



CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA Y FISONÓMICA DE DOS UNIDADES
DE VEGETACIÓN, MUNICIPIO DE NÁTAGA, DEPARTAMENTO DEL
HUILA, COLOMBIA

NATALIA OTÁLORA ROJAS

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
POPAYÁN
2007

CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA Y FISONÓMICA DE DOS UNIDADES DE
VEGETACIÓN, MUNICIPIO DE NÁTAGA, DEPARTAMENTO DEL HUILA,
COLOMBIA

NATALIA OTÁLORA ROJAS

Trabajo de grado para optar al título de
Biólogo

Director
BERNARDO RAMÍREZ PADILLA
Esp. Ecología

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
POPAYÁN
2007

Nota de aceptación:

Director. Bernardo Ramírez Padilla

Profesor, Diego Macias Pinto

Profesor, Giovanni Varona B.

Fecha de sustentación: Popayán 9 de Agosto de 2007

A Dios por ser la principal motivación de mi vida y por ser el creador de este maravilloso planeta tierra.

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos al Director del Herbario de la Universidad del Cauca (CAUP) Bernardo Ramírez, por su orientación, colaboración, dirección de este trabajo y por ser amigo y maestro.

Al departamento de Biología de la Universidad del Cauca y a la dirección del profesor Hildier Zamora, por permitirme todas las herramientas necesarias para la realización de este trabajo.

Al Museo de Historia Natural y en su nombre al Dr. Santiago Ayerbe González por la colaboración al brindarme acceso a las colecciones y demás espacios.

Al Herbario Nacional Colombiano (COL) por permitir el acceso a las colecciones. A los especialistas: José Luis Fernández, José Carmelo Murillo, Rodrigo Bernal, Clara Inés Orozco, William Vargas y Julio Betancourt.

Al personal de laboratorios Jhon, Betty, Doña Nubia y Don Ricardo por su colaboración y empeño al servir a nosotros los estudiantes con una buena sonrisa todos los días.

A los profesores Maria Isaura Valdivieso por ser la primera motivación hacia el conocimiento de la ciencia que estudia la vida; a Diego Macías por ser un gran amigo y por haberme introducido en el maravilloso mundo de la botánica; a Pilar Rivas y Germán Gómez por todos sus conocimientos y colaboración; y en general a todo el cuerpo docente del departamento de Biología por todos los conocimientos brindados, por ser amigos y maestros durante estos cinco años.

A mis compañeros de herbario Diana Hurtado, Lucely Perdomo, Carlos Ceballos, Eduard Muñoz, Lina Fletcher y Adalberto Trujillo por su ayuda y su compañía en los días de trabajo.

A mis amigos Virginia Mosquera, Jonatan Valencia, Melisa Salazar, Yurani González, Sofía Escribano, Cristian Sanabria, Guido Ortiz, Juan Pablo Díaz, Mario

Montezuma, Stella Ramírez, Magali Henao, Eimi Andujar y Henry Navarro por todos los momentos especiales que compartimos desde el inicio de esta aventura que es la Universidad, por ser como son, por las noches y madrugadas, por los festejos y las tristezas, en fin por todo lo que cada uno me ofreció de si mismo, muchas gracias, nunca me olvidaré de todos ustedes.

Gracias a la familia Vélez Lemos por ser como mi segunda familia, por acogerme en su hogar y por su ayuda, en especial a Diana Vélez, por ser mi amiga desde el primer momento, porque me enseñó lo verdaderamente importante en la vida que es Dios, porque siempre estuvo conmigo justo cuando más la necesité, por soportar malos ratos y por celebrar conmigo los buenos, por ser mi hermana muchas gracias monita.

A mi novio Rodrigo A. Baos por su compañía, por quererme, apoyarme y por el amor que me ha brindado durante todos estos años.

Gracias a toda mi familia, a mi abuelita Maria Judith, a todos mis tíos, mis primos y demás por su cariño, su amor, sus concejos, gracias a todos.

Por último, pero no menos importante, gracias a mis padres por darme la vida, por darme la oportunidad de recibir una buena educación, por enseñarme a ser una buena persona, por todo el amor y el apoyo que me brindan en cada decisión, muchas gracias, los amo mucho y este trabajo es de ustedes.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. OBJETIVOS	13
1.1 OBJETIVO GENERAL	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2. MARCO TEÓRICO	14
2.1 ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN	14
2.2 ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD Y RIQUEZA	15
2.3 RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE RUBIÁCEAE Y MELASTOMATACEAE	17
3. ÁREA DE ESTUDIO	18
4. MÉTODOS	21
4.1 MUESTREO	21

4.1.1	Muestreo de plantas leñosas	21
4.1.2	Muestreo de Rubiaceae y Melastomataceae	21
4.1.3	Perfiles de vegetación	22
4.1.4	Similitud entre comunidades	22
4.1.5	Herborización y procesamiento del material vegetal	22
4.1.6	Determinación del material vegetal	22
4.2	TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	23
4.2.1	Plantas leñosas	23
4.2.2	Rubiaceae y Melastomataceae	25
4.2.3	Perfiles de vegetación	25
4.2.4	Similitud entre comunidades	26
4.2.5	Complementariedad	26
5.	RESULTADOS	27
5.1	ASPECTOS GENERALES	27
5.2	RIQUEZA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA	28
5.3	ESTRUCTURA	32
5.3.1	Estructura horizontal	32
5.3.2	Estructura vertical	34
5.4	RUBIACEAE Y MELASTOMATACEAE	44
5.4.1	Familia Rubiaceae	44
5.4.2	Familia Melastomataceae	46
6.	DISCUSIÓN	48

6.1	RIQUEZA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD FORÍSTICA	48
6.2	ESTRUCTURA	50
6.3	RUBIACEAE Y MELASTOMATACEAE	54
7.	CONCLUSIONES	56
8.	CONSIDERACIONES FINALES	58

LITERATURA CITADA

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización geográfica del área de estudio Serranía de las Nieves, Huila-Colombia	20
Figura 2. Riqueza de familias, géneros y especies en 0.1 ha, para el bosque (I) y (II) en la serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	30
Figura 3. Distribución de la riqueza de especies según las formas de vida encontradas en el bosque (I) y (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila. (A): árboles, (Ar): arbustos, (H): hierbas, (L) lianas.	31
Figura 4. Distribución de individuos (DAP >1cm), en clases de DAP en el Bosque (I) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	33
Figura 5. Distribución de individuos (DAP >1cm), en clases de DAP en el Bosque (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	33
Figura 6. Distribución de individuos (DAP > 1 cm.), en clases de altura en el bosque (I) y (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	34
Figura 7. Perfiles de Vegetación, bosque (I) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	35

Figura 8.	Perfiles de Vegetación, bosque (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	37
Figura 9.	Familias con mayor número de géneros y especies en el bosque (I) y el bosque (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	45
Figura 10.	Riqueza de géneros y especies de la familia Rubiaceae en los bosques (I) y (II), Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	47
Figura 11.	Riqueza de géneros y especies de la familia Melastomataceae en los bosques (I) y (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	48

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Riqueza de familias, géneros y especies del inventario general realizado en los bosques I y II, en la Serranía de Las Nieves, Nátaga, Huila.	29
Tabla 2. Diversidad de palmas, lianas, hierbas y formas arborescentes en el bosque (I) y el bosque (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	32
Tabla 3. Especies más abundantes en el bosque (I) y el bosque (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	39
Tabla 4. Especies más frecuentes en el bosque (I) y el bosque (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	40
Tabla 5. Especies con mayor Dominancia relativa en el bosque (I) y el bosque (II) en La Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	42
Tabla 6. Especies con mayor importancia ecológica en el bosque (I) y el bosque (II) en La Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	43
Tabla 7. Familias con mayor Índice de Valor de Importancia en el bosque (I) y el bosque (II) en La Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	44

Tabla 8.	Especies más frecuentes de la familia Rubiaceae en los bosques (I) y (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	47
Tabla 9.	Especies más frecuentes de la familia Melastomataceae en los bosques (I) y (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	49

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Listado general de la Flora encontrada en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	64
Anexo 2. Lista de especies colectadas en el bosque (I) en .01 ha, DAP > 1 cm., con sus variables ecológicas.	70
Anexo 3. Lista de especies colectadas en el bosque (II) en 0.1 ha, DAP > 1 cm., con sus variables ecológicas.	72
Anexo 4. Parámetros estructurales de las especies encontradas en el Bosque (I) en 0.1 ha con DAP \geq 1 cm.	73
Anexo 5. Parámetros estructurales de las especies encontradas en el Bosque (II) en 0.1 ha con DAP \geq 1 cm.	75
Anexo 6. Fotografías Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.	77

RESUMEN

Se realizó un estudio comparativo de la estructura y composición florística de dos unidades de vegetación situadas entre los 1950 y 2050 m de altitud, en la Serranía de las Nieves, entre los 2° 35' latitud N y 75° 49' longitud O, sobre las laderas de una de las ramificaciones de la Cordillera Central, Municipio de Nátaga, Departamento del Huila, Suroccidente Colombiano. En el estudio se incluyó plantas leñosas, Rubiaceae y Melastomataceae. Para leñosas se realizó un muestreo en un área total de 0.1 ha para cada uno de los bosques, por medio de 10 transectos de 50 X 2 m, incluyendo individuos con DAP \geq 1 cm. La riqueza de las familias Rubiaceae y Melastomataceae (laVH, 1999) se determinó realizando un inventario en 160 cuadrantes de 5 X 5 m, dispuestos a lo largo de 10 transectos. Adjuntamente se realizaron colectas libres para completar el inventario de flora del área.

En el inventario general se encontró un total de 93 especies distribuidas en 75 géneros y 48 familias de plantas vasculares. En 0.1 ha, se hallaron 346 individuos con DAP \geq 1 cm, pertenecientes a 45 especies que están distribuidas en 30 géneros y 21 familias en el bosque (I), y 287 individuos, 37 especies, 24 géneros y 19 familias en el bosque (II) con DAP \geq 1 cm. Las familias con mayor número de especies encontradas en los dos bosques son características en otras localidades subandinas de Colombia. Lauraceae presentó el mayor número de especies (12 especies) seguida de Rubiaceae (5 especies) en el bosque (I), y Annonaceae (6 especies) seguida de Lauraceae (4 especies) fueron las mejor representadas en el bosque (II). Las dos zonas comparten un total de 14 especies, 14 géneros y 14 familias.

En el bosque (I) y de la misma manera en el bosque (II) hay más individuos con DAP entre los 2.5 y 10 cm. (156 individuos/156 individuos). Las especies con DAP mayor a 1 cm. se encuentran mejor representadas en el bosque (I) (73 individuos) que en el bosque (II) (58 individuos). La especie con mayor importancia ecológica (IVI) corresponden a la mayor dominancia relativa, es *Alchornea* aff. *similis* para los bosques (I) y (II).

Las familias Rubiaceae y Melastomataceae presentan un total de 6 y 9 especies respectivamente, de las cuales *Psychotria aschersoniana* y *Miconia lehmanii* son las más frecuentes para el bosque (I) y *Palicourea angustifolia* y *Miconia* sp 2 para el bosque (II).

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas subandinos, y andinos en general, manifiestan un variado mosaico en cuanto a vegetación se refiere, esto es el resultado de la interacción entre los factores bióticos, biogeográficos y antropogénicos que los moldea, y establece la composición florística de la región andina en las tres cordilleras, (Rangel, 1993). La región subandina es una de las más diversas en el macizo del Tatamá (Cordillera Occidental) y en el Parque Nacional Natural de los Nevados (Cordillera Central) según Rangel (1995). Los estudios puntuales que se han llevado a cabo en la región subandina son de tipo geobotánico (Cuatrecasas, 1934), fitosociológicos (Cleef *et al*, 1989) y florísticos (Gentry, 1995; Giraldo, 1995).

Colombia cuenta con un área considerable de bosque subandino el cual ha sido poco explorado debido principalmente a las condiciones topográficas de difícil acceso. El conocimiento científico de la flora colombiana no debe basarse exclusivamente en su biodiversidad, no solo se trata de catalogar al país como megadiverso, porque además de su biodiversidad existen procesos dinámicos en torno a la estructura y fisonomía de sus bosques, que lo hacen único y muy difícil de recuperar, porque son procesos que se han dado a través de millones de años. A medida que se conozcan los bosques colombianos, se determinarán las decisiones que se deben tomar en procura de restablecer la dinámica que se ha perdido por efectos de la agricultura, el clima, y los procesos de deforestación masivos.

En el departamento del Huila los ecosistemas andinos y subandinos son escasos y poco estudiados, por lo general están restringidos al Macizo. Por esta razón son ecosistemas estratégicos que demandan atención y estudio para su conservación, definiéndose estratégicos como “aquellos ecosistemas de los que depende más directamente el funcionamiento y bienestar de la sociedad” (Márquez, 1996). Cuenta principalmente con regiones de climas cálidos donde la vegetación es de tipo desértica.

Estos pocos ecosistemas estratégicos tienen una importancia vital como suministradores del agua. En el Municipio de Nátaga, la Serranía de las Nieves es el punto donde nacen las principales fuentes hídricas que surten los acueductos

veredales y el municipal. No solo se puede recurrir a la conservación por motivos de biodiversidad o de recuperación de especies nativas, los ecosistemas actualmente también tienen una importancia social y económica. Los ambientes naturales deben manejarse de la mano junto con el factor antrópico pues precisamente él es el responsable de su inestabilidad y de su posterior recuperación.

Es necesario prestar más atención a la dinámica que en los ecosistemas del departamento del Huila se dan actualmente, pues muy poco se conocen y se han estudiado. De la conservación de los ambientes naturales y de los recursos vegetales renovables depende que no continúe la transformación masiva de los hábitats en Colombia y que el tercio de la cobertura vegetal original que se ha perdido no aumente con los años, sino que por el contrario se muestren resultados favorables de la Investigación científica y de los conocimientos tradicionales sobre la vegetación en Colombia para su recuperación. Este trabajo es una aproximación y un aporte al conocimiento de la flora del Departamento del Huila para la preservación de las condiciones ecológicas que permiten la existencia de las especies vegetales.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar florística y fisonómicamente dos unidades de vegetación en la Serranía de las Nieves, Municipio de Nátaga, departamento del Huila.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar la composición y diversidad florística de los bosques en la Serranía de las Nieves.

Determinar los componentes estructurales más importantes de los bosques y realizar descripciones de la vegetación, por medio de perfiles fisonómicos.

Determinar la riqueza florística de especies de las familias Rubiaceae y Melastomataceae en los bosques de la Serranía de las Nieves.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN

El estudio de la vegetación con base en levantamientos completos se inicia con el trabajo de José Cuatrecasas en 1934 “observaciones geobotánicas en Colombia”, que siguió criterios de la escuela de Huguet del Villar (Rangel, 1997).

El estudio y diferenciación de comunidades o asociaciones vegetales equivale a la diferenciación de ecosistemas, debido a que los ecosistemas vegetales son muy buenos indicadores ecológicos. Sin embargo no solo los individuos conforman la dinámica existente en tales ecosistemas, sino también los factores físicos y geográficos como el clima, el suelo y la fauna.

Se puede definir la vegetación como un conjunto de poblaciones de plantas que viven juntas en una localidad determinada y que puede caracterizarse por las especies que la componen o por la combinación de caracteres estructurales y funcionales que definen el aspecto y fisonomía de la misma. Esta es una distinción importante que tiene su reflejo en el rango de métodos disponibles que opera la descripción de la vegetación (Montes, 1978). Cuando se caracteriza una unidad vegetal se conocen las poblaciones y comunidades que componen el bosque.

En la comunidad vegetal se pueden ver claramente dos aspectos, una unidad sociológica de cualquier rango que posee una composición (aspecto florístico) y una estructura (aspecto morfológico) lo cual resulta de las relaciones que se dan a través del tiempo. Es un conjunto de especies vegetales compuesto de elementos ecológica y fenológicamente diferentes, que pese a su dinamismo, forman un sistema persistente que describe, desde el punto de vista botánico, las relaciones fitogeográficas y la historia de la región.

Una de las características de la comunidad es su fisonomía, la cual es un producto de la apariencia externa (arquitectura y estructura) y de las formas de vida predominantes (biotipos), contribuyendo en parte los patrones de agrupamiento y

de ocurrencia de las formas de vida y en menor grado rasgos morfológicos tales como el tamaño foliar (Ramírez, 1995).

El estudio de la estructura, está definida por el ordenamiento vertical y horizontal de sus componentes. En sentido Vertical, la estratificación refleja mejor este aspecto, mientras que en sentido horizontal, aparecen la densidad, el área basal, y la cobertura.

La estructura de la vegetación esta directamente implicada en el mantenimiento de una atmósfera más o menos estable, ya que influye sobre la radiación incidente, sobre el flujo de la precipitación al interior de la comunidad y sobre la acción del viento. El arreglo de las plantas según estratos y sus valores de cobertura se relacionan con el metabolismo de la comunidad ya que controlan la cantidad de la radiación y la evapotranspiración de la fotosíntesis (Rangel, 1997).

