regeneración) lo que comprende a brinzales y latizales, debe ser de

manera diferente, esto atribuido a que la dinámica que presenta el sotobosque es muy cambiante y diferente a la encontrada en el estrato fustal, por ende, su análisis y procesamiento se debe presentar de manera aparte.

9 MEDIDAS DE VOLUMEN

En el presente apartado se presentan los resultados de las medidas de volumen por parcela reportadas para el presente monitoreo, con el fin de contrastar la información obtenida en la primer medición realizada en el año 2021 (**Tabla 9-1**).

Tabla 9-1 *Volumen total reportados para los 2 monitoreos realizados.*

Parcela	Volumen año 2022	Volumen año 2021
1	2.293978181	2.0000000
2	2.623658096	0.8660254
3	9.633639952	1.5811388
4	3.090314713	1.9402850
5	2.565497309	1.7320508
6	3.595451812	1.0606602
7	3.006830783	2.1213203
8	0.720222272	2.2500000
9	7.941005646	1.5811388
10	7.16648289	1.8708287
11	8.056079445	1.2572371
12	0.055815639	2.5927249
13	3.788171737	1.6977494
14	0.341093712	1.4142136
15	0.549928871	1.2649111
16	7.950302682	2.1552636
17	7.155548763	1.6000000
18	1.385759702	2.1088785
19	0.673898635	1.1141720
20	0.268555664	1.7056057
22	1.924035248	2.4961509
23	0.561403942	1.4142136
24	0.981803766	2.1380899
26	5.409175973	1.0000000
27	2.043738068	2.0124612
28	1.700622292	2.0000000
29	1.47698652	1.5000000
30	0.971654456	2.3094011
31	0.620483848	2.0000000

Parcela	Volumen año 2022	Volumen año 2021
33	0.502591416	2.4253563
35	0.450591517	2.1105794
36	1.602304326	2.5819889
39	0.789484912	2.7439774
40	0.468962772	1.7056057
41	2.286547236	2.9068884
43	0.394586484	2.1105794
44	1.031558785	2.4596748
45	4.35084295	2.7735010
46	0.937764002	2.3094011
47	0.377607835	1.2500000
48	0.353521326	2.2500000
49	0.054590145	2.8401878
50	3.056073323	2.9104275
Total general	105.2091676	84.1626881

Fuente IOMORES ING SAS

En la **Tabla 9-1** se presenta una diferencia significativa en los valores de volumen existente entre los 2 periodos, ya que hay diferencias que triplican la analizada; para el presente apartado es difícil generar una comparación confiable debido a la diferencia que existe y la falta de información del proceso que realizaron en su momento para generar los volúmenes, ya que la anterior firma consultora no presenta el proceso y/o metodología que emplearon para determinar volúmenes totales y por hectárea.

La diferencia de volúmenes puede estar atribuida al aumento de individuos inventariados, muchos de ellos, eran especies remanentes que no fueron tomadas en cuenta en el anterior monitoreo, incrementando considerablemente el volumen encontrado. se presentan algunas incongruencias en los resultados de volumen por hectárea para el monitoreo pasado, lo que pone en duda la veracidad de sus resultados.

10 REGENERACIÓN NATURAL

En el presente ítem se relaciona la información de composición florística encontrada para los municipios de Anzá, Belmira, Entrerríos, Caicedo y Jardín. Se analizaron 46 parcelas de 50 establecidas; las **PTM No. 24, 25, 37 y 44** no presentaron individuos en el estrato brinzal o latizal. En este inventario se realizó la identificación de diferentes especies taxonómicas, y se homologaron las especies con nombres comunes que estaban en el anterior monitoreo.

No se generan comparaciones con respecto al inventario establecido en el año 2021, debido a que la información levantada inicialmente, está dada por el nombre vernáculo local y no corresponde a información técnica que sirva para la elaboración de cuadros en composición florística con géneros y epítetos específicos.

