

**DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN DE RUBIACEAE Y MELASTOMATACEAE  
EN SEIS BOSQUES DE ROBLE EN EL NORTE DE LA CORDILLERA  
ORIENTAL, COLOMBIA**

**ZULY NAYIBE MARTÍNEZ SANDOVAL**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE BIOLOGIA  
BUCARAMANGA  
2007**

**DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN DE RUBIACEAE Y MELASTOMATACEAE  
EN SEIS BOSQUES DE ROBLE EN EL NORTE DE LA CORDILLERA  
ORIENTAL, COLOMBIA**

**ZULY NAYIBE MARTÍNEZ SANDOVAL**

Trabajo grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Bióloga**

**Director:**

**HUMBERTO MENDOZA CIFUENTES**

Biólogo, especialista en Botánica  
Investigador Instituto Alexander von Humboldt, IAvH,  
Claustro de San Agustín  
Villa de Leyva, Boyacá, Colombia

**Coodirector:**

**ROBINSÓN GALINDO TARAZONA**

Biólogo, especialista en Botánica  
Parques Nacionales Naturales de Colombia  
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial,  
Bucaramanga, Colombia

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ECUELA DE BIOLOGIA**

**BUCARMANGA**

**2007**

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. OBJETIVOS	4
1.1 OBJETIVO GENERAL	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
2. JUSTIFICACIÓN	5
3. METODOLOGÍA	6
3.1 ÁREA DE ESTUDIO	6
3.2 MÉTODOS	8
3.3 TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	9
4. RESULTADOS	11
4.1 REPRESENTATIVIDAD	11
4.2 RIQUEZA	11
4.3 RECAMBIO DE ESPECIES	12
4.4. COMPOSICIÓN Y ESPECIES MÁS ABUNDANTES	13
5. DISCUSIÓN	14
5.1. RIQUEZA	14
5.2. RECAMBIO DE ESPECIES	15
5.3. COMPOSICIÓN Y ESPECIES MÁS ABUNDANTES	16
6. AGRADECIMIENTOS	18

7. LITERATURA CITADA

19

ANEXO

31

## LEYENDAS DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Sitios de los muestreos	24
<b>Tabla 2.</b> Porcentajes de representatividad de los muestreos, para cada localidad, de acuerdo al número de especies observadas y el número de especies esperadas.	25
<b>Tabla 3.</b> Número de géneros y especies encontradas para cada familia en cada bosque estudiado	26
<b>Tabla 4.</b> Índices de complementariedad entre bosques, para cada familia. Diagonales superiores: especies compartidas; diagonales inferiores: valor del índice en porcentaje	26
<b>Tabla 5.</b> Número de especies encontradas, por géneros, para todos los bosques estudiados.	27
<b>Tabla 6.</b> Listado de las cinco especies mas frecuentes por cada bosque estudiado. F: frecuencia de la especie, Fr: frecuencia relativa de la especie, en porcentaje.	28
<b>Tabla 7.</b> Especies más Frecuentes de cada familia para todos los bosques estudiados. Ft: frecuencia total, o numero de parcelas totales donde se recolecto la especie.	29

## LEYENDAS DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica de las localidades estudiadas.	29
<b>Figura 2.</b> Comparación de la riqueza promedio de especies para cada familia y sus intervalos de confianza en las localidades estudiadas, A- Melastomataceae, B- Rubiaceae.	30

## ANEXOS

**Pág.**

**Anexo 1.** Lista de especies encontradas en cada sitio de muestreo, ordenadas alfabéticamente y Acompañadas por la serie de colección (ZNMS: Zuly Martínez- Sandoval , HMC: Humberto Mendoza-C)

31

## RESUMEN

### TITULO:

**DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN DE MELASTOMATACEAE Y RUBIACEAE EN SEIS ROBLEDALES EN EL NORTE DE LA CORDILLERA ORIENTAL, COLOMBIA\***

### AUTOR:

ZULY NAYIBE MARTÍNEZ SANDOVAL\*\*

### PALABRAS CLAVE:

Roble, *Quercus humboldtii*, Andes, Melastomataceae, Rubiaceae

### DESCRIPCIÓN

Rubiaceae y Melastomataceae se determinó la composición florística y se analizaron los patrones de distribución de especies en seis localidades de bosque de roble (*Quercus humboldtii* y *Colombobalanus excelsa*), ubicados en los departamentos de Santander Yariquíes, el Rasgón y Virolín en Boyacá (Pómeca) y en Norte de Santander (El Páramo de Sisavita), como datos de comparación se incluyeron los datos de un bosque mixto perteneciente a los Yariquíes. En total se registraron 111 especies, 56 pertenecientes a Melastomataceae y 55 a Rubiaceae. El bosque más diverso fue el bosque de Virolín con un total de 45 especies de las dos familias, seguido por el bosque del Rasgón (32) que comparte la misma diversidad con el Talismán, 1900 m, al poseer igual número de especies. Contrario a lo esperado, el bosque mixto Talismán, el menos diverso con 19 especies.

Las especies con mayor frecuencia fueron *Miconia velutina*, seguida de *Graffenrieda latifolia*, *Miconia* sp. 4, *Centronia haemantha* y *Miconia adinantha* (Melastomataceae) y *Psychotria acuminata* seguido de *Psychotria aubletiana*, *Ladenbergia undata*, *Schradera andina* y *Elaeagia pastoensis* (Rubiaceae). Para Melastomataceae el género más abundante fue *Miconia* (30), seguido de *Blakea* (6), para Rubiaceae fue *Psychotria* (19), seguido de *Palicourea* (9).

En general para las dos familias, existe una disimilitud entre los sitios, sin embargo el Bosque Mixto y la localidad del Talismán, de los Yariquíes son los que presentan menos complementariedad con porcentajes del 50 y 60 % para cada familia, correspondiendo a los bosques más cercanos.

Se puede afirmar que los robledales presentan condiciones particulares de riqueza y composición en cada localidad, se plantea que posibles factores biogeográficos pueden estar determinando la variación de la riqueza entre sitios asumiendo condiciones ecológicas más o menos similares entre sitios y que la historia biogeográfica del roble en el norte de sur América es relativamente reciente.

---

\* Trabajo de grado

\*\*Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. Director. Humberto Mendoza Cifuentes

## ABSTRACT

### TITLE:

**DIVERSITY AND COMPOSITION OF MELASTOMATACEAE AND RUBIACEAE IN SIX OAK GROVE IN THE NORTH OF THE EASTERN MOUNTAIN RANGE, COLOMBIA\***

### AUTHORS:

ZULY NAYIBE MARTINEZ SANDOVAL\*\*

### KEY WORDS:

Oak grove, *Quercus humboldtii*, Andes, Melastomataceae, Rubiaceae

### DESCRIPTION

Based on standardized inventories of Rubiaceae and Melastomataceae, the floral composition was determined and the distribution standard of species of these families was analyzed in six locations of oak forests (*Quercus humboldtii* and *Colombobalanus excelsa*) which are located in the administrative districts of "Santander" (Yariguíes, "El rasgón" y "Virolin"), Boyacá (Pómeca) and also in the "north of Santander" (Sisavita). The data from a mixed forest belonging to the "Yariguíes" mountains were included as data comparison. A total of 111 species were recorded, 56 of them belong to Melastomataceae and the other 55 species are Rubiaceae. In order for diversity, the "Virolin" woodland was the most diverse forest of all with 45 species of the two families (in the study, it was the only oak forest that belongs to *Colombobalanus excelsa*) This one is followed by the "Rasgón" forest (32) which has the same diversity that the "Talisman" woodland (1900 m) since it has an equal number of total species. Contrary to expectations, the mixed woodland, in the Talisman, is the less diverse of all with 19 species.

