

ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LOS BOSQUES NATURALES
ASOCIADOS AL NÚCLEO FORESTAL MESETA DE LA COMPAÑÍA SMURFIT
KAPPA CARTÓN DE COLOMBIA, EN LOS MUNICIPIOS DE POPAYÁN Y CAJIBÍO



HARVEY MARÍN PALADINES
DIMAN MORIONES RUIZ
MÓNICA ALEXANDRA MUÑOZ MUÑOZ
CRISTIAN DAVID VALENCIA AGUILAR

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL
POPAYÁN
2011

ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LOS BOSQUES NATURALES
ASOCIADOS AL NÚCLEO FORESTAL MESETA DE LA COMPAÑÍA SMURFIT
KAPPA CARTÓN DE COLOMBIA, EN LOS MUNICIPIOS DE POPAYÁN Y CAJIBÍO

HARVEY MARÍN PALADINES
DIMAN MORIONES RUIZ
MÓNICA ALEXANDRA MUÑOZ MUÑOZ
CRISTIAN DAVID VALENCIA AGUILAR

Trabajo de grado en la modalidad de investigación para optar al título de Ingeniero
Forestal

Director:
Ing. CATALINA GARCÍA SOLÓRZANO
MSc. Medio Ambiente y Desarrollo

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL
POPAYÁN
2011

NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y los jurados han leído el presente trabajo, han escuchado la sustentación del mismo por sus autores y lo encuentran satisfactorio.

Director: Ms.C. Catalina García Solórzano

Presidente del Jurado:

Jurado:

Popayán, 3 de Febrero 2011

DEDICATORIA

A nuestros padres y Hermanos, por su amor, confianza y apoyo incondicional.

A toda nuestra Familia y amigos por el constante apoyo, acompañándonos en nuestra formación personal y profesional.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

La Compañía SMURFIT KAPPA CARTÓN DE COLOMBIA S.A. , quien nos brindó la oportunidad de realizar este trabajo, aportando experiencia para nuestra vida profesional.

A nuestro director de trabajo de grado, Ingeniera CATALINA GARCÍA SOLÓRZANO, quien dirigió y brindó su apoyo durante este proceso, permitiéndonos visualizar y construir nuevas experiencias y conocimientos en este campo.

A nuestro equipo de trabajo de campo conformado por los Señores Administradores de cada una de las fincas.

Al profesor Bernardo Ramírez, quien con su experiencia apoyó el trabajo de identificación botánica en el herbario CAUP de la Universidad del Cauca.

Al Ingeniero Román Ospina, quien con su experiencia nos brindó su apoyo y conocimiento para el análisis de la información e identificación botánica.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad del Cauca en su conjunto de profesores y compañeros que acompañaron todo nuestro proceso académico.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. MARCO TEÓRICO	14
1.1 EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LOS ECOSISTEMAS BOSCOSOS.....	14
1.1.1 Estructura Vertical.....	14
1.1.2 Estructura horizontal	14
1.2. MEDIDAS DE DIVERSIDAD DE ESPECIES	16
1.2.1 Alfadiversidad	16
1.2.2 Betadiversidad.....	18
2. METODOLOGÍA	21
2.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	21
2.2 SELECCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO	22
2.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	24
3 RESULTADOS.....	25
3.1 OBSERVACIONES GENERALES DE CADA SITIO.....	25
3.2 COLECTA LIBRE DE VEGETACIÓN	26
3.3 RIQUEZA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA.....	26
3.3 ESTRUCTURA HORIZONTAL.	27
3.3.1 Densidad.....	27
3.3.2 Análisis de Frecuencia.....	28
3.3.3 Dominancia	28
3.3.4 Índice de Valor de Importancia IVI.....	28
3.3.5 Cociente de mezcla.....	31
3.3.6 Análisis comparativo de la estructura de los cuatro sitios.....	31
3.4 ESTRUCTURA VERTICAL	31

3.5 DIVERSIDAD FLORÍSTICA.....	33
3.5.1 Modelos de Abundancia	35
3.5.2 Curva especies área	35
5. DISCUSIÓN	37
6. CONCLUSIONES	42
7. RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS	48

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1 Área de Bosque natural en el Núcleo Meseta, Municipios de Popayán, y Cajibío, Departamento del Cauca.	22
Tabla 2 Número de familias y especies reportadas durante las Colectas Libres de Vegetación en el Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.	26
Tabla 3 Riqueza de familias, géneros y especies para cuatro sitios del Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.	27
Tabla 4 Cociente de mezcla de los transectos ubicados en el Núcleo Meseta, Municipio de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.	31
Tabla 5 Número de individuos y especies registrados en 0,1 hectárea para relictos de bosque secundario, Departamento del Cauca, Colombia.	39

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1 Localización punto inicio para cuatro sitios del Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.	23
Cuadro 2 Promedio de área basal para cuatro sitios del Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.	28
Cuadro 3 Índice de diversidad de los cuatro sitios ubicados en el Núcleo Meseta, Municipio de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.	34

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 Ubicación Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.	21
Figura 2 Especies más abundantes reportadas para cuatro sitios del Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.	27
Figura 3 Histogramas de frecuencia para los sitios estudiados Primavera (a), Santa Rosa (b), Versalles (c) y Cabuyerita (d) del Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.	29
Figura 4 Índice de valor de importancia ecológica para cuatro sitios del Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.	30
Figura 5 Similitud entre los sitios muestreados en el Núcleo Meseta.	34
Figura 6 Curva Especies - Área entre los sitios muestreados en el Núcleo Meseta, Municipio de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.	36

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A Cartografía Subnúcleos pertenecientes al Núcleo Forestal Meseta SKCC.	48
Anexo B Coordenadas de los recorridos.	52
Anexo C Lista general de especies.	53
Anexo D Variables fitosociológicas para cuatro sitios en el Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío.	56
Anexo E Perfiles Estructura Vertical.	61
Anexo F. Distribución del número de especies y sus abundancias (Número de árboles) en cada estrato (Posición sociológica), para el bosque natural, ubicado dentro de los predios de la compañía SKCC para cada subnúcleo estudiado.	69
Anexo G Cartilla especies arbóreas de los bosques naturales de la compañía Smurfit Kappa Cartón de Colombia ubicados en la Meseta de Popayán.	70

RESUMEN

Con el objetivo de conocer las características estructurales más importantes del bosque natural del Núcleo Forestal Meseta, Departamento del Cauca, perteneciente a la Compañía Smurfit Kappa Cartón de Colombia, se establecieron cuatro transectos de 1000 m² en los que se midieron todas las variables estructurales a la vegetación $\geq 2,5$ cm de diámetro a la altura de pecho y se realizó identificación taxonómica de las especies presentes. Se encontró que las familias más abundantes fueron Erythroxylaceae, Rubiaceae, Moraceae y Clusiaceae, las especies de mayor importancia ecológica fueron *Erythroxylum popayanense*, *Alchornea latifolia*, *Pseudolmedia* sp. y *Nectandra* sp.; al comparar los cuatro sitios evaluados se encontraron diferencias a nivel de densidad y riqueza de especies, así como entre sus áreas basales, mostrando un comportamiento típico del bosque tropical en donde predomina una gran densidad de especies representadas por pocos individuos. Adicionalmente, se logró establecer que la especie más abundante en términos generales fue *Erythroxylum popayanense*.

INTRODUCCIÓN

Los bosques naturales localizados cerca de asentamientos humanos son de interés, pues pueden verse afectados por la implementación de prácticas productivas por los pobladores para su sustento. Así, es evidente afirmar que estos son ecosistemas de importancia ambiental y ecológica siendo primordial el conocimiento y evaluación de sus características estructurales y su dinámica, lo que constituye un factor fundamental para determinar las posibilidades de uso, bien sea en aspectos de producción, conservación o regulación.

Los bosques de la meseta de Popayán, han sufrido un deterioro progresivo, a través de la fragmentación de sus ecosistemas por las diferentes prácticas implementadas para su aprovechamiento y explotación, sin embargo algunas zonas de propiedad de la compañía Smurfit Kappa Cartón de Colombia han sido conservadas y por tanto, han sufrido procesos de regeneración por aproximadamente 30 años, que han ayudado a que estos ecosistemas hayan alcanzado estructuras y diversidad complejas.

Con el objetivo de conocer las características más importantes del bosque natural en el Núcleo Meseta como son la diversidad arbórea, la estructura vertical y horizontal y establecer las posibles diferencias en composición entre los sitios a estudiar se realizó un trabajo enfocado en seleccionar zonas dentro del bosque para determinar las áreas de mayor representatividad de la vegetación arbórea con el fin de obtener información que revele el estado actual de las áreas seleccionadas, para tal fin se realizó un muestreo de vegetación, utilizando los métodos de recorridos de reconocimiento, colectas libres de vegetación y una serie de parcelas permanentes (RAP) según la metodología de Gentry (1982), la cual fue ajustada e implementada por la empresa en los bosques de Restrepo, Departamento del Valle del Cauca. De este modo se logró determinar la composición florística de los bosques naturales por medio de análisis basados en estudios de evaluación florística, además se analizó la estructura del ecosistema boscoso obteniendo información descriptiva básica para el futuro diseño de medidas de protección y conservación. Finalmente se distinguieron para este trabajo dos niveles de diversidad biológica la diversidad alfa y la diversidad beta que permitieron comparar el estado actual de la zona de estudio con el de otros bosques de la zona.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LOS ECOSISTEMAS BOSCOSOS.

1.1.1 Estructura Vertical. La estructura vertical del bosque está determinada por la distribución de los organismos, tanto de plantas como animales, a lo alto de su perfil. Esa estructura responde a las características de las especies que la componen y a las condiciones microambientales presentes en las diferentes alturas del perfil. Estas diferencias en el microambiente permiten que especies con diferentes requerimientos de energía se ubiquen en los niveles que mejor satisfagan sus necesidades (Louman y Quirós, 2001).

Uno de los productos que se genera en los estudios relacionados con la estructura vertical del bosque, es el diagrama de perfil, el cual fue introducido por Davis y Richards citados por Melo y Vargas (2003), es la herramienta más utilizada para la evaluación de la estructura vertical de los bosques; dicho diagrama intenta hacer una representación bidimensional de una estructura tridimensional que es el bosque, conformado por fajas estrechas. Se construye con base en mediciones exactas de la posición y altura de todos los árboles de la parcela, así como de la amplitud y profundidad de sus copas a partir de una altura mínima inferior arbitraria o de un diámetro mínimo de medición. Los perfiles permiten caracterizar las principales formaciones tropicales, describen la morfología de la vegetación y sus clases de arquitectura (Melo y Vargas, 2003).

1.1.2 Estructura horizontal. Permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las densidades, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (I.V.I). Los histogramas de frecuencia que son una representación gráfica de la proporción en que aparecen las especies, expresan la homogeneidad del bosque. Por otro lado, existen modelos matemáticos que expresan la forma como se distribuyen los individuos de una especie en la superficie del bosque, lo que es conocido como patrones de distribución espacial. Estos generan información sobre la relación de un individuo en particular y sus coespecíficos, la que puede ser empleada para propósitos de manejo y planificación silvicultural.

La información requerida para la evaluación de la estructura horizontal, se debe tomar sobre la totalidad de la parcela. Dicha información incluye el número o código del árbol, nombre científico, diámetro normal, coordenada de referencia y el número de la subparcela donde se encuentra el árbol (Melo y Vargas, 2003).

De acuerdo con Melo y Vargas, 2003., las expresiones que se utilizan para el cálculo de la estructura horizontal son las que se muestran a continuación.

1.1.2.1 Densidad. Hace referencia al número de árboles por especie y por área; la densidad relativa equivale a la proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema.

Densidad absoluta (**Da**) = número de individuos por especie (**ni**)

$$\text{Densidad relativa (D\%)} = (ni / N) \times 100$$

Donde ni corresponde al número de individuos de la i-ésima especie y N es el número de individuos totales en la muestra.

1.1.2.2 Frecuencia. Se refiere a la uniformidad o regularidad con que las plantas de una especie se distribuyen dentro de la comunidad; se expresa como el porcentaje de unidades muestrales en las que al menos una planta de la especie se halla presente (CRC, 2001).

Frecuencia absoluta (**Fra**) = Número de parcelas en las que aparece una especie, 100% = existencia de la especie en todas las subparcelas. Donde Fi es la frecuencia absoluta de la i-ésima especie y Ft corresponde al total de las frecuencias en el muestreo.

Frecuencia relativa (**Fr%**) se expresa en porcentaje (100% = existencia de la especie en todas las subparcelas), la frecuencia relativa de una especie se calcula como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

$$\text{Frecuencia relativa (Fr\%)} = (Fi / Ft) \times 100$$

1.1.2.3 Dominancia. Denominada también grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La dominancia relativa se calcula como la sumatoria de todas las dominancias del total de individuos de todas las especies, expresada en porcentaje. Los valores de frecuencia, densidad y dominancia, pueden ser calculados no solo para las especies, sino que también, para determinados géneros, familias, formas de vida. Donde Gi corresponde al área basal en m² para la i-ésima especie, di es el diámetro normal en cm de los individuos de la i-ésima especie y π equivale a 3.1416.

$$Gi = (\pi/4) \cdot \sum di^2$$

$$\text{Dominancia relativa (D\%)} = (Gi / G_t) \times 100$$

Donde G_t corresponde al área basal total en m^2 del muestreo y G_i es el área basal en m^2 para la i -ésima especie.

1.1.2.4 Índice de Valor de Importancia (I.V.I). Se refiere a la contribución relativa de una especie a la comunidad en general. Equivale a la suma de la densidad relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa de una especie. El valor varía entre 0 y 300 (CRC, 2001).

$$I.V.I = Ab\% + F\% + D\%$$

Donde Ab% indica la densidad relativa, F% es la frecuencia relativa y D% corresponde a la dominancia relativa.

1.1.2.5 Cociente de mezcla (CM). Es uno de los índices más sencillos de calcular y expresa la relación entre el número de especies y el número de individuos totales ($S: N$ ó S / N). El CM proporciona una idea somera de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques. Es de mencionar que los valores del CM dependen fuertemente del diámetro mínimo de medición y del tamaño de la muestra, por lo cual, sólo se debe comparar ecosistemas con muestreos de igual intensidad (Melo y Vargas, 2003).

$$C.M. = \frac{S}{N} = \frac{\left(\frac{S}{S}\right)}{\left(\frac{N}{S}\right)}$$

Donde S indica el número total de especies en el muestreo y N corresponde al número total de individuos en el muestreo.

1.2. MEDIDAS DE DIVERSIDAD DE ESPECIES

Un individuo en una comunidad pertenece a una de varias especies posibles. Así, la información sobre la diversidad en una comunidad cualquiera se puede resumir como un conjunto de especies, donde cada especie se encuentra representada por una cierta cantidad de individuos, es decir, cada especie tiene un valor de densidad que la caracteriza. Desde el punto de vista matemático, este problema podemos visualizarlo como un vector de especies, cada una representada por un valor de densidad o frecuencia relativas (Halfter, 1992).

1.2.1 Alfadiversidad. Para la evaluación de la diversidad dentro de un ecosistema en particular se utilizan tres grupos de medidas que corresponden a los índices de riqueza de especies, los índices de densidad relativa de especies y finalmente, los modelos de abundancia de especies (Melo y Vargas, 2003).

1.2.1.1 Índices de riqueza de especies. Proporcionan una medida de diversidad extremadamente útil ya que son una manera rápida y sencilla de medir la biodiversidad, al basarse únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas (Moreno, 2001), se obtiene una muestra más que un catálogo completo de especies de la comunidad, según Magurran, 1988; Moreno, 2001 y Villareal *et al.*, 2006. se destacan:

Índice de diversidad de Margalef. Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos S . Donde S es el número de especies y N indica el número total de individuos.

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Índice de diversidad de Menhinick. Al igual que el índice de Margalef, se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta al aumentar el tamaño de la muestra. Donde S corresponde al número de especies y N es el número total de individuos.

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Rarefacción. Se utiliza en caso de tener muestras de tamaño desigual. Si se desea compararlas, este método calcula el número esperado de especies de cada muestra al reducirlas a un tamaño igual para todas, es decir, reduce el tamaño de la muestra mayor para equipararla con la muestra menor.

1.2.1.2 Índices basados en la densidad relativa de especies. Estos índices buscan conjugar la riqueza y la densidad relativa. Según Magurran, 1988 y Villareal *et al.*, 2006. se destacan:

Índice de Simpson. Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes. Donde p_i indica la densidad proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Shannon-Wiener. Asume que todas las especies están representadas en las muestras; indica qué tan uniformes están representadas las especies (en Abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas.

Índice de Berger-Parker

$$d = \frac{N_{\max}}{N}$$

Donde Nmax es el número de individuos en la especie más abundante. Un incremento en el valor de este índice se interpreta como un aumento en la equidad y una disminución de la dominancia.

1.2.1.3 Modelos de Abundancia de especies. Describen la relación gráfica entre el valor de importancia de las especies, generalmente en una escala logarítmica en función de un arreglo secuencial por intervalos de las especies de la más a la menos importante. Los distintos modelos difieren en cuanto a las interpretaciones biológicas y estadísticas que asumen los datos. De acuerdo con Magurran, 1988 y Villareal *et al.*, 2006. los modelos más usados se describen a continuación.

Serie geométrica. Asume una proporcionalidad constante entre las abundancias y las especies, de forma tal que la serie se observa como una línea recta en escala logarítmica.

Series logarítmicas. Asume que hay un número pequeño de especies abundantes y una gran proporción de especies poco abundantes, lo que determina que las curvas sean como una jota invertida.

Distribución Log-Normal. Expresa la relación de individuos por especie; al organizar los rangos de densidad de menor a mayor y graficarlos, la curva se comportará como una distribución log normal.

Modelo de vara quebrada. Asume que las especies se organizan en clases de abundancias definidas y estas clases se pueden organizar para mostrar cómo está la comunidad.

1.2.2 Betadiversidad. Es básicamente una medida que informa sobre la similitud o disimilitud de un rango de hábitats o parcelas en términos de la variedad y algunas veces

de la densidad de las especies que se encuentran en ellos. Mientras menos especies compartan las comunidades, mayor es la betadiversidad. Este nivel de diversidad es una medida del grado de partición del ambiente en parches o mosaicos biológicos, es decir, mide la contigüidad de hábitats diferentes en el espacio (Melo y Vargas, 2001).

El sistema más utilizado para medir la diversidad beta (localidades), es mediante el uso de los coeficientes, de acuerdo con Magurran, 1988 y Villareal *et al.*, 2006. Dentro de éstas, se encuentran los índices de similitud de Jaccard y Sorensen, los cuales comparan las especies compartidas por dos (2) comunidades sin tener en cuenta las densidades. Estos índices por no tener en cuenta la distribución de las densidades, pueden considerar dos comunidades como similares a pesar que sus estructuras sean totalmente diferentes.

1.2.2.1 Índice de Jaccard. Relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas. Donde *a* corresponde al número de especies presentes en el sitio A, *b* es el número de especies presentes en el sitio B y *c* indica el número de especies compartidas en ambos sitios A y B

$$I_J = \frac{c}{a + b - c}$$

El rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas especies. Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies.

1.2.2.2 Índice de Sorensen. Relaciona el número de especies compartidas con la media aritmética de las especies de ambos sitios. Donde *a* corresponde al número de especies presentes en el sitio A, *b* es el número de especies presentes en el sitio B y *c* indica el número de especies compartidas en ambos sitios A y B

$$I_s = \frac{2c}{a + b}$$

A continuación se describen otros métodos para realizar el análisis de diversidad beta:

Wolda, 1981 citado por Magurran, 1988., investigó diversos índices cuantitativos de similitud y halló que todos excepto uno, el de Morisita-Horn, estaban fuertemente influenciado por la riqueza de especies y el tamaño muestral. Sin embargo una desventaja de éste índice es que está fuertemente influenciado por la abundancia de la especie más común, es decir que se muestra altamente sensible al valor de la mayor densidad.

Índice de Morisita-Horn

$$C_{mH} = \frac{2\sum (a_i b_i)}{(d_a + d_b) aN \cdot bN}$$

Donde aN representa el número de individuos totales en la comunidad A, a_i es el número de individuos en la i ésima especie de la comunidad A, bN indica el número de individuos totales en la comunidad B y b_i corresponde al número de individuos en la i ésima especie de la comunidad B.

Otra forma para analizar la evaluación de la betadiversidad es el análisis *Cluster* el cual se ha utilizado ampliamente en trabajos de vegetación con el propósito de separar agrupaciones de datos similares internamente, pero con marcadas diferencias entre ellos, tal es el caso para los procesos de tipificación de coberturas forestales, que deben tener regímenes de manejo diferentes, según Tanaka *et al.*, 1987; Cha *et al.*, 1988., citados por Melo y Vargas, 2001. En cuanto a estudios de composición y diversidad florística, ha permitido separar comunidades vegetales y diferenciar tipos de ecosistemas, según Vélez, 1994; Ito *et al.*, 1988; Dooley y Collins, 1984; Kenneth, 1981., citados por Melo y Vargas, 2001.