10.1 Composición florística en el municipio de Anzá

Tabla 10-1 *Composición florística de regeneración para las parcelas No. 4 y 5 en Anzá*

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	INDIVIDUOS
ACTINIDACEAE	*Saurauia*	*Saurauia sp.*	1
CLUSIACEAE	*Clusia*	*Clusia sp.*	5
CYATHEACEAE	*Cyathea*	*Cyathea sp.*	8
HYPERICACEAE	*Vismia*	*Vismia baccifera*	1
INDETERMINADA 1.	*Indeterminada*	*Indeterminada 1.*	4
LAURACEAE	*Aniba*	*Aniba perutilis*	1
MALVACEAE	*Ochroma*	*Ochroma pyramidale*	2
MELASTOMATACEAE	*Miconia*	*Miconia sp.*	5
TOTAL			27

Fuente IOMORES ING SAS

Se establecieron 2 parcelas en el municipio de Anzá (PTM 4 y 5), en donde se inventariaron un total de 27 individuos, distribuidos en 8 familias, 8 géneros y 8 especies diferentes (**Tabla 10-1)**. Todas las familias estuvieron representadas por un solo género; la especie *Cyathea sp*.

presentó el mayor número de individuos con 8 ejemplares registrados, atribuido a su facilidad de dispersión y su viabilidad para poder establecerse; (Page 2006) afirma que la situación determinante de la distribución de estas especies depende, sin lugar a duda, de la capacidad de dispersión de las esporas a través del aire e incluso del agua, manteniendo su viabilidad para poder establecerse en el lugar más apropiado que brinde las condiciones necesarias tanto de luz como de humedad, propiedad que algunos de estos organismos presentan.

10.2 Composición florística en el municipio de Belmira

Se establecieron 5 parcelas en el municipio de Anzá (No. 6, 7, 8, 9 y 10) en donde se inventariaron 28 individuos distribuidos en 8 familias, 8 géneros y 8 especies; todos los géneros estuvieron representados por una sola especie. *Alchornea triplinervia* tuvo la mayor cantidad de individuos reportados al interior de las 5 parcelas con un total de 10 individuos.

Tabla 10-2 *Composición florística de regeneración para las parcelas No. 6, 7, 8, 9 y 10 del municipio de Belmira*

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	INDIVIDUOS
ASTERACEAE	*Munnozia*	*Munnozia senecionidis*	1
CUNONIACEAE	*Weinmannia*	*Weinmannia tomentosa*	2
CYATHEACEAE	*Cyathea*	*Cyathea sp.*	2
ESCALLONIACEAE	*Escallonia*	*Escallonia sp.*	4
EUPHORBIACEAE	*Alchornea*	*Alchornea triplinervia*	10
FAGACEAE	*Quercus*	*Quercus humboldtii*	4
HYPERICACEAE	*Vismia*	*Vismia baccifera*	3
MELASTOMATACEAE	*Miconia*	*Miconia theizans*	2
TOTAL			28

Fuente IOMORES ING SAS

10.3 Composición florística en el municipio de Caicedo

Se establecieron 3 parcelas en el municipio de Anzá (PTM 1, 2 y 3), en donde se inventariaron un total de 8 individuos, distribuidos en 3 familias, 3 géneros y 3 especies diferentes. La especie que mayor abundancia tuvo al interior de las parcelas no pudo ser identificada, debido a que sus características morfológicas no eran bien definidas en el estado brinzal.

Tabla 10-3 *Composición florística de regeneración para las parcelas No.1, 2 y 3 del municipio de Caicedo.*

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	INDIVIDUOS
Indeterminado 4.	*Indeterminado*	*Indeterminado 4.*	6
MYRTACEAE	*Myrtaceae*	*Myrtaceae 3.*	1
RUTACEAE	*Zanthoxylum*	*Zanthoxylum sp.*	1

Fuente IOMORES ING SAS

10.4 Composición florística en el municipio de Entrerríos

En el presente ítem se relaciona la composición florística del área inventariada para el estrato fustal en las parcelas temporales **No. 11, 12, 13, 14, 15 y 16**. En este inventario se realizó la identificación de diferentes especies taxonómicas presentes en las unidades muéstrales temporales que fueron hechas en el establecimiento del año 2021 para el estrato brinzal y latizal.