The most common species in all forests were *Miconia velutina*, followed by *Graffenrieda latifolia*, *Miconia* sp.4, *Centronia haemantha*, *Miconia adinantha* (Melastomataceae), *Psychotria acuminata*, *Psychotria aubletiana*, *Ladenbergia undata*, *Schradera andina* and *Elaeagia pastoensis* (Rubiaceae). The most abundant type for Melastomataceae was *Miconia* (30) and *Blakea* (6) and for Rubiaceae were *Psychotria* (19) and *Palicourea* (9).

In general, for the two families there is a quite remarkable dissimilarity between the places. However, the mixed woodland and the Talisman locality, located in the "Yariguíes" mountains region, are those that present less complementarity with an average of 50 and 60 percent for Melastomataceae and rubiaceae. It can be said that the oak woods present specific conditions of richness and composition in each locality; this is due to original conditions of the nearby mixed forests, which indicate that the richness of each oak wood and its composition because of the biogeography conditions in the mixed forests surrounding to each locality.

---

\* Degree Thesis

\*\*Faculty of Sciences, Program of Biology, Director Director. Humberto Mendoza Cifuentes

## INTRODUCCIÓN

Los Robledales son un componente florístico importante de los bosques andinos Colombianos ya que cubren grandes áreas a lo largo de las tres cordilleras, donde su principal componente florístico es *Quercus humboldtii* o *Colombobalanus excelsa* (Lozano & Torres 1974, Solano *et al.* 2004).

*Quercus humboldtii* es la única especie de este género en los Andes de sur América, encontrándose solo en Colombia y posiblemente en Panamá, lo que la hace una especie nativa; dentro de Colombia presenta una amplia distribución en la zona andina, dominando las vertientes internas de las cordilleras y la Serranía de San Lucas; que es un macizo aislado de la Cordillera Central de Colombia, entre los 1200 y 3200 m de altura (Cuatrecasas 1958, Espinal 1997, Pacheco & Pinzón 1997, Rangel-Ch 2000).

Holdridge (1967), considera a *Quercus humboldtii*, como una especie típica del bosque heliófito que se encuentra asociada especialmente a especies de formaciones de bosque muy húmedo montano bajo (bmh - MB), bosque húmedo montano bajo (bh - MB) y bosque húmedo montano (bh - M).

*Colombobalanus excelsa*, es una especie endémica de los andes colombianos, que sólo se ha registrado en tres zonas: Parque Nacional Natural Los Farallones de Cali y la zona cercana del municipio de Jamundí (departamento del Valle); el Parque Nacional Natural Cueva de Los Guácharos (Huila) y el corregimiento de Virolín del municipio de Charalá (Santander), entre los 1500 y 2200 m de altitud (Palacio 2001, Cárdenas, D. *et al.*, 2006).

Aunque los trabajos sobre diversidad y composición para este tipo de bosques en Colombia no son exhaustivos, se han realizado estudios como el

de Lozano & Torres (1965), quienes estudiaron un Robledal en la Merced (Cundinamarca) registrando la dominancia de *Quercus humboldtii*, en donde la vegetación presenta un estrato arbóreo muy desarrollado con una cobertura del 90%, encontrando especies de *Guatteria*, *Aegiphila* y *Myrsine*.

Lozano & Torres (1974), estudiaron la distribución del género *Quercus* en Colombia donde evidenciaron la existencia de consociaciones de *Quercus* denominadas Quercion. Lozano *et al.* (1979) inventariaron algunos Robledales en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Huila, Nariño y Santander registrando 947 especies y 117 familias. Marín-Corba & Betancur (1997), estudiaron un Robledal en el Santuario de Flora y Fauna de Iguaque, donde se registraron 27 familias, 34 géneros y 53 especies.

Dentro de los estudios más recientes encontramos el de Galindo-T. *et al.* (2003), en cuatro bosques del Santuario de Flora y Fauna Guanentá Alto-Río Fonce, ubicados a diferentes altitudes (2500, 2800, 3000 y 3100 m), registrando, 96, 57, 49 y 45 especies respectivamente, en donde dos de los bosques, los ubicados a menor altitud, se clasificaron como Robledales.

Estos estudios han podido determinar, como factor común, que la riqueza florística de los Robledales es baja, comparada con la encontrada en bosques mixtos (son bosques que no presentan dominancia de ninguna especie arbórea), lo cual puede estar correlacionado con la dominancia y abundancia de unas pocas especies dentro de la comunidad; esto puede explicarse, debido, a que como factor de <sup>2</sup> importancia se ha observado, alelopatía en las comunidades donde predomina en Roble (Lozano & Torres 1965, 1974).

La composición florística al nivel de plantas leñosas, para estos bosques es similar entre localidades (Marín-Corba & Betancur 1997, Galindo-T *et al.*

2003), situación que también, ha sido documentada para bosques de *Quercus* en Costa Rica (Kappelle & Zamora 1995), pero se desconoce si este patrón se mantiene, cuando se consideran otros grupos de plantas, tal como las Melastomataceae y Rubiaceae.

Estas familias particularmente, se han mostrado, dentro de estos estudios como una de las más diversas y abundantes (Kappelle & Zamora 1995, Marín-Corba & Betancur 1997, Galindo-T. *et al.* 2003), lo cual se debe a que son ecológicas y taxónomicamente diversificadas.

En esta contribución se busca documentar cuan variable es la composición de especies de estas dos familias de plantas (Melastomataceae y Rubiaceae), dentro de la zona de mayor concentración de Robledales en Colombia, al igual que dar algunas pautas de la variabilidad de la diversidad alfa y establecer la variación de especies más abundantes entre Robledales.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 GENERAL**

Determinar la composición florística y analizar los patrones de distribución de especies de Melastomataceae y Rubiaceae de seis localidades de bosques de roble (*Quercus humboldtii*, *Colombobalanus excelsa*) en el norte de la cordillera Oriental, Colombia.

### **1.2. ESPECIFICOS**

- Realizar un listado preliminar de las especies de Melastomataceae y Rubiaceae presentes en seis robledales del Norte de la cordillera Oriental de Colombia
- Determinar la variación de la riqueza puntual de Melastomataceae y Rubiaceae en los sitios estudiados.
- Cuantificar el recambio de especies de Melastomataceae y Rubiaceae en los bosques estudiados

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Los inventarios de plantas por medio de parcelas o transeptos estandarizados permiten obtener información sobre las características cualitativas y cuantitativas de la vegetación de un área determinada sin necesidad de estudiarla o recorrerla en su totalidad (GEMA, 2004).

Por ello la realización de un inventario de rubiácea y melastomatácea proporcionaría información representativa de la riqueza y composición florística de las familias y una caracterización de estas taxas como componentes indicadores de biodiversidad para los robledales en estudio, permitiendo obtener información relevante en cuanto a la diversidad y composición, a niveles específicos de los mismos.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se desarrolló en seis bosques de roble situados entre los departamentos de Norte de Santander, Santander y Boyacá, más una localidad de bosque mixto ubicada en la Serranía de los Yariguíes en el departamento de Santander (Tabla 1, Figura 1). Estas localidades se ubican dentro de los denominados bosques andinos y subandinos, de acuerdo con lo propuesto por van der Hammen & Rangel-Ch. (1997). Según el sistema de zonas de vida Espinal-T. (1997), los bosques estudiados se clasifican como muy húmedo montano bajo (bmh-MB) y muy húmedo montano (bmh-M).

En general, el clima en los sitios de estudio se caracteriza por ser húmedo y presentar una temperatura media anual entre los 10.1° C y los 22° C. Las precipitaciones medias anuales se encuentran desde los 98.6 mm hasta los 2700 mm, en todos los sitios la distribución de la precipitación es bimodal con dos periodos lluviosos durante los meses de marzo, abril y mayo y otra en los meses de septiembre, octubre y noviembre (Datos de las estaciones climatológicas cercanas de los sitios de muestreos, proporcionadas por el instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, IDEAM).