Los datos de campo que se utilizan para la caracterización son: densidad, altura, cobertura, DAP (diámetro a la altura del pecho). El análisis de la distribución de clases de alturas, de los valores de DAP y las coberturas facilita la comprensión de la dinámica de la vegetación.

La composición florística establece el conjunto de especies vegetales que denotan maneras de asociarse en patrones o comunidades definiendo su riqueza y diversidad (Rangel & Velásquez, 1997). La composición del bosque a su vez puede fluctuar a través del espacio y tiempo, especialmente cuando se encuentra en etapas de sucesión.

2.2 ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD Y RIQUEZA

La riqueza se define como el número de taxa que tipifican a una localidad, región o parcela. Se habla de diversidad, cuando se incorpora algún valor de abundancia (densidad, frecuencia, cobertura) y se divide en ALFA, dirigida al área o sitio (heterogeneidad biológica de un sitio), diversidad BETA que se relaciona con la comparación de dos localidades o sitios con base a su composición y GAMA cuando se comparan las diversidades ALFA y BETA entre biomas. Los datos pueden provenir de parcelas bien delimitadas o de transectos. Los resultados de la propuesta de Gentry (1982) en esencia se refiere a la diversidad BETA, (Rangel, 1997).

En el caso del transecto, en el sentido de su proponente (Gentry, 1982), se toman las medidas (presencia, DAP) para los individuos con DAP >2.5 cm que en sentido estricto arraigan en el área delimitada por la línea. Sus resultados son muy apropiados al momento de decidir sobre medidas de preservación y conservación porque parten del fundamento básico de caracterizar según las especies dominantes, que en un bosque o en una selva son los árboles, cuyo inventario en la metodología de Gentry (1982) permite un conocimiento detallado (Rangel, 1997).

Para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente es necesario contar con información de la diversidad biológica en comunidades naturales y modificadas, y también de la tasa de cambio en la biodiversidad entre distintas comunidades para conocer su contribución a nivel regional, y poder diseñar estrategias de conservación y llevar a cabo estrategias a escala local (Moreno, 2000).

Los índices de diversidad son herramientas metodológicas para la medición de atributos relacionados con la diversidad biológica (Moreno, 2000).

La gran mayoría de los métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies se refiere a la diversidad dentro de las comunidades, dentro de estos métodos están los basados en la estructura de la comunidad y entonces se presentan los índices de abundancia proporcional en los cuales se encuentran los índices de equidad, que toman en cuenta el valor de la importancia de cada especie y consideran el número total de especies en toda la comunidad.

De los índices de equidad más trabajados en cuestión florística encontramos el de Shannon-Wiener que expresa la uniformidad de los valores de importancia de todas las especies de la muestra.

La diversidad entre hábitats es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales, es así que se basa en proporciones y diferencias. Estas proporciones pueden evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud/disimilitud o de distancias entre muestras a partir de datos cualitativos o cuantitativos.

Los índices de similitud/disimilitud expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas. Como índices de datos

cualitativos mas trabajado en florística esta: el Coeficiente de similitud de Sorensen que relaciona el número de especies en común con la medida aritmética de las especies en ambos sitios (Magurran,1989) (componente Beta), (Moreno, 2000).

2.3 RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE RUBIACEAE Y MELASTOMATACEAE

Las familias Rubiaceae y Melastomataceae presentan un alto número de especies y presencia en diferentes ecosistemas, principalmente en bosques andinos y húmedos tropicales.

Rubiaceae es una de las familias más grandes de plantas con flores, comprende aproximadamente, para el Neotrópico, unas 5000 especies y es particularmente abundante en la región septentrional de América del Sur, (Lawrence, 1977). Representa una gran importancia en los trópicos dada su diversidad y amplia cobertura de ecosistemas, que van desde zonas costeras hasta las zonas de paramos. Hay reportadas en Colombia más de 960 especies con su mayor diversidad en la zona Andina (Mendoza *et al*, 2004). Hasta Marzo de 1995 en el Macizo central Colombiano se reportaron 48 especies de 25 géneros. Con géneros dominantes *Psychotria* y *Palicourea* (Rangel, 1995). La mayoría de los registros se encuentran en la franja de vegetación subandina entre los 1000 y 2000 msnm.

La familia Melastomataceae comprende 180 géneros y 4400 especies, particularmente de las regiones tropicales del nuevo mundo. En Suramérica se encuentra 166 géneros. Para Colombia se registran aproximadamente 62 géneros y más de 900 especies (Mendoza & Ramírez, 2006), con mayor área de distribución en los Andes, Choco biogeográfico y Amazonía. (Quiñones, 2001).

3. ÁREA DE ESTUDIO

El municipio de Nátaga, está localizado en la parte sur-occidental del departamento del Huila entre los 2° 35´ latitud N y 75° 49´ longitud O, sobre los declives-laderas- de una de las ramificaciones de la Cordillera Central. Está ubicado a 120 kilómetros de la capital, limita por el sur con Paicol, más exactamente desde la desembocadura de la quebrada Chirirí hasta la desembocadura del río Negro de Narváez, el mismo que por el occidente separa a Nátaga del Cauca; por el norte, con la desembocadura de la quebrada La Pedregosa y por el oriente, con Íquira y Tesalia. Presenta unas condiciones ambientales agradables con una temperatura promedio de 20 °C, ubicado a una altura de 1.480 msnm.

La Serranía de las Nieves, ubicada en la vereda el Orozco y el Socorro, se localiza entre los 02° 33´10´´ N y 75° 46´34´´ O (Figura 1), con una altura que fluctúa entre los 1.600 y 2.050 msnm, limita por el norte con la vereda Alto Buenavista, por el sur con la vereda el Socorro, por el oriente con el municipio de Tesalia, y por el occidente con la vereda el Triunfo. Consta principalmente de bosques secundarios y bosques naturales aproximadamente el 10 % del total de las tierras rurales. La morfología es bastante irregular con un patrón de drenaje radial predominante controlado litológicamente. Este se desarrolla sobre un cuerpo ígneo de composición intermedia (cuarzomonzanitas, granodioritas, y granitos) (EOT, 1999).

Las dos unidades de vegetación se encuentran alejadas de sitios habitados y de corredores viales, se encuentran dentro de la misma franja altitudinal, que va de los 1.000 a los 2.400 msnm, formando parte de la selva subandina. Presenta una temperatura media entre los 23° a 16°. Las precipitaciones se calculan entre 4.000 y 1.000 mm. anuales, regularmente distribuidos (Cuatrecasas, 1984).

Según los datos registrados en campo los bosques I y II se encuentran a una altura de 2.050 y 1.980 msnm, respectivamente. El área aproximada del bosque I es de 80 ha, y del bosque II 100 ha. Se encuentran separados el uno del otro por una distancia de 40 kilómetros⁽¹⁾.

(1) Comunicación personal de Efraín Pérez, habitante de la comunidad.

Nátaga es una de las poblaciones del Huila que posee mayor riqueza hídrica, pero que en los últimos años se ha visto disminuida por la tala indiscriminada en las zonas de nacimientos. El río Negro de Narváz y el río Páez, forman la hoya hidrográfica de Nátaga, al igual que la subcuenca del río Yaguaracito (EOT, 1999). El río Negro, además, atraviesa a la zona occidental en límites con el Cauca y constituye una posibilidad real de un distrito de riego que beneficiaría a algunos municipios de Huila y del Cauca.

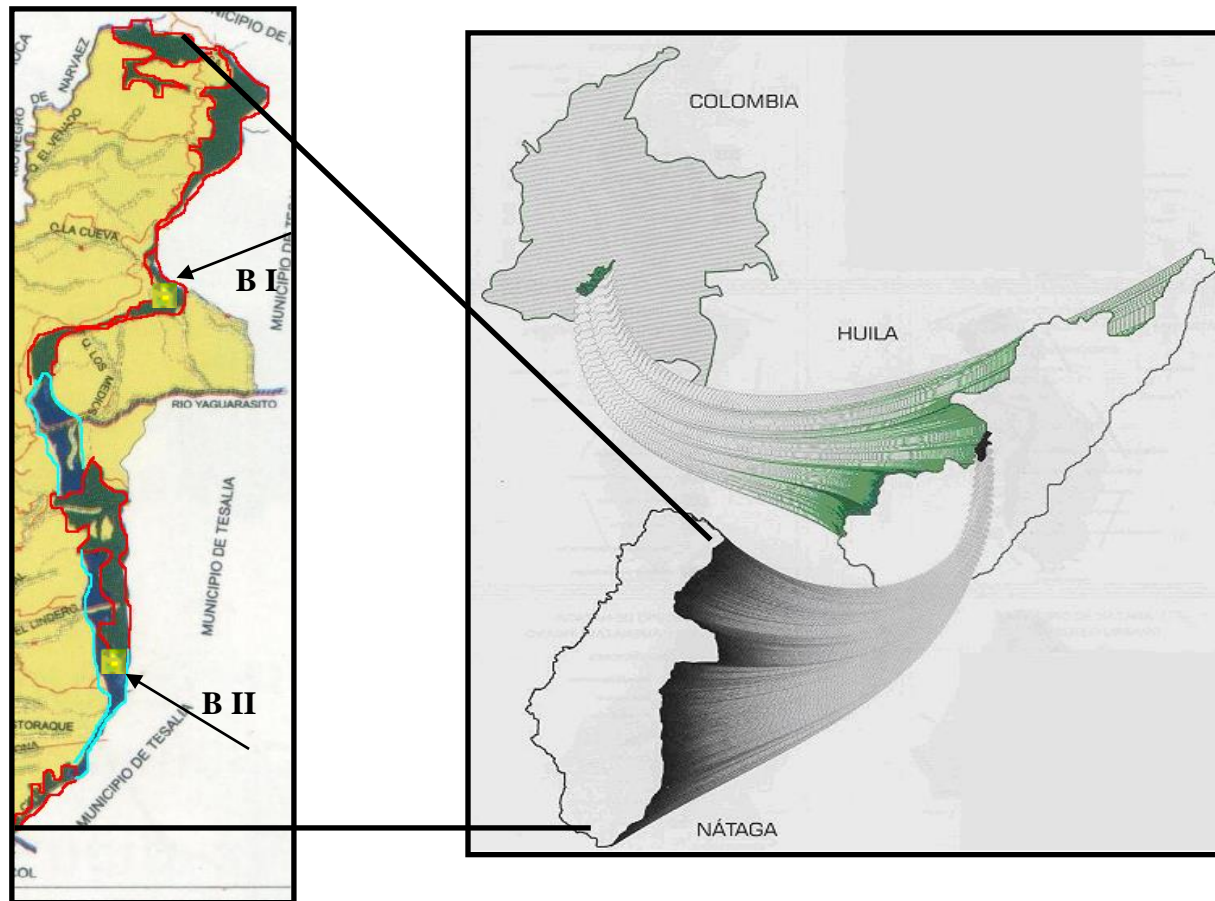
La población del municipio es de 6.179 habitantes, distribuida en su mayoría en el área rural con 69.4% de la población total y en el área urbana con un 30.6%.

Las actividades económicas se remiten al sector agrícola, por lo menos el 80% de su población está dedicado a alguna actividad relacionada con este renglón, siendo la caficultora la de mayor relevancia. Esto hace que la estructura económica del municipio sea catalogada como de tipo campesino, pues es el productor- propietario quien involucra a toda su familia en la explotación de su finca.

El municipio cuenta con una única vía de acceso, con 10.5 kilómetros que la comunica con la capital y con La Plata. Las vías rurales presentan cierta debilidad pues aunque están conformadas, se encuentran en un mal estado y algunas veces no son aptas para vehículos en época de invierno.

Nátaga es un municipio de muchas tradiciones opitas, la música y la danza son sus principales expresiones culturales, en límites con el Cauca se puede apreciar una combinación de diferentes cosmovisiones culturales con una población más de tipo indígena. Cuenta con gran cantidad de atractivos turísticos como quebradas, lajas, bosques y además cuenta con una importancia de tipo religioso al poseer la única Basílica Menor de la Virgen de las Mercedes en el departamento.

Figura 1. Localización geográfica del área de estudio Serranía de las Nieves, Huila-Colombia.



4. MÉTODOS

4.1 MUESTREO

4.1.1 Muestreo de plantas leñosas. Esta metodología se empleó para determinar la riqueza de especies de plantas leñosas y suministrar información de la composición y estructura de la vegetación. En un área total de 0.1 ha se censaron todas las plantas cuyo tallo tenía diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a igual a 1 cm. Para esto se realizaron 10 transectos de 50 x 2 m, distribuidos al azar, sin que se superpusieran y distanciados por lo menos 20 m (Gentry, 1982, modificado por el instituto Alexander von Humboldt, 2001). Todos los individuos con $DAP \geq 1$ encontrados fueron registrados, se les estimó la altura, se determinó el DAP y se herborizaron (Gast et al, 2001). Adicionalmente se realizaron muestreos de colecta libre para complementar la información respecto a la composición de los bosques.

Para cada transecto establecido se llenó una ficha de campo la cual tiene básicamente, los siguientes datos: especie, altura total, CAP (Circunferencia a la altura del pecho), y algunas características como habito, color, corteza, presencia de exudado, útiles para su posterior identificación.

4.1.2 Muestreo de Rubiaceae y Melastomataceae. El objetivo de esta metodología fue muestrear minuciosamente las especies pertenecientes a las familias Rubiaceae y Melastomataceae, con el fin de obtener información representativa de la riqueza y composición florística de estas dos familias (Gast, et al, 2001). Se registraron y colectaron todas las especies de las dos familias en un área de 0.4 ha por sitio de muestreo. Para esto, se realizaron 10 transectos cada uno de 80 x 5 m que a su vez se subdividieron cada uno en 16 parcelas de 5 x 5 m, donde se determinó la presencia y ausencia de las especies de estas dos familias.

Para cada transecto establecido se llenó un formato de tabla el cual contiene básicamente la siguiente información: Número de transecto, especie, hábito y algunas características como color, corteza, presencia de exudado, útiles para su identificación.

4.1.3 Perfiles de vegetación. Se elaboró un borrador de las plantas presentes en el sitio de levantamiento tomando como referencia un área rectangular representativa, de 25 m de largo x 5 m de ancho, colocado en el transecto 5. Se efectuaron mediciones de algunos parámetros de interés como altura total, altura del fuste, DAP y ancho de copa, además se tomaron muestras de los individuos y se herborizaron (Ramírez, 1995).

4.1.4 Similitud entre comunidades. Se utilizó el índice de Sorensen para calcular la similitud entre los muestreos de plantas leñosas para los dos bosques, el índice de Sorensen considera el número de especies existentes, su presencia o ausencia en las áreas a comparar (Ramírez, 1995).

4.1.5 Herborización y procesamiento del material vegetal. En la fase de campo se colectaron, en lo posible, tres muestras por cada individuo, para cada uno se anotaron los siguientes datos: color de corteza, color de flores, frutos, presencia o no de exudado, sitio preferente de crecimiento (dentro o fuera del bosque), y algunas muestras de flores se guardaron en glicerina. Cada muestra se prensó en hojas de papel periódico se numeró y se alcoholizó.

El material vegetal colectado se llevó al Herbario de la Universidad del Cauca (CAUP) Museo de Historia Natural. La desecación de los ejemplares se hizo en el horno a una temperatura de 80°C, durante un tiempo de 24 horas.

4.1.6 Determinación del material vegetal. Se determinaron las muestras mediante claves taxonómicas y se hicieron comparaciones con ejemplares del herbario CAUP, además se realizó una visita al herbario de la Universidad Nacional para la determinación de los ejemplares que no pudieron ser identificados en el Herbario CAUP de la Universidad del Cauca. Para la Nomenclatura y escritura de los nombres se tuvo en cuenta la base de datos (W3 Trópicos) del Missouri Botanical Garden. El material herborizado se depositó en el herbario de la Universidad del Cauca bajo la colección de Natalia Otálora (NOR).

4.2 TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

4.2.1 Plantas leñosas. Para el análisis estructural se tuvieron en cuenta las siguientes variables, según Ramírez (1995), Rangel (1995), Matteucci y Colma (1982) y Gast et al. (2001):

Densidad (D). Equivale al número promedio de individuos (N) por unidad de área establecida (A).

$$D = N/A$$

Densidad relativa (DR). La densidad relativa de una especie es el porcentaje con que aporta al número total de individuos de todas las especies de la muestra.

$$DR = \frac{D_i}{\sum D_i} \times 100$$

D_i = Densidad individuo

Área basal. En los árboles, la medición se hace a la altura del pecho (DAP = diámetro a la altura del pecho), es decir aproximadamente a 1.3 m del suelo.

$$Area\ basal = \frac{CAP^2}{4\pi}$$

El área basal de una especie se obtiene totalizando las áreas de los individuos presentes en la muestra, en m² y luego esta se expresa como un porcentaje de Área basal total.