Se encontraron 16 especies distribuidas en 15 géneros y 14 familias, para un total de 68 individuos inventariados entre el estrato brinzal y latizal (**Tabla 5-4**). El género *Miconia* estuvo expresada por 2 especies, siendo el mas representativo. La familia Melastomataceae fue la mas representativa con 31 individuos repartidos en 2 generos y 3 especies.

Tabla 10-4 *Composición florística de regeneración para las parcelas No. 11, 12, 13, 14, 15 y 16*

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	INDIVIDUOS
ANACARDIACEAE	*Tapirira*	*Tapirira guianensis*	2
ARALIACEAE	*Oreopanax*	*Oreopanax incisus*	1
ASTERACEAE	*Critoniella*	*Critoniella sp.*	1
CANNABACEAE	*Trema*	*Trema sp.*	5
CHLORANTHACEAE	*Hedyosmum*	*Hedyosmum racemosum*	3
CLUSIACEAE	*Clusia*	*Clusia sp.*	8
CYATHEACEAE	*Cyathea*	*Cyathea sp.*	6
ESCALLONIACEAE	*Escallonia*	*Escallonia sp.*	1
FAGACEAE	*Quercus*	*Quercus humboldtii*	5
GENTIANACEAE	*Macrocarpaea*	*Macrocarpaea macrophylla*	1
LAURACEAE	*Aniba*	*Aniba perutilis*	1
MELASTOMATACEAE	*Clidemia*	*Clidemia sericea*	2
	Miconia	*Miconia sp.*	13
		Miconia theizans	17
MORACEAE	*Morus*	*Morus sp.*	1
POLYGONACEAE	*Coccoloba*	*Coccoloba sp.*	1
TOTAL			68

Fuente IOMORES ING SAS

10.5 Composición florística en el municipio de Jardín

A continuación, se presenta el análisis y los resultados de la composición florística del área inventariada para los estratos brinzal y latizal en las parcelas temporales **No. 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50**, las parcelas no. **24, 25, 37 y 44,** no se tuvieron en cuenta para el análisis de los presentes resultados, ya que no cuenta con regeneración al interior de las unidades de muestreo, caso puntal, la parcela 37 no se tomaron datos debido a que las coordenadas obtenidas del anterior monitoreo, arrojan que su ubicación esta al interior de un cafetal.

Tabla 10-5 *Composición florística de regeneración para las parcelas No. 17,18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 31, 42,43, 45, 46, 47, 48, 49 Y 50*

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
ACANTHACEAE	*Trichanthera*	*Trichanthera gigantea*
ACTINIDACEAE	*Saurauia*	*Saurauia sp.*
ACTINIDIACEAE	*Saurauia*	*Saurauia ursina*
ADOXACACEAE	*Viburnum*	*Viburnum sp.*
AMARANTHACEAE	*Celosia*	*Celosia sp.*
ANACARDIACEAE	*Toxicodendron*	*Toxicodendron striatum*
AQUIFOLIACEAE	*Ilex*	*Ilex sp.*
ARACEAE	*Xanthosoma*	*Xanthosoma sp.*
ARALIACEAE	*Oreopanax*	*Oreopanax floribundus*
		Oreopanax incisus
	Schefflera	*Schefflera actinophylla*
ARECACEAE	*Acromia*	*Acromia sp.*
	Aiphanes	*Aiphanes horrida*
	Anthurium	*Anthurium sp.*
	Euterpe	*Euterpe precatoria*
		Euterpe sp.
	Geonoma	*Geonoma Undata*
ASTERACEAE	*Munnozia*	*Munnozia senecionidis*
BRUNELLIACEAE	*Brunellia*	*Brunellia sibundoya*
CALOPHYLLACEAE	*Calophyllum*	*Calophyllum brasiliense*
CANNABACEAE	*Trema*	*Trema micrantha*
CHLORANTHACEAE	*Hedyosmum*	*Hedyosmum racemosum*
CLUSIACEAE	*Calophyllum*	*Calophyllum brasiliense*
	Clusia	*Clusia multiflora*
		Clusia rosea
		Clusia sp.
CYATHEACEAE	*Cyathea*	*Cyathea caracasana*
		Cyathea microdontha
		Cyathea sp.
DENNSTAEDTIACEAE	*Pteridium*	*Pteridium aquilinum*
ERIOCAULACEAE	*Tardus*	*Tardus fuscoater*
EUPHORBIACEAE	*Croton*	*Croton magdalenensis*
		Croton magdalensis
FABACEAE	*Erythrina*	*Erythrina edulis*
	Inga	*Inga sierrae*