Las siguientes son las características de las localidades estudiadas:

**3.1.1. El Talismán.** Ubicado dentro de la Serranía de los Yariguíes, que es un cordón montañoso en la cordillera Oriental de los Andes Colombianos, se localiza en el departamento de Santander hacia el lado occidental. En su jurisdicción se encuentran 13 municipios, de los cuales, en San Vicente de

Chucurí, sobre la vertiente occidental de la cordillera, se establecieron tres puntos de muestreo. Dos de ellos en el cerro de las Tetas, en jurisdicción de la vereda el centro, finca el **Talismán**, sobre 1900 m de altura (bosque de roble de *Quercus humboldtii*) localizado en las coordenadas 06°51'90'' N y 73°22'44'' W, y los **1500 m** o de altitud (bosque mixto), localizado en las coordenadas 06°51'07'' N y 73°22'53''.

**3.1.2. Guamales.** Ubicado dentro de la Serranía de los Yariguíes, que es un cordón montañoso en la cordillera Oriental de los Andes Colombianos, en el municipio de San Vicente de Chucurí se estableció en el sector denominado **Guamales**, localizado en la vereda de san Cayetano, finca Corrales, ubicado a 2100 m de altitud (bosque de roble de *Q. humboldtii*).

**3.1.3. El Rasgón.** Ubicado en La Estación Experimental y Demostrativa El Rasgón de propiedad de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), sobre el margen occidental de la Cordillera Oriental Colombiana, en la vereda Cristales, Corregimiento de Sevilla, municipio de Piedecuesta, departamento de Santander, entre 7° 2'29.621"- 7° 4'29.73" N y 72° 57'32.048"- 72° 59'41.665" W; posee alturas entre los 2000 y 3400 m. El bosque en estudio de esta localidad pertenece aun robleal de *Q. humboldtii* con intervención antrópica no evidente localizado entre la coordenadas 7°2'37"N y 73°57'0"W a 2220 m de altitud.

**3.1.4. Virolín.** Localizado en jurisdicción del Santuario de Flora y Fauna Guanenta Alto Río Fonce. Adscrito al Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, nacionalmente se le conoce<sup>7</sup> como "Parque Virolín", se halla localizado en la vertiente occidental de la cordillera Oriental, al sur del departamento de Santander, en jurisdicción de los municipios de Encino, Charalá y Gámbita y hacia el norte del departamento de Boyacá en la

jurisdicción del municipio de Duitama comprendidos entre 6° 04´ y 5°57´ de latitud N y 73°04´ y 73°11´ de longitud W, su extensión es de aproximadamente 10.344.5 ha, entre los 2150 y 4000m de altitud. El bosque muestreado en esta localidad se ubica en el municipio de Charalá entre las localidades de Cuchilla La Vieja y Cuchilla del Fara entre las coordenadas 6°6´19"N y 73°13´20"W perteneciente a un robleal de *Colombobalanus excelsa* a 1750 m de altitud.

**3.1.5. Poméca.** Ubicado en el departamento de Boyacá, municipio de Moniquirá sobre la cordillera Oriental, en la vertiente occidental, comprendido entre las coordenadas: 5°48'80" de latitud norte y 73°28'97" de longitud oeste, a una altitud de 2200 m. el Bosque de estudio pertenece a un robleal de *Q. humboldtii* localizado en la parte media del río Poméca, cerca del peaje entre Tunja y Barbosa, allí se presenta intervención antrópica por pastoreo y leñateo en algunas zonas.

**3.1.6. Sisavita.** Se encuentra ubicada en la vereda el Carrizal, perteneciente al municipio de Cucutilla, en el departamento Norte de Santander en la parte alta de la cuenca del río Zulia que corre de a la cuenca del Catatumbo y forma parte del nudo de Santurbán; comprendida entre los 7°26'00" y 7°28'51" latitud norte y 72°49'40" y 72°51'08" longitud oeste, abarca un rango entre los 2000 y 3100 m de altitud con una cobertura boscosa casi continua. El bosque estudiado corresponde a un robleal de *Q. humboldtii* en área de la cabecera de la Q. Póveda sobre la ladera oriental de la cordillera ubicado a 2050 m de altitud.

## 3.2 MÉTODOS

Para realizar el inventario, de las dos familias, en los diferentes bosques de roble, se utilizó el muestreo estandarizado de Rubiáceas y Melastomatáceas

propuesto por el grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA), del instituto Alexander von Humboldt (Mendoza 1998, Mendoza *et al.* 2004, Villarreal *et al.* 2004).

El método consiste en recolectar y registrar todas las especies pertenecientes a las dos familias en un área de 0.4 ha por cada sitio de muestreo. Se realizaron diez transeptos de 80 x 5 m, con una distancia no menor a 20 m entre ellos, subdivididos en 16 parcelas de 5 x 5 m. En total se obtuvieron 160 parcelas de 5x5 m por punto de muestreo.

Los muestreos en la Serranía de los Yariguíes, en los sectores del Talismán y Guamales se llevaron a cabo en los meses de febrero y junio del 2006; los datos de los demás sectores fueron recopilados empleando la misma metodología por los investigadores del grupo GEMA del instituto Alexander von Humboldt (datos inéditos). Los especímenes testigos de las recolectas fueron depositados en el Herbario Federico Medem Bogotá (FMB), el Herbario Nacional Colombiano (COL), y el Herbario de la Universidad Industrial de Santander (UIS).

Para la identificación de los ejemplares se utilizaron guías de campo para Colombia (Mendoza & Ramírez 2006), trabajos monográficos de países adyacentes (Wurdack 1973, 1980, Berry *et al.* 2001) y ayuda de especialistas. Los datos de campo se trabajaron bajo tablas de Excel, para lo cual se empleo el formato sugerido por Villarreal *et al.* (2004).

### **3.3 TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Para cada sitio de muestreo se evaluó la representatividad de las muestras, la cual se define como la relación expresada en porcentaje entre el número observado de especies y el número esperado. Los valores esperados de la

riqueza se obtuvieron realizando curvas de acumulación de especies empleando el programa Stimates 6.0 y de acuerdo a estimadores no paramétricos como Chao2, ICE y asintóticos como MMMean (Colwell 2005).

La Diversidad Alfa de cada sitio de muestreo, se determinó de dos formas: 1) como el No. total de especies de cada familia en 0.4 ha, es decir densidad de especies, 2) como el No. promedio de especies de cada familia en las subparcelas de 5x5m (N= 160); Junto con el promedio, se obtuvieron los intervalos de confianza respectivos para un alfa de 0.05.

Se estimó el recambio de las especies entre localidades para cada una de las familias. Para ello se utilizó el índice de complementariedad (Colwell & Coddington 1994), que se estima como:

$$C A B = U A B / S A B$$

en donde  $U A B = a + b - 2c$ , es decir la especies presentes en a, más las especies presentes b, menos dos veces las especies presentes en los dos sitios; y en donde  $S A B = a + b - c$ , es decir las especies presentes en a, más las especies presentes en b, menos las especies compartidas por los dos sitios.

Se obtuvo la frecuencia de aparición específica por punto de muestreo (Nº de parcelas de 5 X 5m en que se registra la especie X); y la frecuencia relativa por punto de muestreo (Frecuencia de la especie sobre la frecuencia total o sumatoria de las frecuencias de todas las especies en un punto de muestreo).

Se generó la lista de especies comentadas de las familias, en la cual, se referencia el número de colección, hábito, datos de distribución y otras notas de los especímenes.

## 4. RESULTADOS

En total se registraron 111 especies de las dos familias, 55 pertenecientes a Rubiaceae y 56 a Melastomataceae; de las cuales 101 se colectaron en los muestreos de 0.4 ha, y 10 en colecciones generales (Anexo 1).