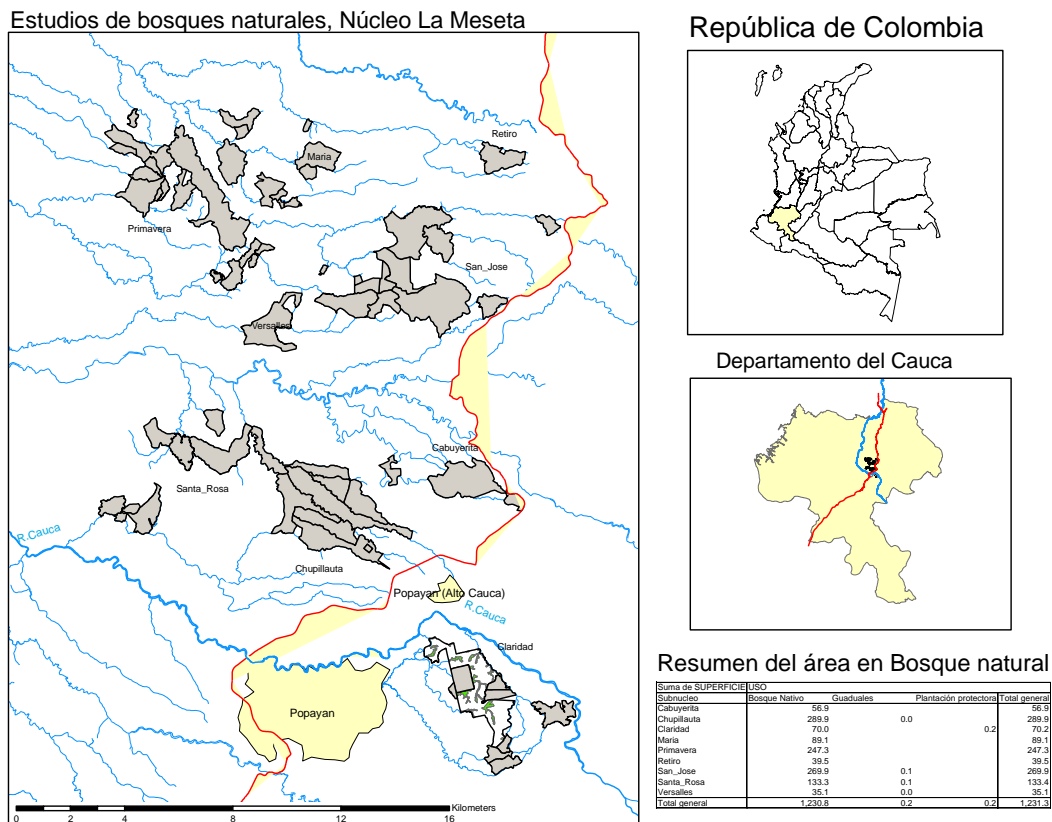
Una de las formas de visualizar una clasificación por *Clusters* por medio de los dendrogramas, que son representaciones gráficas de los diferentes grupos constituidos al interior del muestreo total (todo el conjunto de subparcelas para las diferentes comunidades comparadas). La diferencia entre los valores verticales generados por la variable de clasificación, es una expresión de la betadiversidad entre los diferentes *clusters* (Melo y Vargas, 2001).

2. METODOLOGÍA

2.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el Departamento del Cauca, en los Municipios de Popayán y Cajibío. Los bosques naturales estudiados se encontraron en fincas de la Empresa Smurfit Kappa Cartón de Colombia S.A., la cual realiza operaciones de siembra, manejo y aprovechamiento de plantaciones comerciales de pino y eucalipto. Por principios de la compañía los bosques naturales se conservan y en el núcleo forestal denominado Meseta existen 1250.1 ha de bosques naturales (Figura 1).

Figura 1. Ubicación Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.



Fuente: Smurfit Kappa Cartón de Colombia.

Estos bosques por cartografía se agrupan en Subnúcleos (Ver Anexo A). El área de bosque natural en cada subnúcleo se muestra en la Tabla 1.

La zona tiene una precipitación media anual 2200 mm, con una temperatura media de 19-21 °C durante todo el año alcanzando temperaturas máximas en los meses de julio,

agosto y septiembre en horas del medio día hasta 29 °C y mínimas de 10 °C en horas de la madrugada en verano, posee una humedad relativa que oscila entre los 63 % - 81 %. Los bosques de la región se clasifican como bosque húmedo tropical (bh-T), según la clasificación de zonas de vida de Holdridge (IDEAM, 2001).

Tabla 1. Área de Bosque natural en el Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.

Subnúcleo	Área en Bosque Natural (ha)
Cabuyerita	56.9
Chupillauta	298.1
Claridad	73.9
María	93.4
Primavera	248.3
Retiro	39.5
San José	271.6
Santa Rosa	133.3
Versalles	35.1
Total general	1250.1

2.2 SELECCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO

Para la selección de los sitios de muestreo se realizaron recorridos de reconocimiento durante los cuales se identificaron las zonas de mayor representatividad de la vegetación arbórea y considerando el grado de conservación de dichos ecosistemas. La localización de los sitios en donde se establecieron las parcelas se realizó teniendo en cuenta la información de los recorridos y considerando el criterio de expertos de la Universidad del Cauca, funcionarios de la empresa SKCC y los autores de este trabajo. Los recorridos se realizaron durante tres días para los 9 subnúcleos, durante los mismos se hizo el registro de especies reconocidas a simple vista desde el vehículo mediante detenciones rápidas, se anotó además la respectiva ubicación geográfica de cada sitio (Anexo B). Durante estas jornadas se contó con el acompañamiento del administrador de cada subnúcleo quien ayudó en la observación de las especies.

2.2.1 Colecta Libres de Vegetación CLV. Este trabajo fue realizado en dos fases; un trabajo de campo y el trabajo de herbario.

Trabajo de campo. Se efectuaron recorridos en los 9 subnúcleos con una duración promedio de cuatro horas, incluyendo la movilización entre los sitios de cada zona. Durante los recorridos se realizó recolección de muestras de todas las especies que no fueron identificadas en campo, además se llevó a cabo la toma de información de las CLV y los datos botánicos. Los nombres comunes son similares o varían de una zona a otra en

cada subnúcleo, aunque no se conocen nombres para algunos especímenes. Las muestras colectadas fueron impregnadas con alcohol al 90 % para prevenir la pérdida del material vegetal por ataques de patógenos o humedad, finalmente las muestras se prensaron.

Trabajo de herbario. Las muestras botánicas fueron transportadas al herbario de la Universidad del Cauca donde se realizó el secado en el horno. Se realizó la identificación preliminar de los especímenes recolectados, con la asesoría del Ingeniero Forestal Román Ospina, Profesor de la Universidad del Cauca. Para la clasificación taxonómica de algunos especímenes se emplearon claves y descripciones taxonómicas de familias, géneros y especies publicadas, además se utilizaron ejemplares de Herbario para identificar las especies recolectadas por comparación. Para esto se contó con la asesoría del Profesor Bernardo Ramírez adscrito al Departamento de Biología en la Universidad del Cauca. Para lograr clasificar correctamente las muestras vegetales es preferible contar con muestras completas (con flores y frutos), sin embargo algunas muestras recolectadas no tenían estas características.

2.2.2 Establecimiento de los transectos (RAP). Se siguió la metodología del Programa de Evaluaciones Rápidas (Rapid Assesment Program- RAP) adaptada de Gentry (1982). Con el fin de describir la vegetación, se realizaron 4 transectos distribuidos en diferentes subnúcleos (Cuadro 1). Cada transecto de 1000 m² representado por la suma de 10 subparcelas de 25 x 4 m, distanciadas entre sí 20 m, se midieron todos los individuos que tenían diámetro a la altura del pecho mayor o igual a 2.5 cm.

Cuadro 1. Localización punto inicio para cuatro sitios del Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.

Subnúcleo	Finca	ID polígono	Coordenadas	
			X	Y
Primavera	Primavera	6	1.046.664	783.143
Santa Rosa	Mota	185	1.049.480	772.607
Versalles	La Capilla	94	1.050.345	776.876
Cabuyerita	Cabuyerita	111	1.056.676	771.213

Cada transecto se demarcó al inicio con un punto de amarre (mojón de PVC, al cual se le colocó una lámina en bajo relieve marcada con la descripción codificada del lote y su fecha de instalación), además se georeferenció con GPS, se resaltaron las vías de acceso principal y el área donde se ubicó la parcela, también se registraron los rumbos, por medio de una estaca se sujetó una cuerda formando una línea guía a través del bosque, con una vara de 2 m se estableció la distancia a cada lado de la cuerda guía, indicando los individuos a muestrear.

Se censaron los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2.5 cm que se encontraban dentro del área de muestreo, midiendo el DAP y la altura cuando el individuo registraba un DAP mayor o igual a 10 cm, la marcación de los árboles se realizó con pintura asfáltica amarilla haciendo una banda horizontal alrededor del diámetro si el DAP era mayor o igual a 5 cm o haciendo 2 cruces si era menor de 5 cm, además se grabó el número del árbol con pintura asfáltica amarilla y se le colocó a cada individuo una lamina en bajo relieve con su respectivo número; finalmente se realizó la colecta de muestras botánicas para aquellos individuos que no se logró la identificación en campo (SKCC, 2005).

Finalizada la fase de campo se procedió a transportar las muestras botánicas al herbario de la Universidad del Cauca donde se realizó el proceso descrito anteriormente.

2.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se procesaron los datos y se realizaron los respectivos cálculos y análisis con el fin de determinar la estructura, composición y diversidad del bosque natural en estudio; para ello se generó una base de datos en una hoja de cálculo diseñada en Microsoft Excel en las cuales se incluyó la lista de las familias, géneros y especies. Los cálculos de los índices de diversidad y los coeficientes de similitud fueron analizados mediante el Software *BioDiversity Pro 2*.

Para analizar la estructura vertical del bosque se construyeron los perfiles de cada sitio para ello se tuvo en cuenta las alturas totales, la altura de reiteración y el diámetro de las copas, así como la localización de cada individuo dentro del respectivo transecto.

Con el fin de establecer las diferencias entre los cuatro sitios estudiados se realizó un análisis de varianza para las variables densidad de tallos para individuos con diámetros mayores a 10 cm, densidad de tallos para diámetros menores de 10 cm, riqueza, área basal y altura por medio del programa SPSS.

Con el fin de evaluar si alguna de las especies se encontraba reportada en la lista roja de especies, se evaluaron las bases de datos de Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN) y Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

3 RESULTADOS

3.1 OBSERVACIONES GENERALES DE CADA SITIO.

Los bosques en estudio están sujetos a un proceso de conservación puesto que se encuentran ubicados en los predios de propiedad de la Empresa SKCC por tanto no se reporta ningún tipo de uso por parte de la Empresa. Cabe señalar que el Núcleo Meseta se encuentra habitado en su totalidad por comunidades campesinas y colonos que disponen de sus predios para la ganadería o cultivos de pan coger, estos son quienes comparten sus linderos con los bosques propiedad de la Empresa SKCC; esta cercanía puede generar alguna interacción entre el bosque y la comunidad. Algunas áreas de bosque son de fácil acceso para las comunidades vecinas pues son parte de sus zonas de transporte común, otras áreas están rodeadas por plantaciones en su totalidad como es el caso del bosque estudiado en Versalles Finca La Capilla que está totalmente aislado de influencia humana y algunas zonas boscosas por la lejanía no son accesibles.

En el subnúcleo Primavera se hallaron individuos dominantes hasta árboles pequeños en proceso de regeneración. El terreno es escarpado con una variación de elevación moderada y localizándose dentro del bosque dos afluentes de agua. La vegetación es típica de bosques secundarios con abundancia de individuos representados por pocas especies, además se presenta la presencia arbustiva y herbácea del fragmento estudiado.

Para el subnúcleo Santa Rosa se encontró gran cantidad de especies intermedias promovida por la disponibilidad de luz del ecosistema, junto con el bosque anterior son las áreas que están en mejor estado de conservación con gran cantidad de individuos. El fragmento de bosque tiene caminos de paso utilizados como corredores de comunicación por los habitantes aledaños. El terreno es moderadamente escarpado, además se observó la presencia de dos fuentes de agua importantes, una de ellas contaminada y la otra limpia que nacen en los alrededores.

El bosque en el subnúcleo Versalles se caracterizó por estar totalmente aislado de la comunidad y rodeado por plantación forestal. En general se observó la presencia de gran cantidad de árboles jóvenes con copas poco densas propiciando la entrada de luz y poca presencia de árboles dominantes, siendo desigual la distribución de los individuos mostrando el menor grado de diversidad, su estado es un ejemplo típico de un bosque en estado sucesional secundario temprano, mostrando una menor riqueza florística comparado con los otros fragmentos. La topografía de la zona es plana o casi plana.

Finalmente el subnúcleo Cabuyerita posee el bosque más cercano a la comunidad con un camino de herradura usado por los habitantes aledaños lo cual evidencia que la interacción de la comunidad con el ecosistema es constante. Se observó que el bosque es inmaduro con gran cantidad de arbustos con una estructura poco densa expuesta a la luz. Presenta una topografía con terrenos planos a semiondulados.

3.2 COLECTA LIBRE DE VEGETACIÓN

Se realizaron un total de 11 colectas libres de vegetación en donde se reportaron 355 árboles, de los cuales 204 fueron identificados directamente en campo y 151 se colectaron (tabla 2), 68 individuos no fueron identificados por ausencia de flores y frutos.

Tabla 2. Número de familias y especies reportadas durante las Colectas Libres de Vegetación en el Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.

RMV	Subnúcleo	Finca	Longitud	Duración	No. de Familias	No. de Especies
1	Santa Rosa	Santa Rosa	279 m	2.56 h	23	44
2	El Retiro	Retiro	250 m	2.54 h	16	32
3	Cabuyerita	Cabuyerita	297 m	2.13 h	19	31
4	La María	La María	263 m	2.47 h	22	38
5	La María	Potrerito	298 m	2.15 h	16	29
6	Versalles	La Capilla	283 m	2.21 h	13	24
7	Primavera	Primavera	296 m	2.50 h	19	33
8	Chupillauta	El Intermedio	240 m	2.40 h	9	14
9	Chupillauta	La Arcadia	290 m	2.25 h	12	17
10	Claridad	Ojito de agua	256 m	3.00 h	15	22
11	San José	Guaduales	300 m	2.45 h	19	26

Según lo reportado en la base de datos de MAVDT se encontró una especie en estado vulnerable la cual fue *Quercus humboldtii* (MAVDT, 2010), mientras que en CITES y UICN no se encuentran reportadas ninguna de las especies encontradas en las colectas libres de vegetación. El género *Quercus* ha sufrido un indiscriminado aprovechamiento a través de la historia, siendo afectados principalmente por el cambio de uso de suelo, su madera ha sido ampliamente utilizada en construcción de viviendas, carrocerías, vagones, cabos de herramientas, ebanistería y la producción de carbón vegetal, conllevando a la reducción de la esta especie en el territorio Colombiano (Orwa *et al*, 2009).

3.3 RIQUEZA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

En los cuatro transectos se registraron 1.091 individuos, de los cuales 837 (76,72 %) correspondieron a individuos con DAP \geq 2,5 cm y $<$ 10 cm y 254 (23,28 %) correspondieron a individuos con DAP \geq 10 cm. Se reportó un total de 149 especies, agrupadas en 37 familias, 59 géneros; las familias con el mayor número de individuos fueron Erythroxylaceae (15.67 %) y Rubiaceae (12.56 %) (anexo C).

La tabla 3 muestra la diferencia que existe entre los bosques estudiados en cuanto a número de familias, géneros y especies, con lo cual se deduce que Primavera presentó el mayor número de individuos y la mayor riqueza, con 24 familias, 35 géneros y 79 especies; Versalles reporto un total de 13 familias, 17 géneros y 31 especies siendo el sitio de menores reportes.

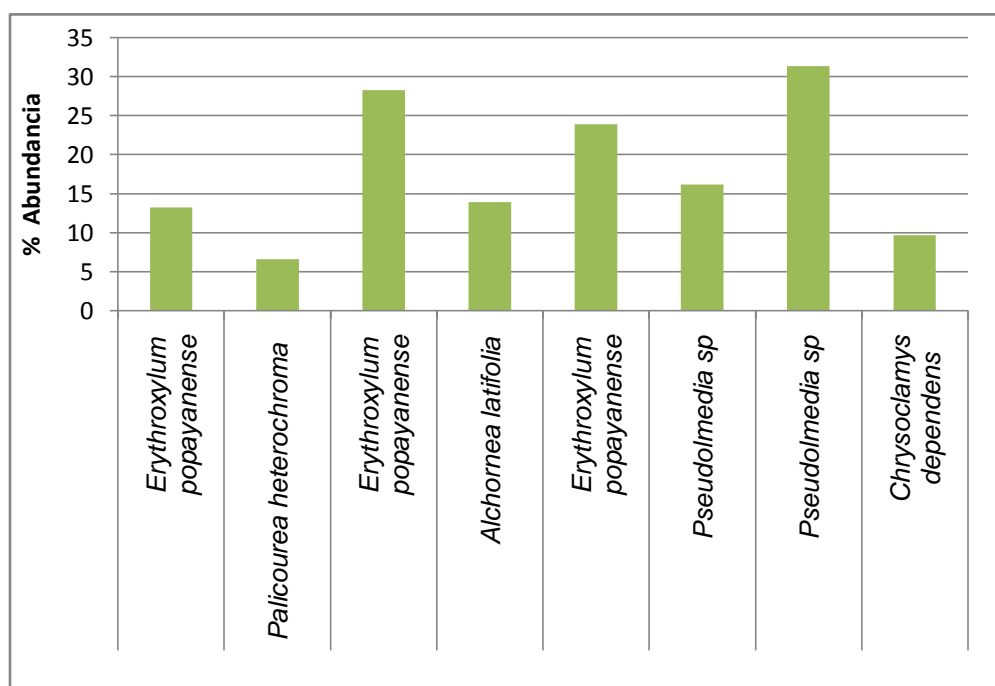
Tabla 3. Riqueza de familias, géneros y especies para cuatro sitios del Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.

Densidad	Sitio			
	Primavera	Santa Rosa	Versalles	Cabuyerita
Familias	24	21	13	21
Géneros	35	30	17	28
Especies	79	40	31	39
Número de individuos	347	267	216	268

3.3 ESTRUCTURA HORIZONTAL.

3.3.1 Densidad. La especie más abundante para todo el estudio fue *Erythroxylum popayanense* de la familia Erythroxylaceae, la cual se encontró en los transectos de Primavera, Santa Rosa y Versalles, presentando una variación en Cabuyerita en donde la especie más abundante fue *Pseudolmedia* sp. de la familia Moraceae (figura 2) (anexo D).

Figura 2. Especies más abundantes reportadas para cuatro sitios del Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.



3.3.2 Análisis de Frecuencia. Los histogramas de frecuencia en los cuatro sitios de estudio fueron similares, observándose que el mayor porcentaje de las especies se encuentra en la clase de frecuencia I, mientras que para las otras clases el porcentaje es mucho menor; esto indica que los bosques son heterogéneos en donde las especies están distribuidas a lo largo del paisaje (figura 3) (anexo D).

3.3.3 Dominancia. El bosque localizado en Santa Rosa fue el que presentó mayor área basal con 14,68 m²/0,1 ha; mientras que Primavera presentó la menor área basal con 8,31 m²/0,1 ha (cuadro 2). En Primavera se encontró que el diámetro promedio fue de 6,76 cm siendo *Nectandra* sp. la especie con mayor diámetro con 47,6 cm pertenecientes a la familia Lauraceae; Santa Rosa manifestó un diámetro promedio de 8,03 cm, con valores que no superan los 47,6 cm de diámetro pertenecientes a la especie *Guatteria* sp. de la familia Annonaceae; Versalles se obtuvo un diámetro promedio de 6,64 cm, siendo 37,4 cm el diámetro más grande correspondiente a la especie sp 14 de la familia Rubiaceae; Finalmente Cabuyerita mostró un diámetro promedio de 6,53 cm; la especie *Myrcia popayanensis* de la familia Myrtaceae reportó el diámetro más grande de 40.1 cm. En general en los cuatro sitios de estudio se encontró que el 76,72 % de los individuos correspondieron a individuos con DAP \geq 2,5 cm y < 10 cm, es decir que los bosques están conformados por una gran cantidad de individuos pequeños (anexo D).

Cuadro 2. Promedio de área basal para cuatro sitios del Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.

Sitio	Primavera	Santa Rosa	Versalles	Cabuyerita
Área basal m ² /0,1 ha	8,31	14,68	10,34	9,48

3.3.4 Índice de Valor de Importancia IVI. Ninguna especie reportó valores de IVI por encima de 100 % y cerca del 150% del mismo, este se encuentra distribuido entre 3 especies, apreciando que en los cuatro bosques analizados, la mayor parte de las especies fueron raras; según Melo y Vargas si el mayor peso ecológico lo tienen las especies raras en su conjunto, se estaría caracterizando un ecosistema altamente heterogéneo y por consiguiente rico en especies (figura 4).

En Primavera las especies de mayor peso ecológico fueron *Inga edulis* con 90,14 %, *Erythroxylum popayanense* con 54,56 % y *Palicourea heterochroma* 32,02 %; en Santa Rosa fueron *Myrcia* sp. con 79,65 %, *Erythroxylum popayanense* con 62,36 % y *Alchornea latifolia* con 55,45 %; en Versalles *Alchornea latifolia* con 81,09 %, *Pseudolmedia* sp. con 66,61 % y *Erythroxylum popayanense* con 66,49 %.; mientras que en Cabuyerita fue *Myrcia popayanensis* con 86,86 %, *Pseudolmedia* sp. con 68,3 % y *Alchornea latifolia* con un 47,92 %. Figura 4.

Figura 3. Histogramas de frecuencia para los sitios estudiados Primavera (a), Santa Rosa (b), Versalles (c) y Cabuyerita (d) del Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.

