

**CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA Y FISONÓMICA DE DOS BOSQUES, MUNICIPIO DE SANTA  
ROSA, BOTA CAUCANA, COLOMBIA**

**DIANA MUNAR MEDINA**

**Trabajo de grado para optar al título de  
Bióloga**

**Director**

**BERNARDO RAMÍREZ PADILLA**

**Esp. Ecología Vegetal**

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

**POPAYÁN**

**2006**

*Nota de aceptación:*

---

---

Jurado

---

Jurado

Popayán, \_\_\_\_ de Febrero de 2006

*A Dios y sus misteriosas fuerzas, gracias por la grandeza de nuestra madre  
tierra y por permitirnos explorar su  
Naturaleza.*

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco la tutela y apoyo del Director del Herbario de la Universidad del Cauca (CAUP), amigo y maestro *Bernardo Ramírez*, por su orientación, colaboración, paciencia, ánimo y momentos compartidos en todo el trabajo.

Al Museo de Historia Natural y en su nombre al Dr. *Santiago Ayerbe González* por su gran colaboración y apoyo en la investigación brindando el acceso a colecciones y demás espacios de trabajo.

Al departamento de Biología y en su nombre al profesor *Germán Gómez*, y al grupo de estudios en recursos vegetales –SACHAWAIRA- de la Universidad del Cauca por facilitar parte del equipo necesario para las prácticas de campo.

Al grupo de Investigación y desarrollo de Las ciencias biológicas de la Universidad del Cauca –GAIA- por su colaboración, ánimo e interés en el trabajo.

Al Herbario Nacional Colombiano (COL) por permitir el acceso a las colecciones. A los especialistas que colaboraron con la revisión y determinación de algunas muestras botánicas: *José Luís Fernández, Julio Betancurt, José Carmelo Murillo, Diego Giraldo Cañas, Santiago Díaz, Rodrigo Bernal, Nelson Salinas, Clara Inés Orozco, Juan Carlos Granados, Zaleth Cordero, Laura Clavijo, Liz karen Ruíz, William Vargas*.

Al Instituto de investigaciones Alexander von Humboldt (IAvH) por permitir el acceso a colecciones y al centro de documentación, especialmente a los Biólogos *Humberto Mendoza* y *Adriana Prieto* por su orientación.

A mi Papá por haberme enseñado a compartir con la naturaleza, a mi Mamá por ser la mejor madre, por sus consejos y compañía en campo, a mis hermanos *Liliana, Andrés* y *Julian*, a todos ellos gracias por su amor, apoyo y comprensión.

A *Diego Macias*, mi primer maestro de Botánica y un gran amigo quien me involucró con el maravilloso mundo de las plantas, y de quien he aprendido mucho, agradezco sus consejos y confianza.

A *Fernando Ayerbe, Catalina Casas, María Fernanda González, Héctor Ramírez, Ofelia Mejía* por compartir el aprecio por la naturaleza y por aportar sus conocimientos en la identificación de aves, murciélagos y peces de la zona y especialmente a *Diana L. Hurtado*, por el interés en aprender, por el cariño y apropiación que tiene por esos bosques.

A los profesores: *Germán Gómez, Patricia Torres, Silvio Carvajal, Patricia Vélez, Giovanni Varona, Olga L. Sanabria*, que han sido ejemplos a seguir a lo largo de cinco años y de quienes he aprendido innumerables cosas, agradezco su apoyo, confianza, y todos los conocimientos y ayudas prestadas.

A mis amigos *Juan David Muñoz, Catalina Casas, Juan Carlos Tafur, Claudia Sandoval, Carlos Ceballos, Lucely Perdomo, Sandra Díaz, Eduard Muñoz*, por sus consejos, apoyo, por aportarme innumerables ideas acerca de como entender, vivir y compartir la Biología, ... y ...por buscar conmigo respuestas...

A todos aquellos que compartieron conmigo espacios de trabajo, y que me regalaron una sonrisa cada día como estímulo para continuar: *Heriberto, Adalberto, Carmen, Milton, Héctor, Weimar, Fabián, Anderson, Armando, María Fernanda, Don Jaime, Doña Ester, Don José, Gerardo, Mariluz*.

A *Don Sergio López*, por estar ahí cada día...tan cerca, por su saludo y sonrisa.