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
		Inga sp.
	Ormosia	*Ormosia antioquensis*
FAGACEAE	*Quercus*	*Quercus humboldtti*
Indeterminada 3.	*Indeterminada*	*Indeterminada 3.*
LAMIACEAE	*Salvia*	*Salvia rufula*
LAURACEAE	*Aiouea*	*Aiouea sp.*
	Aniba	*Aniba perutilis*
	Ocotea	*Ocotea calophylla*
	Persea	*Persea caerulea*
		Persea sp.
MALPIGHIACEAE	*Byrsonima*	*Byrsonima sp.*
MALVACEAE	*Ceiba*	*Ceiba pentandra*
	Ochroma	*Ochroma pyramidale*
MELASTOMATACEAE	*Miconia*	*Miconia ligustrina*
		Miconia sp.
		Miconia theizans
	Tibouchina	*Tibouchina lepidota*
MELIACEAE	*Cedrela*	*Cedrela montana*
MORACEAE	*Ficus*	*Ficus sp.*
	Morus	*Morus sp.*
MUNTINGIACEAE	*Muntingia*	*Muntingia calabura*
MYRTACEAE	*Eucalyptus*	*Eucalyptus globulus*
	Myrcia	*Myrcia sp.*
	Psidium	*Psidium Guayaba*
ORCHIDACEAE	*Polymnia*	*Polymnia piramidalis*
PHYLLONOMACEAE	*Phyllonoma*	*Phyllonoma sp.*
PIPERACEAE	*Piper*	*Piper Archeri*
		Piper sp.
ROSACEAE	*Prunus*	*Prunus cerasus*
RUBIACEAE	*Palicourea*	*Palicourea acetosides*
	Rubiaceae	*Rubiaceae sp 1.*
RUTACEAE	*Citrus*	*Citrus Aurantifolia*
	Zanthoxylum	*Zanthoxylum sp.*
SALICACEAE	*Casearia*	*Casearia corymbosa*
SIPARUNACEAE	*Siparuna*	*Siparuna sp.*
URTICACEAE	*Boehmeria*	*Boehmeria sp.*
	Cecropia	*Cecropia peltata*
		Cecropia telenitida

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
	Urera	*Urera baccifera*
VOCHYCACEAE	*Qualea*	*Qualea sp.*

Se encontraron 75 especies distribuidas en 62 géneros y 42 familias, con un total de 340 individuos inventariados (**Tabla 10-5**). La familia Arecaceae y Melastomataceae presentan el mayor número de especies registradas con 5 y 2 géneros respectivamente; los géneros *Clusia, Cyathea y Miconia*, por su parte, son las más representativas, con 3 especies registradas cada una.

11 ANALISIS JURIDICO

11.1 Diagnóstico jurídico de los predios caracterizados que conforman el esquema de pago por servicios ambientales.

El presente apartado contiene los resultados del análisis jurídico de los documentos que contienen la tradición de los Predios visitados. Su objetivo es determinar la situación jurídica del inmueble respecto a la propiedad, poseedores o tenedores de estos predios. Como regla general, este análisis debe desarrollar la información del inmueble, titular(es).

11.2 Documentos para el estudio jurídico de la tradición:

Una vez realizada la descripción predial en los cinco municipios de estudio: Jardín, Caicedo, Anzá, Belmira y Entrerríos, se realizó la remedición de 50 parcelas en las áreas mencionadas, con el fin de caracterizar a los propietarios, poseedores o tenedores de estos predios, se solicitó información necesaria en aras de determinar su ubicación geográfica, nomenclatura, cabida y linderos, para así concluir la caracterización.