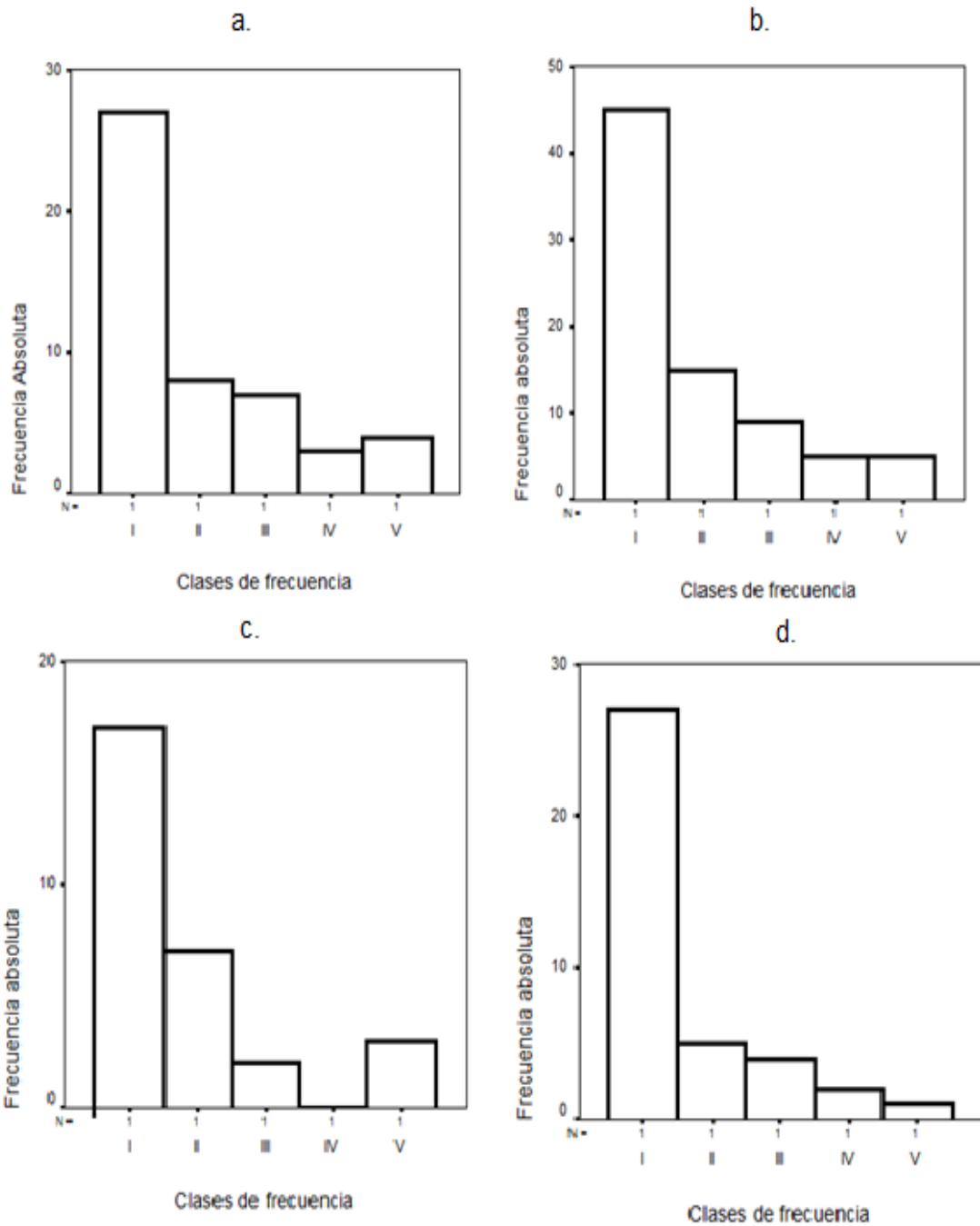
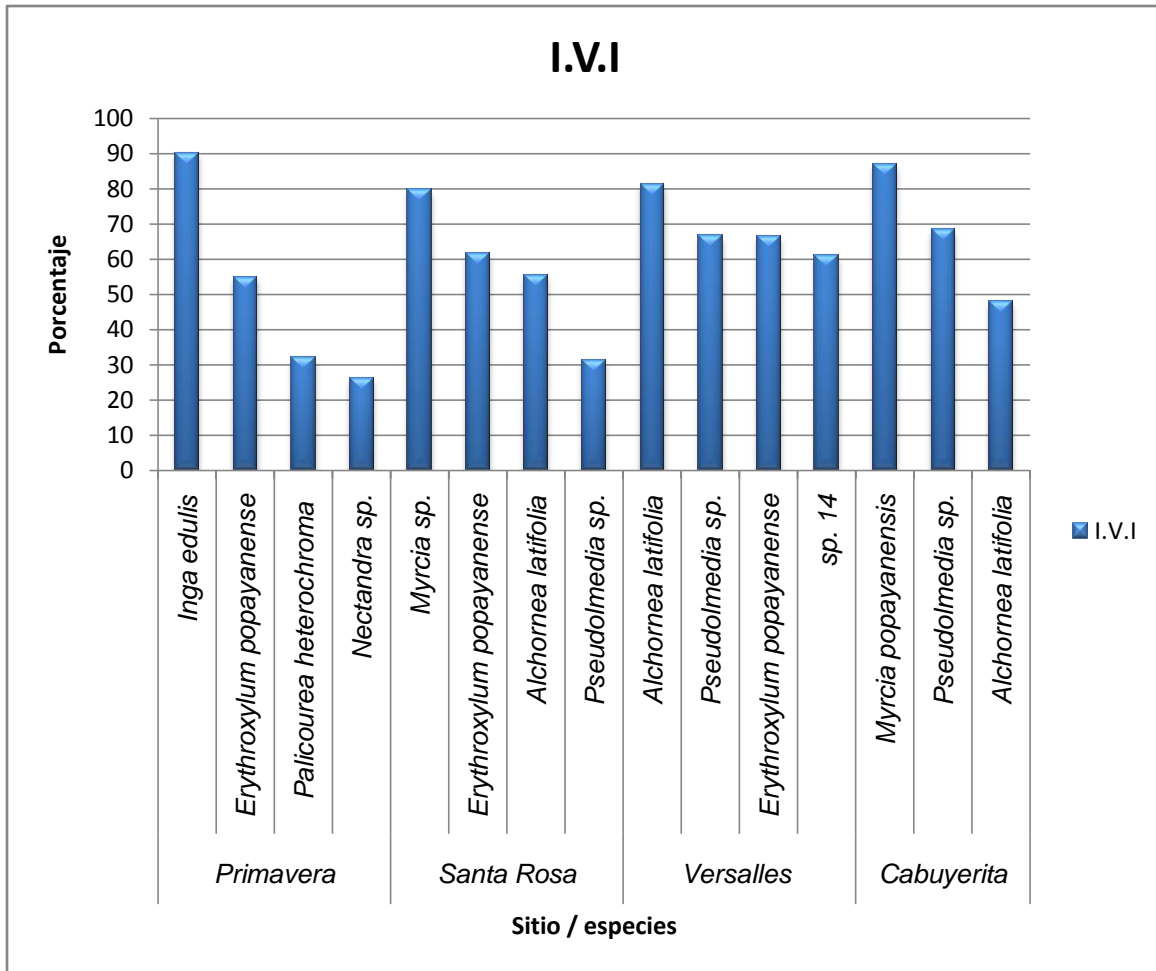


Figura 4. Índice de valor de importancia ecológica para cuatro sitios del Núcleo Meseta, Municipios de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.



3.3.5 Cociente de mezcla. El cociente de mezcla en los cuatro subnúcleos varió entre 1/4 y 1/7 (tabla 4), indicando que por cada especie encontrada se presentan aproximadamente 4 a 7 individuos. Se observó que Primavera y Santa Rosa tienen la mayor proporción de mezcla, en los cuales las especies en promedio están representadas por aproximadamente cuatro (4) y cinco (5) individuos, mientras que los bosques en Versalles y Cabuyerita manifiestan una menor complejidad, con aproximadamente siete (7) individuos por especie. Estos últimos tienden a comportarse, en cuanto a la proporción de mezcla, de forma equivalente.

Tabla 4. Cociente de mezcla de los transectos ubicados en el Núcleo Meseta, Municipio de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.

Subnúcleo	Especies/ # árboles	Cociente de mezcla
Primavera	79/347	1:4 (0.25)
Santa Rosa	49/267	1:5 (0.20)
Versalles	31/216	1:7 (0.14)
Cabuyerita	39/260	1:7 (0.14)

3.3.6 Análisis comparativo de la estructura de los cuatro sitios. La prueba de análisis de varianza mostró que las variables densidad de individuos con DAP ≥ 10 cm y altura total no presentaron diferencias para los cuatro sitios evaluados; mientras que para las variables riqueza, área basal y densidad de individuos con DAP ≤ 10 cm se presentaron diferencias entre estos; sin embargo, Santa Rosa fue el sitio que presentó diferencias para el área basal; mientras que para la riqueza de especies se observó que los cuatro sitios son diferentes. Las pruebas se hicieron para un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Según lo anterior, se puede afirmar que la meseta de Popayán aunque tiene características similares de clima, suelos y topografía, sus bosques varían a lo largo del paisaje con respecto a sus áreas basales y riqueza de especies.

3.4 ESTRUCTURA VERTICAL.

En los perfiles verticales de los cuatro sitios se pudo observar que la vegetación presente es típicamente de bosques secundarios con individuos que no superan los 14 m de altura. En los subnúcleos Primavera, Santa Rosa y Versalles se logró diferenciar 3 estratos a lo largo del perfil vertical; un estrato superior entre los 11 y 14 m conformando el dosel del bosque; un estrato medio entre los 7 y 10 m y uno inferior entre los 3 y 6 m; mientras que para el subnúcleo Cabuyerita, se identificaron 2 estratos; un estrato inferior entre 3 y 6 m y uno medio entre los 7 y 10 m. En los cuatro sitios se encontró que el máximo número de árboles y de especies se encuentran en el estrato inferior y el menor número de árboles y especies se encuentra en el estrato superior. En los anexos E y F se presentan los perfiles verticales de cada sitio evaluado así como las especies presentes en cada estrato para cada sitio.

En general para los cuatro sitios de estudio la característica predominante es un dosel de tipo discontinuo, debido a que los individuos con DAP ≥ 10 cm se encuentran distribuidos uno espaciado del otro favoreciendo la condición anterior.

Para el bosque de Primavera se encontró que la especie *Inga edulis* se presentó en todos los estratos definiéndose como una especie con distribución vertical continua. (Lamprecht 1972) (anexo E). En general para este sitio se pudo observar que la parte superior de las copas estuvieron totalmente expuestas a la luz vertical y libres de competencia lateral, aunque en las subparcelas 1, 4, 5 y 6 se observa que las copas están parcialmente sombreada y su forma es buena en general.

En Santa Rosa predominan 3 especies en los perfiles del RAP siendo estas *Erythroxylum popayanense*, seguido por *Alchornea latifolia* y *Quercus humboldtii* con diámetros mayores o iguales a 10 cm de DAP. La riqueza de especies intermedias se ve promovida por la disponibilidad de luz. Los árboles registrados como ya se mencionó son *Erythroxylum popayanense*, *Alchornea latifolia* y *Quercus humboldtii* los cuales presentan la mayor cantidad de individuos con esta medida, además *Erythroxylum popayanense* se encuentra reportado desde el sotobosque hasta el estrato dominado, su densidad puede ser indicativo de un estado de equilibrio para esta especie (anexo D). Además esta especie está representada en todos los estratos y por lo tanto es definida como, especies con distribución vertical continua. (Lamprecht 1972).

En las subparcelas 1, 5 y 9 las copas están a plena iluminación, donde la parte superior de la copa está plenamente expuesta a la luz vertical, pero está adyacente a otras copas de igual o mayor tamaño, en las restantes subparcelas las copas se encuentran totalmente expuestas a la luz vertical y libre de competencia lateral. La forma se encuentra en el rango de buena a tolerable según Bolfor (1999).

Se pudo observar que en Versailles el bosque es inmaduro puesto que existen una gran cantidad de arbustos apoyado por una estructura poco densa y compacta propiciando la entrada de luz, ayudando a una alta densidad de individuos en las clases menores y pocos árboles de las clases superiores. Se distinguen 2 especies *Alchornea latifolia* y *Pseudolmedia* sp. son quienes presentan la mayor cantidad de individuos con esta medida, además *Pseudolmedia* sp. se encuentra presente desde el sotobosque hasta el estrato dominado, por lo tanto es definida como, especies con distribución vertical continua. (Lamprecht 1972).

Las copas son de buen tamaño y forma pero con algún defecto leve, además los árboles muestreados en las subparcelas de este RAP están totalmente expuestos a la luz.

En Cabuyerita se observaron 2 especies que predominan en este RAP, *Pseudolmedia* sp. y *Alchornea latifolia*. La estructura del bosque está dominada por gran cantidad de árboles jóvenes de las especies antes mencionadas esto debido a la entrada de luz que propicia

las condiciones óptimas para el progreso de las especies. En general la presencia de árboles dominantes fue poca, con una estructura poco densa en las subparcelas (1, 3, 4, 5, 10), siendo desigual la distribución de los árboles, siendo claramente la menos diversa. Los árboles que se encuentran reportados no superan los 14 m de altura, existiendo en general árboles de mediano porte (anexo D).

Las especies *Pseudolmedia* sp. y *Alchornea latifolia* están representadas en dos de los estratos definidos. Este es el único bosque de los cuatro estudiados en donde se logró determinar solo dos estratos; es de mencionar que la etapa sucesional en la cual se encuentra la cobertura vegetal determina el grado de complejidad de la estructura y las características arquitecturales de los árboles (Melo y Vargas 2003).

En este sitio las subparcelas 1, 3, 4, 5 y 10 al presentar árboles dispersos sus copas están totalmente expuestas a la iluminación vertical y lateral, se puede apreciar que en las subparcelas 6 y 8 algunos árboles se encuentran parcialmente sombreados por otras copas. La forma se encuentra en el rango de buena, como lo propuso Bolfor (1999).

3.5 DIVERSIDAD FLORÍSTICA

La figura 5 muestra el índice de Jaccard en el cual es posible observar que los bosques muestreados presentan baja similaridad, a pesar de que pertenecen al mismo Núcleo (Meseta) con características similares en cuanto al clima, altura, topografía; las diferencias en composición florística se deben al estado sucesional en el que se encuentra cada una de las áreas estudiadas.

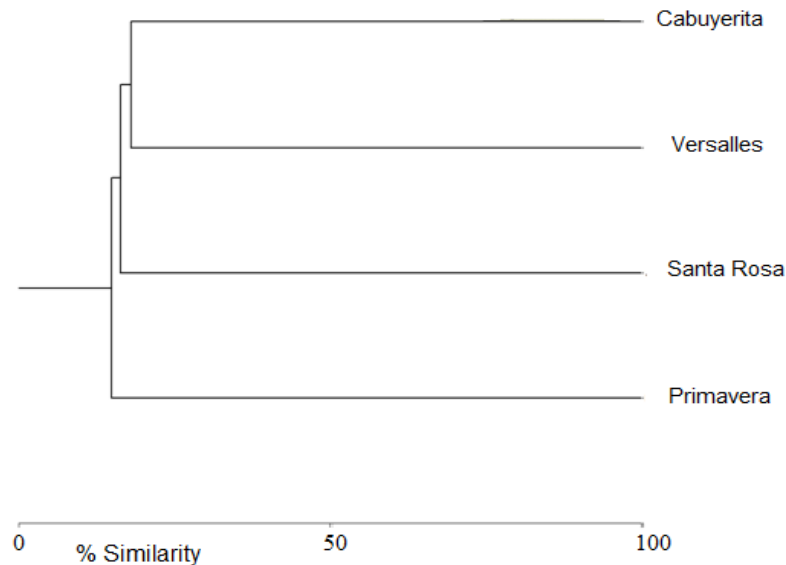
El análisis del índice de Jaccard es similar a la prueba de análisis de varianza anterior efectuada y la complementa puesto que se encontró que en la meseta de Popayán existen diferentes tipos de ecosistemas que en este caso se caracterizan por presentar diferente número de especies, aspecto que puede estar influenciado por el hecho de ser bosques que han estado sujetos a procesos de intervención.

Los valores obtenidos para los sitios evaluados mostraron altos valores de riqueza de especies. El valor promedio adquirido por el índice de Margalef es similar para dos subnúcleos, incluso teniendo las mismas especies, ya que en Santa Rosa dos especies presentan valores, una muy abundante y la otra muy escasa, y en Cabuyerita pasa exactamente lo contrario con las abundancias para las mismas dos especies, entonces el valor del índice aunque el mismo, no se puede apreciar diferencias en las dos comunidades debido a diferencias en el número de individuos de las especies que se encuentran en cada uno de los lugares (Cuadro 3).

Según los parámetros presentados por el índice de Simpson en los 4 bosques evaluados, se observa que la diversidad es menor en los subnúcleos Versalles y Cabuyerita ya que

éstos presentan los valores más altos del índice, lo que muestra que el bosque se encuentra dominado por una o más especies lo que conlleva a la disminución de la diversidad, ocurriendo lo contrario en las parcelas Primavera y Santa Rosa con pequeñas diferencias en las que se marca la parcela 4 con un valor más alto de la diversidad (Cuadro 3).

Figura 5. Similaridad entre los sitios muestreados en el Núcleo Meseta.



Cuadro 3. Índice de diversidad de los cuatro sitios ubicados en el Núcleo Meseta, Municipio de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.

Índice	Sitio	Primavera	Santa Rosa	Versalles	Cabuyerita
Índice de Margalef		55,111	57,696	59,971	57,972
Simpson (D)		0,039	0,085	0,156	0,131
Simpson (1/D)		25,931	11,739	6,418	7,651

Con relación al inverso (1/D) los subnúcleos Primavera y Santa Rosa mostraron una mayor equidad en cuanto a densidad dado que son bosques con mayor grado de conservación que los demás, lo cual se debe posiblemente a la distancia de dichos fragmentos a las comunidades. Mientras que los resultados generados por los otros subnúcleos en términos generales, caracterizan una comunidad biótica poco diversa, con tendencia a la homogeneidad (poco heterogénea), típica de las sucesiones secundarias tempranas (Cuadro 2).

3.5.1 Modelos de Abundancia. Con el interés de lograr entender mejor los mecanismos que determinan la estructura de la comunidad, se probaron los cuatro modelos de densidad más comunes (serie geométrica, serie logarítmica, log-normal y barra quebrada).

En el subnúcleo Cabuyerita se ajustó de manera adecuada a una serie logarítmica, este modelo es típico de muestras pequeñas, o una comunidad con interacciones débiles, en donde cada especie llega a intervalos de tiempo regulares y toma una fracción constante de los recursos restantes, además se presentan tasas de nacimiento y muerte independientes; se presenta alta densidad de especies intermedias. En este estudio fue posible notar que el sitio está compuesto en su mayoría por especies de abundancias intermedia, en donde no se presentan especies que dominen el bosque, ya que estos ecosistemas presentan un valor pequeño de abundancia de especies y una gran proporción de especies raras.

El modelo que mejor describe la distribución de la densidad de especies para los subnúcleos Primavera, Santa rosa y Versalles fue Modelo Log-normal, mostrando que estas comunidades naturales pueden ser de gran tamaño, variadas o estables (Magurran, 1988), donde las poblaciones de las especies crecen exponencialmente y responden independientemente a diferentes factores, o un conjunto de poblaciones que están en equilibrio en parches pequeños (Moreno, 2001).

3.5.2 Curva especies área. En términos generales el comportamiento de la curva, mostro un incremento continuo de las especies del ecosistema, lo cual permite observar que la curva no se estabiliza (figura 6), encontrando nuevas especies en el área de estudio reflejando así un comportamiento típico de bosques tropicales debido a su heterogeneidad.

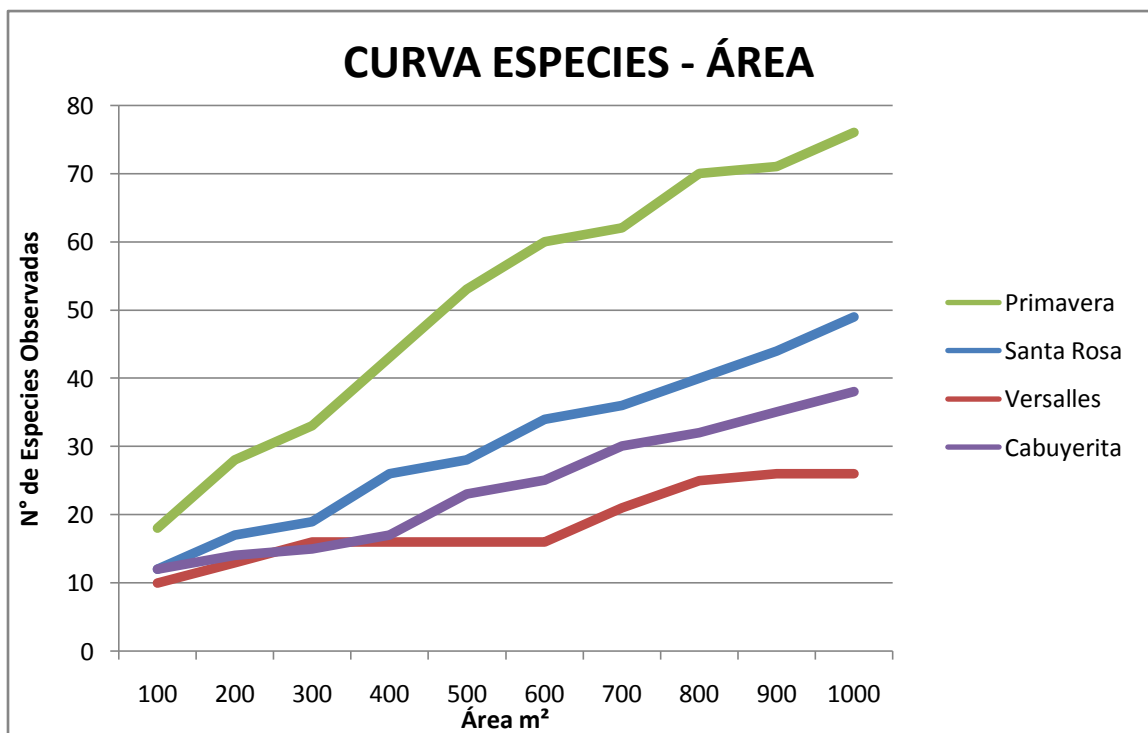
De este modo, el Rap 1 correspondiente al subnúcleo Primavera mostró mayor acumulación de especies por área con respecto a los demás subnúcleos, esto se debe a que es el bosque que presentó un mayor grado de conservación influido básicamente por la distancia, lo que permite disminuir la presión del hombre sobre los ecosistemas boscosos evitando su intervención, además este resultado permitió corroborar la diversidad florística de la zona dominada básicamente por especies como *Erythroxylum popayanense*, y *Palicourea heterochroma*, las cuales presentan la característica de rápida capacidad de regeneración. Caso contrario ocurrido para el RAP 4 perteneciente al subnúcleo Cabuyerita en el cual la figura permitió establecer que es un ecosistema poco conservado debido a que alberga un número de especies menores con respecto a los demás transectos.