Parámetros estructurales. Se calcularon, para cada una las especies registradas en los muestreos, los siguientes parámetros estructurales:

Frecuencia (F). Se expresa como el porcentaje de unidades en las que al menos una especie de la planta se halla presente. Muestra cierta indicación de la uniformidad de la distribución de las especies.

$$F = \frac{P}{T} \times 100$$

Donde:

P: número de parcelas donde esta presente la especie

T: número total de parcelas

Frecuencia relativa (FR). La frecuencia relativa corresponde a la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.

$$FR = \frac{Fi}{\sum Fi} 100$$

Dominancia (Do). La dominancia para una especie se obtiene sumando las áreas basales (AB) de sus individuos sobre el número de los mismos presentes en la muestra, multiplicando por la densidad (D) y por 100.

$$Do = \frac{\sum AB}{N} D \cdot 100$$

Dominancia relativa (DoR). La dominancia relativa establece comparación entre la dominancia de cada una de las especies con respecto a la dominancia de las demás especies.

$$DoR = \frac{Doi}{\sum Do} 100$$

En cuanto a los índices estructurales y riqueza se consideraron:

Índice de Valor de Importancia (IVI). 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.

$$IVI = DR + FR + DoR$$

Índice de Valor de Importancia para Familias (IVF), (Mori & Boom, 1987). Es una mezcla de expresiones de diversidad y parámetros fisonómicos (Rangel, 1997); estimativo de dominancia de una familia con respecto a la totalidad de familias encontradas dentro del muestreo de plantas leñosas.

$$IVF = DR + \text{Diversidad relativa (\%)} + DoR$$

Donde la Diversidad Relativa = Especies por familia / No total de especies x 100

Riqueza de especies. La riqueza de especies se expresó como número de familias, géneros y especies encontradas en el muestreo.

Índice de Shannon Weiner (1949). Se utilizó este índice para apreciar la diversidad por su sensibilidad en la distribución de individuos de una especie. Los cálculos se hicieron empleando el programa Biodiversity.

4.2.2 Rubiaceae y Melastomataceae

Riqueza de especies. La riqueza de especies se expresa como número de familias, géneros y especies encontradas en el muestreo.

Frecuencia. La frecuencia es la medida del número de subparcelas en que aparece una especie.

Composición. La composición es la lista de especies o de morfoespecies.

4.2.3 Perfiles de Vegetación. Se realizó representaciones gráficas fisonómico-estructurales utilizando la información obtenida en el transecto de 25 X 5 m.

4.2.4 Similitud entre comunidades. Se aplicó la siguiente formula, para el índice de Sorensen:

$$Cs = \frac{2c}{a+b} .100$$

a = Número de especies en la comunidad o muestra 1

b = Número de especies en la comunidad o muestra 2

c = Número de especies que se presentan simultáneamente en ambas comunidades o muestras

4.2.5 Complementariedad. Para obtener la complementariedad se requirió de de los siguientes pasos:

1. La riqueza total para ambos sitios compartidos

$$S_{AB} = a + b - c$$

a= numero de especies sitio A

b= numero de especies sitio B

c= numero de especies en común o compartidas entre los sitios A y B

Y

2. El número de especies únicas a cualquiera de los dos sitios

$$U_{AB} = a + b - 2c$$

A partir de estos dos valores se calculó la complementariedad de los dos sitios A y B.

$$C_{AB} = U_{AB} / S_{AB}$$

La complementariedad varía de cero, cuando ambos sitios son idénticos, hasta uno (1), cuando las especies de ambos sitios son completamente distintas.

5. RESULTADOS

5.1 ASPECTOS GENERALES

El área de estudio desde hace muchos años ha sido objeto de diferentes procesos de antropización, debida a la extracción de la madera (información de la comunidad), a la formación de potreros para el pastoreo del ganado, al uso indiscriminado del suelo por parte de los agricultores, mediante monocultivos como el café (*Coffea arabica*), además se presentan otros cultivos como los de Yuca (*Manihot esculenta*), mora (*Rubus glaucus*), y lulo (*Solanum quitoense*). Anteriormente el bosque era importante para la comunidad desde el punto de vista de la caza, según pobladores de la región el área del bosque ha disminuido abruptamente con el paso de los años y junto con ella el potencial hídrico que lo caracteriza.

Dentro del bosque se encuentran especies importantes de palmas de porte pequeño, tales como *Chamaedorea pinnatifrons*, *Aiphanes simplex*, *Geonoma orbignyana* que son elementos destacados del paisaje, estas no representan ningún uso potencial para la comunidad. El bosque cuenta con caminos amplios que fueron utilizados para extraer la madera y que aún son utilizados por los campesinos para desplazarse de una vereda a otra.

Dentro de las área dedicadas al pastoreo del ganado se hallan elementos importantes que también se encuentran dentro del bosque: *Vismia lindeniana* Dcne., *Schultesianthus odoriferus*, *Solanum brevifolium* Dunal, *Tibouchina lindeniana* Cogn., *Viburnum tinoides* L. f., *Cynanchum nummulariifolium* Hook. & Arn.

En las áreas que se encuentran limitando los potreros y cultivos se pueden encontrar especies de hábito herbáceo tales como: *Psamissia macrophylla*, *Bejaria mathewsii*, *Gaultheria erecta*, *Hyptis lantanifolia*, *Cuphea ramulosa*, *Siparuna gesnerioides*, *Cissus* sp, *Solanum acerifolium*.

Dentro del bosque se encuentran las especies: *Nectandra acutifolia*, *Aniba cinnamomiflora*, *Eugenia* sp 1, *Eugenia* sp 2, *Schefflera* sp1, *Schefflera* sp 2, *Guatteria latisejala*, *Rollinia edulis* y *Alchornea* aff. *similis*.

Otro tipo de elementos encontrados como lianas y bejucos se encuentran representados por las familias Ericaceae (*Sphyrospermum* sp, *Psammisia macrophylla*, *Psammisia* sp), Cucurbitaceae (*Cayaponia* sp), Asteraceae (*Mikania banisteriae*) y Vitaceae (*Cissus* sp). Con respecto a las epífitas, estas forman parte importante de la riqueza y composición florística de la reserva, de la misma manera los helechos epífitos principalmente del género *Elaphoglossum* son un componente característico de los bosques. Las dicotiledóneas y monocotiledoneas se encuentran representadas principalmente por las familias Orchidaceae, Cyclanthaceae, Bromeliaceae, Cyperaceae, Arecaceae, Heliconiaceae, Smilacaceae y Araceae.

Es notoria la presencia de una especie de la familia Dichapetalaceae del género *Dichapetalum* que no se encuentra dentro de las 10 especies que existen en Colombia pertenecientes al género y que solo se encuentran máximo hasta los 800 msnm, según lo reportado por Prance (2001).

Con estas características se puede observar que la agricultura, la ganadería y los procesos de extracción de la madera han modificado la vegetación original, conservando algunos elementos propios de esta y generando otros que son producto de la intervención.

5.2 RIQUEZA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA

Los dos puntos de muestreo corresponden a un bosque relativamente denso, con una vegetación de tipo arbórea, arbustiva y herbácea. El inventario general en los dos bosques mostró un total de 93 especies distribuidas en 75 géneros y 48 familias de plantas vasculares (Tabla 1).

Tabla 1. Riqueza de familias, géneros y especies del inventario general realizado en los bosques I y II, en la Serranía de Las Nieves, Nátaga, Huila.

Grupo	Número de Familias	Número de Géneros	Número de Especies
PTERIDOFITOS	13	16	20
MONOCOTILEDONEAS	8	16	18
DICOTILEDONEAS	27	43	55
Total	48	75	93

Se encontraron 20 especies de Pteridofitos pertenecientes a 16 géneros y 13 familias de las cuales Polypodiaceae y Aspleniaceae presentan los géneros con el mayor número de especies, *Polypodium* con 4 especies y *Asplenium* 3 especies. En el resto de familias encontradas la mayoría cuenta con una o dos especies únicamente.

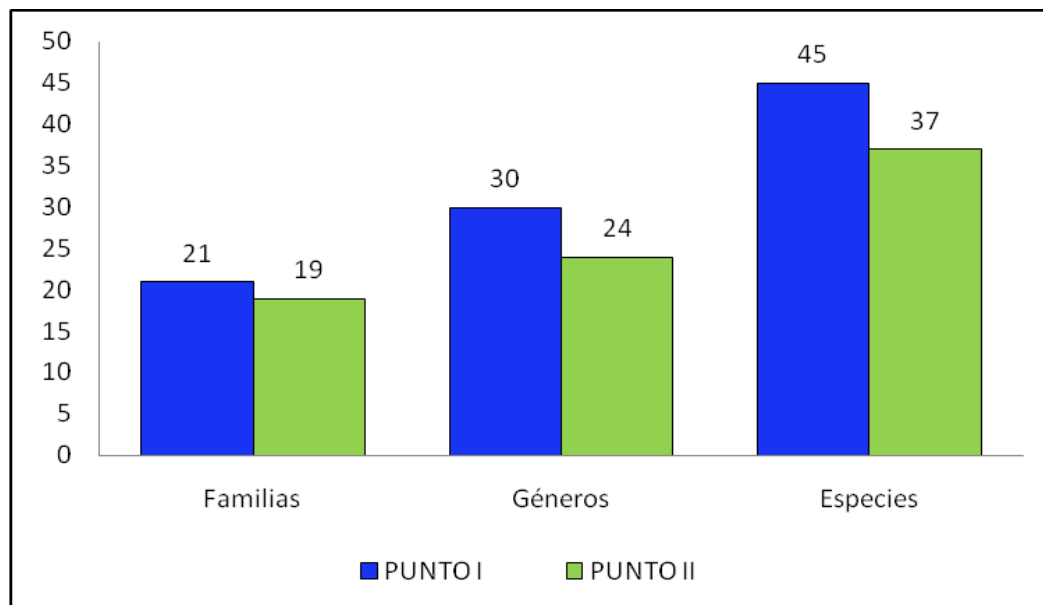
En el grupo de las Monocotiledóneas se encuentran 18 especies distribuidas en 16 géneros y 8 familias. Orchidaceae es la familia mejor representada en cuanto número de géneros y especies 5 y 6 respectivamente, seguida de Arecaceae y Bromeliaceae con 3 especies cada una.

Las Dicotiledóneas están representadas por 55 especies repartidas en 43 géneros y 27 familias, observando que las familias Ericaceae (6 especies), Solanaceae y Rubiaceae (5 especies cada una) presentan mayor riqueza de especies, seguidas de Asteraceae (4 especies), Melastomataceae (4 especies). Los géneros mejor representados son *Solanum* (3 especies), *Miconia* y *Palicourea* (2 especies).

Mediante los datos de estructura obtenidos, se encontró que para el Bosque (I) el número de individuos con DAP ≥ 1 cm. en una muestra de 1000 m², es de 346 individuos que pertenecen a 45 especies, 30 géneros y 21 familias (Figura 2). Las familias que presentan mayor número de especies son Lauraceae (12 especies), Rubiaceae (5 especies), Euphorbiaceae (4 especies) y Melastomataceae (3). Los géneros mejor representados son *Nectandra* (7 especies), *Alchornea* (3 especies), y con solo dos especies *Cybianthus*, *Guatteria*, *Miconia*, *Myrcia*, *Ocotea*, *Palicourea* y *Piper*.

En el bosque II se hallaron 287 individuos con DAP \geq 1 cm. pertenecientes a 37 especies, 25 géneros y 19 familias (Figura 2.). Las familias con mayor número de especies son Annonaceae (6 especies), Lauraceae (4 especies) y Melastomataceae (3 especies). Los géneros más ricos son: *Guatteria* (6 especies), *Miconia* (3 especies) y con dos especies *Alchornea*, *Clusia*, *Cybianthus*, *Myrcia* y *Piper*.

Figura 2. Riqueza de familias, géneros y especies en 0.1 ha con DAP \geq 1 cm, para el bosque (I) y (II) en la serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.



El índice de diversidad de Shannon presentó valores de 0.83 para el bosque (I) y 0.82 para el bosque (II).

Formas de vida. En el grupo de individuos con DAP \geq 1 cm se analizó la distribución de las especies según sus formas de vida. En las dos unidades de vegetación la mayoría de las especies corresponde a árboles, equivalentes al 58.09 % en el bosque (I) y al 72.12 % en el bosque (II). Se encontró que en los bosques (I) y (II) el porcentaje de arbustos eran del 35.8 % y 23.3 % respectivamente.

Claramente se observa que las formas de vida lianas, palmas, hierbas y helechos no contribuyen significativamente en la estructura y composición de los bosques (5 especies/21 individuos) (Tabla 2.) pues se observa en el bosque (I) el bajo número de especies que pertenecen a estas formas tales como *Topobea* sp., *Cinchona pubescens*, *Miconia caudata*, *Miconia lehmanii*, *Psychotria aschersoniana*, *Cyathea caracasana*.

En el bosque (II), las especies que aportan un menor número de individuos (4 especies/16 individuos), son: *Miconia notabilis*, *Miconia* sp. 1, *Miconia* sp. 2, *Cinchona pubescens*, *Cyathea caracasana*. Es nula la presencia de lianas.

Figura 3. Distribución de la riqueza de especies según las formas de vida encontradas en el bosque (I) y (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila. (A): árboles, (Ar): arbustos, (H): hierbas, (L): lianas.

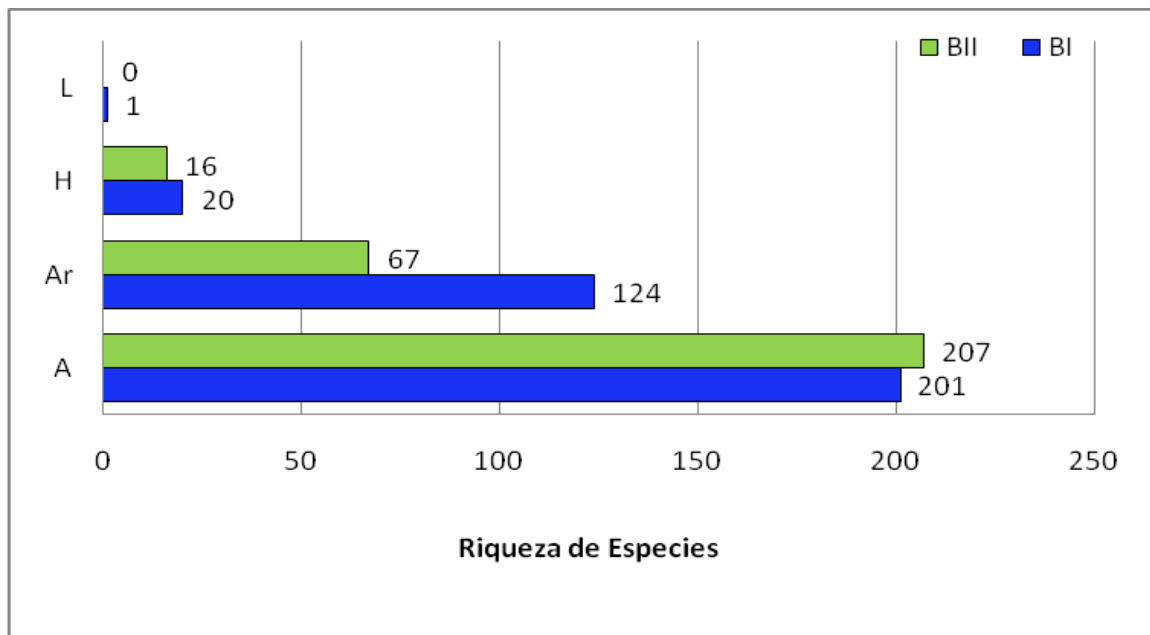


Tabla 2. Diversidad de palmas, lianas, hierbas y formas arborescentes en el bosque (I) y el bosque (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.

	Palmas	Lianas	Helechos Arbustivos	Hierbas	Total
Nº. Espécies Bosque (I)/ Bosque (II)	2/1	1/0	1/1	4/4	8/5
Porcentaje Bosque (I)/ Bosque (II)	4.4/2.7	2.2/0	2.2/2.7	8.8/11.1	
Nº. individuos Bosque (I) / Bosque (II)	9/3	1/0	3/5	20/16	33/24
Porcentaje (%) Bosque (I)/ Bosque (II)	2.6/1.0	0.2/0	0.9/1.7	5.8/5.6	

5.3 ESTRUCTURA

5.3.1 Estructura Horizontal. En el bosque (I) los elementos que presentan un DAP < 2.5 cm se encuentran mejor representados (92 individuos – 26 especies), que en el bosque (II) (68 individuos – 21 especies). De igual manera se observa que el bosque (II) presenta menores valores (157 individuos – 25 especies) con respecto al bosque (I) (188 individuos – 34 especies) en el rango de DAP que se encuentra entre 2.5 y 10 cm. En cuanto al número de elementos con DAP > 10 se observa que el bosque (I) cuenta con un número mayor (73 individuos – 26 especies) que el bosque (II) (58 individuos – 23 especies). En ninguno de los dos bosques se presentaron elementos con DAP mayores de 50 cm (Figura 5 y 6).

En referencia al área basal, la sumatoria total para el bosque (I) 37646,9 m² es menor que la que presentó el bosque (II) 39361,4 m².