Es así que a continuación, se indicarán algunos documentos requeridos para dicho análisis y su definición:

11.2.1 Folio de matrícula inmobiliaria:

Acto administrativo que resume la historia de un predio, es expedido por las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos con fines publicitarios. Es el modo mediante el cual se adquiere la propiedad de bienes inmuebles.

11.2.2 Escritura pública:

Documento público en el que se hace constar un determinado hecho o derecho, que da fe sobre la capacidad jurídica de los otorgantes, el contenido del mismo y la fecha de realización. Deben elevarse a escritura pública todos los actos o contratos que versen sobre bienes inmuebles como la compraventa, permuta, leasing, usufructo, hipoteca, patrimonio de familia, afectación a vivienda familiar, etc. (Notarios, 2015).

11.2.3 Certificado catastral:

La certificación catastral contiene la información de titularidad, localización referencia catastral, matrícula inmobiliaria, áreas y valor catastral. Brinda mayor seguridad en el estudio de predios, pues permite identificar plenamente el inmueble y sirve para corroborar que la información consignada en el Registro de Instrumentos Públicos coincide con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC-3.

11.3 ESTUDIO JURIDICO DE LOS PREDIOS

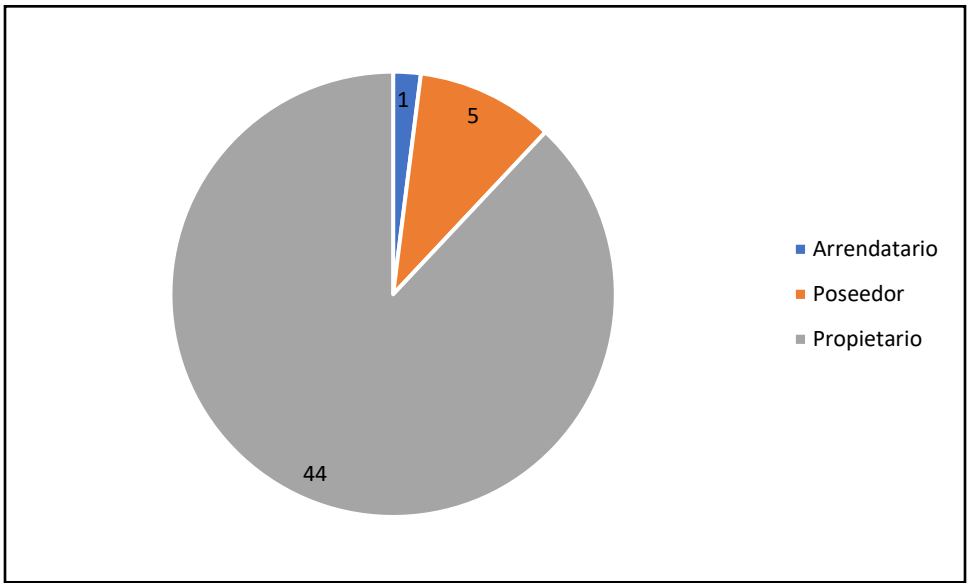
- El presente análisis jurídico de la tradición de los inmuebles caracterizados es adelantado con base en el listado de parcelas y la información suministrada en los predios, es así, que una vez finalizada la fase de caracterización y obtenida la información correspondiente, se realizó detalladamente la verificación de los documentos legales de cada predio, entre ellos, escrituras públicas, certificados de tradición y libertad, factura predial, planos, contratos de compraventa y promesas de venta, declaraciones extra juicio, del cual encontramos el siguiente análisis jurídico: Ver

Figura 11-1.

De conformidad con lo anterior, se concluye entonces que la historia jurídica de la propiedad de los predios, de acuerdo con los actos inscritos y publicitados en los folios de matrícula inmobiliaria que identifican registralmente dichos inmuebles, arrojan un resultado así:

- Se analizó jurídicamente la información de 50 predios caracterizados de los cuales 44 acreditan ser titular de derecho de dominio y posesión, 5 posibles beneficiarios acreditan la mera tenencia y una (1) persona acredita ser arrendataria del predio.