Las áreas que se escogieron para realizar el estudio fueron las que se consideraron las más representativas en cuanto a su área para que permitiera la correcta medición en los RAP, además hay que tener en cuenta que el Núcleo Meseta es muy amplio con fragmentos de bosque natural que lo recorren en toda su extensión, estos pueden estar

interactuando con las áreas muestreadas, diversificando su estructura y composición por esto se podría señalar que sería necesario ampliar el área a muestrear para lograr una acertada representación de los bosques naturales de la Compañía.

Como complemento del estudio se diseñó una cartilla con las especies más representativas con el fin de fomentar la conservación de estos ecosistemas boscosos dando a conocer la importancia ecológica de los recursos naturales (anexo G).

Figura 6. Curva Especies - Área entre los sitios muestreados en el Núcleo Meseta, Municipio de Popayán y Cajibío, Departamento del Cauca.



5. DISCUSIÓN

Los bosques en estudio se clasifican como bosques andinos los cuales se caracterizan por incluir coberturas arbóreas por encima de 1000 msnm hasta un límite entre 3400 – 3600 metros. Estos ecosistemas se han considerado como los mayores proveedores del recurso hídrico de Colombia, predomina una alta diversidad de epífitas, donde se pueden distinguir briofitos, árnicas, teridofitos, licopodios y una gran variedad de orquídeas. Los elementos florísticos varían entre las tres cordilleras colombianas, aunque existen géneros que son típicos de este ecosistema, como son: *Quercus* sp. (Roble), *Weinmannia* sp. (Encenillo), *Clusia* sp., *Junglans* sp. (Cedro negro), *Miconia* sp. (Mortiño), *Alnus acuminata* (Aliso), *Saurauia* sp. (Dulomoco), *Schefflera* sp. (Cinco dedos), *Aniba* sp. (Laurel), *Podocarpus* sp. (Pino colombiano) (Melo y Vargas, 2003) lo que coincide con algunas especies encontradas y representativas del presente estudio.

Como resultado del proceso de caracterización de los fragmentos de bosque natural, la vegetación se puede definir como bosques en estado sucesional secundario temprano, teniendo en cuenta que los bosques en los subnúcleos Primavera y Santa Rosa se encuentran en mejor estado de conservación en comparación con las áreas presentes en Versalles y Cabuyerita. Estos bosques se caracterizan por la densidad de arbustos pequeños y hierbas con alturas de hasta 1,50 m; pocas especies de epífitas, bejucos y plantas inferiores especialmente musgos. En estos territorios los árboles están representados únicamente por especies que alcanzan hasta 15 m de altura y con DAP inferior a 50 cm (Gonzales y Ramírez, 2001), lo cual fue comprobado con las medidas obtenidas en este estudio las cuales no superaron dicha altura. Además fue posible observar que la incidencia de la luz el principal generador de la estratificación de la vegetación en las áreas en sucesión como lo comprobó Escobar (2007).

La composición y estructura de los bosques distribuidos dentro del subnúcleo muestran que han sido objeto de perturbación en el pasado o en la actualidad al ubicarse caminos de paso dentro de estos por la comunidad aledaña lo cual conlleva a que estas áreas se encuentran más expuestas a la acción antrópica generando condiciones desfavorables para los procesos naturales de estas áreas de interés, siendo este factor determinante para decir que la vegetación ha sido resultado de un proceso dinámico originado por el disturbio y por el consecuente desarrollo sucesional, lo que explica las diferencias encontradas entre las áreas estudiadas.

Adicional a esto los índices evaluados evidencian el comportamiento similar entre los valores puesto que los fragmentos de bosque son heterogéneos por los datos arrojados, existiendo diferencia con el RAP establecido en el subnúcleo Primavera que fue el ecosistema más conservado por la lejanía a la comunidad, lo cual lo hace el fragmento menos perturbado.

En los cuatro lugares de estudio se presentó una similitud florística baja evidencia de esto es el resultado del índice de Jaccard, esto puede ser por el estado de sucesión en que se encuentra cada sitio de muestreo.

Tan solo hay similitud en algunas de las familias como son el caso Euphorbiaceae, Erythroxylaceae, Clusiaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Moraceae, Myrtaceae, Piperaceae y Rubiaceae, esto se debe a la amplia distribución geográfica que tiene estas familias (Medina, 2001); estas familias agrupan especies capaces de establecerse en sitios abiertos y en zonas de regeneración temprana, gracias a sus estrategias de dispersión que les permite llegar a áreas más alejadas de las plantas parentales, este es el caso de las Melastomatáceas cuya distribución en el trópico se debe principalmente a que atraen con néctar floral a sus polinizadores, que según la especie pueden ser aves, mamíferos no voladores, abejas, mariposas u otros insectos (Gentry *et al.* 1991).

Se encontraron 6 especies en común entre los sitios de estudio las cuales son: *Alchornea latifolia*, *Cinnamomun triplinerve*, *Erythroxylum popayanense*, *Miconia caudata*, *Pseudolmedia* sp. y *Nectandra* sp. Llama la atención la gran diversidad específica del género *Miconia* y su alta presencia en todos los estratos especialmente en el arbóreo superior e inferior. Estas especies no presentan agrupaciones, debido seguramente al éxito reproductivo de adaptabilidad a cambios y alteraciones del bosque. Además es un género que en relictos cercanos muestra muy pocas especies, permitiendo afirmar que su distribución es limitada para el área de estudio, esto demuestra el peligro local en que se encuentran estas especies y la importancia de realizar estudios auto-ecológicos y taxonómicos para su conservación (Alcázar *et al.* 2002).

Se evidenciaron diferencias entre los subnúcleos muestreados en cuanto a número de familias y especies, por lo cual se deduce que el fragmento de bosque natural en el subnúcleo Primavera presenta mayor número de familias y especies, se encontraron 24 familias con 79 especies, esto se debe posiblemente a la poca intervención antrópica, presentando un alto grado de conservación de dicho ecosistema con respecto a los otros fragmentos. El subnúcleo Versailles fue donde menor número de familias y especies se reportaron con un total de 13 y 31 respectivamente, cabe anotar que este fragmento se encuentra rodeado por plantaciones.

Sin embargo se presentan algunas particularidades con los diferentes parámetros ecológicos analizados, por ejemplo, el número de individuos de la especie *Erythroxylum popayanense*, es notoriamente superior en el subnúcleo Versailles que en los demás zonas de estudio, presentándose en menor proporción en el subnúcleo Cabuyerita; pasa lo contrario con la especie *Pseudolmedia* sp. la cual posee la mayor importancia ecológica para subnúcleo Cabuyerita.

Las familias con más especies son las mismas encontradas en otras localidades con altitud similar, sin muchas variaciones. Esto es el caso de las familias Melastomataceae, Rubiaceae, Lauraceae, Piperaceae, Asteraceae, Solanaceae, Ericaceae las cuales fueron

reportadas por Gómez (2008), en dos sitios localizados en el sector El Cóndor del Parque Nacional Natural Munchique en Colombia con una altura de 1738 m y 1930 m respectivamente. En otro estudio florístico, realizado por Alvis (2009) en el sector de la Rejoja, municipio de Popayán Colombia, se reportaron un total de 3 familias típicas de la zonas Lauraceae, Myrtaceae, Fagaceae, las cuales se reportaron en el reciente estudio.

Comparando los datos encontrados en el presente estudio, con el estudio florístico, realizado por Alcázar *et al.* (2002), en un sitio localizado en la Hacienda La Lomita en el Municipio de Popayán Colombia con una altura de 1738 msnm, se tiene que el número de individuos registrados en el presente estudio fue menor que el encontrado en La Lomita. Respecto al número de familias encontradas se observa que los datos son similares ya que en la zona La Lomita se presentan 25 Familias; mientras que en los 4 lugares de muestreo se reportaron valores entre 24 y 13 familias; en cuanto al número de especies reportadas en el sector La Lomita es menor que el número de especies registradas en dos de los cuatro transectos, Primavera y Santa Rosa con 79 y 49 especies respectivamente. Sin embargo, el número de especies es bajo, aunque representativo en comparación con otros relictos de elevaciones medias para el Departamento del Cauca, a excepción del estudio realizado en la Hacienda La Lomita (tabla 5).

Tabla 5. Número de individuos y especies registrados en 0,1 hectáreas para relictos de bosque secundario, Departamento del Cauca, Colombia.

Lugar	Altitud (m)	Número de individuos	Número de especies	Autor
Los Robles, Municipio de Timbio.	1870	185	35	Gutiérrez y Rojas (1996)
Los Robles, Municipio de Timbio.	1750	143	31	Gutiérrez y Rojas (1996)
Pescador, Municipio de Caldonó.	1520-1540	101	14	Cajas (1997)
Subcuenca Río Cabuyal, Municipio de Caldonó.	1750-2000	162	20	Diago (2000)
Hacienda La Lomita, Municipio De Popayán.	1738	386	42	Alcázar et al. (2002)
Subnúcleo Primavera–finca Primavera, SKCC, Municipio de Cajibío.	1725	347	79	Marín et al. (2010)

Tabla 5. (Continuación)

Lugar	Altitud (m)	Número de individuos	Número de especies	Autor
Subnúcleo Santa Rosa-finca Mota, SKCC, Municipio de Cajibío.	1720	216	49	Marín et al. (2010)
Subnúcleo Versalles-finca La Capilla, SKCC, Municipio de Cajibío.	1765	260	31	Marín et al. (2010)
Subnúcleo Cabuyerita-finca Cabuyerita, SKCC, Municipio de Popayán.	1794	268	39	Marín et al. (2010)

Se obtuvo una curva que se ajusta en forma típica a una *J* invertida, clásica en la distribución del número de individuos y clases diamétricas. Esta distribución representa, dentro de bosques primarios ó bien conservados, la tendencia al entrar en una fase de homeóstasis (equilibrio entre lo que se muere y lo que crece), aspectos que se ven representados por los movimientos que se dan con el paso de individuos entre las clases diamétricas (Quiros y Quesada, 2003), sin embargo en bosques que han sufrido altas intervenciones representa precisamente la gran cantidad de árboles pequeños en proceso de regeneración y los pocos árboles que han logrado alcanzar las clases diamétricas mayores, caso que representa muy bien los bosques de la meseta (figura 4), según Medina (2001) al encontrar muchos individuos con DAPs pequeños, los bosques se encuentran en un proceso de regeneración generalizado.

Los fragmentos de bosque en estudio en general presentaron una distribución diamétrica en forma de *J* invertida en donde se muestra que las clases inferiores están representadas por el 76.71 % del total de individuos muestreados, coincidiendo con Otálora (2007) indicando que el estado actual en que se encuentra es sucesional o en proceso de recuperación, esto debido a procesos de intervención antrópica o natural en el área, lo que concuerda con lo expuesto por Lamprecht (1990) quien manifiesta que la distribución diamétrica de los individuos en bosques nativos o en procesos de recuperación presenta una tendencia en forma de “*J*” invertida. Estos resultados fueron similares al estudio realizado en Caldono (Cauca) por Diago (2001), en donde el número de individuos decrece logarítmicamente con el incremento del diámetro. La mayoría de las especies del estrato inferior corresponden a especies pioneras y exclusivas del subdosel como es el caso de *Erythroxylum popayanense*, *Chrysoclamys dependens*, *Cyathea* sp., *Psychotria* sp., *Lacistema aggregatum*, *Palicourea pyramidalis* y *Aiphanes simplex*.

El cociente de mezcla para los bosques en estudio, indica que los cuatro transectos tienen una alta heterogeneidad representada en una gran diversidad de especies, lo que aproxima por lo expuesto por Lamprecht (1990) quien presenta un valor promedio del cociente de mezcla en Colombia de 1:7.

Según los resultados del cociente de mezcla para las cuatro zonas de estudio, el transecto con mayor proporción de mezcla corresponde al establecido en el subnúcleo Primavera (C.M= 1:4), indicando que por cada especie encontrada se presentan aproximadamente 4 individuos, mientras que el transecto situado en Versailles (C.M= 1:7), en el cual las especies están representadas aproximadamente por 7 individuos por especie, lo que representa que el transecto ubicado en Primavera es más heterogéneo ya que presenta mayor número de especies pero representadas por pocos individuos, comparado con las otras áreas de muestreo. Los resultados fueron similares al estudio realizado por Daza y Suarez (2009) en Buenos Aires (Cauca), con un valor de 1:6.

El comportamiento de la curva Especies-Área en términos generales en el estudio, muestra un incremento continuo de las especies del ecosistema, observando que la curva no se estabiliza, encontrando nuevas especies en el área de estudio mostrando así un comportamiento típico de bosques tropicales. Es de señalar que el área escogida de 0.1 ha de muestreo es insuficiente para evaluar la diversidad de la zona, siendo necesario ampliar el área de cobertura a muestrear. Sin embargo, Romero-Saltos (2001), plantea que una mayor intensidad de muestreo no asegura una estabilidad de la curva especies-área. Prácticamente en ningún estudio de plantas leñosas en bosque tropical la curva no se estabiliza. Cabrera (2005), concibe que la estabilización de ésta estuviera influenciada por la dinámica de sucesión que presenta el bosque y que implica el establecimiento de nuevas especies que incrementan la diversidad.

Como única especie en estado vulnerable se reportó el *Quercus humboldtii* según la base de datos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT, 2010). El *Quercus humboldtii* es una especie ecológicamente dominante en muchos bosques colombianos, en especial en zonas templadas y dado a su importancia como especie maderera, es conocida en los Andes Centrales Colombianos, aunque los extensos bosques que alguna vez existieron han sido drásticamente reducidos por desmontes y sobreexplotación (Gentry *et al.* 1991).

El conocimiento de la composición florística y de la estructura de las áreas intervenidas sirve de apoyo para realizar proyectos de manejo y restauración de estas zonas. La reducción continua de la cobertura boscosa origina un incremento importante de las áreas de “rastrojo”, convirtiéndose en un componente principal en los proyectos forestales. Esta tendencia hace que a futuro el estudio de la conformación y dinámica de las áreas intervenidas sea cada vez más relevante.

6. CONCLUSIONES

- El estudio permitió obtener información referente a la estructura, composición y diversidad florística de los bosques naturales en el Núcleo Forestal Meseta de SKCC en el Departamento del Cauca, la cual sirve como base para futuras investigaciones.
- De acuerdo a los resultados de la caracterización de los fragmentos de bosque natural, se logró definir que la vegetación presente es típica de bosques secundarios, estableciendo así que los bosques pertenecientes a los subnúcleos Primavera y Santa Rosa son los que se encuentran en mejor estado de conservación en comparación con las áreas presentes en los subnúcleos Versalles y Cabuyerita, cuya vegetación está representada por árboles jóvenes con una estructura poco densa.
- Las familias con mayor número de individuos en la meseta de Popayán fueron; Erythroxylaceae y Rubiaceae.
- El estudio permitió definir que la especie que se encuentran con mayor densidad en términos generales en los bosques naturales de SKCC pertenecientes al Núcleo Forestal Meseta fue *Erythroxylum popayanense*.
- Según los resultados obtenidos para la estructura y los índices evaluados para Primavera, Santa Rosa, Versalles y Cabuyerita se puede concluir que en la Meseta de Popayán los bosques naturales son heterogéneos.
- El ecosistema estudiado de acuerdo al resultado obtenido en el índice de Jaccard mostró una similitud florística baja entre las cuatro zonas de estudio, esto puede ser por el estado de sucesión en el que se encuentra cada sitio de muestreo y además porque algunos sitios se encuentran con mayor grado de intervención que otros.
- Los bosques naturales del Núcleo Meseta presentan una composición y estructura similar a otros estudios realizados para la misma zona de vida en diferentes lugares del país.
- De acuerdo a la base de datos de MAVDT se encontró reportada en estado vulnerable la especie *Quercus humboldtii* (MAVDT, 2010), mientras que en CITES y UICN no se encontraron reportadas ninguna de las demás especies muestreadas en el estudio.

- Según resultados de la curva especies–área, se muestra que en el área de estudio cada vez se van encontrando nuevas especies mostrando así un comportamiento típico de bosques tropicales debido a su heterogeneidad.
- El análisis de varianza permitió concluir que a nivel de paisaje los bosques naturales de la meseta de Popayán son diferentes desde el punto de vista de su riqueza y estructura, posiblemente por la presencia de diferentes estados sucesionales.

7. RECOMENDACIONES

- Debido a que el Núcleo Meseta es muy amplio con fragmentos de bosque natural que lo recorren en toda su extensión, pueden estar interactuando con las áreas muestreadas, diversificando su estructura y composición por esto se recomienda ampliar el área de cobertura a muestrear para lograr una acertada representación de los bosques naturales de la Compañía.
- El conocimiento de la composición florística y de la estructura de las áreas intervenidas sirve de apoyo para realizar proyectos de manejo y restauración de estas zonas. Sin embargo para futuras investigaciones es aconsejable hacer una valoración de productos no maderables para complementar la información obtenida en el estudio.
- Para futuros estudios es aconsejable contar con equipos adecuados para la toma de muestras de aquellos árboles de gran altura, con el fin de lograr una identificación total.
- Debido a la presencia de la especie *Quercus humboldtii* reportada en estado de amenaza y especies de gran importancia ecológica registradas en el estudio, se recomienda la implementación de un Plan de Manejo y Conservación para preservar estos bosques mediante la socialización a la comunidad y además promover el uso sostenible de los recursos naturales como herramienta para el mantenimiento de la biodiversidad, para esto se sugiere el uso de la cartilla generada a través del estudio y hacer un seguimiento constante de las parcelas permanentes que quedaron establecidas.
- A nivel de composición de familias botánicas los bosques en estudio son similares pero con diferencias en la composición de especies, por tal razón se sugiere que para investigaciones futuras se incluya un análisis de suelo que permitan comprender el por qué de la diferencia florística en sitios tan cercanos.

BIBLIOGRAFÍA

ALCÁZAR C. Carolina; DÍAZ, Sandra; SALGADO N. Beatriz. y RAMÍREZ P. Bernardo. Estructura y composición de un relicto de bosque Subandino, Popayán, Colombia. P. 163-180. En: Freire-Fierro, A. y D.A. Neil (eds.) 2002. La Botánica en el Nuevo Milenio, Memorias del III Congreso Ecuatoriano de Botánica. Publicaciones de la Fundación Ecuatoriana para la Investigación y el Desarrollo de la Botánica FUNBOTANICA 4. Quito p 260.

ALVIS G. J. F. Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del Municipio de Popayán. En: Revista biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial [en línea]. Enero - Junio 2009. v. 7, No. 1, p. 115-112. [citado 20 de septiembre de 2010]. Disponible en internet: <http://www.unicauca.edu.co/biotecnologia/ediciones/vol7/ANALISISESTRUCTURALDEUNBOSQUENATURALLOCALIZADO.pdf>

ARIAS ESCOBAR, M.A. y BARRERA CATAÑO, J.I. “Caracterización florística y estructural de la vegetación vascular en áreas con diferente condición de abandono en la cantera Soratama, localidad de Usaquén, Bogotá”. En: Universitas scientiarum Revista de la Facultad de Ciencias [en línea]. Enero-junio 2007. 2 ed. v. 12, p. 25-45. [citado 15 de septiembre de 2010]. Disponible en internet: http://www.javeriana.edu.co/universitas_scientiarum/universitas_docs/Vol12especialII/2-CARACTERIZACION.pdf

BOLFOR. PROMABOSQUE 1999. Guía para la Instalación y Evaluación de Parcelas Permanentes de Muestreo (PPMs). Santa Cruz, Bolivia p. 28-29

CABRERA, Condarco. y W. Héctor. “Diversidad florística de un bosque montano en los Andes tropicales del noroeste de Bolivia”. Ecología en Bolivia, Julio – Diciembre 2005. v. 40(3), p. 380-395

LOUMAN, Bastiaan; QUIRÓS, David. Silvicultura de Bosques Latifoliados Húmedos con Énfasis en América Central, Turrialba, Costa Rica, 2001. p 62 .

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA CRC, Levantamiento de composición florística de los bosques. Popayán, 2001.

DAZA, Maricela. SUAREZ, Carolina. Estructura y diversidad florística de dos bosques naturales, Municipio de Buenos Aires, Departamento del Cauca Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencias Agropecuarias, Programa de Ingeniería Forestal, 2009. p 53

DIAGO C, Nelsa M. Caracterización florística de la subcuenca del Río Cabuyal Caldon, Cauca. Facultad de ciencias Exactas, Naturales y de la Educación, Departamento de Biología, Programa de Biología, 2001. p 44.