Especies como *Clathrotropis burnnea*, *Nectandra* sp 3, *Alchornea* aff. *Similis*, *Nectandra* sp 5, *Guatteria* sp 2, *Nectandra acutifolia*, presentan mayor DAP y mayor área basal. Para el bosque (II): *Quercus humboldtii*, *Alchornea* aff. *similis*, *Persea* sp 1, muestran la misma tendencia.

Figura 4. Distribución de individuos (DAP >1cm), en clases de DAP en el Bosque (I) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.

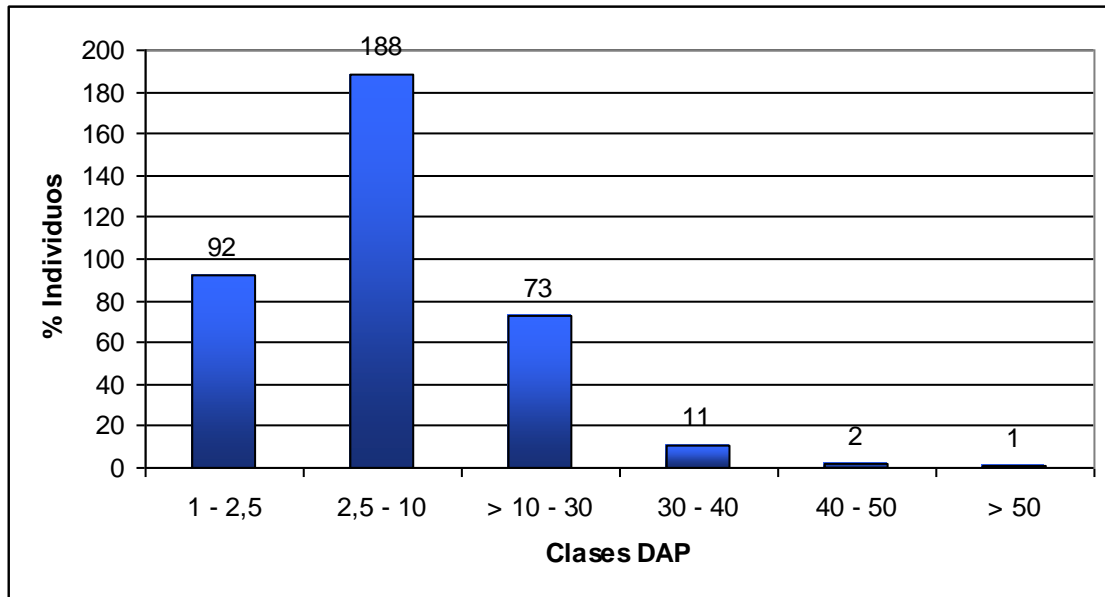
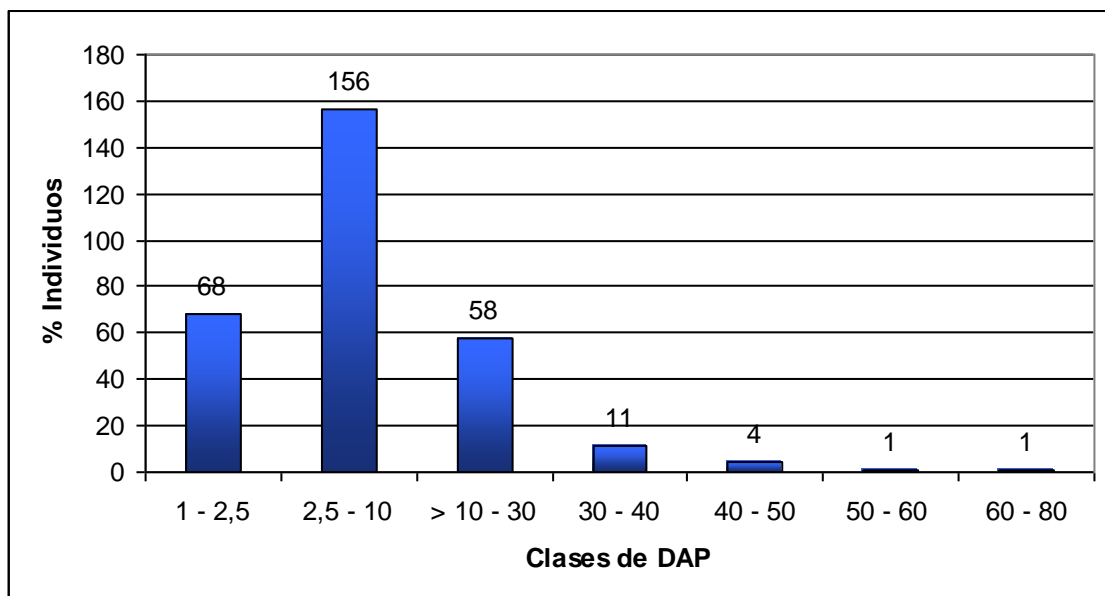
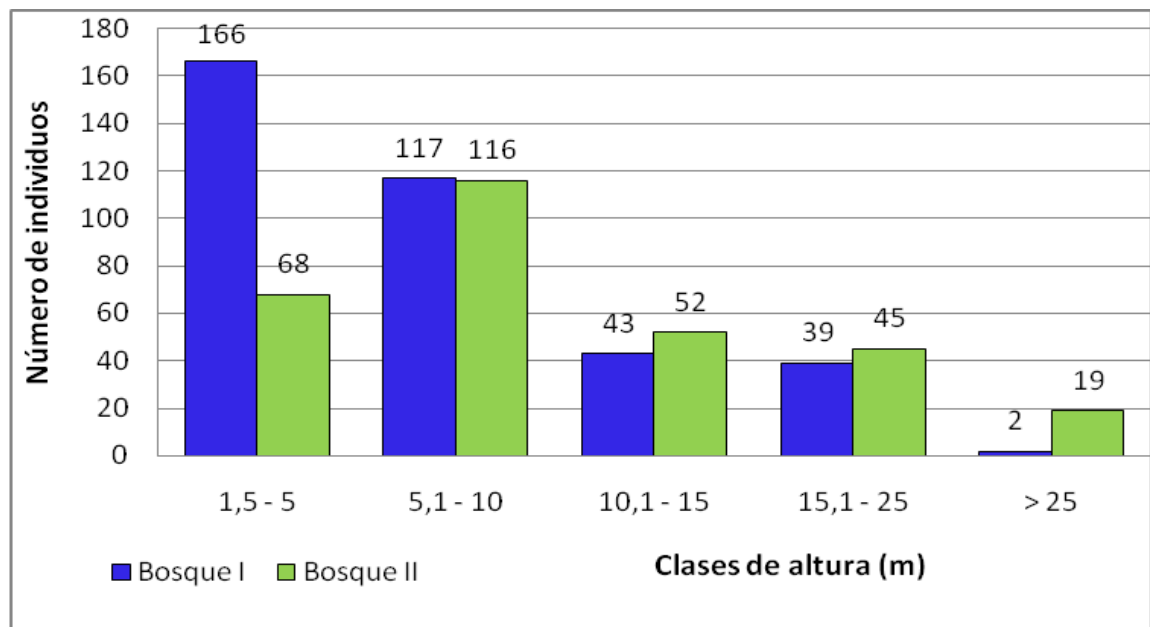


Figura 5. Distribución de individuos (DAP >1cm), en clases de DAP en el Bosque (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.



5.3.2 Estructura Vertical. El dosel en el bosque (I) se encuentra situado a los 33 m. El sotobosque es relativamente denso con la presencia principalmente de arbustos. Se presentan cinco estratos representativos: arbustivo (1.5 – 5 m), con 166 individuos (45.2%), el estrato arbóreo que se divide en inferior (5.1 – 10 m), con 117 individuos (31.9%), arbóreo medio (10.1 – 15 m) con 43 individuos (11.7%) y arbóreo superior (> 15 m) con 39 individuos (10.6%) (Figura 7).

Figura 6. Distribución de individuos (DAP > 1 cm.), en clases de altura en el bosque (I) y (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, huila.



La mayoría de los individuos en este bosque, se encuentran en un rango de altura que está entre 1.5 y 5 m (45.2 %), las especies más frecuentes son: *Piper aquale*, *Nectandra* sp 3., *Piper aguadulcense*, *Alchornea glandulosa*, *Cybianthus membranaceus*, *Cestrum cuneifolium*, *Nectandra* sp 5, *Faramea cuspidata*, *Nectandra acutifolia*, *Nectandra* sp 5, *Miconia lehmanii*, *Billia rosea*, cf. *Guatteria* sp 1, *Prestoea acuminata*, *Myrcia* sp 1, *Ocotea* sp 1, *Ilex* sp, *Miconia caudata*, *Palicourea thyrsoiflora*, *Prunus integrifolia*.

Figura 7. Perfil de Vegetación bosque (I) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.

16 m

8 m



En el rango de altura entre 5.1 y 10 m (31.9%), se hallan las especies: *Alchornea aff similis*, *Siparuna gesnerioides*, *Palicourea angustifolia*, *Alchornea glandulosa*, *Aniba* sp 2, *Nectandra* sp 5, *Cyathea caracasana*, *Lozania* sp, *Guatteria* sp 2, *Myrcia* sp 2, *Paullinia cuneata*, *Miconia caudata*, *Nectandra* sp 2, *Vismia lauriformis*.

Los individuos y especies con alturas mayores de 15.1 m (10.6%), son comparativamente pocos, en este grupo se encuentran las siguientes especies: *Ficus* sp, *Alchornea aff. similis*, *Cecropia angustifolia*, *Nectandra acutifolia*, *Prestoea acuminata*, *Guatteria* sp2., *Billia rosea*, *Myrcia* sp2., *Alchornea glandulosa*, *Nectandra* sp 3, *Nectandra* sp 5, *Cestrum cuneifolium*.

En el bosque (II) el dosel está situado a los 33 m, el sotobosque es más o menos denso, encontrándose juveniles y arbustos de árboles de gran porte. Se encuentran cinco estratos representativos: arbustivo (1.5 – 5) con 68 individuos (22.7%). El estrato arbóreo se encuentra dividido en inferior (5.1- 10) con 116 individuos (38.7%), arbóreo medio (10.1-15) con 52 individuos (18 %) arbóreo superior (> 15) con 45 individuos (15%) y se presenta un estrato de individuos emergentes que presentan alturas mayores a 25 m y cuenta con 19 individuos (6.3%) que presentan un máximo DAP de 49.7 cm (Figura 8).

En el estrato arbustivo (1.5 – 5), las especies más comunes son: *Alchornea aff. similis*, *Clusia grandiflora*, *Cyathea caracasana*, *Palicourea angustifolia*, *Aniba* sp, *Piper aguadulcense*, *Guatteria* sp. 4, *Miconia* sp 1., *Cybianthus membranaceus*, *Mollinedia repanda*, *Clusia petiolaris.*, *Quercus humboldtii.*, *Cinchona pubescens*, *Myrcia subsesilis*, *Dussia macrophyllata*, *Schefflera* sp.

Es importante la abundante presencia de juveniles de *Alchornea aff. similis*, *Quercus humboldtii* y *Aniba* sp, como elementos notorios dentro del estrato arbóreo superior. Dentro del rango de altura (5.1- 10), con 116 individuos (38.7%), y un DAP máximo de 9.7 cm., se encuentran más comúnmente las siguientes especies: *Palicourea angustifolia*, *Guatteria* sp 4, *Alchornea aff. similis*, *Myrcia subsesilis*, *Guatteria* sp 5, *Schefflera* sp., *Cinchona pubescens*, *Eugenia* sp., *Cybianthus membranaceus*, *Aniba* sp 2, *Dussia macrophyllata*. Por encima de los 15.1 m de altura, las especies de árboles son escasas (15%): *Guatteria* sp 4, *Aniba* sp, *Quercus humboldtii*, *Alchornea aff. similis*, *Guatteria* sp. 5, *Wettinia fascicularis*, *Cyathea caracasana*.

Figura 8. Perfil de Vegetación bosque Bosque (II), en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.



En los estratos emergentes se encontró un número mayor de individuos, 19 (6.3%), comparado con el bosque (I), que solo contaba con 2 individuos para este estrato, estos árboles alcanzan los 33 m, destacándose la presencia de *Alchornea* aff. *similis*, *Quercus humboldtii.*, *Persea* sp 1, *Vismia lauriformis*, *Guatteria* sp 4.

Densidad y Frecuencia Relativas. Dentro del bosque (I) se encontró que las especies más abundantes son *Alchornea* aff. *similis*, *Nectandra* sp 3., *Guatteria* sp 2.; en el bosque (II) *Alchornea* aff. *similis*, también se encuentra en primer lugar en cuanto a abundancia y frecuencia seguida de *Aniba* sp y *Guatteria* sp 4 (Tabla 3).

Las especies del bosque (I) que presentan mayor frecuencia relativa, por lo cual presentan homogeneidad en su distribución son: *Piper aequale*, *Guatteria* sp 2. *Nectandra acutifolia* y *Alchornea* aff. *similis* que se presenta en diferentes estados de madurez dentro y fuera del bosque. Igualmente *Miconia lehmanii*, y *Siparuna gesnerioides* presentan un distribución homogénea con valores de frecuencia relativamente altos comparados con los del resto de las especies. En el bosque (II), los primeros lugares en cuanto a frecuencia los presentan *Alchornea* aff. *similis*, *Aniba* sp y *Myrcia subsesilis* (Tabla 4).

Tabla 3. Especies más abundantes en el bosque (I) y el bosque (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.

Bosque I		Bosque II	
Especie	DR	Especie	DR
<i>Nectandra</i> sp 3	13.01	<i>Alchornea</i> aff. <i>similis</i>	24.46
<i>Alchornea</i> aff. <i>similis</i>	8.09	<i>Aniba</i> sp	11.51
<i>Nectandra acutifolia</i>	8.09	<i>Guatteria</i> sp 4	5.76
<i>Nectandra</i> sp 5	6.94	<i>Myrcia subsesilis</i>	5.40
<i>Guatteria</i> sp 2	6.36	<i>Piper aguadulcense</i>	5.04
<i>Cestrum cuneifolium</i>	4.62	<i>Nectandra</i> sp	4.68
<i>Alchornea glandulosa</i>	4.34	<i>Alchornea acutifolia</i>	3.96
<i>Siparuna gesnerioides</i>	4.05	<i>Guatteria</i> sp 5	3.60
<i>Piper aguadulcense</i>	4.05	<i>Persea</i> sp	3.60
<i>Piper aequale</i>	0.96	<i>Cybianthus membranaceus</i>	2.52

Tabla 4. Especies más frecuentes en el bosque (I) y el bosque (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.

Bosque I		Bosque II	
Especie	FR	Especie	FR
<i>Piper aequale</i>	6.09	<i>Alchornea</i> aff. <i>similis</i>	8.60
<i>Nectandra acutifolia</i>	6.09	<i>Aniba</i> sp	8.60
<i>Guatteria</i> sp 2	5.22	<i>Myrcia subsesilis</i>	6.45
<i>Nectandra</i> sp 3	4.35	<i>Alchornea acutifolia</i>	5.38
<i>Alchornea</i> aff. <i>similis</i>	4.35	<i>Guatteria</i> sp 5	5.38
<i>Siparuna gesneriodes</i>	4.35	<i>Miconia</i> sp. 2	5.38
<i>Miconia lehmanii</i>	4.35	<i>Cybianthus</i> sp	4.30
<i>Cestrum cuneifolium</i>	3.48	<i>Guatteria</i> sp 4	4.30
<i>Alchornea glandulosa</i>	3.48	<i>Nectandra</i> sp	4.30
<i>Piper aguadulcense</i>	3.48	<i>Persea</i> sp	4.30

Dominancia Relativa. Teniendo en cuenta el área basal, en el bosque (I) las especies que presentan mayor dominancia son: *Alchornea* aff. *similis*, *Guatteria* sp 2, *Clathrotropis burnnea*, *Nectandra* sp 3. En el bosque (II) la mayor dominancia la presenta igual que en el bosque (I) *Alchornea* aff. *similis* seguida de *Persea* sp, *Aniba* sp, *Guatteria* sp 4, pero con menor aporte en cuanto a área basal (Tabla 5.).

Índice de Importancia (IVI). Las especies que cuentan con mayor importancia ecológica, también presentan una mayor dominancia relativa, para el bosque (I) son *Alchornea* aff. *similis* y *Nectandra* sp 3, para el bosque (II) la especie *Alchornea* aff. *similis* también se encuentra en el primer lugar seguida de *Aniba* sp (Tabla 6).

Índice de Valor de Importancia para Familias (IVF). Las familias con mayor importancia ecológica (IVF) para el bosque (I) son: Euphorbiaceae, esto producto de su alta dominancia pues el número de especies es bajo (3 especies); seguido de la familia Lauraceae pues cuenta con alta riqueza de especies (11 especies). Para el bosque (II) la familia Euphorbiaceae también cuenta con el mayor índice de importancia, aunque solo cuenta con dos (2) especies, y esta seguida de Lauraceae (5 especies) que debe su segundo lugar al número de especies.