### 4.1 REPRESENTATIVIDAD

Osciló entre el 72 y el 100% para Rubiaceae y del 82 al 100% para Melastomataceae (Tabla 2). En la mayoría de las muestras, los valores estimados no fueron significativamente diferentes a los observados, lo que teóricamente dice que se colectaron la mayoría de las especies esperadas en los sitios muestreados.

### 4.2 RIQUEZA

Considerando la densidad de especies en 0.4 ha, el sitio de mayor riqueza fue el bosque de Virolín, por el contrario el bosque mixto del Talismán (1500 m), es el menos rico, (Tabla 3); con esto se puede evidenciar que no existe una tendencia altitudinal marcada, en cuanto a la riqueza de especies que presentan las localidades.

Al analizar la riqueza promedio de especies dentro de cada familia para cada localidad (Figura 1), podemos encontrar valores equiparables, ya que sus intervalos de confianza se correlacionan, distinguiendo dentro de estos valores, que la localidad de Virolín, se observa como el lugar donde mayor número promedio de especies se encontró para las dos familias, y el Talismán como el lugar, con el menor número promedio de especies, siendo particularmente, el lugar con el menor número de especies encontradas para la familia Rubiaceae.

Se distingue dentro de estos valores, un comportamiento diferencial de la riqueza, para cada una de las familias, en la localidad de Pómeca, ya que muestra un promedio alto de especies encontradas para las Melastomataceae y un promedio bajo para las Rubiaceae. Estos datos nos permiten reiterar que no existe una tendencia altitudinal en cuanto a la riqueza de especies.

### 4.3 RECAMBIO DE ESPECIES

Se encontró una alta complementariedad entre los sitios, debido a las pocas especies que se comparten. Para Melastomataceae el 59 % (30) se encuentran solo en un sitio, el 16 % (8) se encuentran en dos, un 10 % (5) con el mismo resultado, en tres y cuatro sitios, lo que nos lleva a que solo el 4 %, representado por las especies *Miconia adinantha* y *Miconia velutina*, están en cinco de las localidades y solo *Centronia haemantha* se encuentra en seis de las siete localidades. Ninguna de las especies para esta familia fue encontrada en todas las localidades estudiadas.

Para Rubiaceae un 49 % (27) de las especies recolectadas se encuentran solo en una localidad, un 17% (9) en dos de las localidades con un porcentaje igual para las especies presentes en 3 y 4 de las localidades; ninguna de las especies de para esta familia esta presente en cinco o en todas las localidades estudiadas. (Anexo 1).

El mayor porcentaje de complementariedad para Melastomataceae se da entre el bosque mixto de el Talismán y El Rasgón, debido a que no comparten ninguna especie para esta familia, en tanto que para Melastomataceae se de da entre la localidad del Rasgón y Pómeca, con una especie compartida entre los sitios. Sin embargo, para las dos familias los sitios más similares y con mayor número de especies compartidas fueron el

bosque mixto del Talismán y el Robledal del mismo sector, con un 50 % y un 29 % de complementariedad, para Melastomataceae y Rubiaceae respectivamente (Tabla 4).

#### **4.4. COMPOSICIÓN Y ESPECIES MÁS ABUNDANTES**

En total se registraron 11 géneros pertenecientes a Melastomataceae y 19 para Rubiaceae. *Miconia*, con 30 especies, seguido de *Blakea*, con 6, fueron los géneros más diversos dentro de las Melastomataceae, mientras que para Rubiaceae fueron *Psychotria*, con 19 especies, seguido de *Palicourea*, con 9 especies (Tabla 5).

Para cada sitio las especies más abundantes fueron diferentes, resaltando que las localidades cercanas de el Talismán, pertenecientes al bosque mixto y el Robledal, *Miconia velutina*, se muestra como la especie más abundante. (Tabla 6).

Al observar las especies más frecuentes para todos los bosques se encontró que para Melastomataceae son, *Miconia velutina* y *Graffenrieda latifolia*, y para Rubiaceae son, *Psychotria acuminata* y *Psychotria aubletiana* (Tabla 7).

Se registro además el hallazgo de una nueva especie de Rubiaceae *Psychotria* sp nov, en la localidad del Rasgón, también una posible nueva especie para el genero *Chimarrhis*, en la localidad de Guamales, en los Yariguíes, el que podría considerarse el registro de mayor altitud dentro del género.

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. RIQUEZA

Dentro de todas las localidades estudiadas Virolín fue la más diversa, al mostrar el mayor número de especies totales, siendo este el único bosque de roble de *Colombobalanus excelsa* y el bosque situado a menor altitud dentro de los Robledales. Sin embargo, el bosque mixto, presentó la menor riqueza puntual de especies, contrario a cualquier resultado esperado, debido a que se presumiría que un bosque dominado por *Colombobalanus excelsa* o *Quercus humboldtii*, presenta una menor diversidad de plantas leñosas; debido a que el Robledal se caracteriza por poseer pocas especies leñosas abundantes, que son las dominantes con altos valores ecológicos de especies (IVI) y muchas especies representadas por pocos individuos, con valores bajos de IVI. (Kappelle *et al.* 1989, Marín-Corba & Betancur 1997, Galindo-T *et al.* 2003, Mendoza-C. *et al.* 2002 IAvH, datos inéditos).

Esta baja diversidad, en el bosque mixto, podría ser el resultado de algún tipo de intervención antrópica, similar a como se ha documentado para bosques secos del neotrópico (Josse & Balslev 1994; Mendoza-C. 1999), sin embargo, esto podría ser una evidencia de que la riqueza de estas dos familias no tiene un comportamiento similar al de las plantas leñosas en los robledales y por ello sería característico, encontrar valores superiores a la riqueza de Rubiaceae y Melastomataceae de los bosques mixtos.

A pesar de las diferencias puntuales de riqueza en los diferentes bosques estudiados, no se presenta mayores discrepancias en los niveles de varianza en el número de especies encontradas para cada familia. La mayor variación de riqueza de especies estaría dada para la familia Melastomataceae, en la

localidad de Pómeca y Virolín, al igual que entre El Rasgón y Virolín; mientras que para Rubiaceae se encontró que las localidades de Yariguíes fueron menos ricas. Esta variación irregular de la riqueza entre las dos familias, evidencia que no existe un patrón marcado de variación altitudinal para cada una de ellas.

## **5.2. RECAMBIO DE ESPECIES**

En estudios anteriores, se registran similitudes en estructura y composición florística en cuanto a especies leñosas dominantes y familias con mayor valor de importancias, estableciéndose un patrón muy habitual en cuanto a la diversidad de los Robledales (Kapelle *et al.* 1989, Galindo-T. *et al.* 2003). No obstante, al observar el recambio de especies a nivel de Rubiaceae y Melastomataceae, entre las localidades estudiadas, se observa altos grados de complementariedad, debido a las pocas especies que se comparten entre sitios, siendo para las localidades más similares para las dos familias el bosque mixto del Talismán y el Robledal de la misma Localidad.

Esta similitud entre sitios cercanos, mostraría que las especies de Melastomataceae y Rubiaceae asociadas a robledales son grupos de especies provenientes de los bosques mixtos aledaños al robledal; por lo que cada robledal tiene particularidad en la composición específica de estas familias. Moscoso-Marín & Díaz-Gómez (2007), plantean un patrón similar al analizar la composición de semillas de un robledal, encontrándose que éstas pertenecen a especies de porte herbáceo provenientes de los bosques mixtos secos. Sin embargo, no es posible constatar certeramente este planteamiento para todos los grupos de plantas hasta no obtener estudios comparativos más detallados.

Otra particularidad que se establece es la mayor disimilitud entre las localidades para la familia Rubiaceae al ser esta la que menos especies compartidas registra entre las localidades, lo que se demuestra en mayores valores en el índice de complementariedad. Según Andersson (1995), los bajos porcentajes de registros a nivel genérico, comparado con altos porcentajes de registros o endemismos específicos dentro de la Rubiaceae Andinas puede ser el resultado de considerable radiación adaptativa en tiempos geológicos recientes, proveniente de unos pocos ancestros de tierras bajas.