Figura 11-1. *Resumen del análisis jurídico*



Fuente: IOMORES ING SAS

12 CONCLUSIONES

Se presentaron algunas inconsistencias con los resultados del monitoreo pasado, razón por la cual es difícil generar comparaciones entre los 2 periodos de tiempo, la principal diferencia es entorno a volumen, atribuida a la inclusión de nuevos individuos en las parcelas temporales establecidas, que por lo general estaban asociados a especies remanentes que aportaban un área basal importante a la sumatoria final.

De acuerdo a los resultados obtenidos a través del análisis de la estructura vertical, horizontal e índices de diversidad; es posible inferir que la vegetación encontrada dentro de las 50 parcelas temporales de monitoreo establecidos sobre las coberturas Bosque de galería y/o ripario, mosaico de pastos con espacios naturales, herbazal denso de tierra firme con arbustos, arbustal denso, vegetación secundaria o en transición, vegetación secundaria alta, presentan un **alto grado de sucesión vegetal** pues dentro de la composición y estructura del bosque se identifica que las especies encontradas corresponden a individuos con alto grado de adaptabilidad, dispersión y supervivencia, catalogadas según familia, géneros y especies como pioneras establecidas. Adicional a lo anterior, en la información de campo, se recopilo mayor número de individuos para el estrato que corresponde a brinzal y latizal (regeneración).

Las comparaciones establecidas para los índices de diversidad, en especial el índice de Simpson, difirieron un poco en cuanto al trasfondo de su respuesta; esta situación puede estar atribuida a que el procesamiento de la información por parte del anterior grupo consultor fue de manera unificada para el estrato fustal, brinzal y latizal, es decir, no se hicieron cálculos independientes para regeneración.

Lauraceae fue la familia que estuvo representada con la mayor cantidad de géneros en la mayor parte de municipios evaluados, Gómez L. & Jacquin S., (s.f.), en su estudio sobre composición floristica a lo largo de un gradiente altitudinal, encontraron que la familia Lauraceae es una de las familias que mejor se adapta en el rango de 1700 a 2300 m.s.n.m. reportando un numero de especies importante con respecto al reportado por otras familias, situación que coincide con lo encontrado en el presente trabajo.

Quercus humboldtii, fue la especie que mayor peso ecologico reporto en 3 de los 5 municipios evaluados (Caicedo; Belmira; Entrerríos) con valores de 50.3%; 96.78%; 118.94% respectivamente. Su importancia ecologica esta atribuida a la cantidad de especies remanentes encontradas en las unidades de muestreo, cuyas proyecciones horiozntales superaban en gran medida a la reportada por las demas especies inventariadas.

Con respecto a lo reportado por los diferentes índices de alfa diversidad, la mayoria de unidades muestrales posee un bajo nivel de diversidad, y poca riqueza de especies, tendiendo a ser ecosistemas un poco mas homogeneos, situación atribuida a actividades antropicas que se reportan en la zona, por el aprovechamiento forestal con fines domesticos.

El comportamiento de los individuos está dado por una distribución unimodal con asimetría positiva, en la cual aproximadamente el número de individuos de la clase siguiente tiene menos de mitad de los individuos de la clase actual formando en el histograma la forma de un J invertida, lo que caracteriza a bosques disetáneos, y que hace referencia a situaciones cambiantes de distribución en la vida del rodal.

13 BIBLIOGRAFIA

Cantillo, E., & Fajardo, A. (2004). Reserva Natural de Yotoco: su vegetación leñosa. *Colombia Forestal No. 17 (1)*, 75 - 93.

Cardenas , L. (2006). *Libro Rojo de Plantas de Colombia Especies Maderables Amenazadas I parte.* Bogota D.C.: Instituto Amazonico de Investigaciones cientificas.