Tabla 5. Especies con mayor Dominancia relativa en el bosque (I) y el bosque (II) en La Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.

Bosque (I)		Bosque (II)	
Especie	Do. R	Especie	Do. R
<i>Alchornea aff. similis</i>	20.63	<i>Alchornea aff. similis</i>	48.81
<i>Guatteria sp2</i>	11.64	<i>Persea sp</i>	11.14
<i>Clathrotropis burnnea</i>	10.71	<i>Aniba sp</i>	5.71
<i>Nectandra sp 3</i>	9.37	<i>Guatteria sp 4</i>	4.07
<i>Nectandra acutifolia</i>	9.06	<i>Eugenia sp</i>	3.90
<i>Alchornea glandulosa</i>	4.46	<i>Quercus humboldtii</i>	3.59
<i>Siparuna gesnerioides</i>	4.16	<i>Cybianthus membranaceus</i>	2.77
<i>Nectandra sp 5</i>	3.45	<i>Nectandra sp</i>	2.46
<i>Ficus sp</i>	3.44	<i>Wettinia fascicularis</i>	2.32
<i>Cecropia angustifolia</i>	3.43	<i>Guatteria sp 5</i>	2.23

Tabla 6. Especies con mayor importancia ecológica en el bosque (I) y el bosque (II) en La Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.

Bosque (I)		Bosque (II)	
Especie	IVI	Especie	IVI
<i>Alchornea aff. similis</i>	33.07	<i>Alchornea aff. similis</i>	81.87
<i>Nectandra sp 3</i>	26.72	<i>Aniba sp</i>	25.83
<i>Nectandra acutifolia</i>	23.24	<i>Persea sp</i>	19.04
<i>Guatteria sp 2</i>	23.22	<i>Myrcia subsesilis</i>	13.05
<i>Piper aequale</i>	16.50	<i>Nectandra sp</i>	11.44
<i>Clathrotropis burnnea</i>	16.21	<i>Guatteria sp 5</i>	11.21
<i>Nectandra sp 5</i>	13.00	<i>Alchornea acutifolia</i>	10.68
<i>Siparuna gesnerioides</i>	12.55	<i>Miconia sp 2</i>	8.31
<i>Alchornea glandulosa</i>	12.27	<i>Quercus humboldtii</i>	8.25
<i>Cestrum cuneifolium</i>	9.21	<i>Eugenia sp</i>	8.21

Tabla 7. Familias con mayor Índice de Valor de Importancia en el bosque (I) y el bosque (II) en La Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.

Bosque I				Bosque II			
Familia	Géneros	Nº sp.	IVF	Familia	Géneros	Nº sp.	IVF
Euphorbiaceae	2	4	47,3	Euphorbiaceae	1	2	83,9
Lauraceae	4	11	24,5	Lauraceae	4	5	53,3
Anonaceae	1	2	23,9	Anonaceae	1	6	38,2
Rubiaceae	4	6	19,8	Myrtaceae	2	3	21,2
Piperaceae	1	2	19,3	Melastomataceae	1	3	14,5
Fabaceae	1	1	14,9	Myrsinaceae	1	2	11,9
Melastomataceae	2	2	13,27	Piperaceae	1	2	11,8
Monimiaceae	1	1	10,4	Araliaceae	1	1	10

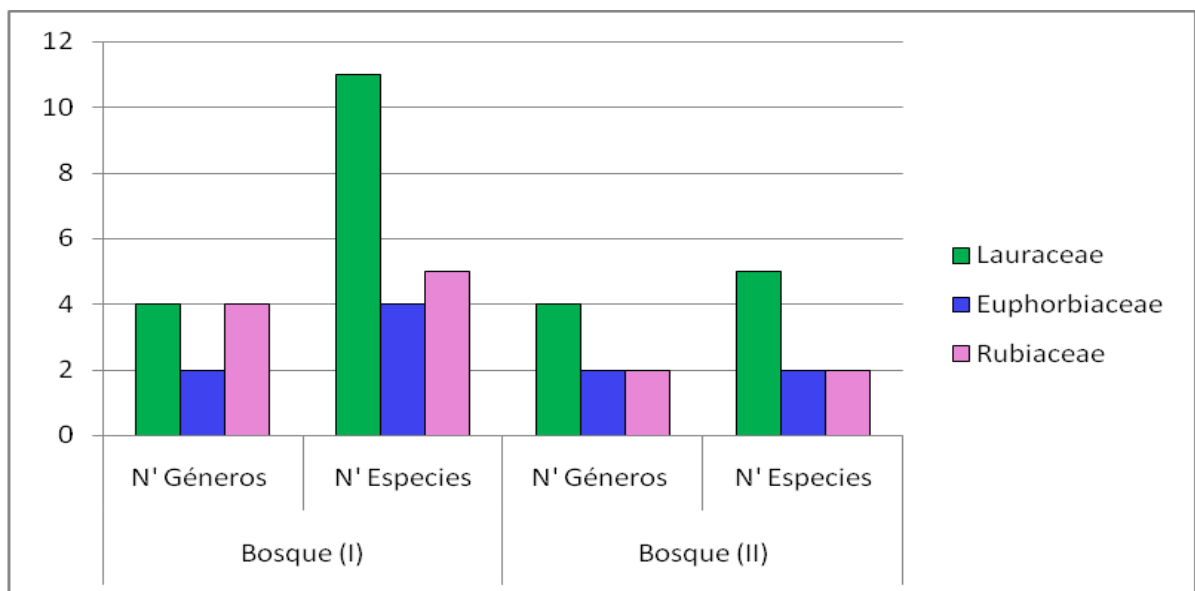
Similitud entre comunidades. En las dos unidades de vegetación se encontró un total de 82 especies con DAP ≥ 1 ; de ellas 31 son exclusivas del bosque (I), 23 son exclusivas del bosque (II) y se comparten 14 especies el cual representa el 17.07 % del total de especies en los dos bosques.

Para los dos bosques se halló un total de 34 géneros; de estos 16 son exclusivos del bosque (I), 10 son exclusivos del bosque (II) y se comparten 14 (41.2%).

Las familias comunes para los bosques (I) y (II) son 14 (35%), se presentaron como exclusivas para el bosque (I) 8 familias y exclusivas para el bosque (II) 5 familias.

Las familias comunes con mayor número de géneros y especies para ambos bosques fueron: Lauraceae (*Aniba*, *Nectandra*, *Ocotea*, *Licaria*), Rubiaceae (*Cinchona*, *Faramea*, *Palicourea*, *Psychotria*), Euphorbiaceae (*Alchornea*, *Paussandra*),

Figura 8. Familias con mayor número de géneros y especies en el bosque (I) y el bosque (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.



El índice de Sorensen (Coeficiente de similitud-cualitativo) relaciona el número de especies en común con respecto a todas las especies encontradas en el bosque (I) y el bosque (II). El valor de este coeficiente fué de (0.34) demostrando la baja similitud que existe en las dos unidades de vegetación.

El índice de complementariedad varia entre 0, cuando los dos sitios son idénticos y 1, cuando las especies de ambos sitios son completamente distintos, en el caso de los bosques (I) y (II) se tiene que son unidades distintas pero con algunos elementos compartidos importantes, pues el valor de complementariedad presentado para los dos es de 0.79.

En los dos bosques se cuenta con la presencia compartida de las siguientes especies: *Alchornea acutifolia*, *Alchornea aff. similis*, *Billia rosea*, *Cinchona pubescens*, *Cyathea caracasana*, *Cybianthus membranaceous*, *Cybianthus sp*, *Guatteria sp1*, *Guatteria sp 2*, *Myrcia sp 1*, *Palicourea angustifolia.*, *Piper aequale*, *Piper aguadulcense*, *Wettinia fascicularis*.

5.4 RUBIACEAE Y MELASTOMATACEAE

5.4.1 Familia Rubiaceae. En total se encontraron 8 especies, dos de ellas se comparten, y están distribuidas en 4 géneros. En el bosque (I) se hallaron 6 especies pertenecientes a 4 géneros, contando con 4 especies exclusivas. Para el bosque (II) se tuvieron 2 especies pertenecientes a 2 géneros, ninguna de estas es exclusiva y se comparten con el bosque (I) (Figura 9).

Las formas de vida más representativas para la familia Rubiaceae son los arbustos, como: *Palicourea angustifolia*, *Palicourea thyrsoiflora* Kunth, *Cinchona pubescens* Vahl, *Psychotria aschersoniana*, *Psychotria aubletiana*. No se presentan árboles o lianas pero si existen hierbas como *Coccocypselum lanceolatum*. Estas especies se encuentran principalmente en el interior del bosque y no desarrollan diámetros muy grandes.

Frecuencia. *Psychotria aschersoniana* y *Palicourea angustifolia* fueron las especies más frecuentes en los bosques (I) y (II) respectivamente.

Figura 9. Riqueza de géneros y especies de la familia Rubiaceae en los bosques (I) y (II), Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.

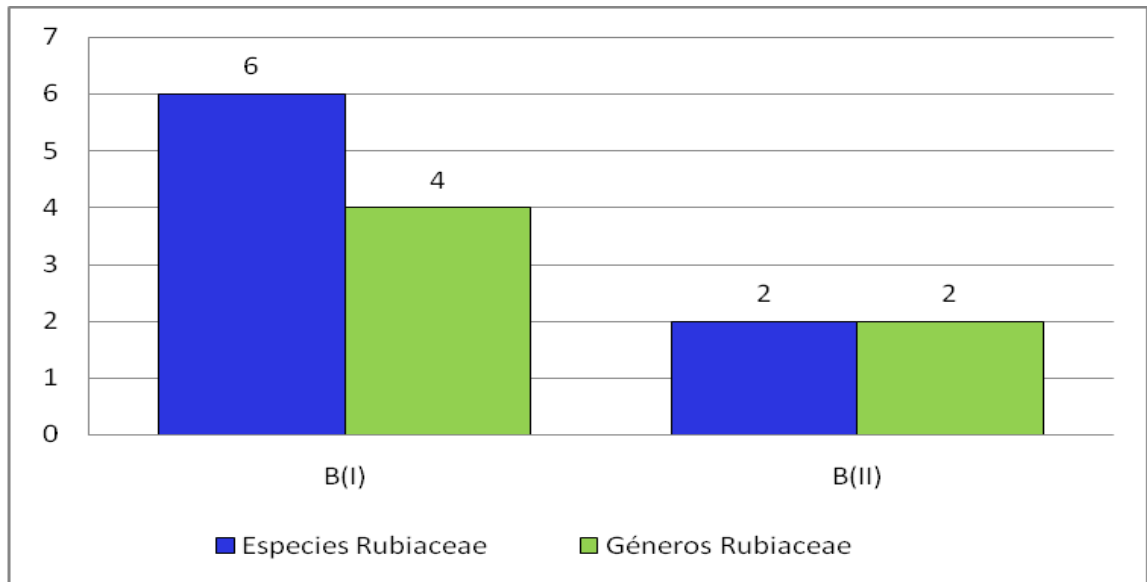


Tabla 8. Especies más frecuentes de la familia Rubiaceae en los bosques (I) y (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.

Bosque (I)		Bosque (II)	
Especie	FR	Especie	FR
<i>Psychotria aschersoniana</i>	18,75	<i>Palicourea angustifolia</i>	12,5
<i>Palicourea angustifolia</i>	12,5	<i>Psychotria aschersoniana</i>	1,25
<i>Palicourea thyrsoiflora</i>	1,9		
<i>Cinchona pubescens</i>	1,25		
<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	1,25		
<i>Psychotria aubletiana</i>	1,25		

5.4.2. Familia Melastomataceae. El número de especies es bajo para los dos bosques: en total se hallan 9 especies; para el bosque (I) 6 especies, pertenecientes a 3 géneros, todas exclusivas y para el bosque (II) 3 especies con un solo género y todas exclusivas, de estas ninguna es compartida por los dos bosques. El género mejor representado en los dos bosques es *Miconia*.

Las formas de vida más representativas de esta familia son arbustos tales como: *Miconia* sp 1, *Miconia* sp 2, *Miconia notabilis*, *Miconia lehmanii*. Las lianas solo se encuentran representadas por *Topobea* sp. Dentro de las hierbas se encuentran *Miconia* sp 1 (bosque (I)), *Henrietella* sp.

Frecuencia. La especie más frecuente para el bosque (I) es *Miconia lehmanii* y para el bosque (II) *Miconia* sp 2.

Figura 10. Riqueza de géneros y especies de la familia Melastomataceae en los bosques (I) y (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.

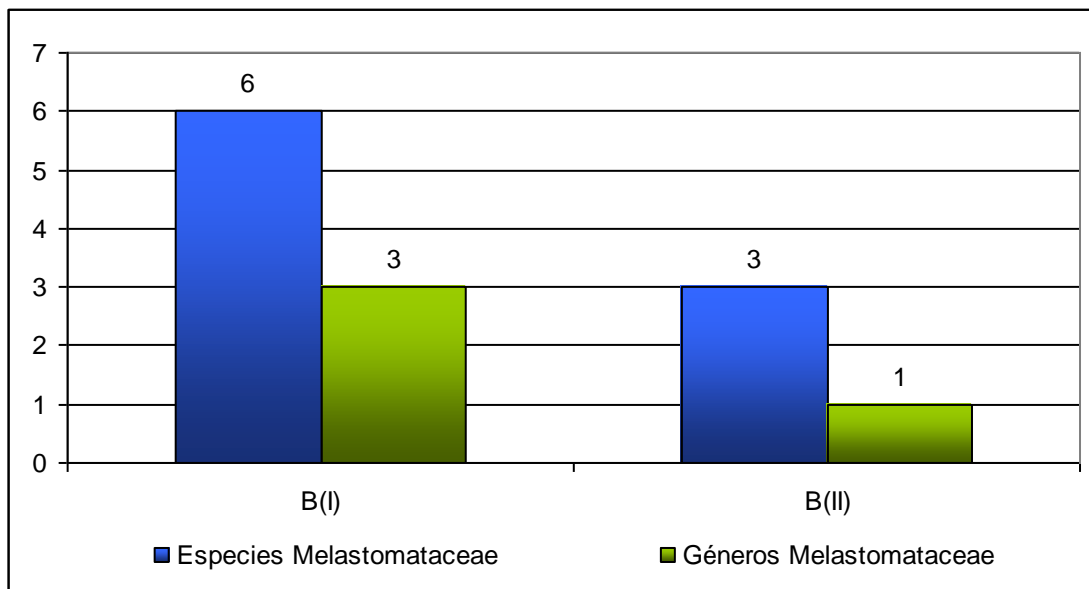


Tabla 9. Especies más frecuentes de la familia Melastomataceae en los bosques (I) y (II) en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.

Bosque (I)		Bosque (II)	
Especie	FR	Especie	FR
<i>Miconia lehmanii</i>	26,3	<i>Miconia</i> sp 2	20,6
<i>Miconia notabilis</i>	4,4	<i>Miconia</i> sp 1	13,1
<i>Topobea</i> sp	3,1	<i>Miconia</i> sp 3	0,6
<i>Miconia</i> sp 1	0,6		
<i>Miconia caudata</i>	0,6		
<i>Henrietella</i> sp	0,6		

6. DISCUSIÓN

6.1 RIQUEZA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA

La Serranía de las Nieves se compone de un gran número de familias, géneros y especies de plantas vasculares. Ésta pertenece a la selva subandina (Cuatrecasas, 1958) la cual cuenta con condiciones climáticas, topográficas y ambientales que permiten el surgimiento de la diversidad en la zona y su riqueza de especies.

Existen muy pocos antecedentes sobre estructura y composición de los bosques en el departamento del Huila, por ello es difícil realizar un análisis comparativo extenso y completo de la vegetación de la Serranía de las Nieves con otros bosques en el departamento ubicados en gradientes altitudinales similares. Los trabajos de Fany Llanos han sido un gran aporte pero solo se limitan a trabajar los bosques secos tropicales del norte del Departamento, por lo que el resto de la flora de los bosques Andinos con que este cuenta, quedan totalmente desconocida para la ciencia.

En estudios realizados en el Pesebre, PNN Cueva de los Guácharos Huila, el número de especies es muy similar (76 especies) al encontrado en la Serranía de las Nieves (82 especies). En trabajos realizados por Alcázar en el 2002, se reportaron 42 especies, un número considerablemente menor al encontrado en el bosque estudiado. Los datos obtenidos en cuanto a las familias encontradas coincide con lo reportado por Gentry (1998, 1992, 1995) para bosques andinos de altitudes que se encuentran entre los 1700 y 2500 m, sin embargo el número de familias es muy bajo (21 B I, 19 B II) según lo registrado por este mismo autor y comparado con el número encontrado por Alcázar (2002) (90 familias).