GENTRY, A. Neotropical Floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuation, or an accident of the Andean orogeny. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 1982.

GENTRY, Alwyn; WOLF J. H. y CASTAÑO Carlos. Bosque de niebla de Colombia. Banco de Occidente primera edición. Bogotá D.C. 1991. p. 28-35

GÓMEZ, G.N.A. Estudio florístico de dos sitios localizados en el sector el cóndor del Parque Nacional Natural Munchique, Municipio del Tambo, Departamento del Cauca, Colombia, 2008, p. 43-51. Trabajo de grado (Ingeniero Forestal). Universidad de Cauca. Facultad de ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencias Agropecuarias. Programa de Ingeniería Forestal,

GONZALES, I. Martha. y RAMÍREZ, P. Bernardo. Diagnostico de Flora de la Región AWA de Colombia, 2001, p. 2-58. XXXVI Congreso Nacional de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas Cartagena de Indias. Publicaciones de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas. Cartagena p 219 .

HALFFTER, G, La Diversidad Biológica en Iberoamérica 1, CYTED-D. Programa Americano de Ciencia y Tecnología Para el Desarrollo, Instituto de Ecología, A. C. México. 1992. p 12 .

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA IDEAM, 2001.

LAMPRECHT, H. Silvicultura en los Trópicos; Los ecosistemas Forestales en los bosques Tropicales y sus especies arbóreas posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Traducción del alemán de .Antonio Carrillo. Deutsche Gesellschaft fur. Technische Zusammenarbeit (GTZ) Gmoh. Rep. Federal de Alemania. 1990. 335 p.

MAGURRAN Anne. Diversidad ecológica y su medición. University college of North Wales, Barcelona.1988. 13 p.

MEDINA B, Juan P. Inventario florístico de la vegetación de la Reserva de Liverpool Río Frio (Portugal de Piedras) Valle del Cauca. Facultad de ciencias Exactas, Naturales y de la Educación, Departamento de Biología, Programa de Biología, 2001. p108.

MELO, O. A. y VARGAS, R. Evaluación Ecológica y Silvicultural de Ecosistemas Boscosos, Universidad del Tolima, CQR-CARDER-CORPOCALDAS-CORTOLIMA, Ibagué. 2003. p. 41-42, 75.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución No. 383 del 23 de febrero de 2010

MORENO, C. E. Métodos para medir la biodiversidad. MyT–Manuales y Tesis SEA, v. 1. Zaragoza. 2001. p 27.

ORWA C. Mutua; KINDT R. Jamnadass. Y SIMONS, A. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0. 2009. [citado 15 de septiembre de 2010]. Disponible en Internet:<http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>>

Otálora R, Natalia. Caracterización florística y fisionómica de dos unidades de vegetación, Municipio de Nátaga, Departamento del Huila Colombia. Exactas, Naturales y de la Educación, Departamento de Biología, Programa de Biología, 2007. p 51 .

QUIRÓS B, Kenner. y QUESADA M, Ruperto. Composición Florística y Estructural de un Bosque Primario. Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2003. p 9 .

ROMERO SALTOS, H; VALENCIA, R. y MACÍA, M. J. Patrones de diversidad y rareza de plantas leñosas en el Parque Nacional Yasuni y la Reserva Étnica Huaorani, Amazonia Ecuatoriana. En: J.F. Duivenvoorden, H. Balslev, J. Cavelier, C. Grandez, H. Tuomisto, R. Valencia (eds.). Evaluación de Recursos no Maderables en la Amazonia Noroccidental. IBED, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam. 2001. p 52 .

SMURFIT KAPPA CARTÓN DE COLOMBIA. Caracterización de las áreas naturales de SKCC. 2005. p. 7-8

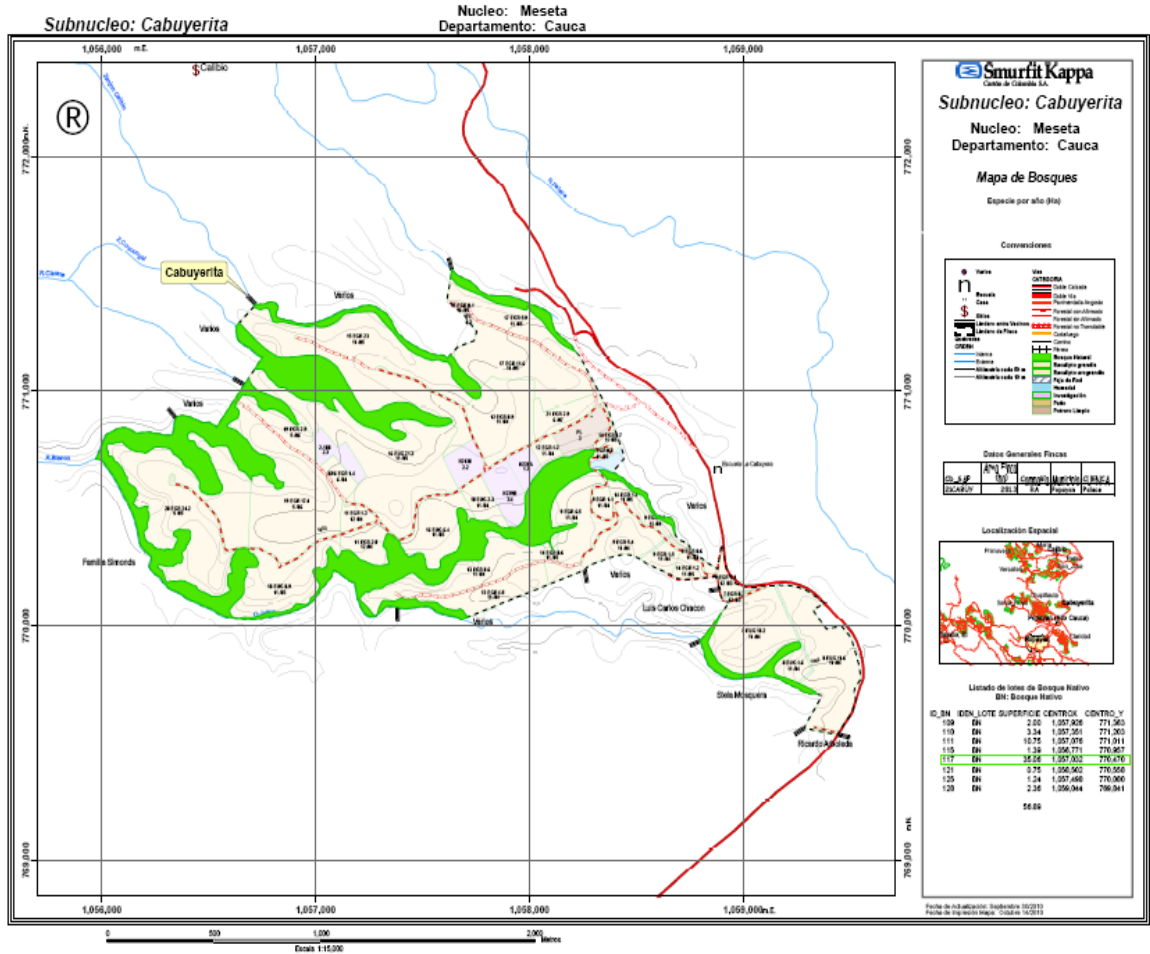
VALLEJO, M; LONDOÑO, A. C.; LÓPEZ, R; GALEANO, G; ALVAREZ, E. y DEVIA, W. Establecimiento de Parcelas Permanentes. En: Bosques de Colombia Volumen I, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D.C. 2005. p106 p.

VILLARREALH. M.; ÁLVAREZ, S; CÓRDOBA, F; ESCOBAR, G; FAGUA, F; GAST, H. MENDOZA, M; OSPINA yA. M. Umaña. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. 2. ed. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.

ANEXOS

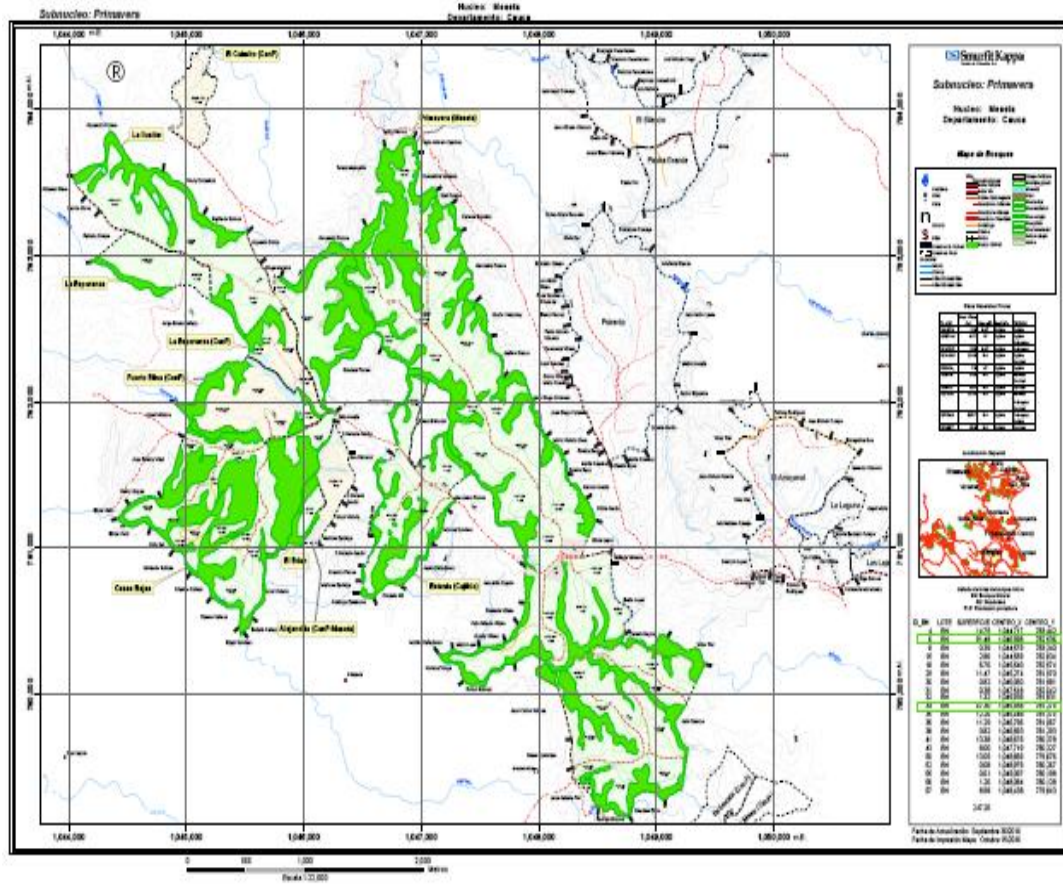
Anexo A Cartografía Subnúcleos pertenecientes al Núcleo Forestal Meseta SKCC

Subnúcleo: Cabuyerita



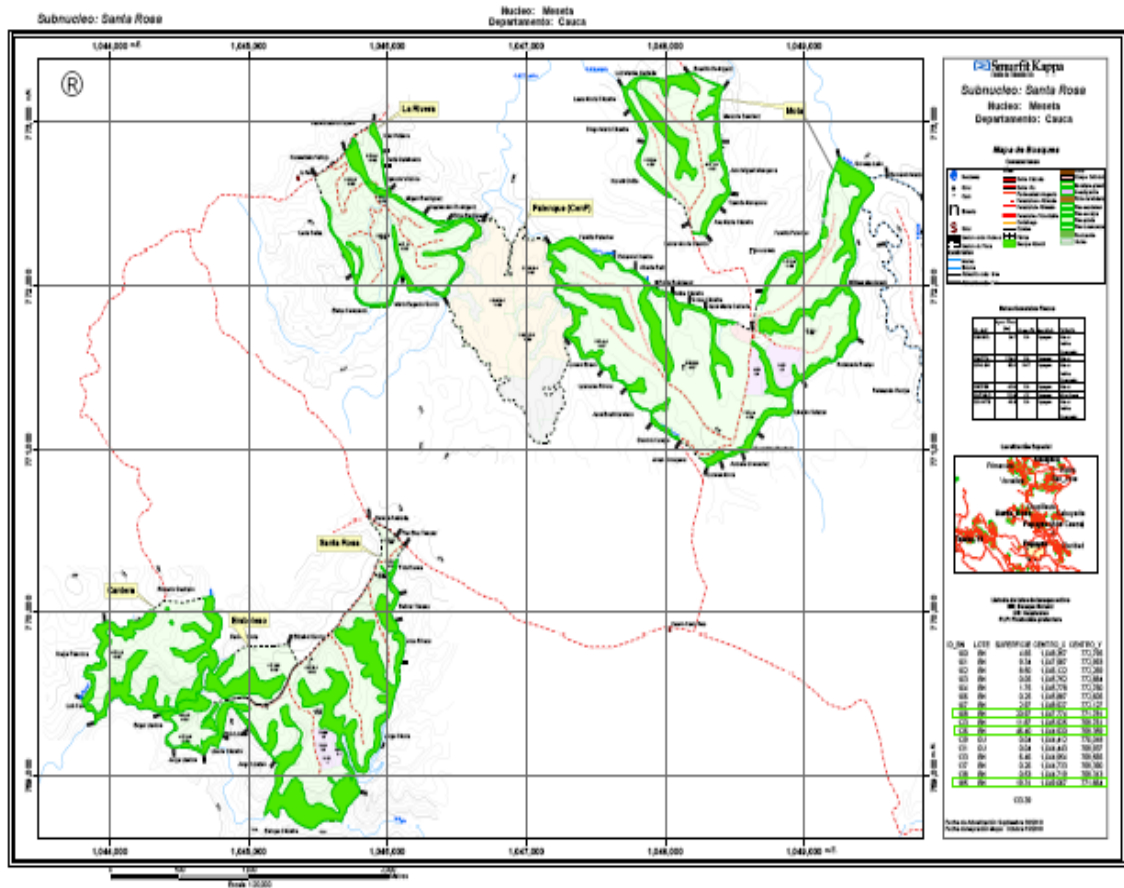
Fuente: Smurfit Kappa Cartón de Colombia.

Subnúcleo: Primavera



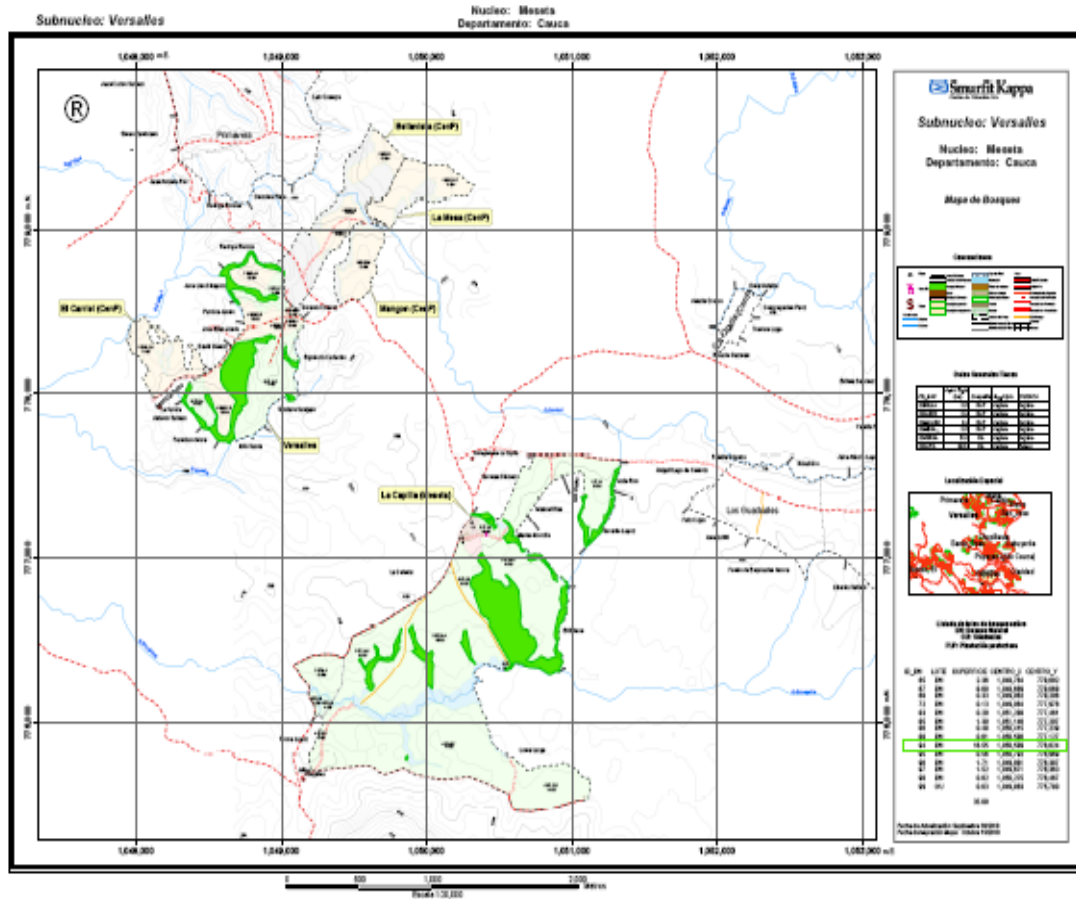
Fuente: Smurfit Kappa Cartón de Colombia.

Subnúcleo: Santa Rosa



Fuente: Smurfit Kappa Cartón de Colombia.

Subnúcleo: Versailles



Fuente: Smurfit Kappa Cartón de Colombia.

Anexo B. Coordenadas de los recorridos

SUBNÚCLEO	FINCA	COORDENADAS	
		X	Y
San José	San José	1.055.924	777.845
San José	La selva	1.053.899	777.766
San José	Guaduales	1.053.364	777.323
San José	El pital	1.054.734	778.462
San José	La juliana	1.055.520	779.444
Versalles	La capilla	1.050.373	777.125
Versalles	Versalles	1.048.733	778.395
Primavera	Primavera	1.048.088	780.237
Primavera	Primavera	1.046.540	783.020
Primavera	Casas bajas	1.045.673	781.712
Primavera	Casas bajas	1.045.583	781.515
La María	La María	1.051.518	782.749
La María	Potrerito	1.048.820	782.207
La María	Potrerito	1.048.820	782.430
Santa Rosa	Santa Rosa	1.045.997	769.680
Santa Rosa	Santa Rosa	1.046.037	769.731
Santa Rosa	La Rivera	1.045.721	772.862
Santa Rosa	Mota	1.049.323	772.452
Santa Rosa	Chupillauta	1.050.876	769.743
Santa Rosa	Chupillauta	1.052.295	769.346
El Retiro	El Retiro	1.058.138	782.416
El Retiro	El Retiro	1.058.793	782.494
Cabuyerita	Cabuyerita	1.057.261	770.917
Cabuyerita	Cabuyerita	1.058.379	770.772
Chupillauta	La cascada	1.049.493	772.496
Chupillauta	La cascada	1.052.890	770.954
Chupillauta	La arcadia	1.053.713	769.330
Claridad	Ojito de agua	1.058.288	760.688
Claridad	Claridad	1.058.183	762.259
Claridad	Claridad	1.057.423	762.905

Anexo C. Lista general de especies.