### **5.3. COMPOSICIÓN Y ESPECIES MÁS ABUNDANTES**

Al observar las especies mas frecuentes de cada sitio, se encontró que aproximadamente el 50 % pertenecen a los géneros con mayor aparición de especies dentro de los muestreos, lo que confirma que además de su dominancia como géneros diversos, son altamente frecuentes dentro de la composición de los robledales; notándose una alta diferenciación en la composición de especies mas frecuentes para cada bosque muestreado.

Los géneros *Miconia*, *Psychotria* y *Palicourea* son los géneros que registran mayor número de especies. La alta aparición de especies para el género *Miconia*, deja de manifiesto que es uno de los más diversificados de la familia y uno de los principales elementos de <sup>19</sup> muestreo estandarizados tanto para zonas bajas como para bosques Andinos (Mendoza-C & Ramírez 2006).

El gran número de aparición de especies, dentro del género *Psychotria*, seguido del género *Palicourea*, obedece a la fuerte radiación adaptativa de la tribu *Psychotrieae*, la cual se origino como respuesta al cambio de las condiciones en el levantamiento de los Andes, favoreciendo un gran número de hábitats y microhábitats (Taylor 1997). Esto se puede evidenciar en la alta

concentración de especies andinas en dichos géneros; considerándose así el norte de los Andes su zona de diversificación (Andersson 1995).

Este patrón de aparición, de un gran número de especies dentro de estos géneros, también se evidencia en los trabajos realizados para plantas leñosas, dentro de este tipo de bosques (Lozano *et al.* 1979, Kappelle *et al.* 1989, Kappelle & Zamora 1995, Marín-Corba & Betancur 1997, Galindo-T *et al.* 2003).

En última instancia, los altos grados de complementariedad de especies y las diferencias en la frecuencia de aparición entre las mismas, evidencian que los robledales presentan condiciones particulares de riqueza y composición en cada localidad, lo que se podría establecer, en la influencia que tienen las condiciones naturales de los bosques mixtos aledaños.

## **6. AGRADECIMIENTOS**

A la Escuela de Biología de la Universidad Industrial de Santander (UIS), al Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, al Instituto Alexander von Humboldt y a Parques Nacionales Naturales, por las facilidades proporcionadas durante la investigación. A Ferney Leonardo Ramírez, por su ayuda en el trabajo de campo y apoyo permanente durante la realización de este trabajo. A Bernardino Martínez por las facilidades para el desarrollo del proyecto. A Néstor Raúl Sierra por las facilidades logísticas. A Juan Carlos Afanador por la ayuda como auxiliar en campo. A Juan Carlos Luna por la Orientación logística igualmente a las familias Chinchilla y Ortega.

## 7. LITERATURA CITADA

**ANDERSSON, L. 1995.** Diversity and Origins of Andean Rubiaceae. 441-450. En: Churchill, S.P., H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn (eds.), Biodiversity and conservation of Neotropical Montane Forests. The New York Botanical Garden, Nueva York.

**BERRY, P., A. GRÖGER, B. K. HOLST, T. MORLEY, F. MICHELANGELI, N.G. LUCKANA, F. ALMEDA, S. RENNER, A. FREIRE-FIERRO, O.R. ROBINSON & K. YATSKIEVYCH. 2001.** Melastomataceae. p. 263 -528. En : J.A. Steyermark, P. Berry, K. Yatskievych & B.K. Holst (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana, Volumen 6.

**CÁRDENAS, D., SALINAS, ORREGO N. R., O.2006.** Catalogo electrónico de los organismos presentes en Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Equipo Coordinador del Sistema de Información sobre Biodiversidad y Proyecto Atlas de la Biodiversidad de Colombia. En: <http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/especie.do>. Bogotá.

**COLWELL, R. K. & J. CODDINGTON. 1994.** Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Phil. Trans. R. Soc. Lond 345:101-118.

**COLWELL, R. K. 2005.** "Stimate S: Statical estimation of species richness and sahed species from sample. Version 7.5. Persistent <http://purl.oclc.org/stimates>.

**CUATRECASAS, J. 1958.** Aspectos de la Vegetación natural de Colombia. Revista de la Academia colombiana de ciencias 10: 221-268.

**ESPINAL-T., L. S. 1997.** Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá.

**GALINDO-T., R., J. BETANCUR., J. CADENA-M. 2003.** Estructura y composición florística de cuatro bosques andinos del Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce, Cordillera Oriental Colombiana. *Caldasia* 25(2): 313-335.

**HOLDRIDGE, L.R. 1967.** Life Zone Ecology. Revised Edition: Tropical Science Center, San José. 206 pp.

**JOSSE, C. & H. BALSLEV. 1994.** The composition and structure of a dry, semideciduous forest in western Ecuador. *Nordic Journal of Botany* 14: 425-334.

**KAPPELLE, M., CLEEF. A. M.; CHAVERRI. A. 1989.** Phytosociology of montane Chusquea-Quercus forest, Cordillera de Talamanca, Costa Rica. *Brenesia* 32: 73-105.

**KAPPELLE, M., ZAMORA, N. 1995.** Changes in woody species richness along an altitudinal gradient in Talamanca montane Quercus forest; Costa Rica. In: Churchill, S.P.; Balslev, H.; Forero, E.; Luteyn, J.L. (eds). *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest*. New York Botanical Garden. P. 135-148.

**LOZANO-CONTRERAS, G. & J. H. TORRES-ROMERO. 1965.** Estudio fitosociológico de un bosque de robles (*Quercus humboldtii* H.&B.) de la Merced (Cundinamarca). Trabajo de grado. Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. (Inédito). Bogotá.

**LOZANO-CONTRERAS, G. & J. H. TORRES- ROMERO. 1974.** Aspectos generales sobre la distribución, sistemática fitosociológica y clasificación ecológica de los bosques de robles (*Quercus*) en Colombia. *Ecología Tropical* 1 (2): 45-79.

**LOZANO-CONTRERAS, G.; J. I. HERNANDEZ & J. E. HENAO. 1979-1980.** El género *Trigonobalanus* Forman en el Neotrópico. I y II. *Caldasia* 12 (60): 517-538 y 13 (61): 9-44.

**MARIN-CORBA, C. A. & BETANCUR J. 1997.** Estudio florístico en un robledal del Santuario de Flora y Fauna de Iguaque (Boyacá, Colombia). *Revista Acad. Colomb.* 21 (80): 249-259.

**MENDOZA-C., H. 1998.** Uso de las Rubiaceas y Melastomataceas para el muestreo rápido de la vegetación. Ponencia 7 congreso Latinoamericano de botánica, Mexico. Red Latinoamericana de Botánica.

**MENDOZA-C., H. 1999.** Estructura y riqueza florística del bosque seco tropical en la región Caribe y el valle del río Magdalena, Colombia. *Caldasia* 21 (1): 70-94.

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

**MENDOZA-C. H., & RAMIREZ B. 2006.** Guía ilustrada de géneros Melastomataceae y Memecylaceae de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; universidad del cauca. Bogotá D.C., Colombia. 288 p

**MOSCOSO –MARÍN, L. B., DIAZ-GÓMEZ, M. C. 2007.** Caracterización del Banco de Semillas en un Bosque de roble (*Quercus humboldtii* Bonp.) (Fagaceae) de la Cordillera Central Colombiana. en: Resúmenes del Cuarto congreso de Botánica, Medellín. Actual Biol 29 (supl.1): 85-342, 2007.

**PALACIO, J.D. 2001.** Monografía sobre el Roble Negro (*Colombobalanus excelsa*) y el Roble Común (*Quercus humboldtii*). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Palmira, Colombia.