La representatividad para los individuos con DAP < 2.5 cm. fue mayor en el bosque (I) que en el bosque (II), esto puede deberse a que en este último se contaba con la presencia de la especie *Quercus humboldtii*, la cual es una especie que inhibe el progreso de otras especies alrededor, pues su hojarasca no se degrada fácilmente permitiendo que los nutrientes regresen al suelo y puedan surgir otras plantas lo cual se da cuando existe una asociación interespecífica la

cual es parcialmente causante de la distribución de las especies (Ramírez, 1995). Los individuos con DAP > 10 fueron mejor representados en el bosque (I), estos resultados pueden deberse a que en los últimos años estas tierras fueron las que primero se compraron por el Municipio para ser declaradas como reserva forestal del mismo, debido a esto la extracción de la madera finalizó y le permitió al bosque regenerarse más eficazmente.

De manera general se halló que la mayoría de los individuos se encontraron en el rango de DAP entre 2.5 y 10, lo cual es claro indicador que es un bosque secundario cuya sucesión ha iniciado a partir de una perturbación o disturbio ocasionado por actividades agrícolas o talas efectuadas por campesinos de la región que en su tiempo utilizaban el bosque como despensa maderera.

Por otra parte en la estructura vertical se observa que el número de individuos en el rango de altura que esta entre 1.5 y 5 m, es mucho mayor en el bosque (I) que en el bosque (II), esto puede deberse a que el bosque (I) su dosel es más bajo y la mayoría de especies con DAP menores lo cual esta directamente relacionado con el hecho de que la extracción de la madera es selectiva. El hecho de encontrar juveniles de especies arbóreas muestra que el bosque se encuentra en una etapa temprana de sucesión (Alcázar, 2002). Dentro de estas son importantes especies de *Nectandra*, *Ocotea* y *Miconia* que generan un enriquecimiento de la comunidad con el tiempo, lo cual se ve representado en cuanto a número de individuos y complejidad de la estructura del bosque además son el componente más destacado en bosques andinos para muestras de 0.1 ha, especies como *Guatteria* sp 4, *Nectandra* sp 3 y *Alchornea* aff *similis* se encuentran casi en todos los estratos en los dos bosques los cuales aseguran su lugar en la estructura y composición del bosque, debido a que probablemente tienen alto potencial de regeneración y capacidad de adaptación (Giraldo Cañas, 1995). En el rango entre 5.1 y 10 m, existe homogeneidad en cuanto a número de individuos en ambos bosques, estos han logrado un mayor desarrollo, y hacen parte de un estrato medio inferior del bosque.

En los estratos arbóreo y emergente el número de individuos es considerablemente menor. Dentro de estos son importantes *Quercus humboldtii*, *Alchornea* aff. *similis* y *Guatteria* sp 4, que son representantes importantes de bosques secundarios, los cuales han progresado significativamente y aportan biomasa y le dan estructura al bosque. Estas especies cuentan con abundancias altas y se encuentran homogéneamente distribuidas en la reserva, especialmente *Alchornea* aff. *similis*.

Para el Bosque (I) como especie con mayor índice de valor de importancia IVI, resultó *Alchornea* aff. *similis* que pertenece a la familia Euphorbiaceae. Esta especie no presenta ningún uso por parte de los pobladores de la región, dentro del bosque se encuentra como una de las más altas y con mayor diámetro a la altura de pecho DAP, además se presenta en diferentes estados de madurez desde pequeñas plántulas hasta árboles de 30 metros de altura. El hecho de poder encontrar esta especie con tales características puede deberse a su inutilidad, por lo cual no ha sido parte de las talas que anteriormente fueron realizadas, pues es indicadora de bosques secundarios (Ramírez, comunicación personal).

Otras especies ecológicamente importantes y con altas densidades fueron *Nectandra* sp 3 y *Nectandra acutifolia* lo cual es característico en los bosques andinos donde la familia Lauraceae presenta gran riqueza de especies y son el componente mas importante para muestras de 0.1 ha según lo estudiado por Gentry (1992,1995) y Rangel (1997) donde las Lauráceas dominan con especies de *Nectandra* y *Ocotea*. De igual manera en el bosque (II) *Alchornea* aff. *similis* fue la especie ecológicamente más importante, seguida de *Aniba* sp y *Persea* sp, coincidiendo que son también las especies con las mayores densidades para este bosque, lo cual confirma nuevamente lo propuesto por Gentry y Rangel.

Es importante reconocer que *Piper aequale* y *Nectandra acutifolia* presentaron las frecuencias más altas en el bosque (I) y forman parte fundamental de la estructura del bosque. Para el bosque (II) las *Alchornea* aff. *similis* y *Aniba* sp, tienen los valores más altos de frecuencia. Se reafirma entonces las características de bosques secundarios con elementos característicos de selvas subandinas.

Las diferencias en los dos bosques respecto a densidad relativa y frecuencia relativa fueron diferentes para los dos bosques, no obstante esta diferencia no es significativa. En cuanto a dominancia relativa y valor de importancia se refiere, se presentan pocas especies con valores altos con baja densidad y frecuencia, esto muestra la gran diferencia entre las especies más importantes y las restantes de las dos comunidades, por ello se asume que las dos formaciones no presentan uniformidad, es decir alta dominancia.

6.2 ESTRUCTURA

Según el análisis estructural es posible afirmar que no existen diferencias notables en las dos formaciones boscosas, en los dos la mayoría de las especies son árboles seguidos de arbolitos y arbustos, no existe gran diferencia en cuanto a la estructura de los dos bosques. El bosque (I) presenta un sotobosque no muy denso donde la mayoría de los individuos están situados en el rango de DAP que está entre 2.5 y 10 cm y presenta un dosel más bajo que el bosque (II) (Figura 11), que presenta un mayor número de individuos en los estratos superiores, un sotobosque menos denso pero con diámetros menores.

Los árboles con diámetro bajo que se encuentran en el estrato arbustivo y arbóreo son inferiores en el bosque (II) y son, en su mayoría, especies de dosel, que por medio de la tala selectiva se han mantenido. La presencia de estos juveniles es importante para mantener la estructura y composición, en condiciones naturales, pues son individuos que se encargarán de formar el dosel posteriormente.

Los árboles gruesos con alturas superiores a los 20 m, principalmente en el bosque (I) son muy pocos y de crecimiento lento. La presencia de individuos altos de especies de *Alchornea* indica el largo tiempo que han tenido para crecer y son característicos de bosques secundarios, estos han tenido la oportunidad de desarrollarse por medio de la tala selectiva pues no representan un uso potencial por parte de la comunidad.

La densidad es mucho mayor en el bosque (I) que en el bosque (II), esto se debe a que en este el número de arbolitos es mayor (individuos de 5 m o más). El área basal para el bosque (II) es mayor (39374.78 m²) que para el bosque (I) (33800.78 m²), de la misma manera el número de individuos con DAP > 40 cm., con individuos que alcanzan los 33 metros de altura.

Similitud entre comunidades. El índice de Sorensen expresa el grado de similitud entre dos muestras según las especies presentes en ellas; 0.34 es un valor bajo, demostrando que hay baja similitud entre los dos bosques.

El hecho de compartir un bajo número de especies encontrándose en iguales condiciones ambientales y perteneciendo a la selva subandina, permite concluir que posiblemente la cercanía de fincas campesinas, que explotan indiscriminadamente los recursos vegetales por medio de la extracción de la madera, la ganadería extensiva y los monocultivos como el café, son las

principales causas de esta baja similaridad. El municipio de la mano de la Corporación Regional del Alto Magdalena y Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria UMATA del municipio de Nátaga, han desarrollado un importante proyecto con el fin de proteger y preservar la Serranía de las Nieves como un punto estratégico dentro del corredor biológico Serranía de Minas-PNN Puracé-Nevado del Huila (EOT, 1999), además este ecosistema es vital pues es el punto donde inicia la red hídrica del municipio.

El índice de complementariedad (0.79) es un valor que muestra lo mucho que se complementan los dos bosques, confirmando así los valores arrojados por el índice de Sorensen que muestra baja similaridad, sin embargo se comparten elementos importantes que aportan estructura al bosque.

6.3 RUBIACEAE Y MELASTOMATACEAE

Las familias Rubiaceae y Melastomataceae, en general manifiestan una alta diversidad de especies y presencia en diferentes ecosistemas, principalmente en bosques andinos y húmedos tropicales (Gentry, 1993). Las familias Rubiaceae y Melastomataceae en la Serranía de las Nieves presentan baja diversificación, esto puede deberse a que la riqueza de especies se ve disminuida por la altura y se encuentran mejor representadas en las regiones tropicales (Foster, 1990; Foster & Hubel, 1990; Prance, 1990; Rudas, 1996, en Franco R. *et al*, 1997). Sin embargo según Mendoza (2000) la mayoría de los registros se encuentran en la franja subandina entre los 1000 y 2000 msnm, lo cual sugiere que además de la altura existen otros factores que han afectado la riqueza de especies de estas familias como la transformación de los ecosistemas cuyo origen es antrópico. La riqueza de especies de la familia Rubiaceae es mayor en el bosque (I) (6 especies) que en el bosque (II) (2 especies).

El número de especies encontrado en las dos formaciones boscosas, es significativamente bajo comparado con resultados obtenidos en diferentes regiones donde los rangos altitudinales están entre los 900 – 1000 y 1400 – 1500 m, presentados por el IAvH, *et al*. (2001), en donde el número de especies oscila entre 24-38.

Comparando los resultados de Ramírez y Macias (2002) en el Diamante Departamento del Cauca (1050 m), con los de los dos bosques estudiados, la riqueza de estas dos familias presenta una tendencia a disminuir, esto ocasionado tal vez por el aumento de la altitud. Sin embargo en un estudio realizado por Arcos y Ordóñez (2006), en el Municipio de San Agustín, Vereda el Oso a una altura de 2000 y 2300 msnm, el total de especies de Rubiaceae y Melastomataceae es de 14 y 24 respectivamente. Estos bajos valores se pueden atribuir a condiciones climáticas, especialmente baja precipitación ya al hecho de que los bosques han perdido a través del tiempo la riqueza en especies de estas familias debido a las diferentes acciones que el hombre ejecuta dentro del ecosistema.

Respecto a la frecuencia, *Psychotria aschersoniana* y *Palicourea angustifolia* son las más frecuentes en los dos bosques, esto puede relacionarse con la amplia distribución que presentan estas especies según Mendoza y Ramírez (2004), además algunos de los géneros encontrados en la Serranía de las Nieves pertenecen a los registrados en el listado de géneros de Rubiaceae de Colombia

presentado por los mismos autores en altitudes similares: *Cinchona*, *Faramea*, *Palicourea* y *Psychotria*.

Los géneros más diversos para Colombia de Melastomataceae para la zona andina son hemiepífitas leñosas *Blakea* y *Topobea*, lo cual no se refleja en este estudio, pues solo hay una especie perteneciente al género *Topobea*.

Miconia es el género más diversificado de la familia Melastomataceae con alrededor de 1.000 especies distribuidas en todo el Neotrópico, para Colombia se conocen más de 310 especies en todas las ecorregiones, climas y altitudes Mendoza y Ramírez (2006). Éste es el mejor representado y el más frecuente en la Serranía de las Nieves. En cuanto a la frecuencia *Miconia lehmanii* y *Miconia* sp 2, fueron las mas frecuentes para los bosques (I) y (II) respectivamente. Por otro lado *Miconia* es considerado como uno de los géneros más diversos para elevaciones medias y además como indicador asociado con aéreas de crecimiento secundario (Gentry, 1992, Giraldo-Cañas, 1995)

7. CONCLUSIONES

Se caracterizó florística y fisonómicamente dos unidades de vegetación en la Serranía de las Nieves, además se realizaron descripciones de la vegetación por medio de perfiles fisonómicos. Se determinó la riqueza de especies de las familias Rubiaceae y Melastomataceae.

El mayor impacto que genera el presente trabajo, está relacionado con el medio ambiente, con el hecho tener una visión mas ampliada de los mecanismos biológicos que operan, con posibilidades de propagación de las especies que se encuentran allí y preservar las condiciones ecológicas que permiten su existencia.

En general la mayoría de las familias y géneros encontrados en los dos bosques estudiados se relacionan con los obtenidos por diferentes autores (Franco Rosselli *et al.*, 1997; Cuatrecasas 1984; Ramírez *et al.* 2001) para la zona de vida subandina, confirmando lo planteado por Cuatrecasas (1958), con relación a que en Colombia las familias y géneros de plantas se repiten sin ninguna restricción altitudinal.

En el bosque (I) se encontraron 45 especies, 30 géneros y 21 familias con DAP \geq 1 cm. en un área de 0.1 ha. En el bosque (II) se hallan 36 especies, 25 géneros y 19 familias. *Alchornea* aff *similis* es la especie con mayor importancia ecológica (IVI) y corresponde a la de mayor dominancia relativa, en los bosques (I) y (II).

Con la modificación del método Gentry (1982), para la evaluación de la composición y estructura florística, ampliando el rango de inclusión de los individuos con diámetro a la altura del pecho \geq 1 cm., aumenta la medida de la diversidad y permite estudiar la participación ecológica de los elementos que componen los estratos inferiores, los cuales son importantes junto con otras formas de vida.

En lo que respecta a los componentes estructurales analizados (densidad relativa y frecuencia relativa) se presentan valores mayores en el bosque (II) en comparación con el bosque (I). En cuanto a dominancia y valor de importancia, se presentan pocas especies con valores altos, con altas frecuencias y densidades,

esto muestra una diferencia muy marcada entre las especies importantes y las restantes de las dos comunidades boscosas, por esto se asume que los dos bosques no muestran una uniformidad en su distribución es decir alta dominancia.

La baja similitud hallada en las dos formaciones vegetales, que pertenecen a la selva subandina y que están situadas bajo condiciones ambientales similares, se debe posiblemente a que ha sido objeto de diferentes modos de explotación indiscriminada que terminó con la vegetación original, como la tala selectiva, la ampliación de la frontera agrícola y la formación de potreros para el ganado que deterioran el suelo y provocan erosión además de la intervención humana causada a lo largo del tiempo en zonas adyacentes a las áreas de bosque; y en adición causas generadas por procesos geomorfológicos edáficos y climáticos, en los cuales se incluyen algunos tipos de erosión, vientos y fuego, teniendo una fuerte influencia en la estructura y dinámica de los dos bosques.

Dentro del predominio fisonómico se encuentran las familias Lauraceae y Euphorbiaceae, que son comunes a los dos bosques estudiados, estas son características de la selva subandina y además muestran tanto el estado secundario como los elementos propios del bosque original.

La riqueza de las familias Rubiaceae y Melastomataceae fue muy baja comparada con la de otras localidades estudiadas a un mismo rango altitudinal, posiblemente la causa de esta gran diferencia sea la mezcla del continuo impacto del hombre sobre el ecosistema y factores climáticos como la baja pluviosidad. La riqueza de estas familias fue mayor para el bosque (I) comparado con el bosque (II).

8. CONSIDERACIONES FINALES

En el departamento del Huila y demás departamentos de la región surcolombiana existen muchos ecosistemas importantes e indispensables para el desarrollo integral de sus respectivos territorios, instituciones y habitantes. Varios de estos sistemas naturales son tan valiosos que, además de desbordar las fronteras de esta región y del país, se proyectan en el contexto internacional; sin embargo, existe poco conocimiento y una escasa socialización de los mismos, respecto de los productos, estructura, funciones naturales y significado ecológico, económico y sociocultural de los ecosistemas huilenses y surcolombianos, en general.

Se considera importante estudiar a fondo estos innumerables ecosistemas estratégicos del departamento, que son valiosos para la especie humana, para la empresa privada, para las instituciones estatales y para las organizaciones comunitarias, no sólo por sus productos y funciones naturales, sino también por su valor económico, social y cultural; no obstante, solo existe la tendencia a identificarlos y valorarlos a partir de una concepción naturalista que interesa principalmente a los ecólogos, educadores ambientales, biólogos, geógrafos, ingenieros forestales, hidrólogos y funcionarios de instituciones, tales como el Ministerio del Medio Ambiente y las corporaciones autónomas regionales.

La Serranía de las Nieves es uno de estos ecosistemas que demanda atención urgente pues es un punto importante para el equilibrio del medio ambiente, de la oferta hídrica y del sustento de la comunidad de la región en cuanto a recursos naturales se refiere.

LITERATURA CITADA

Biodiversity Pro. Museo de Historia Natural, 1998.

CLEEF, A. M., o., Rangel, T. VAN DER JAMMEN & R. JARAMILLO. La vegetación de las selvas del transecto Butiraca. Págs. 267 – 406. En VAN DER HAMMEN, T. & P. RUÍZ (Eds.). *Estudios de Ecosistemas Tropandinos*. J. Cramer. Berlin, 1984.

CUATRECASAS, José. Aspectos de la vegetación natural en Colombia. Pérez - Arbelaezia. Vol II, Nº 3. Bogotá, 1984. p. 155-283.

_____, **José.** Observaciones geobotánicas en Colombia. Trab. Mus. Nac. Cs. Nat., ser. Bot. 27: 1 – 144. Madrid, 1934.

_____, **José.** Aspectos de la Vegetación Natural de Colombia. Rev.Acad. Col. Cienc. Exac. Fis. y Nat. 10(40): 221-264, 1958.

EOT, ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, Municipio de Nátaga, Secretaria de Planeación Municipal, 1999. Pág. 64.