Dueñas, A., Betancur, & Galindo, R. (2007 Vol 10). Estructura y composición florística de un bosque húmedo tropical del Parque Nacional Natural Catatumbo Barí, Colombia. *Colombia Forestal*, 26- 35.

Garwood, N. (1989). *Tropical soil seed banks: A review. In: ALLESSIO, M.; PARKER, V. T. and SIMPSON, R. L.* New York; Pp 149 - 210: Ecology of soil banks. Academic Press, Inc.

Gómez L., L., & Jacquin S., O. (s.f.). *COMPOSICIÓN FLORÍSTICA A LO LARGO DEL GRADIENTE ALTITUDINAL DE LOS BOSQUES DE NIEBLA DE CHÁMEZA, CASANARE.* Bogota D.C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Guerrero R., S., Paz C., E., & Parrado R., Á. (2010). EFECTO DE LA INTERVENCIÓN ANTRÓPICA EN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS SEMILLAS Y PLÁNTULAS DEL ROBLE (QUERCUS HUMBOLDTII BONPL., FAGACEAE) EN LA CORDILLERA ORIENTAL COLOMBIANA. *Colombia Forestal, Vol 13*, 163 - 180.

Kageyama, P. (1994). Revegetacao de areas degradadas: Modelos de consociacaocon altadiversidade. *I Simposio internacional sobrerecuperacao de áreas degradadas. Foz de Iguacu*, 559 - 576.

LAMPRECHT, H. (1990). Silvicultura en Tropicos. *GTZ. Republica Federal Alemana.*, 64 - 92.

Lema, A. (1995). *Dasometría. Algunas aproximaciones estadísticas a la medición forestal.* Medellín. Pp. 252- 304: Universidad Nacional de Colombia.

Lima R., A., Armijos, J., Jaramillo, N., & Peña, J. (2018). Regeneración natural en zonas alteradas e identificación de especies forestales potenciales para recuperación hídrica en la microcuenca del rio Jipiro, Loja, Ecuador. *Bosques Latitud Cero vol. 8, no 2.*

Lopez, W. L., Barreto, A., Duque, A., & Moreno, F. (2006). *Composición florística, abundancia y patrones de diversidad alfa en dos fragmentos de bosques montanos en la región de los Andes. Informe final.* Medellín. Pg 87.: CORANTIOQUIA.

Margalef, R. (1951). Diversidad de especies en las comunidades naturales. *Publicación del Instituto Biología Aplicada. Barcelona*, 5 - 27.

Mejia, A. R. (2005). Propuesta metodológica para seleccionar especies pioneras leñosas con fines de restauración ecológica dentro de la reserva biológica Cachalú (Encino Santander). *Colombia forestal, vol. 9*, 52-29.

Melo, O., & Vargas R., R. (2003). *EVALUACION ECOLOGICA Y SILVICULTURAL DE ECOSISTEMAS BOSCOSOS.* Ibagué: Universidad del Tolima; ISBN 956-9243-03-07.

Menhinick, E. (1964). A Comparison of Some Species-Individuals Diversity Indices Applied to Samples of Field Insects. *Ecology; https://doi.org/10.2307/1934933*, 45, 859 - 861.

Mora-Donjuán, C., Buendía-Rodriguez, E., Rubio, E., Rodríguez, E., & Garza, E. (2016). Distribución espacial, composición y estructura de un matorral en el Noreste de Mexico. *Revista Fitotecnica Mexicana*, 87 - 95 .

Oblitas M, J. (2022). *OBLITAS MACHACA, Jaime. Composicion floristica de la regeneracion natural en areas restablecidas de bosques degradados por mineria en las comunidades de Santa Rita y San Jacinto.* Perú: Universidad Nacional Amazonica de madre de Díos.

Shannon, C., & Weaver, W. (1949). The mathematical theory of communication. *University of Illinois Press*.

Torres P., J. (2016). *Análisis florístico del bosque de roble (Quercus humboldtii) Bonpl. (Fagaceae) de la Reserva Protectora Forestal Quininí, municipio de Tibacuy, Cundinamarca.* Bogota D.C.: Univercidad Nacional de Colombia.