**SOLANO, C., JIMÉNEZ, A., BARRERA, X. & BARRERA, Ma del P. 2004.** (Editores). Memorias del segundo seminario de herramientas para la conservación privada en Colombia WWF, Fundación Natura, Asociación Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, The Nature Conservancy. USAID. Bogotá.

**SOLANO, C.; ROA, C.; CALLE, Z. 2005.** (Editores). Estrategia de desarrollo sostenible, corredor de conservación Guantiva – La Rusia – Iguaque. Fundación Natura, The Nature Conservancy. Bogotá.

**TAYLOR M. CHARLOTTE. 1997.** Conspectus of Genus *Palicourea* (Rubiaceae: Psychotrieae) With the description of some new species from Ecuador and Colombia. Ann. Missouri Bot. Gard. 84: 224-262.

**VAN DER HAMMEN, T. & O., RANGEL-CH. 1997.** El estudio de la vegetación en Colombia (recuento histórico-tareas futuras). En: J.O. Rangel-Ch., P.D. Lowy & M. Aguilar (eds), Colombia diversidad Biótica II: 17-57. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

**VILLARREAL, H., M. ÁLVAREZ, S. CÓRDOBA, F. ESCOBAR, G. FAGUA, F. GAST, H. MENDOZA-C, M. OSPINA & A. M. UMAÑA, 2004.** Manual de

métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto Alexander von Humboldt, Programa de Inventarios de Biodiversidad. Bogotá, Colombia. 243 p.

**WURDACK, J.J. 1973.** Melastomataceae (Memecylaceae by T. Morley). P 1-819. En: T. Lasser (eds.). Flora de Venezuela. N° 8. Instituto Botánico, Ministerios de Agricultura y Cría, Caracas.

**WURDACK, J.J. 1980.** Melastomataceae. En: G. Harling & B. Sparre (eds.). Flora of Ecuador. N° 13. Univ. Göteborg & Riksmuseum, Stockholm

**Tabla 1.**

Localidad	Municipio	Departamento	Alt. Msnm	Tipo de Bosque
El Talismán - Serranía de los Yariquies	San Vicente de Chucurí	Santander	1500	Bosque mixto
El Talismán – Serranía de los Yariquies	San Vicente de Chucurí	Santander	1900	Bosque de Roble de <i>Quercus humboldtii</i>
Guamales - Serranía de los Yariquies	San Vicente de Chucurí	Santander	2100	Bosque de Roble de <i>Quercus humboldtii</i>
El Rasgón	Piedecuesta	Santander	2220	Bosque de Roble de <i>Quercus humboldtii</i>
Violín	Charalá	Santander	1750	Bosque de Roble <i>Colombobalanus excelsa</i>
Cañón del río Poméca	Moniquirá	Boyacá	2300	Bosque de Roble de <i>Quercus humboldtii</i>
Sisavita	Cucutilla	Norte de Santander	2050	Bosque de Roble de <i>Quercus humboldtii</i>

**Tabla 2.**

<b>Rubiaceae</b>						<b>Melastomataceae</b>				
<b>Localidad</b>	<b>Observado</b>	<b>Chao2</b>	<b>ICE</b>	<b>MMMean</b>	<b>Representatividad %</b>	<b>Observado</b>	<b>Chao2</b>	<b>ICE</b>	<b>MMMean</b>	<b>Representatividad %</b>
Sisavita	18	20	22	18	81 - 100	13	13	13	14	92 - 100
Guamales	12	12	12	13	92 -100	16	17	19	16	84 – 94
Pómecca	18	18	19	20	90 - 100	8	8	8	9	88 -100
Talismán (1500)	9	9	9	10	90 -100	10	10	10	10	100
Talismán (1900)	18	23	25	18	72 -100	14	14	14	14	100
Rasgón	15	15	15	15	100	17	17	17	18	94 -100
Violín	22	23	23	23	100	23	28	28	22	82 -104

**Tabla 3.**

Localidad	Altitud	Melastomataceae		Rubiaceae	
		No. de géneros	No. de especies	No. de géneros	No. de especies
El Talismán	1500 m	4	10	5	8
El Talismán	1900 m	4	14	9	18
Virolín	1750 m	9	23	10	22
Sisavita	2050 m	5	13	11	18
Guamales	2100 m	5	16	5	12
El Rasgón	2220 m	4	8	17	15
Poméca	2300 m	3	9	8	18

**Tabla 4.**

Familia Rubiaceae							
Localidades	Poméca	El Rasgón n	Virolín	El Talismán n 1900 m	El Talismán n 1500 m	Sisavita	Guamales 2100 m
Poméca	-	5	9	5	2	7	1
El Rasgón	82	-	6	4	0	8	1
Virolín	71	80	-	6	3	8	4
Talismán 1900 m	84	86	82	-	9	4	6
Talismán 1500 m	92	100	89	50	-	1	5
Sisavita	76	68	75	87	96	-	2
Guamales	96	96	86	75	69	77	-
Familia Melastomataceae							
Poméca	-	1	3	2	1	4	3
El Rasgón	95	-	6	4	3	5	5
Virolín	89	82	-	10	7	6	9
Talismán 1900 m	90	85	63	-	10	2	7
Talismán 1500 m	94	87	73	28	-	1	4
Sisavita	76	80	80	92	95	-	5

<b>Guamales</b>	87	82	70	70	82	79	-
-----------------	----	----	----	----	----	----	---

**Tabla 5.**

<b>Familia</b>	<b>Géneros</b>	<b>Nº de especies</b>
<b>Melastomataceae</b>	<i>Miconia</i>	30
	<i>Blakea</i>	6
	<i>Graffenrieda</i>	4
	<i>Meriania</i>	1
	<i>Tibouchina</i>	3
	<i>Henrietella</i>	2
	<i>Clidemia</i>	2
	<i>Centronia</i>	2
	<i>Huilaea</i>	1
	<i>Conostegia</i>	1
	<i>Tococa</i>	1
	indt.	3
	<b>Rubiaceae</b>	<i>Psychotria</i>
<i>Palicourea</i>		9
<i>Ladenbergia</i>		4
<i>Faramea</i>		3
<i>Hoffmannia</i>		3
<i>Hillia</i>		2
<i>Elaeagia</i>		2
<i>Cinchona</i>		2
<i>Guettarda</i>		1
<i>Schradera</i>		1
<i>Tocoyena</i>		1
<i>Dioicodendron</i>		1
<i>Malanea</i>		1
<i>Notopleura</i>		1
<i>Chimarris</i>		1
<i>Raritebe</i>		1
<i>Manettia</i>		1
<i>Rudgea</i>		1
<i>Sabicea</i>	1	