FRANCO R. Pilar, BETANCOUR Julio. J. L. FERNÁNDEZ. Diversidad florística en dos bosques subandinos del sur de Colombia. Caldasia. Vol. 19 Nos. 1 – 2. 1997 p. 205-234.

ODUM. Eugene. P. Ecología. El vinculo entre las Ciencias Naturales y las Sociales. Compañía Editorial Continental, S. A. México. Vigésima segunda reimpresión. México, 2000.

GAST, Fernando. ÁLVAREZ, Mauricio. ESCOBAR, Federico. et al. Taller Socialización de Metodologías para la Caracterización de la Biodiversidad. Manual de Metodologías para el desarrollo de Inventarios y Monitoreos de la Biodiversidad. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt 2001 19-22. p.

GENTRY, Alwyn. Patterns of Neotropical plant diversity. *Evolutionary Biology* 1982. 15: 1-84.

_____, **Alwyn.** Changes in the plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 1-34. 1988.

_____, **Alwyn.** Diversity and floristic composition of Andean forest of Perú and adjacent countries: implications for their conservation. *Memorias del Museo de Historia Natural (Lima)* 21: 11-29. 1992.

_____, **Alwyn.** Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical montane forest. Pp. 103-126 en Churchill, S., H. Balslev, E. Forero & J. L. Luteyn (eds) *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane forests*. The New York Botanical Garden. Bronx. 1995.

_____, **Alwyn.** Vistazo general de los bosques nublados Andinos y a los bosques de Carpanta. La Reserva Biológica Carpanta. Fundación Natura Colombia. Primera Edición, Bogotá, Colombia. 1993. p. 67-78.

GIRALDO – CAÑAS, D. Estructura y composición de un bosque secundario fragmentado en la Cordillera Central, Colombia. Pp 159-167 en Churchill S, H. Baslev, E. Forero & J. L. Luteyn (eds.) *Biodiversity and conservation of Neotropical Montane forests*. The New York Botanical Garden. Bronx. 1995.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, IavH. Caracterización de la biodiversidad en áreas prioritarias de la vertiente oriental de la cordillera oriental. Informe Técnico. Grupo GEMA. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto Alexander von Humboldt. Villa de Leyva, Boyacá. Documento inédito. 1999. Página WEB: <http://araneus.humboldt.org.co/inventarios/index.html>

LAWRENCE, G.H. M. Taxonomía de plantas vasculares Vol. II. Lisboa: Fundacao Calouste Gulbenkian. 1977. Pág. 739.

MAGURRAN, A. E. Diversidad ecológica y su medición. Barcelona: University Collage of North Wales, 1989. 39-42.p

MÁRQUEZ, Germán. Ecosistemas estratégicos y otros estudios de ecología ambiental. Bogotá: Fondo Fen Colombia, 1996. p. 27-39 p. y p. 161-173.

MATTEUCCI, Silvia D & COLMA, Aída. Metodología para el estudio de la vegetación. Venezuela: Eva V. Chesneau, secretaria general de los Estados Americanos. Programa regional de desarrollo científico y tecnológico. Washington, 1982. 34-54 p.

MENDOZA H. & RAMÍREZ B. Guía ilustrada de géneros Melastomataceae y Menecylaceae de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; universidad del Cauca. Bogotá D. C., Colombia 2006. 288 p.

MENDOZA H., RAMÍREZ B. & JIMENEZ L. C. Rubiaceae de Colombia. Guía ilustrada de géneros. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 2004. 351 p.

MONTES C, RAMÍREZ L. DÍAZ. Descripción y muestreo de poblaciones y comunidades vegetales y animales. Sevilla, España: Universidad de Sevilla, 1978. 11-27 p.

MORENO, C. E. Métodos para medir la Biodiversidad. México: Centro de Investigaciones Biológicas. Año 26-32. p.

MORI & B. M. BOOM. The Lecythidaceae of a Neotropical Forest, Chapter II, The forest. Momoirs of the new York botanical Garden, 44: 9-29. 1987.

OLAYA, A. Alfredo. SÁNCHEZ, R. Mario. Ecosistemas estratégicos del Huila. Neiva: Universidad Surcolombiana, 2003. p. 93-99.

ORDOÑEZ M. Cristina & ARCOS L. Felipe. Estructura y composición florística de bosque Andino en la vereda El Oso, Municipio de San Agustín, Huila. Sin publicar. Universidad del Cauca. Popayán, 2006.

PRANCE, T. Ghilleen. Dichapetalaceae en Flora de Colombia. Monografía N° 20. Bogotá D. C. Colombia 2001. 62 p.

QUIÑONES, L. M. Diversidad de la familia Melastomataceae en Orinoquía-Colombia. Instituto de ciencias naturales. Facultad de ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. DC.2001

RANGEL, O. AGUILAR, M. CÁRDENAS, G. et al. Colombia: Diversidad Biótica I. Santa fe de Bogotá, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia: Guadalupe, 1995. 93 a 197. p.

_____. **Orlando.** Colombia. Diversidad Biótica II Santa fé de Bogotá. Guadalupe, 1997 Pág. 59-82.

_____. **& VELÁSQUEZ A.** Métodos del estudio de la Vegetación. En : LOWY, Petter y AGUILAR, Mauricio. Colombia, Diversidad Biótica II. Tipos de Vegetación de Colombia. Santa fe de Bogotá, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia: Guadalupe, 1997.59-87 p.

RAMÍREZ, Bernardo. Principios y Métodos en Ecología Vegetal. Popayán: Universidad del Cauca, 1995. 3-41 p.

RAMÍREZ, Bernardo & MACIAS, Diego. Vegetación de dos relictos de selva (El Zarzal, El Diamante) de la Serranía de los Churumbelos. 2002. Inédito.

A photograph of a dirt path winding through a dense, lush green forest. The path is narrow and appears to be made of earth and small stones. The trees are tall and have thick canopies, with sunlight filtering through the leaves. The overall scene is vibrant and natural. The word "ANEXOS" is overlaid in large, white, bold, sans-serif font in the lower right quadrant of the image.

ANEXOS

Anexo 1. Listado de Flora encontrada en la Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila empleando el método de colecta libre.

Grupo / Familia	Especie	Hábito	Nº Col. NOR
DICOTILEDONEAE			
Annonaceae			
	<i>Rollinia edulis</i> Triana & Planch	A	192
	<i>Guatteria latisejala</i> R. E. Fries.	A	195
	<i>Guatteria</i> sp	A	267
Araliaceae			
	<i>Schefflera</i> sp1	Ar	253
	<i>Schefflera</i> sp 2	Ar	260
Asclepiadaceae			
	<i>Cynanchum nummulariifolium</i> Hook. & Arn.	H	282
Asteraceae			
	<i>Mikania banisteriae</i> DC.	L	242
	<i>Chromolaena</i> sp	Ar	289
	<i>Achyrocline saturoides</i> (Lam.) DC.	Ar	290
	<i>Austroeupatorium</i> sp	Ar	297
Burmaniaceae			
	<i>Gymnosiphon suaveolens</i> (H. Karst.) Urb.		233
Campanulaceae			
	<i>Burmeistera ceratocarpa</i> Zahlbr.	H	224
Caprifoliaceae			
	<i>Viburnum tinoides</i> L. f.	A	300
Clhorantaceae			
	<i>Hedyosmum bonplandianum</i> Kunth	A	236

Grupo / Familia	Especie	Hábito	Nº Col. NOR
Clusiaceae			
	<i>Vismia lindeniana</i> Dcne.	A	237
Cucurbitaceae			
	<i>Cayaponia</i> sp	L	205
Ericaceae			
	<i>Spherospermum</i> sp	H	214
	<i>Psamissia macrophylla</i> (Kunth) Klotzsch.	L	277
	<i>Bejaria mathewsii</i> Fielding & Gardner	Ar	279
	<i>Psamissia</i> sp	L	292
	<i>Cavendishia</i> sp	Ar	292
	<i>Gaultheria erecta</i> Vent.	Ar	293
Euphorbiaceae			
	<i>Alchornea acutifolia</i> Mull. Arg.	A	252
Fabaceae			
	<i>Eriosema crinitum</i> (Kunth) G. Don.	H	287
Gesneriaceae			
	<i>Besleria reticulata</i> Fritsch.	H	194
Lamiaceae			
	<i>Hyptis lantanifolia</i> Poit.	H	283
Lauraceae			
	<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pavón) Mez.	A	207
	<i>Aniba cinnamomiflora</i> Allen ex Char	A	220
Lythraceae			
	<i>Cuphea ramulosa</i> Martius ex Koehne	H	281

Grupo / Familia	Especie	Hábito	Nº Col. NOR
Marcgraviaceae	<i>Sarcopera anomala</i> (Kunth.) Bedell.	Ar	234
Melastomataceae	<i>Miconia smaragdina</i> Naudin	Ar	218
	<i>Miconia albicans</i> (Sw) Triana.	Ar	274
	<i>Tibouchina lindeniana</i> Cogn.	Ar	284
	<i>Tibouchina</i> sp	H	286
Monimiaceae	<i>Siparuna gesnerioides</i> (Kunth) A. DC.	Ar	219
Moraceae	<i>Ficus</i> sp	A	257
Myrsinaceae	<i>Cybianthus membranaceus</i> Pipoly	Ar	216
	<i>Cybianthus</i> sp.	A	201
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp 1	Ar	191
	<i>Eugenia</i> sp 2	Ar	198
	<i>Myrcia subsesilis</i> Berg.	A	249
Piperaceae	<i>Peperomia alata</i> Ruiz & Pavon	H	206
	<i>Peperomia popayanensis</i> Triana & Yanck		222
	<i>Piper aequale</i> Vahl.	Ar	232
Rubiaceae	<i>Palicourea thyrsoflora</i> (Ruiz & Pavon) D C	Ar	193
	<i>Notopleura macrophylla</i> (Ruiz & Pavón) C. M. Taylor	Ar	230
	<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth	Ar	243

Grupo / Familia	Especie	Hábito	Nº Col. NOR
	<i>Psychotria aschersoniana</i> Sch. & Kraus	H	261
	<i>Spermacoce capitata</i> Ruiz & Pavón	H	280
Solanaceae			
	<i>Solanum acerifolium</i> Dunal	H	203
	<i>Cestrum cuneifolium</i> Francey	Ar	204
	<i>Schultesianthus odoriferus</i> (Cuatrec) Hunz.	L	213
	<i>Solanum brevifolium</i> Dunal	L	227
	<i>Solanun aphyodendron</i> Knapp.	H	291
Vitaceae			
	<i>Cissus</i> sp	L	240
MONOCOTILEDONEAE			
Araceae			
	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	H	268
Arecaceae			
	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	Ar	199
	<i>Aiphanes simplex</i> Burret.	Ar	228
	<i>Geonoma orbignyana</i> Mart.	Ar	254
Bromeliaceae			
	<i>Tillandsia complanata</i> Benth.	H	197
	<i>Tillandsia clavigera</i> Mez.	H	215
	<i>Mezobromelia capituligera</i>	H	301
Cyclanthaceae			
	<i>Sphaeradenia</i> sp	H	256
Cyperaceae			
	<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth	H	235
Heliconiaceae			
	<i>Heliconia huilensis</i> Abalo & Morales	Ar	200

Grupo / Familia	Especie	Hábito	Nº Col. NOR
Orchidaceae			
	<i>Epidendrum elongatum</i> Jacq.	H	209
	<i>Epidendrum</i> sp	H	288
	<i>Malaxis andicola</i> (Ridl.) Kuntze	H	211
	<i>Erythrodes</i> sp	H	223
	<i>Dichaea</i> sp	H	269
	<i>Pleurothallis</i> sp.	H	296
Smilacaceae			
	<i>Smilax tomentosa</i> Kunth.	L	202
	<i>Smilax spinosa</i> Mill.	L	208
PTERIDOPHYTA			
Aspleniaceae			
	<i>Asplenium serra</i> Langs. & Fischer	H	265
	<i>Asplenium</i> sp 2	H	273
	<i>Asplenium</i> sp 1	H	221
Blechnaceae			
	<i>Blechnum occidentale</i> L.	H	299
Davalliaceae			
	<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C. Presl	H	231
Dennstedtiaceae			
	<i>Lindsaea arcuata</i> Kuntze.	H	272
Dryopteridaceae			
	<i>Arachniodes denticulata</i> (Sw.) Ching.	H	251
Gleicheniaceae			
	<i>Sticherus nudus</i> (Moritz ex Reichard) Nakai	H	244

Grupo / Familia	Especie	Hábito	Nº Col. NOR
Grammitidaceae	<i>Melpomene</i> sp	H	263
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum</i> sp	H	266
	<i>Trichomanes crispum</i> L.	H	264
Lomariopsidaceae	<i>Elaphoglossum</i> sp	H	196
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pinch. Serm.	H	294
	<i>Lycopodium thyoides</i> Humb. & Bonpl ex Willd.	H	285
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum remotifolium</i> (Hieron) Lellinger	H	225
	<i>Polypodium x semipinnatifidum</i> (Fee) Mett.	H	278
	<i>Polypodium fraxinifolium</i> Jacq.	H	258
	<i>Polypodium laevigatum</i> Cav.	H	262
Selaginellaceae	<i>Selaginella diffusa</i> (C. Presl.) Spring	H	245
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i> sp	H	270

A: Árbol Ar: Arbusto L: Liana H: Hierba

Anexo 2. Variables ecológicas de las especies vegetales del bosque (I) en .01 ha, DAP > 1 cm., con sus variables ecológicas.

Espécie	D. R	F. R	Do. R	IVI
<i>Alchornea aff similis</i> Mull. Arg.	8,09	1,45	20,63	30,17
<i>Nectandra</i> sp 3	13,01	1,45	9,37	23,82
<i>Nectandra acutifolia</i> (R. & P.) Mez.	8,09	2,02	9,06	19,18
<i>Guatteria</i> sp 2	6,36	1,16	1,43	9,52
<i>Piper aequale</i> Vahl.	8,96	2,02	1,45	12,43
<i>Clathrotropis burnnea</i> Amshoff.	2,02	0,87	10,71	13,89
<i>Nectandra</i> sp 5	6,94	1,16	3,45	11,26
<i>Siparuna gesnerioides</i> (Kunth) A. DC.	4,05	1,45	4,16	9,65
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	4,34	1,73	4,46	9,95
<i>Cestrum cuneifolium</i> Francey	4,62	1,16	1,11	6,89
<i>Miconia lehmanii</i> Cogn.	3,18	0,87	1,54	6,16
<i>Piper aguadulcense</i> Yuncker.	4,05	1,45	0,36	5,56
<i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H. E. Moore	2,31	1,16	2,89	6,07
<i>Ficus</i> sp	0,87	0,87	3,44	5,17
<i>Ocotea</i> sp 1	2,89	0,58	0,27	4,02
<i>Cecropia angustifolia</i> Trecul	0,58	0,87	3,43	4,59
<i>Myrcia</i> sp 1	2,60	0,87	0,47	3,94
<i>Cinchona pubescens</i> Vahl.	1,16	0,87	1,58	3,60
<i>Cybianthus membranaceus</i> Pipoly.	2,31	0,58	0,08	3,26
<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth.	1,73	0,58	0,63	3,23
<i>Vismia lauriformis</i> (Lam.) Chosy.	0,58	0,87	2,24	3,39
<i>Myrcia</i> sp 2	1,16	0,87	1,58	3,32
<i>Guatteria</i> sp 1	0,87	0,87	0,60	2,34
<i>Palicourea thyrsoiflora</i> (Ruiz & Pav.)	0,58	0,58	0,85	2,01
<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	0,87	0,29	0,33	1,77
<i>Miconia caudata</i> (Bonpl.) D. C.	0,87	0,58	0,69	1,84
<i>Psychotria aschersoniana</i> Sch. & Kraus	0,58	0,29	0,05	1,21
<i>Nectandra</i> sp 4	0,58	0,29	0,04	1,20
<i>Paullinia cuneata</i> Radlk.	0,29	0,58	0,66	1,24
<i>Nectandra</i> sp 1	0,29	0,58	0,62	1,20
<i>Faramea cupidata</i> Benth.	0,87	0,29	0,03	1,18
<i>Ocotea</i> sp 2	0,29	0,29	0,51	1,09
<i>Nectandra</i> sp 2	0,29	0,29	0,39	0,97
<i>Billia rosea</i> (Pl. & Lind.) C. Ulloa & Jorg.	0,58	0,29	0,09	0,96
<i>Alchornea acutifolia</i> (Ruiz & Pav.)	0,29	0,29	0,28	0,86
<i>Aniba</i> sp	0,29	0,29	0,08	0,65
<i>Lozania</i> sp	0,29	0,29	0,05	0,63
<i>Paussandra</i> sp.	0,29	0,29	0,04	0,62

Especie	D. R	F. R.	Do. R	IVI
<i>Topobea</i> sp	0,29	0,29	0,04	0,62
<i>Cybianthus</i> sp	0,29	0,29	0,04	0,61
<i>Wettinia</i> cf <i>fascicularis</i> (Burret) H. E. Moore & J. Dransf.	0,29	0,29	0,03	0,60
<i>Ilex</i> sp	0,29	0,29	0,02	0,60
<i>Nectandra</i> sp 6	0,29	0,29	0,02	0,60
<i>Prunus integrifolia</i> (Presl.) Walp.	0,29	0,29	0,01	0,59
<i>Licaria applanata</i> van der Werff	0,29	0,29	0,00	0,58

Anexo3. Variables ecológicas de las especies vegetales del bosque (II) en 0.1 ha, DAP > 1 cm., con sus variables ecológicas.