Familia	Nombre Científico	Nombre común
ACTINIDACEAE	<i>Saurauia scabra</i> Kunt	Moquito
ANACARDIACEAE	<i>Toxicodendrum striatum</i>	Caspi
ANNONACEAE	<i>Guatteria</i> sp	
ANNONACEAE	<i>Guatteria latisejala</i> R.E Fr.	
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex laurina</i> Kunt	
ARECACEAE	<i>Aiphanes simplex</i>	Chontilla
ASTERACEAE	<i>Ayapanopsis</i> sp	
ASTERACEAE	<i>Critoniopsis</i> sp	
ASTERACEAE	<i>Condylopodium cuatrecasii</i>	
BORAGINACEAE	<i>Cordia</i> sp 1	
BORAGINACEAE	<i>Cordia</i> sp 2	
CECROPIACEAE	<i>Cecropia angustifolia</i>	Yarumo
CHLORANTACEAE	<i>Hedyosmun bonplandianum</i>	
CLUSIACEAE	<i>Chrysoclamys dependens</i> Planch y Triana	
CLUSIACEAE	<i>Clusia colombiana</i>	
CLUSIACEAE	<i>Clusia ellipticifolia</i>	
CLUSIACEAE	<i>Clusia</i> sp	
CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i> sp	
ERICACEAE	<i>Psammisia</i> sp	
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum popayanense</i> Kunth	
EUPHORBIACEAE	<i>Acalyphama crostachya</i> Jacq	
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i>	
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>	Gargantillo
EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i> sp	
EUPHORBIACEAE	<i>Mabea montana</i>	
EUPHORBIACEAE	sp 16	
EUPHORBIACEAE	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Muell. Arg	
FABACEAE	<i>Abarema bolibarensis</i>	
FAGACEAE	<i>Quercus humboldtii</i>	
FLACOURTIACEAE	<i>Banara guianensis</i>	
HAMMAMELIDACEAE	<i>Mutudaea trinervia</i>	
HYPERICACEAE	<i>Vismia lauriformis</i> (Lam) Choisy	
LACISTEMATAACEAE	<i>Lacistema aggregatum</i>	
LAURACEAE	<i>Aniba cinnamomiflora</i>	Aguacatillo
LAURACEAE	<i>Aniba</i> sp	
LAURACEAE	<i>Cinnamomun triplinerve</i>	
LAURACEAE	<i>Nectandra acutifolia</i>	

Continuación anexo C

LAURACEAE	<i>Nectandra reticulata</i> (RuizyPar) Mez	
LAURACEAE	<i>Nectandra</i> sp	
LAURACEAE	<i>Ocotea</i> sp	
LAURACEAE	<i>Pleurothyrium parviflorum</i>	
LAURACEAE	sp 5	
LAURACEAE	sp 6	
LAURACEAE	sp 7	
LAURACEAE	sp 8	
LAURACEAE	sp 15	
MALPIGHIACEAE	sp 3	
MELASTOMATACEAE	<i>Axinaea</i> sp	
MELASTOMATACEAE	<i>Henriettella verrucosa</i> -Berg	
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia caudata</i>	
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> cf. <i>glaberrima</i>	
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> sp	
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> sp 1	
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> sp 2	
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> sp 3	
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> sp 4	
MELASTOMATACEAE	sp 17	
MELASTOMATACEAE	<i>Meriania speciosa</i>	
MIMOSACEAE	<i>Inga densiflora</i>	Guabo oso
MIMOSACEAE	<i>Inga edullis</i>	Guamo
MIMOSACEAE	<i>Inga marginata</i>	Guamo mono
MONIMIACEAE	<i>Mollinedia campanulacea</i>	Falso arrayán
MONIMIACEAE	<i>Siparuna aspera</i>	Cojón de chucha
MONIMIACEAE	<i>Siparuna laurifolia</i>	
MORACEAE	<i>Ficus subandina</i> Dugand	
MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i> sp	
MORACEAE	<i>Poulsenia armata</i>	
MYRSINACEAE	<i>Myrsine guianensis</i>	Cucharo
MYRTACEAE	<i>Syzygium jambos</i>	Pomo roso
MYRTACEAE	<i>Eugenia</i> sp	
MYRTACEAE	<i>Myrcia popayanensis</i>	Arrayán
MYRTACEAE	<i>Myrcia</i> sp	Arrayán
MYRTACEAE	sp 9	
NYCTAGINACEAE	<i>Neea</i> sp	
PIPERACEAE	<i>Piper arboreum</i>	Cordoncillo

Continuación anexo C

PIPERACEAE	<i>Piper cabéllense</i>	
PIPERACEAE	<i>Piper crassinervium</i>	Cordoncillo
PIPERACEAE	<i>Piper hatrwegianum</i> Benth	Desvanecedora
RUBIACEAE	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Cascarillo
RUBIACEAE	<i>Palicourea heterochroma</i>	Mortiño
RUBIACEAE	<i>Palicourea angustifolia</i>	
RUBIACEAE	<i>Palicourea pyramidalis</i> standley	
RUBIACEAE	<i>Palicourea</i> sp	
RUBIACEAE	<i>Palicourea thyrsoiflora</i>	
RUBIACEAE	<i>Psychotria chimboracensis</i>	
RUBIACEAE	<i>Psychotria</i> sp	
RUBIACEAE	sp 10	
RUBIACEAE	sp 11	
RUBIACEAE	sp 13	
RUBIACEAE	sp 14	
SABIACEAE	<i>Meliosma</i> sp	
SAPOTACEAE	<i>Pouteria parcki</i>	Caimito
SIMABOURACEAE	<i>Picramnia</i> sp	Berraquillo
SOLANACEAE	<i>Solanum umbellatum</i> - Mill	Pepo
TILIACEAE	<i>Heliocarpus americanus</i>	Palo bobo
ULMACEAE	<i>Trema micranta</i>	
VERVENACEAE	<i>Duranta obtusifolia</i>	Cacho de venado

Anexo D. Variables fitosociológicas para cuatro sitios en el Núcleo Meseta, Municipio de Popayán y Cajibío.

Primavera

Especie	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	I.V.I
<i>Erythroxylum popayanense</i>	13	6	1	20,57
<i>Nectandra</i> sp	3	4	7	14,35
<i>Inga edulis</i>	2	3	7	12,72
<i>Lacistema aggregatum</i>	2	1	10	12,43
Otras sp	6	1	5	12,16
<i>Miconia caudata</i>	6	5	1	11,96
<i>Palicourea heterochroma</i>	7	4	1	11,29
<i>Inga marginata</i>	1	1	10	11,26
<i>Aniba cinnamomiflora</i>	1	1	9	10,98
<i>Henriettella verrucosa</i>	5	3	1	9,29
<i>Alchornea latifolia</i>	3	5	1	9,2
<i>Acalypha macrostachya</i>	1	7	1	8,13
<i>Clusia colombiana</i>	3	2	3	8,1
<i>Piper hatrwegianum</i>	5	3	1	8,06
<i>Cinchona pubescens</i>	1	3	3	7,19
<i>Cordia</i> sp 1	3	3	1	6,8
<i>Psychotria</i> sp	3	3	1	6,74
<i>Chrysoclamys dependens</i>	2	3	1	6,14
<i>Pseudolmedia</i> sp	3	3	1	5,96
<i>Saurauia scabra</i>	1	1	2	5,22
<i>Cyathea</i> sp	1	2	2	5,17
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	3	1	1	4,99
<i>Croton</i> sp	0	1	4	4,58
<i>Banara guianensis</i>	1	1	2	4,46
<i>Miconia cf glaberrima</i>	1	1	3	4,27
<i>Pouteria parcki</i>	1	2	1	4,26
<i>Clusia</i> sp	2	1	1	4,16
<i>Nectandra acutifolia</i>	2	2	0	4,16
<i>Miconia</i> sp	1	1	2	3,76
<i>Cordia</i> sp 2	0	1	3	3,54
sp 9	1	1	1	3,52
<i>Palicourea angustifolia</i>	2	1	0	3,46
sp 10	1	1	1	3,29
<i>Cecropia angustifolia</i>	1	1	1	3,17
<i>Palicourea</i> sp	1	1	1	3,13
<i>Ayapanopsis</i> sp	1	1	1	3,05
<i>Clusia ellipticifolia</i>	1	1	1	2,85

Continuación Primavera

sp 6	0	1	2	2,63
<i>Axinaea</i> sp	1	1	0	2,58
<i>Hedyosmun bonplandianum</i>	1	1	0	2,57
<i>Aniba</i> sp	1	1	1	2,51
<i>Meriania speciosa</i>	1	1	1	2,41
<i>Syzygium jambos</i>	1	1	0	2,3
<i>Ocotea</i> sp	0	1	1	1,68
<i>Neea</i> sp	1	1	0	1,67
<i>Nectandra angustifolia</i>	0	1	1	1,52
<i>Piper crassinervium</i>	1	1	0	1,5
sp 3	0	1	1	1,5
RUBIACEAE	1	1	0	1,44
<i>Piper arboreum</i>	0	1	0	1,41
sp 8	0	1	0	1,39
<i>Myrsine guianensis</i>	0	1	0	1,27
<i>Miconia</i> sp 4	0	1	0	1,24
<i>Picramnia</i> sp	0	1	0	1,22
EUPHORBIACEAE sp	0	1	0	1,2
<i>Piper cabellense</i>	0	1	0	1,2
<i>Siparuna laurifolia</i>	0	1	0	1,2
<i>Poulsenia armata</i>	0	1	0	1,2

Santa Rosa

Espece	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	I.V.I
<i>Erythroxylum popayanense</i>	23%	9%	1%	33,42
<i>Alchornea latifolia</i>	11%	9%	2%	22,78
Otras sp	4%	1%	11%	15,79
<i>Pseudolmedia</i> sp	7%	7%	1%	15,73
<i>Myrcia</i> sp	1%	2%	12%	15,55
<i>Palicourea pyramidalis</i>	8%	6%	1%	14
<i>Mutudaea trinervia</i>	1%	1%	12%	13,71
<i>Quercus humboldtii</i>	4%	4%	6%	13,45
<i>Cecropia angustifolia</i>	0%	1%	11%	12,68
<i>Psammisia</i> sp	1%	2%	10%	12,62
<i>Guatteria</i> sp	5%	5%	2%	11,92
<i>Tetrorchidium macrophyllum</i>	1%	3%	7%	11,35
<i>Inga edulis</i>	0%	1%	10%	11,27
<i>Miconia caudata</i>	3%	6%	0%	9,18
<i>Palicourea angustifolia</i>	4%	5%	0%	8,56
<i>Palicourea thyrsoiflora</i>	3%	5%	0%	8,38
<i>Clusia</i> sp	2%	4%	1%	6,92
<i>Inga densiflora</i>	1%	1%	4%	5,92
<i>Palicourea cuatrecasasii</i>	3%	2%	0%	5,45
<i>Eugenia</i> sp	1%	4%	0%	5,15
<i>Pleurothyrium parviflorum</i>	1%	2%	1%	4,54
<i>Psychotria chimboracensis</i>	1%	3%	0%	4,12
<i>Aiphanes simplex</i>	1%	3%	0%	3,93
<i>Meliosma</i> sp	1%	2%	1%	3,69
<i>Miconia</i> sp3	1%	2%	0%	3,17
<i>Abarema bolibarensis</i>	1%	1%	1%	3,16
<i>Henriettella verrucosa</i>	1%	1%	0%	2,49
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	0%	1%	1%	2,14
<i>Critoniopsis</i> sp	0%	1%	1%	2,05
<i>Syzygium jambos</i>	0%	1%	1%	1,91
sp 13	1%	1%	0%	1,9
<i>Miconia</i> sp 2	1%	1%	0%	1,87
sp 17	0%	1%	1%	1,81
<i>Cyathea</i> sp	0%	1%	0%	1,65
<i>Piper arboreum</i>	0%	1%	0%	1,62
<i>Meriania speciosa</i>	0%	1%	0%	1,59
<i>Mabea montana</i>	0%	1%	0%	1,55
<i>Miconia cf glaberrima</i>	0%	1%	0%	1,51
<i>Toxicodendrum striatum</i>	0%	1%	0%	1,45

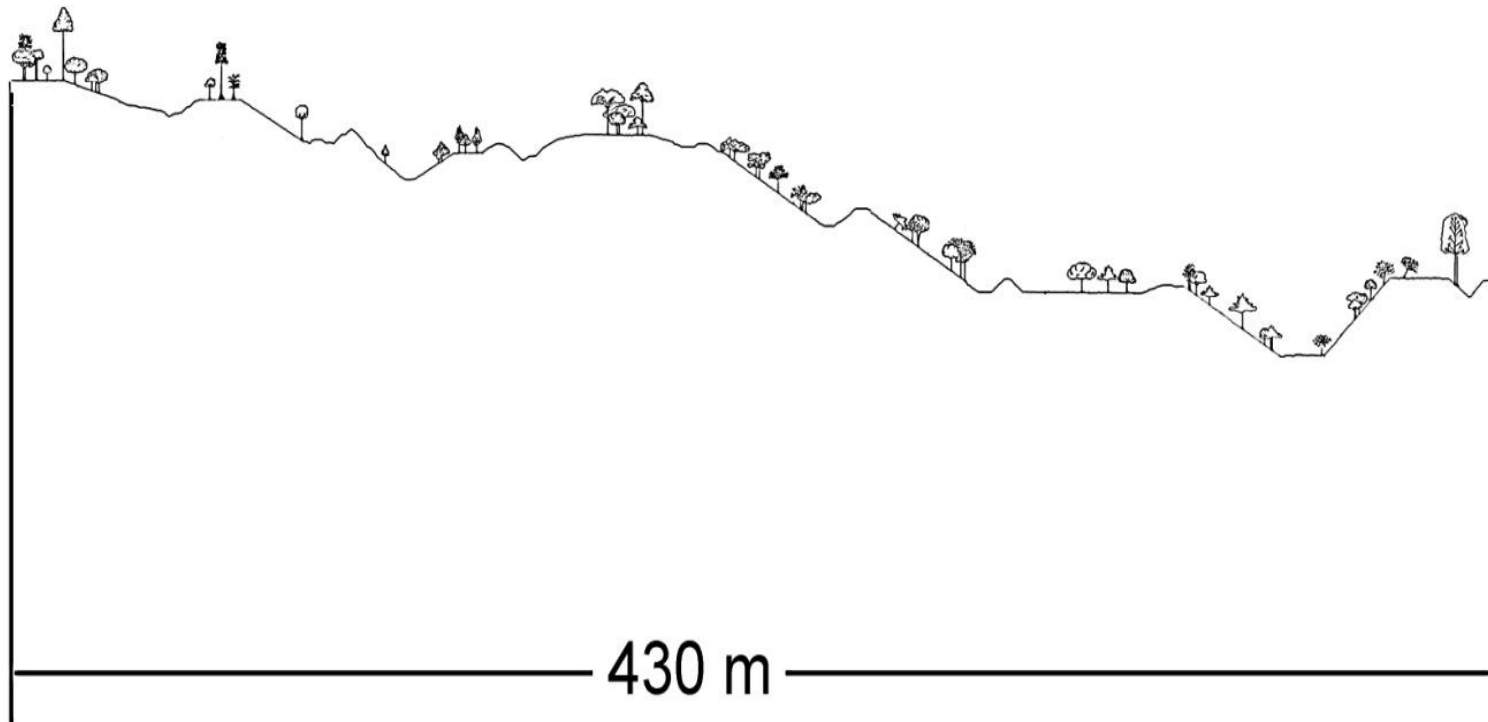
Versalles

Especie	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	I.V.I
<i>Erythroxylum popayanense</i>	0,29	0,15	0,01	45,17
sp 14	0	0,02	0,41	43,10
<i>Alchornea latifolia</i>	0,18	0,15	0,04	36,85
<i>Pseudolmedia</i> sp	0,19	0,14	0,03	35,69
Otras especies	0,05	0,05	0,07	15,73
<i>Henriettella verrucosa</i>	0	0,02	0,11	13,27
<i>Miconia cf glaberrima</i>	0,05	0,08	0,01	12,91
<i>Pouteria parcki</i>	0,04	0,05	0,04	12,62
<i>Cinnamomun triplinerve</i>	0,02	0,05	0,05	12,01
sp 7	0	0,02	0,09	10,68
<i>Palicourea thyrsoiflora</i>	0,04	0,06	0	10,14
<i>Ilex laurina</i>	0,03	0,03	0,03	8,83
<i>Miconia caudata</i>	0,01	0,05	0,01	6,51
<i>Clusia ellipticifolia</i>	0,01	0,02	0,04	6,40
<i>Syzygium jambos</i>	0,02	0,02	0,03	6,37
<i>Nectandra</i> sp.	0,01	0,03	0,02	6,29
<i>Palicourea angustifolia</i>	0,02	0,03	0	5,10
sp 5	0,01	0,02	0,01	3,48
<i>Piper arboreum</i>	0	0,02	0	2,30
<i>Siparuna laurifolia</i>	0	0,02	0	2,23
sp 11	0	0,02	0	2,18
sp 15	0	0,02	0	2,16

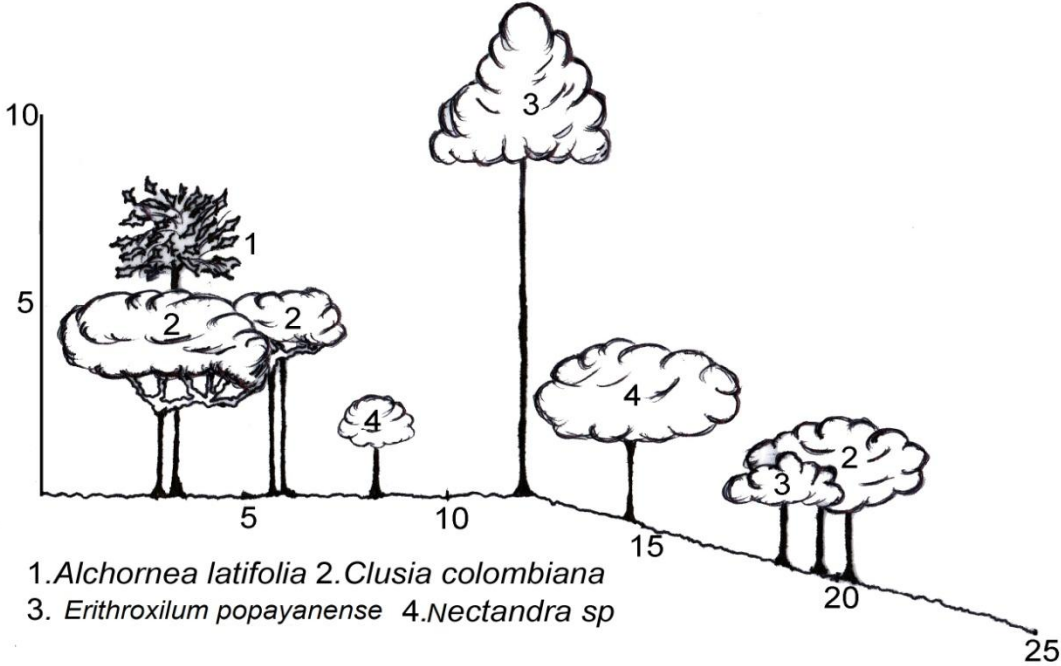
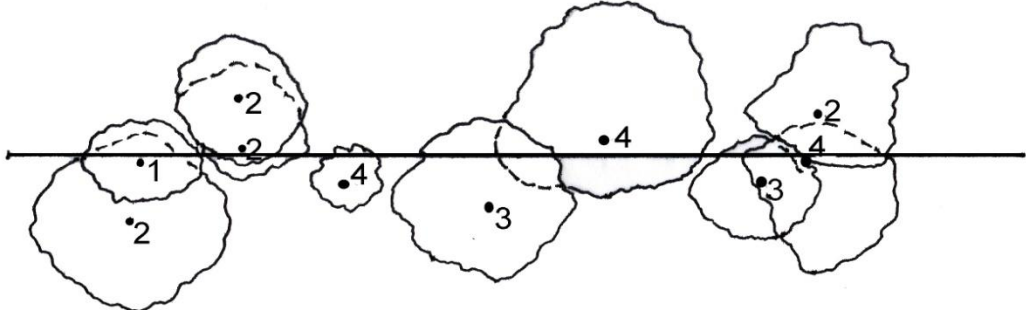
Cabuyerita

Espece	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	I.V.I
<i>Pseudolmedia</i> sp	32%	11%	2%	44,94
<i>Myrcia popayanensis</i>	1%	2%	29%	31,81
<i>Alchornea latifolia</i>	8%	10%	4%	22,39
<i>Chrysoclamys depends</i>	10%	8%	1%	19,60
Otras especies	3%	1%	14%	17,91
<i>Miconia caudata</i>	2%	4%	11%	16,38
<i>Nectandra reticulata</i>	4%	2%	7%	13,56
<i>Palicourea thyrsoiflora</i>	4%	7%	2%	12,58
<i>Piper crassinervium</i>	5%	7%	0%	12,56
<i>Hedyosmun bonplandianus</i>	4%	6%	2%	11,98
<i>Ficus subandina</i>	2%	4%	3%	9,21
<i>Mollinedia campanulacea</i>	3%	5%	1%	9,13
sp 16	2%	1%	5%	8,86
<i>Trema micrantha</i>	2%	1%	5%	7,88
<i>Siparuna aspera</i>	2%	5%	1%	7,85
<i>Aniba cinnamomiflora</i>	1%	2%	3%	6,85
<i>Clusia ellipticifolia</i>	2%	2%	1%	5,36
<i>Toxicodendrum striatum</i>	1%	1%	2%	4,52
<i>Piper arboreum</i>	2%	1%	1%	4,03
<i>Meriania speciosa</i>	1%	2%	0%	3,97
<i>Erythroxylum popayanense</i>	1%	1%	1%	2,90
<i>Palicourea angustifolia</i>	1%	1%	1%	2,87
<i>Cecropia angustifolia</i>	1%	1%	0%	2,80
<i>Miconia</i> sp 1	1%	1%	1%	2,57
<i>Condylopodium cuatrecasasii</i>	1%	1%	1%	2,54
<i>Duranta obtusifolia</i>	0%	1%	0%	2,02
<i>Palicourea cuatrecasasii</i>	0%	1%	0%	1,97
<i>Solanum umbellatum</i>	0%	1%	0%	1,89
<i>Cinnamomun triplinerve</i>	0%	1%	0%	1,85
<i>Heliocarpus americanus</i>	0%	1%	0%	1,83
<i>Cordia</i> sp 2	0%	1%	0%	1,81
<i>Alchornea glandulosa</i>	0%	1%	0%	1,80
<i>Cinchona pubescens</i>	0%	1%	0%	1,80