**Tabla 6.**

Localidad	Melastomataceae	F	Fr %	Rubiaceae	F	Fr %
<b>Cañón del río Pómecca</b>	<i>Miconia brachygyna</i>	15	9,7	<i>Palicourea garciae</i>	9	5,8
	<i>Miconia cremophylla</i>	9	5,8	<i>Dioicodendron dioicum</i>	8	5,2
	<i>Huilaea macrocarpa</i>	8	5,2	<i>Elaeagia pastoensis</i>	8	5,2
	<i>Miconia</i> sp2 (HMC-16313)	7	4,5	<i>Palicourea vagans</i>	8	5,2
	<i>Miconia</i> sp (ZNMS-152)	6	3,8	<i>Palicourea lyristipula</i>	7	5,2
<b>El Rasgón</b>	<i>Miconia</i> sp 4 (HM -16142)	87	15	<i>Psychotria</i> sp nov (HMC-16156)	84	14
	<i>Graffenrieda</i> sp1 (HMC-16135)	46	7,7	<i>Ladenbergia undata</i>	54	9,1
	<i>Blakea rosea</i>	38	6,4	<i>Palicourea apicata</i>	40	6,7
	<i>Miconia lehmannii</i>	29	4,9	<i>Psychotria aubletiana</i>	25	4,2
	<i>Miconia</i> sp2 (HMC-16313)	21	3,5	<i>Psychotria aschersoniana</i>	22	3,7
<b>Virofín</b>	<i>Graffenrieda latifolia</i>	131	15	<i>Psychotria acuminata</i>	108	13
	<i>Miconia velutina</i>	67	7,9	<i>Palicourea vagans</i>	58	6,8
	<i>Miconia floribunda</i>	52	6,1	<i>Psychotria erythrocephala</i>	53	6,3
	<i>Miconia adinantha</i>	43	5,1	<i>Notopleura plagiantha</i>	28	3,3
	<i>Miconia gracilis</i>	41	4,4	<i>Palicourea angustifolia</i>	20	2,4
<b>El Talismán 1500m</b>	<i>Miconia velutina</i>	88	17	<i>Elaeagia pastoensis</i>	53	11
	<i>Centronia haemantha</i>	52	10	<i>Schradera andina</i>	46	9,1
	<i>Miconia multiplinervia</i>	40	8	<i>Palicourea calophlebia</i>	40	8
	<i>Graffenrieda cucullata</i>	34	6,8	<i>Cinchona henleana</i>	15	3
	<i>Blakea rosea</i>	27	5,4	<i>Notopleura plagiantha</i>	12	2,4
<b>El Talismán 1900 m</b>	<i>Miconia velutina</i>	80	13	<i>Elaeagia pastoensis</i>	47	7,9
	<i>Graffenrieda cucullata</i>	71	12	<i>Schradera andina</i>	46	7,7
	<i>Miconia resima</i>	62	10	<i>Psychotria aubletiana</i>	37	6,2
	<i>Centronia haemantha</i>	48	8,1	<i>Palicourea calophlebia</i>	23	3,9
	<i>Blakea holtonii</i>	32	5,4	<i>Psychotria acuminata</i>	8	1,3
<b>Sisavita</b>	<i>Miconia</i> sp4 (HMC-16142)	57	8,9	<i>Psychotria aubletiana</i>	119	19
	<i>Miconia velutina</i>	24	3,8	<i>Psychotria acuminata</i>	103	16
	<i>Miconia brachygyna</i>	22	3,4	<i>Ladenbergia undata</i>	72	11
	<i>Graffenrieda latifolia</i>	17	2,7	<i>Rudgea laurifolia</i>	22	3,4
	<i>Miconia</i> sp5 (HMC-14633)	15	2,3	<i>Faramea oblongifolia</i>	21	3,3
<b>Guamales</b>	<i>Miconia adinantha</i>	41	9,8	<i>Psychotria amita</i>	58	14
	<i>Graffenrieda</i> sp1 (HMC-16135)	36	8,6	<i>Cinchona henleana</i>	39	9,3
	<i>Centronia haemnatha</i>	31	7,4	<i>Schradera andina</i>	21	5
	<i>Miconia asperrima</i>	31	7,4	<i>Chimarrhis</i> sp1 (ZNMS-124)	10	2,4

	<i>Miconia reduscens</i>	29	6,9	<i>Palicourea calophlebia</i>	8	1,9
--	--------------------------	----	-----	-------------------------------	---	-----

**Tabla 7.**

Melastomataceae		Rubiaceae	
Especies	Ft	Especies	Ft
<i>Miconia velutina</i>	263	<i>Psychotria acuminata</i>	225
<i>Graffenrieda latifolia</i>	148	<i>Psychotria aubletiana</i>	145
<i>Miconia</i> sp 4 (HMC-16142)	144	<i>Ladenbergia undata</i>	129
<i>Centronia haemantha</i>	143	<i>Schradera andina</i>	124
<i>Miconia adinantha</i>	142	<i>Elaeagia pastoensis</i>	108

**Figura 1.**

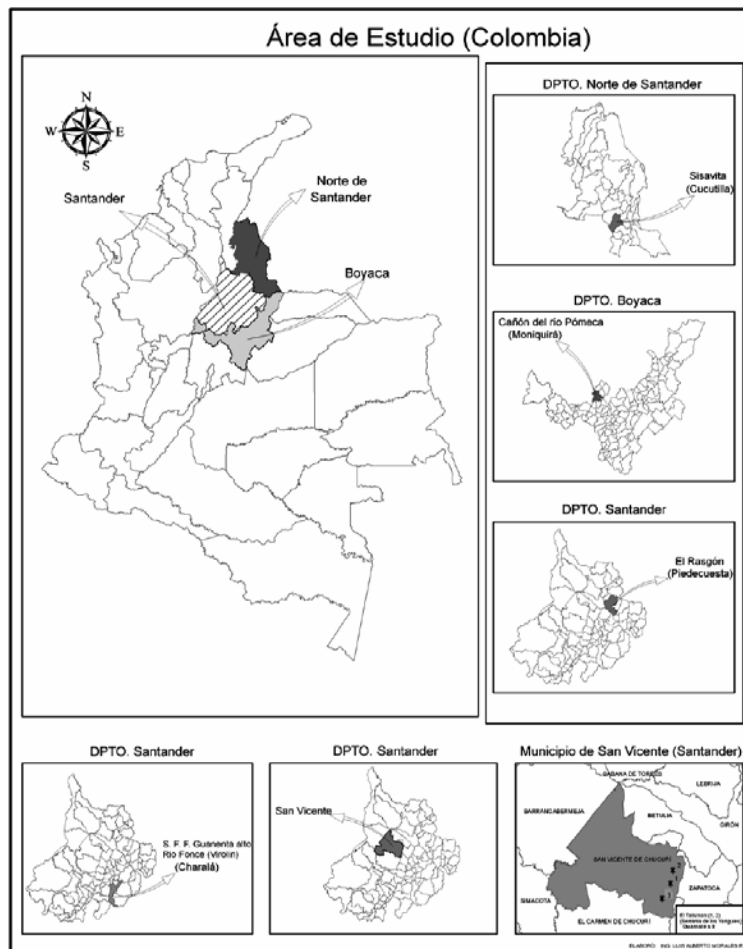


Figura 2.



Anexo 1.

	Sitios de muestreo	Cañón del río Pómecca	Estación experimental El Rasgón	Violín	El Talisman	El Talisman	Guamales	Sisavita, Norte de Santander
No. Col.	Altura	2400	2300	1700	1500	1900	2200	2050
	<b>Melastomataceae</b>							
ZNMS -020	<i>Blakea</i> aff. <i>andreana</i> Cogn *					X		
ZNMS -34	<i>Blakea</i> aff. <i>holtonii</i> Horch.		X	X	X	X		
ZNMS -37	<i>Blakea</i> cf. <i>rosea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don		X	X	X	X		
HMC -7107	<i>Blakea</i> aff. <i>schultzei</i> Markgr.			X				
HMC -16315	<i>Blakea</i> sp.1		X					
ZNMS -168	<i>Blakea</i> sp.2						X	
ZNMS -23	<i>Centronia haemantha</i> (Pl. & Lind.) Triana		X	X	X	X	X	X
HMC - 7166	<i>Centronia</i> sp.1			X				
HMC - 7104	<i>Conostegia tenuifolia</i> Donn. Sm.			X				
ZNMS - 087	<i>Clidemia ciliata</i> D. Don *					X		
ZNMS - 088	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don *							
HMC - 7155	<i>Graffenrieda conostegioides</i> Triana			X				
ZNMS -24	<i>Graffenrieda cucullata</i> (Triana) L.O. Williams				X	X		
HMC -14656	<i>Graffenrieda latifolia</i> (Naudin) Triana			X				X
HMC -16135	<i>Graffenrieda</i> sp.1		X				X	
HMC -14654	<i>Henriettella odorata</i> Markgr.							X
HMC -14666	<i>Henriettella</i> sp.1							X
HMC -3016	<i>Huilaea macrocarpa</i> L. Uribe	X						
HMC -7116	<i>Meriania</i> aff. <i>Hexamera</i> Sprague			X				
ZNMS -28	<i>Miconia</i> aff. <i>adinantha</i> Wurdack	X		X	X	X	X	
ZNMS - 041	<i>Miconia aeruginosa</i> Naudin *					X		
ZNMS -119	<i>Miconia asperrima</i> Triana						X	
ZNMS -123	<i>Miconia brachygina</i> Gleason	X		X		X	X	X
HMC -14643	<i>Miconia</i> aff. <i>Cremophylla</i> Naudin	X						X
HMC -16136	<i>Miconia centrodesma</i> Naudin		X					
ZNMS -43	<i>Miconia eremita</i> L. Uribe		X	X		X		
ZNMS -35	<i>Miconia floribunda</i> (Bonpl.) DC.			X	X	X		