Especie	D. R	F. R	Do. R.	IVI
<i>Alchornea aff similis</i> Mull. Arg.	24,37	8,60	48,81	81,78
<i>Aniba</i> sp	11,47	8,60	5,71	25,78
<i>Persea</i> sp	3,58	4,30	11,14	19,03
<i>Guatteria</i> sp 4	5,73	4,30	4,07	14,10
<i>Myrcia subsesilis</i> Berg.	5,38	6,45	1,20	13,03
<i>Nectandra</i> sp 1	4,66	4,30	2,46	11,42
<i>Guatteria</i> sp 5	3,58	5,38	2,23	11,19
<i>Alchornea acutifolia</i> (R. & P.) Mez.	3,94	5,38	1,35	10,67
<i>Miconia</i> sp 2	2,15	5,38	0,78	8,30
<i>Quercus humboldtii</i> Bonpl.	0,36	4,30	3,59	8,25
<i>Eugenia</i> sp	2,15	2,15	3,90	8,20
<i>Piper aquadulcense</i> Yuncker.	5,02	2,15	0,37	7,54
<i>Cybianthus membranaceus</i> Pipoly	2,51	1,08	2,77	6,35
<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	1,79	3,23	0,96	5,97
<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth	2,51	2,15	0,96	5,62
<i>Wettinia fascicularis</i> (Burret) H. E. Moore & J. Dransf.	1,08	2,15	2,32	5,54
<i>Cybianthus</i> sp	1,08	4,30	0,13	5,51
<i>Schefflera</i> sp	2,15	2,15	1,11	5,41
<i>Guatteria</i> sp 3	2,51	2,15	0,27	4,93
<i>Dussia macrophyllata</i> (J. D. Sm.) Harms	0,72	2,15	1,32	4,19
<i>Guatteria</i> sp 1	1,43	2,15	0,32	3,90
<i>Mollinedia repanda</i> Ruiz & Pavón	1,79	1,08	0,95	3,82
<i>Miconia</i> sp 1	2,15	1,08	0,59	3,81
<i>Clusia grandiflora</i> Splitg.	0,72	2,15	0,07	2,94
<i>Billia rosea</i> (Pl. & Lind.) C. Ulloa & Jorg.	1,43	1,08	0,18	2,69
<i>Guatteria aff. cestrifolia</i> Triana & Planch.	1,08	1,08	0,34	2,49
<i>Cinchona pubecens</i> Vahl.	0,72	1,08	0,42	2,22
<i>Piper aequale</i> Vahl.	0,36	1,08	0,66	2,09
<i>Daphnopsis ssp cestrifolia</i> (H. B. K.) Nevl.	0,36	1,08	0,51	1,95
<i>Miconia notabilis</i> Triana	0,72	1,08	0,03	1,82
<i>Hedyosum bonplandium</i> Kunth	0,36	1,08	0,35	1,78
<i>Ocotea macrophylla</i> Kunth	0,36	1,08	0,04	1,48
<i>Ocotea</i> sp	0,36	1,08	0,03	1,47
<i>Guatteria</i> sp 2	0,36	1,08	0,03	1,46
<i>Casearia</i> sp	0,36	1,08	0,03	1,46
<i>Myrcia</i> sp 1	0,36	1,08	0,03	1,46
<i>Clusia petiolaris</i> Pl. & Tr.	0,36	1,08	0,01	1,44

Anexo 4. Parámetros estructurales de las especies encontradas en el Bosque (I) en 0.1 ha con DAP \geq 1 cm.

FAMILIA	ESPECIE	# IND	Σ AB	D	DR	F	FR	Do	DoR	IVI
Euphorbiaceae	<i>Alchornea aff. Similis</i> Mull & Arg.	28	7765,97729	280	8,09	50	4,35	7765977,29	20,63	33,07
Euphorbiaceae	<i>Alchornea acutifolia</i> Müll. Arg.	1	105,24775	10	0,29	10	0,87	105247,75	0,28	1,44
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	15	1678,35737	150	4,34	40	3,48	1678357,37	4,46	12,27
Lauraceae	<i>Aniba</i> sp.	1	28,519	10	0,29	10	0,87	28519,00	0,08	1,23
Hippocanastaceae	<i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) C.									
Hippocanastaceae	<i>Ulloa</i> & P. Jørg.	2	34,83584	20	0,58	10	0,87	34835,84	0,09	1,54
Cecropiaceae	<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	2	1291,10411	20	0,58	20	1,74	1291104,11	3,43	5,75
Solanaceae	<i>Cestrum cuneifolium</i> Francey	16	417,27089	160	4,62	40	3,48	417270,89	1,11	9,21
Rubiácea	<i>Cinchona pubecens</i> Vahl.	4	595,04775	40	1,16	30	2,61	595047,75	1,58	5,35
Fabaceae	<i>Clathrotropis burnnea</i> Amshoff.	7	4032,25954	70	2,02	40	3,48	4032259,54	10,71	16,21
Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	3	123,25975	30	0,87	20	1,74	123259,75	0,33	2,93
Myrsinaceae	<i>Cybianthus membranaceus</i> Pipoly.	8	30,84792	80	2,31	30	2,61	30847,92	0,08	5,00
Myrsinaceae	<i>Cybianthus</i> sp.	1	13,76496	10	0,29	10	0,87	13764,96	0,04	1,20
Rubiácea	<i>Faramea cupidata</i> Benth.	3	9,81575	30	0,87	10	0,87	9815,75	0,03	1,76
Moraceae	<i>Ficus</i> sp	3	1293,87306	30	0,87	30	2,61	1293873,06	3,44	6,91
Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp 1	3	227,10446	30	0,87	30	2,61	227104,46	0,60	4,08
Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp 2	22	4383,06028	220	6,36	60	5,22	4383060,28	11,64	23,22
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> sp	1	7,43311	10	0,29	10	0,87	7433,11	0,02	1,18
Lauraceae	<i>Licaria appanata</i> van der Werff	1	0,711	10	0,29	10	0,87	711,00	0,00	1,16
Lacistemataceae	<i>Lozania</i> sp.	1	20,47759	10	0,29	10	0,87	20477,59	0,05	1,21
Melastomataceae	<i>Miconia caudata</i> (Bonpl.) D. C.	3	258,41216	30	0,87	10	0,87	258412,16	0,69	2,42
Melastomataceae	<i>Miconia lehmanii</i> Cogn.	11	578,59916	110	3,18	50	4,35	578599,16	1,54	9,06
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp 1	9	175,77816	90	2,60	30	2,61	175778,16	0,47	5,68
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp 2	4	595,72794	40	1,16	20	1,74	595727,94	1,58	4,48
Lauraceae	<i>Nectandra acutifolia</i> (R. & P.) Mez.	28	3411,60345	280	8,09	70	6,09	3411603,45	9,06	23,24
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp 1	1	234,64975	10	0,29	10	0,87	234649,75	0,62	1,78
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp 2	1	146,071	10	0,29	10	0,87	146071,00	0,39	1,55
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp 3	45	3526,82228	450	13,01	50	4,35	3526822,28	9,37	26,72

FAMILIA	ESPECIE	# IND	∑ AB	D	DR	F	FR	Do	DoR	IVI
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp 4	2	14,8915	20	0,58	20	1,74	14891,50	0,04	2,36
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp 5	24	1300,03664	240	6,94	30	2,61	1300036,64	3,45	13,00
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp 6	1	6,98044	10	0,29	10	0,87	6980,44	0,02	1,18
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp 1	10	100,52592	100	2,89	30	2,61	100525,92	0,27	5,77
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp 2	1	192,00871	10	0,29	10	0,87	192008,71	0,51	1,67
Rubiácea	<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth.	6	235,83001	60	1,73	30	2,61	235830,01	0,63	4,97
Rubiácea	<i>Palicourea thyrsoiflora</i> Kunth	2	319,66876	20	0,58	20	1,74	319668,76	0,85	3,17
Sapindaceae	<i>Paullinia cuneata</i> Radlk.	1	247,744	10	0,29	10	0,87	247744,00	0,66	1,82
Euphorbiaceae	<i>Paussandra</i> sp	1	15,484	10	0,29	10	0,87	15484,00	0,04	1,20
Piperaceae	<i>Piper aequale</i> Vahl.	31	546,12937	310	8,96	70	6,09	546129,37	1,45	16,50
Piperaceae	<i>Piper aguadulcense</i> Yuncker. <i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H.E.	14	136,23392	140	4,05	40	3,48	136233,92	0,36	7,89
Arecaceae	Moore	8	1089,54509	80	2,31	30	2,61	1089545,09	2,89	7,81
Rosaceae	<i>Prunus integrifolia</i> (Presl.) Walp. <i>Psychotria aschersoniana</i> Sch. &	1	3,871	10	0,29	10	0,87	3871,00	0,01	1,17
Rubiácea	Kraus	2	18,61319	20	0,58	20	1,74	18613,19	0,05	2,37
Monimiaceae	<i>Siparuna gesnerioides</i> (Kunth) A. DC.	14	1565,39211	140	4,05	50	4,35	1565392,11	4,16	12,55
Melastomataceae	<i>Topobea</i> sp	1	14,39775	10	0,29	10	0,87	14397,75	0,04	1,20
Clusiaceae	<i>Vismia lauriformis</i> (Lam.) Chosy. <i>Wettinia cf. Fascicularis</i> (Burret) H.E.	2	842,87075	20	0,58	20	1,74	842870,75	2,24	4,56
Arecaceae	Moore & J. Dransf.	1	10,08751	10	0,29	10	0,87	10087,51	0,03	1,19

Anexo 5. Parámetros estructurales de las especies encontradas en el Bosque (II) en 0.1 ha con DAP ≥ 1 cm.

Familia	Especie	# IND	∑ AB	D	DR	F	FR	Do	DoR	IVI
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> aff. <i>Similis</i> Mull. & Arg.	68	14519,24	680	24,37	80	8,60	14519240,94	48,81	81,78
Lauraceae 3	<i>Aniba</i> sp	32	1699,51	320	11,47	80	8,60	1699508,83	5,71	25,78
Lauraceae 4	<i>Persea</i> sp	10	3315,06	100	3,58	40	4,30	3315057,25	11,14	19,03
Annonaceae 5	<i>Guatteria</i> sp 4	16	1209,39	160	5,73	40	4,30	1209386,51	4,07	14,10
Myrtaceae	<i>Myrcia subsesilis</i> O. Berg	15	358,32	150	5,38	60	6,45	358321,88	1,20	13,03
Lauraceae 2	<i>Nectandra</i> sp 1	13	732,09	130	4,66	40	4,30	732093,00	2,46	11,42
Annonaceae 6	<i>Guatteria</i> sp 5.	10	664,09	100	3,58	50	5,38	664085,06	2,23	11,19
Euphorbiaceae	<i>Alchornea acutifolia</i> Mull & Arg.	11	400,96	110	3,94	50	5,38	400964,50	1,35	10,67
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp 2	6	231,00	60	2,15	50	5,38	230995,21	0,78	8,30
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i> Bonpl.	10	10683,30	10	0,36	40	4,30	1068329,96	3,59	8,25
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp	6	1160,13	60	2,15	20	2,15	1160134,75	3,90	8,20
Piperaceae	<i>Piper aguadulcense</i> Yuncker	14	110,87	140	5,02	20	2,15	110871,76	0,37	7,54
Myrsinaceae	<i>Cybianthus membranaceus</i> Pipoly	7	824,05	70	2,51	10	1,08	824049,00	2,77	6,35
Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	5	284,69	50	1,79	30	3,23	284685,19	0,96	5,97
Rubiácea	<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth	7	285,28	70	2,51	20	2,15	285276,11	0,96	5,62
Arecaceae 1	<i>Wettinia fascicularis</i> (Burret) H.E. Moore & J. Dransf.	3	689,46	30	1,08	20	2,15	689459,86	2,32	5,54
Myrsinaceae	<i>Cybianthus</i> sp	3	39,50	30	1,08	40	4,30	39500,00	0,13	5,51
Araliaceae	<i>Schefflera</i> sp	6	330,00	60	2,15	20	2,15	330001,17	1,11	5,41
Annonaceae 4	<i>Guatteria</i> sp 3	7	79,22	70	2,51	20	2,15	79217,25	0,27	4,93
Fabaceae	<i>Dussia macropophyllata</i> (Donn. Sm.) Harms	2	393,58	20	0,72	20	2,15	393578,00	1,32	4,19
Annonaceae 1	<i>Guatteria</i> sp 1	4	94,41	40	1,43	20	2,15	94405,00	0,32	3,90
Monimiaceae	<i>Mollinedia repanda</i> Ruiz & Pav.	5	283,02	50	1,79	10	1,08	283017,50	0,95	3,82
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp 1	6	174,93	60	2,15	10	1,08	174925,75	0,59	3,81
Clusiaceae	<i>Clusia grandiflora</i> Splitg.	2	22,20	20	0,72	20	2,15	22199,00	0,07	2,94
Hippocastanaceae	<i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg.	4	53,48	40	1,43	10	1,08	53483,00	0,18	2,69
Annonaceae 3	<i>Guatteria</i> aff. <i>cestrifolia</i> Triana & Planch.	3	101,83	30	1,08	10	1,08	101831,00	0,34	2,49

Familia	Especie	# IND	Σ AB	D	DR	F	FR	Do	DoR	IVI
Rubiácea	<i>Cinchona pubecens</i> Vahl	2	126,20	20	0,72	10	1,08	126199,34	0,42	2,22
Piperaceae	<i>Piper aequale</i> Vahl.	1	195,80	10	0,36	10	1,08	195796,76	0,66	2,09
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis ssp cestrifolia</i> (Kunth) Meisn.	1	152,94	10	0,36	10	1,08	152944,00	0,51	1,95
Melastomataceae	<i>Miconia notabilis</i> Triana	2	7,90	20	0,72	10	1,08	7900,00	0,03	1,82
Cloranthaceae	<i>Hedyosum bonplandium</i> Kunth.	1	103,52	10	0,36	10	1,08	103524,76	0,35	1,78
Lauraceae	<i>Ocotea macrophylla</i> Kunth	1	13,351	10	0,36	10	1,08	13351,00	0,04	1,48
Lauraceae 1	<i>Ocotea</i> sp	1	9,56	10	0,36	10	1,08	9559,00	0,03	1,47
Annonaceae 2	<i>Guatteria</i> sp 2	1	7,90	10	0,36	10	1,08	7900,00	0,03	1,46
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i> sp	1	7,90	10	0,36	10	1,08	7900,00	0,03	1,46
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp 1	1	7,90	10	0,36	10	1,08	7900,00	0,03	1,46
Clusiaceae	<i>Clusia petiolaris</i> Planch. & Triana	1	2,22	10	0,36	10	1,08	2219,11	0,01	1,44

Anexo 6. Fotografías Serranía de las Nieves, Nátaga, Huila.



Vista general Bosque (I).



Vista general Bosque (II).



Mezobromelia capituligera



Cavendishia sp



Epidendrum sp



Eugenia sp



Wettinia fascicularis



Chamaedorea pinnatifrons .



Tillandsia complanata Benth.



Elaphoglossum sp



Schefflera sp 1



Cyathea caracasana



Sphaeradenia sp



Schefflera sp 2



Bejaria mathewsii



Lycopodium thyoides



Bosque (II)



Chamaedorea pinnatifrons



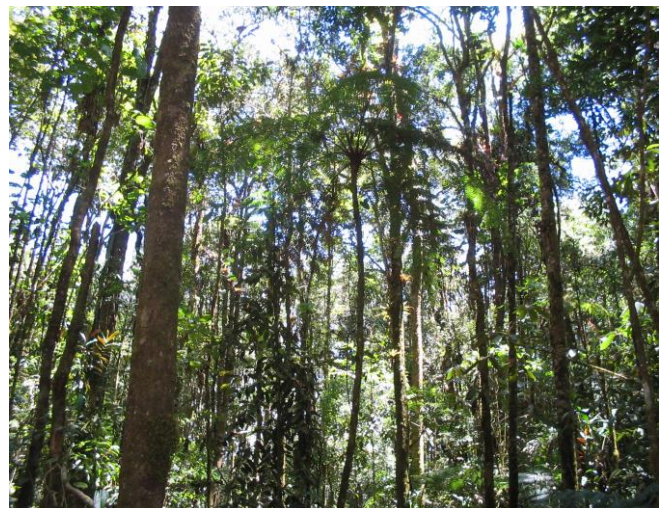
Cuphea ramulosa



Dichaea sp



Eugenia sp



Bosque (II)



Eugenia sp



Heliconia huilensis