RAP 1 subnúcleo: Primavera - Finca Primavera

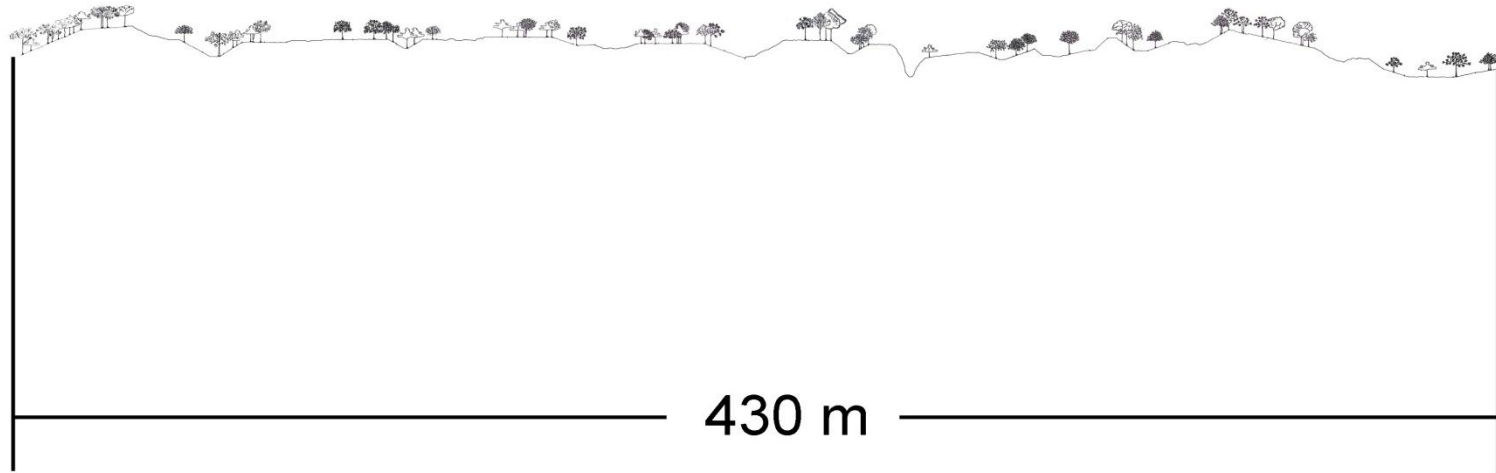


sub pc 1

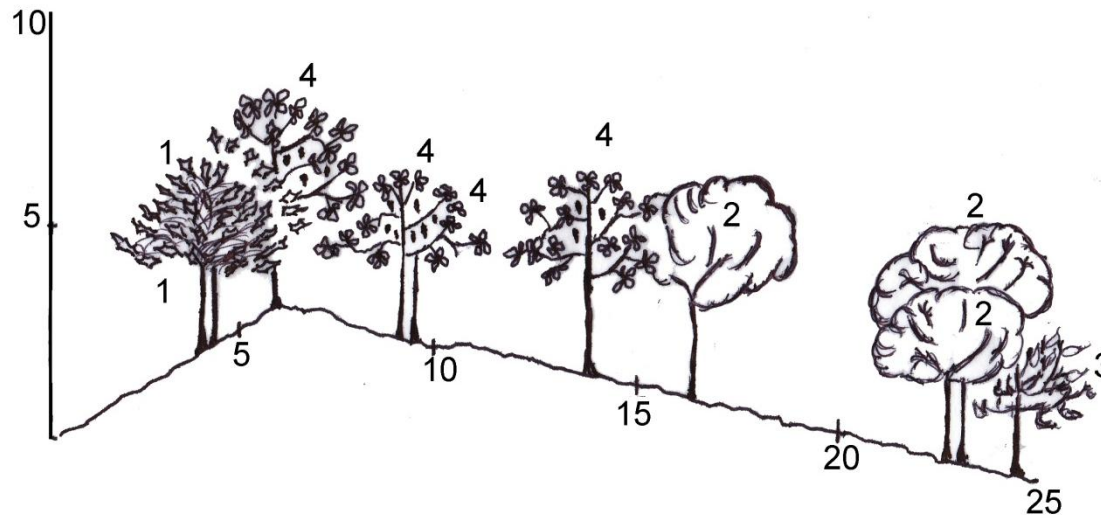
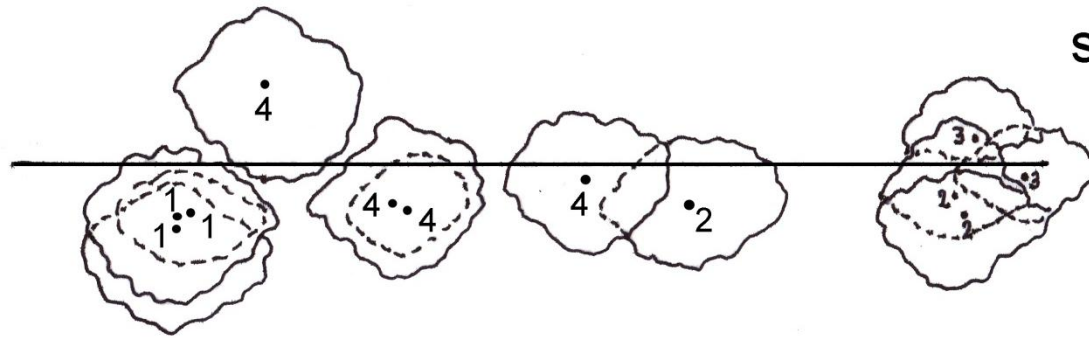


1. *Alchornea latifolia* 2. *Clusia colombiana*
3. *Erithroxylum popayanense* 4. *Nectandra* sp

RAP 2 Subnúcleo Santa Rosa - Finca: Mota

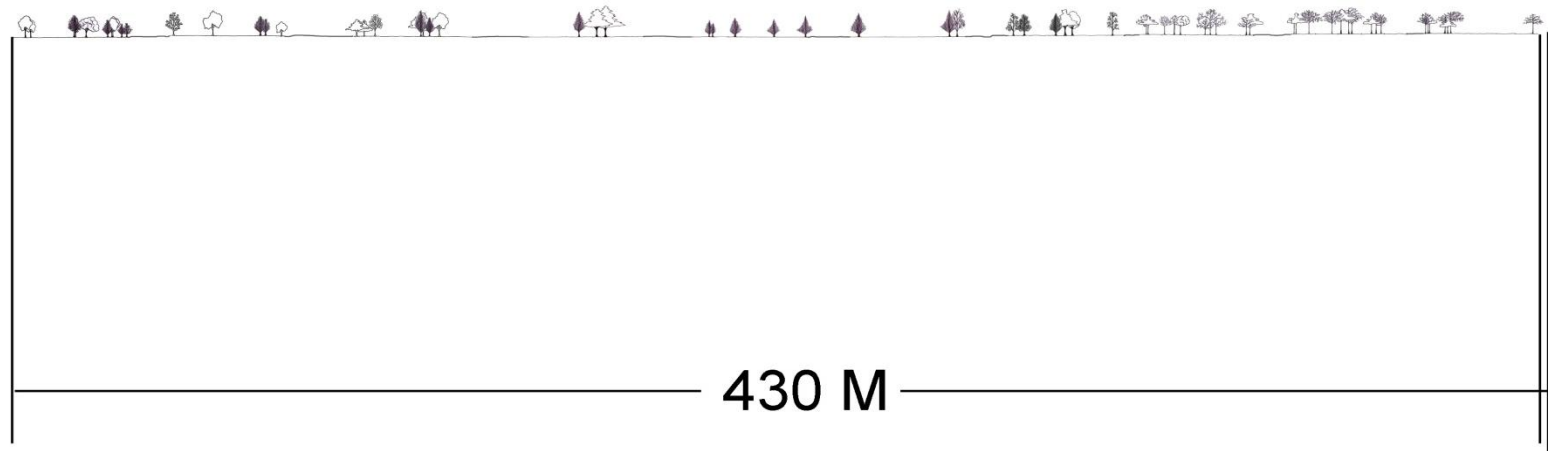


sub pc 9

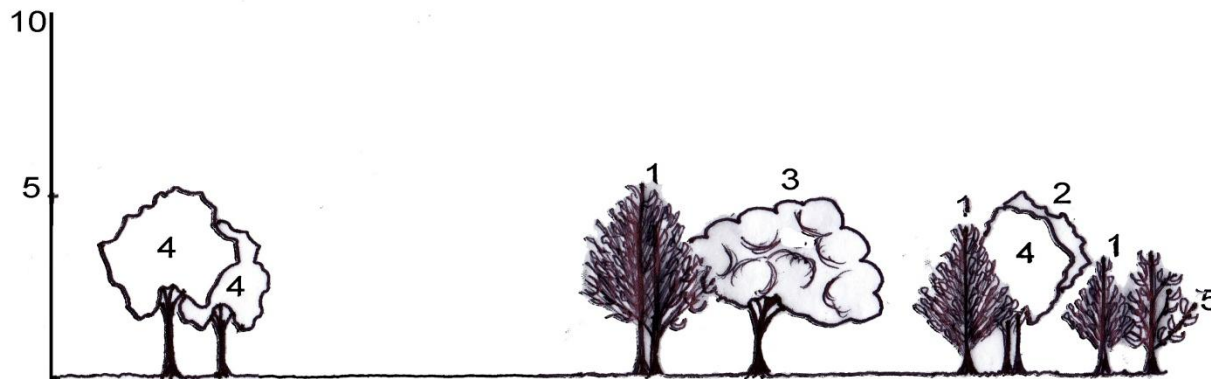
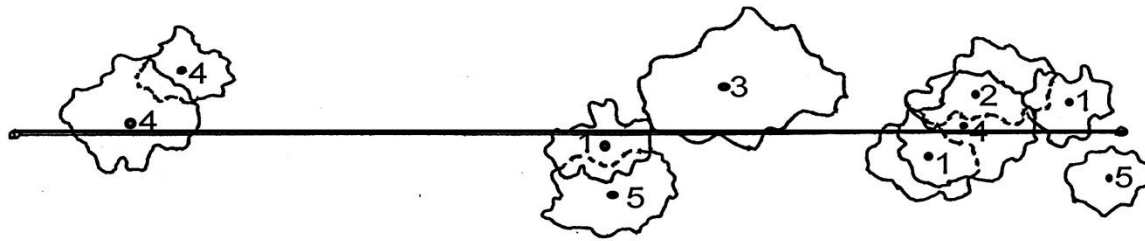


1. *Alchornea latifolia* 2. *Mutudea trinervia* 3. *Pseudolmedia* sp 4. *Quercus humboldtii*

RAP 3 Subnúcleo Versailles Finca la capilla

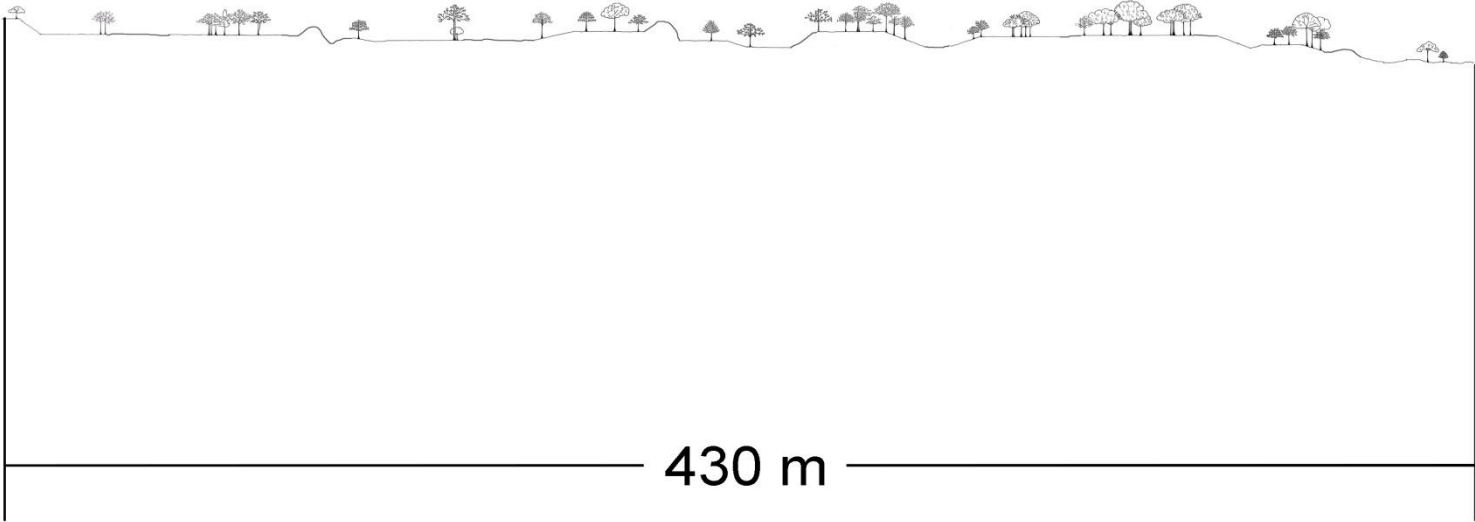


sub pc 1

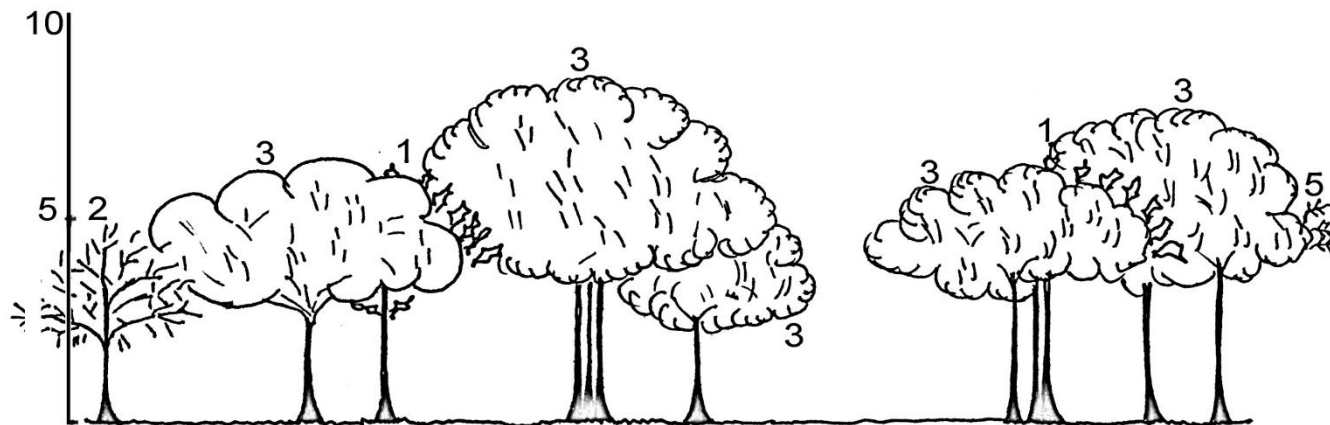
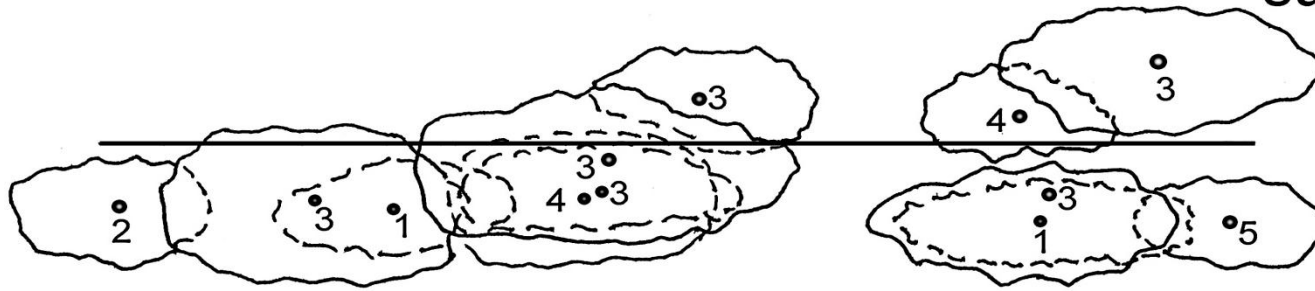


1. *Alchornea latifolia* 2. *Henriettella verrucosa* 3. *Nectandra sp* 4. *Pouteria parcki*
5. *Pseudolmedia sp*

RAP 4 Subnúcleo Cabuyerita - Finca Cabuyerita



sub pc 8



1. *Alchornea latifolia* 2. *Hedyosmum bonplandianum* 3. *Nectandra reticulata*
4. *Pseudolmedia* sp 5. *Toxicodendrum striatum*

Anexo F. Distribución del número de especies y sus abundancias (Número de árboles) en cada estrato (Posición sociológica), para el bosque natural, ubicado dentro de los predios de la Compañía SKCC. Para cada subnúcleo estudiado.

Subnúcleo Primavera. Finca Primavera.

Estratos	Número de árboles	Número de especies	Especies
I inferior (3 - 6 m)	50	27	<i>Erythroxylum popayanense</i> , <i>Clusia colombiana</i> , <i>Alchornea latifolia</i> , <i>Nectandra</i> sp., <i>Miconia caudata</i> , <i>Cyathea</i> sp, <i>Pseudolmedia</i> sp, NN 2, NN 3, <i>Cinnamomun triplinerve</i> , <i>Inga edulis</i> , <i>Croton</i> sp, NN 6, <i>Chrysoclamys dependens</i> , <i>Clusia</i> sp, <i>Aniba cinnamomiflora</i> , <i>Cordia</i> sp 1, NN 10, sp 9, NN 13, <i>Psychotria</i> sp, NN 14, <i>Cinchona pubescens</i> , <i>Lacistema aggregatum</i> , NN 16, <i>Saurauia scabra</i> , NN 18.
II medio (7 - 10 m)	7	6	<i>Alchornea latifolia</i> , <i>Cordia</i> sp 1, <i>Inga marginata</i> , NN 11, <i>Cinnamomun triplinerve</i> , <i>Banaraguiensis</i> , <i>Inga edulis</i> .
III superior (11 - 14 m)	2	2	sp 10, <i>Inga edulis</i> .
Total	59	35	

Subnúcleo Santa Rosa finca Mota

Estratos	Número de árboles	Número de especies	Especies
I inferior (3 - 6 m)	78	21	<i>Erythroxylum popayanense</i> , <i>Palicourea pyramidalis</i> , <i>Pleurothyrium parviflorum</i> , <i>Alchornea latifolia</i> , <i>Inga densiflora</i> , NN 23, <i>Myrcia</i> sp, <i>Aiphanes simplex</i> , <i>Cecropia angustifolia</i> , <i>Tetrorchidium macrophyllum</i> , <i>Pseudolmedia</i> sp, <i>Quercus humboldtii</i> , <i>Guatteria</i> sp, NN 26, NN 27, <i>Pseudolmedia</i> sp, NN 28, NN 29, <i>Inga edulis</i> , <i>Mutudaea trinervia</i> , NN 31.
II medio (7 - 10 m)	9	9	NN 21, NN 22, NN 24, NN 25, <i>Abarema bolivarensis</i> , NN 30, <i>Quercus humboldtii</i> , <i>Alchornea latifolia</i> , <i>Erythroxylum popayanense</i> .
III superior (11 - 14 m)	1	1	<i>Erythroxylum popayanense</i> .
Total	88	31	

Subnúcleo Versailles. Finca la Capilla.

Estratos	Número de árboles	Número de especies	Especies
I inferior (3 - 6 m)	62	14	<i>Erythroxylum popayanense</i> , <i>Pouteria parcki</i> , <i>Alchornea latifolia</i> , <i>Pseudolmedia sp</i> , <i>Nectandra sp</i> , <i>Henriettella verrucosa</i> , <i>syzygium jambos</i> , <i>Cinnamomun triplinerve</i> , NN 32, sp 14, <i>Ilex laurina</i> , NN 33, NN 35, NN 34.
II medio (7 - 10 m)	7	3	<i>Alchornea latifolia</i> , <i>Pseudolmedia sp</i> , <i>Ilex laurina</i> .
III superior (11 - 14 m)	1	1	<i>Pseudolmedia sp</i> .
Total	70	18	

Subnúcleo Cabuyerita. Finca Cabuyerita.

Estratos	Número de árboles	Número de especies	Especies
I inferior (3 - 6 m)	39	14	<i>Trema micranta</i> , <i>Ficus subandina</i> , NN 36, NN 37, <i>Hediosmun bomplandianum</i> , <i>Pseudolmedia sp</i> , sp 16, <i>Chrysoclamys dependens</i> , <i>Alchornea latifolia</i> , NN 38, <i>Myrcia popayanensis</i> , <i>Miconia caudata</i> , <i>Aniba cinnamomiflora</i> , <i>Nectandra reticulata</i> .
II inferior (7 - 10 m)	17	11	<i>Alchornea latifolia</i> , <i>Pseudolmedia sp</i> , <i>Palicoureathysiflora</i> , <i>Mollinedia campanulácea</i> , sp 16, <i>Chrysoclamys dependens</i> , <i>Siparuna aspera</i> , <i>Myrcia popayanensis</i> , <i>Nectandra reticulata</i> , <i>Hediosmun bomplandianum</i> , <i>Toxicoden drumstriatum</i> .
Total	56	25	

Anexo G Cartilla especies arbóreas de los bosques naturales de la compañía Smurfit Kappa Cartón de Colombia ubicados en el Núcleo Forestal Meseta.



© Universidad del Cauca
© Catalina García Solórzano (Docente Universidad de Cauca-Directora)
Harvey Marín Paladines (Estudiante Universidad del Cauca)
Diman Moriones Ruíz (Estudiante Universidad del Cauca)
Mónica Alexandra Muñoz Muñoz (Estudiante Universidad del Cauca)
Cristian Valencia Aguilar (Estudiante Universidad del Cauca)
© Smurfit Kappa Cartón de Colombia

Primera Edición Diciembre de 2010
ISBN # 978-958-732-077-0

Universidad del Cauca
www.unicauca.edu.co
Calle 5 # 4-70
Popayán-Colombia

Diagramación:
Catalina García Solórzano (Docente Universidad de Cauca-Directora)
Harvey Marín Paladines (Estudiante Universidad del Cauca)
Diman Moriones Ruíz (Estudiante Universidad del Cauca)
Mónica Alexandra Muñoz Muñoz (Estudiante Universidad del Cauca)
Cristian Valencia Aguilar (Estudiante Universidad del Cauca)

Impresión: Editorial López - Popayán

especies arbóreas
de los bosques naturales



de Smurfit Kappa
Cartón de Colombia

ubicados en la meseta de Popayán



Universidad del Cauca
Ingeniería forestal
2010

 **Smurfit Kappa**
Cartón de Colombia S.A.

AGRADECIMIENTOS:
SMURFIT KAPPA CARTÓN DE COLOMBIA

AUTORES:
Catalina García Solórzano (Docente Universidad de Cauca-Directora)
Harvey Marín Paladines (Estudiante Universidad del Cauca)
Diman Moriones Ruíz (Estudiante Universidad del Cauca)
Mónica Alexandra Muñoz Muñoz (Estudiante Universidad del Cauca)
Cristian Valencia Aguilar (Estudiante Universidad del Cauca)

Fotografías:
Harvey Marín Paladines
Cortesía Archivos Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC),
Nelson Zamora (Fuente INBio), Robin Foster
(www.fieldmuseum.org),
www.paraquesirve.net/p/pomarrosa,
www.selvanet.com.pe y www.mobot.org.