ZNMS -164	<i>Miconia gracilis</i> Triana				X				
ZNMS - 005	<i>Miconia longifolia</i> (Aubl.) DC*						X		
ZNMS -145	<i>Miconia Lehmanii</i> Cogn.		X		X			X	X
ZNMS -122	<i>Miconia aff. ligustrina</i> (Sm.) Triana				X		X	X	
ZNMS -115	<i>Miconia multiplinervia</i> Cogn.				X	X	X	X	
ZNMS -116	<i>Miconia reduscens</i> Triana							X	
ZNMS -25	<i>Miconia resima</i> Naudin					X	X		
ZNMS -94	<i>Miconia smaragdina</i> Naudin					X	X		
ZNMS -009	<i>Miconia velutina</i> Triana		X		X	X	X	X	X
ZNMS -156	<i>Miconia</i> sp.1	X			X			X	X
HMC -16313	<i>Miconia</i> sp.2	X	X						X
HMC -7142	<i>Miconia</i> sp.3				X				
HMC -16142	<i>Miconia</i> sp.4		X						X
HMC -14633	<i>Miconia</i> sp.5								X
HMC -16134	<i>Miconia</i> sp.6		X						
HMC -16140	<i>Miconia</i> sp.7		X						
HMC -16139	<i>Miconia</i> sp.8		X						
HMC -16314	<i>Miconia</i> sp.9		X						
ZNMS -154	<i>Miconia</i> sp.10							X	
ZNMS -117	<i>Miconia</i> sp.11						X	X	
ZNMS - 042	<i>Miconia</i> sp 12 *								
ZNMS - 086	<i>Tibouchina ciliaris</i> (Vent.) Cogniaux*						X		
HMC -7161	<i>Tibouchina lepidota</i> (Bonpl.) Baill.				X				
ZNMS - 059	<i>Tibouchina longifolia</i> (Vahl) Baillon *								
ZNMS - 169	<i>Tococa platyphylla</i> Benth. *								
HMC -3129	Indet.	X							
HMC -7146	Indet.				X				
<b>Rubiaceae</b>									
ZNMS -124	<i>Chimarrhis</i> sp.1							X	
ZNMS -150	<i>Cinchona henleana</i> Karsten				X	X	X	X	
HMC -14664	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl								X
HMC -2945	<i>Dioicodendron dioicum</i> (K. Schum. & Krause) Steyerm.	X							
HMC -14649	<i>Elaeagia karstenii</i> Standl.		X		X				X

ZNMS -22	<i>Elaeagia pastoensis</i> L.E. Mora	X			X	X		
ZNMS -32	<i>Faramea flavicans</i> (Kunth ex Roem. & Schult.) Standl.	X	X	X		X		
HMC -7131	<i>Faramea multiflora</i> A. Rich. ex DC.			X				
HMC -14660	<i>Faramea oblongifolia</i> Standl.		X	X				X
HMC -14663	<i>Guettarda crispiflora</i> Vahl							X
HMC -7170	<i>Hillia macrophylla</i> Standl.		39	X				
HMC -14645	<i>Hillia parasitica</i> Jacq.	X		X				X
HMC -16147	<i>Hoffmannia pauciflora</i> Standl.		X					
HMC -14662	<i>Hoffmanniasp.1</i>							X
HMC -16151	<i>Hoffmannia sp.2</i>		X					
HMC -3100	<i>Ladenbergia macrocarpa</i> (Vahl) Klotzsch	X						
HMC -7159	<i>Ladenbergia magnifolia</i> (Ruiz & Pav.) Klotzsch			X				
HMC -3102	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	X						
ZNMS -48	<i>Ladenbergia undata</i> Klotzsch		X			X		X
ZNMS -44	<i>Malanea sp.1</i>					X		
HMC -14668	<i>Manettiasp.1</i>							X
HMC -16149	<i>Notopleura longipedunculoides</i> (C.M. Taylor) C.M. Taylor		X					
ZNMS -155	<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth	X		X			X	X
HMC -14669	<i>Palicourea demissa</i> Standl.	X		X				X
ZNMS -104	<i>Palicourea garciae</i> Standl.	X			X	X		
HMC -16145	<i>Palicourea lyrastipula</i> Wernham	X	X	X				
ZNMS -135	<i>Palicourea sulphureae</i> (Ruiz & Pav.) DC.					X	X	
HMC -7123	<i>Palicourea vagans</i> Wernham	X		X				
HMC -16153	<i>Palicourea apicata</i> kunth		X					X
ZNMS -91	<i>Palicourea cf. calophlebia</i> Standl.				X	X	X	
ZNMS -152	<i>Palicoureasp.1</i>						X	
HMC -14665	<i>Psychotria aff. alba</i> Ruiz & Pav.							X
HMC -14634	<i>Psychotria acuminata</i> Benth.	X		X		X		X
ZNMS -89	<i>Psychotria amita</i> Standl.				X	X	X	X
ZNMS -114	<i>Psychotria aschersoniana</i> K. Schum. & K. Krause		X				X	
ZNMS -7	<i>Psychotria aubletiana</i> Steyererm.	X	X	X		X		X

ZNMS -7176	<i>Psychotria cauligera</i> C.M. Taylor				X				
ZNMS -31	<i>Psychotria cincta</i> Standl.						X		
ZNMS -102	<i>Psychotria deflexa</i> DC.					X	X		
ZNMS -1	<i>Psychotria erythrocephala</i> (K. Schum. & K. Krause) Standl.				X		X		
ZNMS 152	<i>Psychotria goldmanii</i> Standl.							X	
HMC -7171	<i>Psychotria</i> cf. <i>guadalupensis</i> (DC.) R.A. Howard				X				
ZNMS -68	<i>Psychotria plagiantha</i> (Standl.) C.M. Taylor				X	X	X	X	
ZNMS -33	<i>Psychotria poeppigiana</i> Müll . Arg.					X	X		
ZNMS - 146	<i>Psychotria racemosa</i> Rich. *								
HMC -16144	<i>Psychotria rufiramea</i> Standl.	X	40	X	X				X
HMC -2989	<i>Psychotria</i> aff. <i>siggersiana</i> Standl.	X							
HMC -3106	<i>Psychotria</i> sp.1	X							
ZNMS -149	<i>Psychotria</i> sp.2							X	
HMC -16156	<i>Psychotria</i> sp. nov			X					X
HMC -7167	<i>Raritebe palicoureoides</i> Wernham				X				
HMC -16155	<i>Rudgea laurifolia</i> Steyerm.	X		X			X		X
HMC -7174	<i>Sabicea</i> cf. <i>panamensis</i> Wernham				X				
ZNMS -36	<i>Schradera andina</i> Steyerm.				X	X	X	X	
HMC -2998	<i>Tocoyena costanensis</i> Steyerm.	X							

\* especies colectadas fuera de los trapeptos de 0.4 ha