Popayán, 2010

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN.....	5
<i>Alphanes simplex</i>	7
<i>Alchornea glandulosa</i>	8
<i>Alchornea latifolia</i>	9
<i>Cecropia angustifolia</i>	10
<i>Clusia ellipticifolia</i>	11
<i>Erythroxylum popayanense Kunth</i>	12
<i>Henriettella verrucosa</i>	13
<i>Inga densiflora</i>	14
<i>Meliosma sp.</i>	15
<i>Meriania speciosa</i>	16
<i>Miconia CF glaberrima – Naudin</i>	17
<i>Mollinedia campanulacea</i>	18
<i>Palicourea angustifolia</i>	19
<i>Palicourea thyrsoiflora</i>	20
<i>Poulsenia armata</i>	21
<i>Pouteria parcki</i>	22
<i>Psychotria sp.</i>	23
<i>Quercus humboldtii</i>	24
<i>Saurauia scabra Kunth</i>	25
<i>Siparuna aspera</i>	26
<i>Syzygium jambos</i>	27
<i>Tetrarhodium macrophyllum</i>	28
<i>Vismia lauriformis</i>	29

INTRODUCCIÓN

La compañía Smurfit Kappa Cartón de Colombia es una empresa dedicada a la producción y comercialización de papeles y empaques desde 1944. Su Proyecto forestal maneja 45,340 ha en plantaciones productivas y posee 21,240 ha en bosques naturales en protección, las cuales se encuentran distribuidas en tres zonas: Zona Norte (Departamento de Antioquia, Caldas, Tolima, Risaralda y Quindío), Zona Centro (Departamento del Valle del Cauca) y Zona Sur (Departamento del Cauca).

En el Núcleo Forestal Meseta, Zona Sur, ubicado entre los municipios de Cajibío y Popayán, existen 1250 ha de bosque natural, en los cuales con el apoyo del programa de Ingeniería Forestal de la Universidad del Cauca se desarrolló un trabajo de investigación sobre la flora, que dio origen al material usado para la elaboración de esta cartilla.

El objetivo fue caracterizar la estructura, diversidad y composición florística de dichos bosques para determinar una línea base que permita estructurar y apoyar los futuros planes y estrategias de conservación de estos ecosistemas. Los bosques naturales, junto con las plantaciones de esta zona forman corredores biológicos que por su grado de protección sirven de hábitat para importante número de aves y mamíferos.

En esta Cartilla se presenta la descripción básica de las especies arbóreas más representativas del área de estudio. Pretendemos contribuir con esto a difundir el conocimiento de estas especies e invitar a su cuidado y conservación.



Aiphanes simplex

Familia: ARECACEAE

Nombre común: chontilla, palma de corozo.

Distribución: el género va desde la República Dominicana y Panamá en el norte, en el Oriente a través de Colombia, hacia lo largo de los Andes de Bolivia y en Brasil sólo se produce a lo largo de la frontera con Perú.

Descripción Botánica: *Aiphanes* son palmas espinosas del sotobosque y subdosel que alcanzan hasta los 20 m de altura, hojas pinnadas divididas en filas de hojuelas que emergen a cada lado del eje de la hoja como las plumas, frutos en drupas de color rojo, esféricos.

Usos: las semillas de esta especie se consumen y comercializan en los mercados locales.



Alchornea glandulosa

Familia: EUPHORBIACEAE

Nombre común: tamanquero, seco amor, tapia.

Distribución: es un árbol maderable del dosel bajo, puede alcanzar de 10-20 m de altura, y se desarrolla abundantemente en selvas tropicales de América del sur (Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela) y de América central (Costa Rica y Panamá).

Descripción Botánica: hojas simples alternas, borde dentado, frutos aproximadamente de 8,7 mm de largo por 5,9 mm de ancho y contiene una ronda de semillas que mide alrededor de 4,45 mm de diámetro, muy rara vez se desarrolla una segunda semilla, y cuando el fruto está maduro se torna color rojo brillante.





Alchornea latifolia

Familia: EUPHORBIACEAE

Nombre común: Gargantillo

Distribución: abundante a lo largo de pendientes abruptas de barrancas y cañadas. Prospera en claros de bosque, cafetales y a lo largo de caminos.

Descripción Botánica: árbol perennifolio, de 8 a 25 m (hasta 30 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 60 cm. Copa redonda o irregular, hojas simples alternas, grandes, elípticas, ovadas a orbiculares. Tronco recto, con las ramas horizontales. Espigas densas, simples o compuestas, de 10 a 20 (hasta 30 cm) de largo. Fruto en cápsulas biloculares casi redondas, pero ligeramente achatadas, de hasta 1.3 cm de ancho, en infrutescencias péndulas de hasta 25 cm de largo, moreno verdosas.

Usos: la madera de *Alchornea latifolia* es de color crema a color pardo claro, la madera es fácil de aserrar y cepillar absorbe fácilmente sustancias preservativas. La madera se puede ocupar para carpintería general, cajas, juguetes, virutas, fósforos, combustible, partes para muebles, triplex, madera comprimida y postes para cerca sujetos a tratamiento.



9



Cecropia angustifolia

Familia: CECROPIACEAE

Nombre común: yarumo, guarumo.

Distribución: ampliamente distribuida en Suramérica (Colombia, Perú, Bolivia y Venezuela), además de Costa Rica, son muy comunes en áreas perturbadas y en los bordes del bosque.

Descripción Botánica: árbol de 7-12 m de altura, las hojas son palmeadas y compuestas de forma circular y plana, con el tallo en el centro de la hoja, las hojas generalmente tienen 9 a 11 lóbulos que se unen cerca del centro de la hoja, éstas en forma de paraguas son muy grandes y pueden ser de hasta 51 cm de diámetro. Los árboles hembra producen racimos de frutos verdes, en forma de dedo que se cubren con numerosas semillas pequeñas, recubierto con goma en la madurez.

Usos: maderable para leña, son utilizados como ornamentales.



10



Clusia ellipticifolia

Familia: CLUSIACEAE

Nombre común: repollo

Distribución: especie originaria de la cordillera oriental colombiana, actualmente se encuentra en el norte de Suramérica. En Colombia se ha observado entre 1.800 y 2.800 m.s.n.m. Se puede encontrar en riberas y también se planta a lo largo de ellas para protegerlas.

Descripción Botánica: árbol que alcanza de 8 a 12 m de altura, la corteza externa exuda una sustancia amarillenta, viscosa, hojas simples opuestas coriáceas de 10-20 cm de largo y de 4-7 cm de ancho, ovadas a oblongo-elípticas, con ápice obtuso a redondeado y bordes enteros.

Usos: medicinal como cicatrizante y purgante. maderable y ornamental.



© ERC

11



Erythroxylum popayanense Kunth

Familia: ERYTHROXYLACEAE

Nombre común: cafecillo

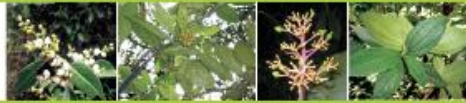
Distribución: Neotropical

Descripción Botánica: arbolito de hasta 4 m de altura, copa flácida, fuste con corteza estriada viva color verde clara, ramificación dicotómica, fruto en baya redondeado.

Uso: medicinal.



12



Henriettella verrucosa

Familia: MELASTOMATACEAE

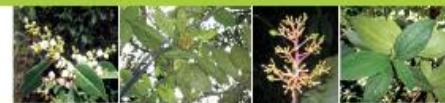
Distribución: principalmente en las regiones tropicales y subtropicales.

Descripción Botánica: árboles que alcanzan hasta los 20 m de altura, hojas simples opuestas por lo general con presencia de 1-4 venas secundarias y numerosas venas paralelas, flores en inflorescencias individuales, frutos carnosos en cápsula o baya.

Uso: ornamental.



13



Inga densiflora

Familia: MIMOSACEAE

Nombre común: guamo, guabo

Distribución: nativa de América tropical, se encuentra en las cordilleras de Colombia entre 1.000 y 1.500 m.s.n.m.

Descripción Botánica: árbol de 8 a 30 m de altura; ramas densamente tomentosas o glabras, estípulas hasta 5mm de largo, hojas con 4-6 pares de folíolos oblongos a obovados, ápice agudo a acuminado. Inflorescencias en espigas, flores con cáliz 2-5 mm de largo, corola 6-9 mm de largo. Frutos aplanados y recurvados, subleñosos y a veces enroscados, 8-22 cm por 4-10 cm, glabros o pilosos, a veces con verrugas a la altura de las semillas.

Usos: tradicionalmente ha sido empleada para dar sombra al café, la especie se usa para leña y los frutos se comercializan en mercados locales.



14



Meliosma sp

Familia: SABIACEAE

Nombre común: calabazo, babillo , baboso

Distribución: distribuida en Suramérica. En Colombia se encuentra entre los 1.700 y 2.400 m.s.n.m.

Descripción Botánica: hojas alternas verticiladas, fuertemente coriáceas, márgenes aserradas, peciolo notoriamente engrosados en su base, frutos con un giba basal, morados al madurar, con pulpa pegajosa y una semilla muy dura de superficie lisa. Es de lento crecimiento y se encuentra en el interior de bosque, su madera es muy dura y pesada.

Usos: maderable para construcción, postes para cercas y leña.



Meriania speciosa

Familia: MELASTOMATACEAE

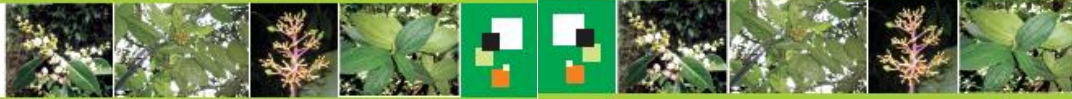
Nombre común: mayo, flor de mayo

Distribución: ampliamente distribuida en Suramérica, en Colombia crece en sucesiones tempranas y potreros enrastrados entre 1.300 y 2.400 m.s.n.m.

Descripción Botánica: árbol entre 3 y 5 m de altura, fruto en cápsula, hojas lanceoladas, ápice agudo y margen suavemente dentado, inflorescencias terminales multifloras de color morado muy llamativo.

Usos: es utilizado como árbol ornamental, para realizar cercos naturales y se siembra a lo largo de los rios para ayudar a mantener la humedad.





Miconia CF glaberrima- Naudin

Familia: MELASTOMATACEAE

Distribución: ampliamente distribuida en Centroamérica y Suramérica. (México, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia).

Descripción Botánica: arbusto o árbol de 3-6 m de altura, ramificación abierta horizontal ascendente, hojas simples opuestas verticiladas algo desiguales, suculentas, flores blanco-rosadas, fruto rojizo-verde o morado.

Usos: presenta fibras de buena calidad que pueden ser empleadas para la producción de pulpa para papel, madera para cercas.



17

Mollinedia campanulacea

Familia: MONIMIACEAE

Nombre común: limoncillo

Distribución: especie distribuida en regiones tropicales y subtropicales, no es una especie muy abundante, se le observa en bosques maduros entre los 1.800 y 2.800 m.s.n.m.

Descripción Botánica: arbustos o árboles pequeños, con las ramillas aplanadas, hojas elípticas de ápice agudo y margen dentada, 15-18 cm de longitud y 7-10 cm de ancho, inflorescencias axilares en ramas jóvenes.

Uso: desconocido.



18



Palicourea angustifolia

Familia: RUBIACEAE

Distribución: distribuida ampliamente en los trópicos, en especial en zonas montañosas.

Descripción Botánica: árbol que alcanza de 3 a 5 m de altura, es característica la combinación de las estípulas, hojas simples opuestas, flor articulada con el extremo del pedicelo corola amarilla, azul, violeta, o combinación de estos colores, raramente blanquecinas, fruto carnosoy globoso.

Uso: ornamental.



19



Palicourea thyriflora

Familia: RUBIACEAE

Distribución: distribuida ampliamente en los trópicos, normalmente en el sotobosque y subdosel.

Descripción Botánica: árbol que alcanza de 3 a 5 m de altura, es característica la combinación de las estípulas, hojas simples opuestas de 10-15 cm de largo y de 4-7 cm de ancho, flores llamativas de color rojizo o amarillo.

Uso: ornamental.



20



Poulsenia armata

Familia: MORACEAE

Nombre común: damagua, yanchama, guáimaro

Distribución: ampliamente distribuida en el Norte de Suramérica y Centroamérica. (México, Bélice, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia).

Descripción Botánica: árbol que alcanza de 15 a 30 m de altura y de 20 a 60 cm de diámetro. Tronco torcido e irregular, con raíces tabulares grandes, delgadas y asimétricas en la base. Corteza externa de color verde oscuro. El desprendimiento de cualquier parte de la planta produce el flujo de un exudado lechoso, el cual se torna cremoso-amarillento momentos después. Hojas simples alternas coriáceas de 10-50 cm de largo y de 8-30 cm de ancho, ovadas a oblongo-elípticas con ápice obtuso a redondeado, bordes enteros y base desigual.

Usos: artesanal, construcción, alimenticio.



21



Pouteria parcki

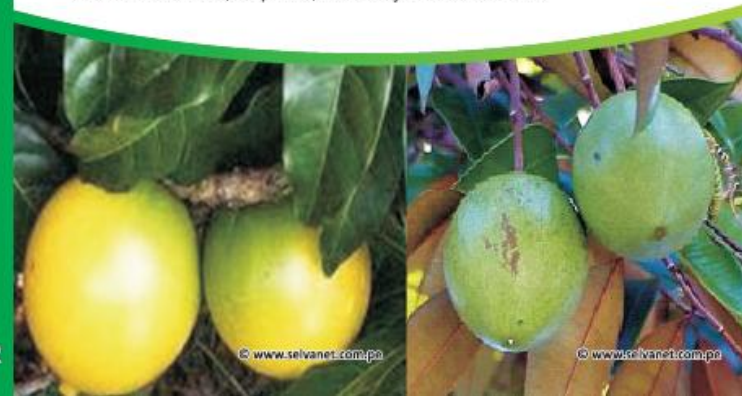
Familia: SAPOTACEAE

Nombre común: caimito

Distribución: es nativo del Amazonas. El árbol crece mejor en áreas tropicales y en los lugares que tienen un clima húmedo y cálido durante todo el año.

Descripción Botánica: mide hasta 40 m de altura y tronco de 50 cm de diámetro, hojas alternas oblongas hasta oblongo-lanceoladas de 5-15 cm de largo y 3-8 cm de ancho, con ápice acuminado y base aguda. El fruto es redondo ovalado a veces punteado, amarillento y verdoso al madurar, con 1 a 4 semillas ovales. La pulpa es blanca, translúcida, mucilaginosa, fragante y acaramelada; contiene mucho látex pegajoso.

Usos: el principal uso de esta especie es como fruta de consumo fresco, especialmente en los mercados extranjeros, de los cuales se destaca Australia, Filipinas, Francia y Estados Unidos



22



especies arbóreas
de los bosques naturales

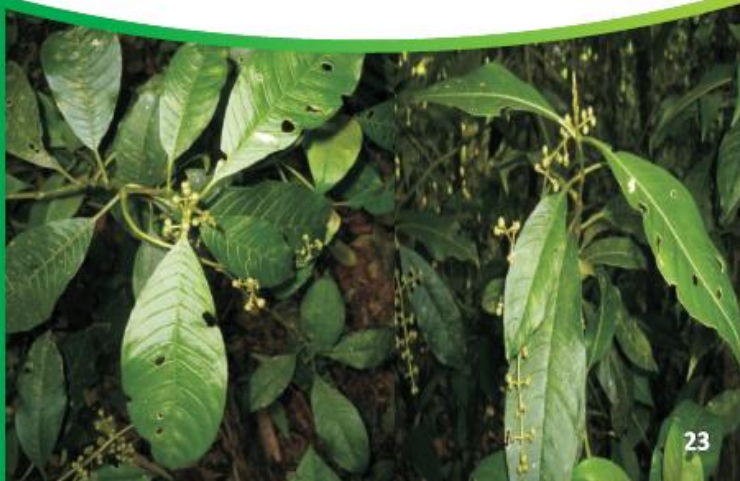
Psychotria sp

Familia: RUBIACEAE

Distribución: distribuida ampliamente en los trópicos del mundo.

Descripción Botánica: árbol que alcanza de 2 a 5 m de altura es un género del sotobosque, es característica la combinación de las estípulas, hojas simples opuestas, flores que van desde el color blanco hasta gris-azul. *Psychotria* es un género de plantas con flores del orden de las gentianales de la familia de las RUBIACEAEs.

Usos: muchas especies producen importantes productos químicos.



23



Quercus humboldtii

Familia: FAGACEAE

Nombre común: roble

Distribución: en Colombia se distribuye a lo largo de todas las regiones montañosas, entre los 1.000 y 3.600 m.s.n.m. Es una especie casi exclusiva de Colombia, creciendo sólo por fuera del territorio colombiano en el Darién de Panamá.

Descripción Botánica: árbol que alcanza los 40 m de altura, corteza inicialmente lisa y luego exfoliable de color negruzco, copa densa con presencia de yemas vegetativas, hojas simples alternas enteras de 10 a 20 cm de largo lanceoladas, ápice agudo, base cuneada. Fruto en cápsula redondeada (bellota) con las semillas adheridas a él y de color amarillo brillante.

Usos: su madera es utilizada en la construcción de viviendas (vigas y enchapados), carrocerías, vagones, toneles, cabos de herramientas, ebanistería y para la elaboración de carbón. Su continua defoliación contribuye a la formación de materia orgánica indispensable para el autosostenimiento del bosque. Esta especie es considerada por la IUCN (Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza) en la categoría de amenaza vulnerable (VU).

especies arbóreas
de los bosques naturales



24





Saurauia scabra Kunth

Familia: ACTINIDACEAE

Nombre común: moco , dulomoco, moquillo

Distribución: se encuentra en regiones tropicales y subtropicales de Asia y Suramérica (Colombia, Ecuador, Venezuela y Bolivia).

Descripción Botánica: árbol que alcanza de 2 a 7 m de altura, con ramas generalmente reclinadas, la parte terminal rojiza y provista de pelos gruesos y cortos café claro, hojas concentradas al final de las ramas y en número de 6-8, entre 20-25 cm de longitud y 7 cm de ancho, elípticas a oblongas, flores con pétalos de color blanco; algunos individuos florecen cuando apenas alcanzan uno o dos metros de altura, fruto rojizo al madurar.

Usos: protector, su madera no es de buena calidad, pero se usa para leña y en algunos casos como postes para cercas. Los frutos comestibles son comercializados en los mercados locales.

25



Siparuna aspera

Familia: MONIMIACEAE

Nombre común: cojón de chucha

Distribución: se encuentran principalmente en el trópico. (Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia).

Descripción Botánica: árbol de 7-12 m de altura, hojas simples opuestas, borde liso, flores estaminadas en inflorescencias axilares, frutos color rojizo, planta aromática.

Uso: medicinal, alucinógeno.



26

© CRC

www.mobot.org



Syzygium jambos



Familia: MYRTACEAE

Nombre común: pomorroso, pomarrosas, jambolero, manzana rosa, yambo.

Distribución: nativo de Asia. Naturalizado en muchas partes tropicales.

Descripción Botánica: alcanza una altura máxima de 15 m. hojas lanceoladas u oblongo-lanceoladas de 10-25 cm y 3-5 cm de ancho, acuminadas en el ápice, puntos glandulosos pequeños, visibles en el envés. Flores, de tamaño grande y de color blanco o blanco amarillo, aparecen en agrupaciones terminales de dos a ocho flores. frutos en drupas carnosas de color amarillo pálido, a veces con matices rosados, de 2 a 5 cm de diámetro, tienen un olor y sabor que recuerda a los pétalos de las rosas y en forma de una manzana o pera pequeña.

Usos: se planta en muchas regiones como un árbol de ornamento. La madera se usa para leña y carbón.



27

©www.paraquesinvestir.net/p/pomarrosa



Tetrorchidium macrophyllum

Familia: EUPHORBIACEAE

Distribución: se distribuye desde Costa Rica hasta Perú. En Colombia se registra en Antioquia, Cauca, Nariño y Valle del Cauca, en Ecuador en Carchi, Esmeraldas, Imbabura, Napo, Pichincha y Sucumbios; en alturas comprendidas entre los 30 y 3.150 m.s.n.m.

Descripción Botánica: árbol de 3 - 18 m, ramas y hojas jóvenes cubiertas densamente con pelos dolabriformes, dispersos con la edad, hoja obovada a elíptica, a veces ampliamente elíptica, 8 - 20 x 2 - 4 cm, ápice acuminado, base aguda a cuneada, glándulas basilaminares o en la unión con el peciolo, fruto verde de 1 - 2 cm de longitud.

Uso: maderable.



28



especies arbóreas
de los bosques naturales



Vismia lauriformis

Familia: HYPERICACEAE

Nombre común: mandur


Distribución: nativa de América tropical, forma asociaciones homogéneas dentro del bosque.

Descripción Botánica: árbol de 10–15 m de altura, hojas simples opuestas con tonalidades café, flores blancas pequeñas en inflorescencias terminales y subterminales.

Usos: maderable para construcción y para leña, Medicinal.



29



especies arbóreas
de los bosques naturales

de Smurfit Kappa Cartón de Colombia
ubicados en la meseta de Popayán