A *Marlio* "un Sabedor de la Montaña, como diría Sandra Díaz" por abrirme las puertas y compartir sus conocimientos de la naturaleza, que he intentado traducir al mundo científico en este escrito, además por su paciencia y constancia en la fase de campo.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	10
1. OBJETIVOS	12
1.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2. MARCO TEÓRICO	13
2.1 ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN	13
2.2 ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD Y RIQUEZA	14
2.3 RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE RUBIACEAE Y MELASTOMATACEAE	15
3. ÁREA DE ESTUDIO	17
3.1 LOCALIZACIÓN	17
3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-AMBIENTALES	19

3.3	POBLACIÓN	19
4.	MÉTODOS	21
4.1	SELECCIÓN DE LOS BOSQUES	21
4.2	MUESTREO	21
4.2.1	Muestreo de plantas leñosas	21
4.2.2	Colecciones generales de plantas	22
4.2.3	Muestreo Rubiaceae y Melastomataceae	22
4.3	PERFILES DE VEGETACIÓN	22
4.4	TRATAMIENTO DEL MATERIAL VEGETAL	22
4.5	DETERMINACIÓN DEL MATERIAL VEGETAL	23
4.6.	ANÁLISIS DE DATOS	24
4.6.1	Riqueza composición y diversidad florística.	24
4.6.2	Estructura	24
4.6.3	Rubiaceae y Melastomataceae	27
5.	RESULTADOS	29
5.1	ASPECTOS GENERALES	29
5.2	RIQUEZA COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA	33

5.3	ESTRUCTURA	37
5.3.1	Estructura horizontal	37
5.3.2	Estructura vertical	39
5.4	RUBIACEAE Y MELASTOMATACEAE	51
5.4.1	Familia Rubiaceae	51
5.4.2	Familia Melastomataceae	56
6	DISCUSIÓN	60
6.1	RIQUEZA COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA	60
6.2	ESTRUCTURA	65
6.3	RUBIACEAE Y MELASTOMATACEAE	70
7	CONCLUSIONES	74
8	CONSIDERACIONES FINALES	76

LITERATURA CITADA



## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de Localización de los bosques de estudio. Santa Rosa, San Juan de Villalobos, Cauca, Colombia.	18
Figura 2. Riqueza de familias géneros y especies en 0.1 ha, para el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	34
Figura 3. Curva especies-área para en el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	35
Figura 4. Distribución de la riqueza de especies según las formas de vida presentes en el bosque (I) y el bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	36
Figura 5. Distribución de individuos (DAP>1 cm), en clases de DAP en el bosque (I) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	38
Figura 6. Distribución de individuos (DAP>1 cm), en clases de DAP en el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	38
Figura 7. Distribución de individuos (DAP>1 cm), en clases de altura en el Bosque (I) y (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	39
Figura 8. Comparación de Familias con mayor número de géneros y especies en el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota	50

Caucana.

- Figura 9. Riqueza de géneros y especies de las familias Rubiaceae en los bosques (I) y (II) en San Juan de Villalobos. Santa Rosa, Bota Caucana. 52
- Figura 10. Curva de acumulación de especies de muestreos de Rubiaceae para el bosque (I) (A) y bosque (II) (B), en San Juan de Villalobos. Santa Rosa, Bota Caucana. 55
- Figura 11. Riqueza de géneros y especies de las familias Melastomataceae en los bosques (I) y (II) en San Juan de Villalobos. Santa Rosa, Bota Caucana. 56
- Figura 12. Curva de acumulación de especies de muestreos de Melastomataceae para el bosque (I) A y el bosque (II) B, en San Juan de Villalobos. Santa Rosa, Bota Caucana. 59
- Figura 13. Perfiles de vegetación, A bosque (I) y B bosque (II). en San Juan de Villalobos. Santa Rosa, Bota Caucana. 68

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Riqueza de familias géneros y especies para el inventario general en el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	33
Tabla 2. Diversidad de palmas, lianas y formas arborescentes presentes en el bosque (I) y el bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	37
Tabla 3. Especies más abundantes en el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	44
Tabla 4. Especies más frecuentes en el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	45
Tabla 5. Especies con mayor Dominancia relativa en el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	47
Tabla 6. Especies con mayor importancia ecológica en el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	48
Tabla 7. Familias con mayor Índice de valor de importancia para familias en el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	49
Tabla 8. Especies más frecuentes de la familia Rubiaceae en los bosques (I) y (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	54

Tabla 9.	Valores observados y esperados de la riqueza de especies y porcentaje de representatividad, muestreos de Rubiácea en 0.4 ha para los bosques (I) y (II) A – B en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	53
Tabla 10.	Especies más frecuentes de la familia Melastomataceae en los bosques (I) y (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	57
Tabla 11.	Valores observados y esperados de la riqueza de especies y porcentaje de representatividad, muestreos de Rubiácea en 0.4 ha para los bosques (I) y (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	58
Tabla 12.	Comparación de los valores de riqueza y del número de individuos de plantas con un DAP $\geq 2.5\text{cm}$ , $\leq 2,5$ y $\geq 10$ en 0.1 ha, entre las localidades muestreadas en San Juan de Villalobos y otras localidades subandinas de Colombia.	62
Tabla 13.	Valores observados y esperados de la riqueza de especies y porcentaje de representatividad, muestreos de Rubiácea y Melastomataceae en 0.4 ha en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	71

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Listado general de Flora encontrada en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	84
Anexo 2. Lista de especies colectadas en el bosque (I) en 0.1 ha, DAP >1 cm, con sus variables ecológicas	104
Anexo 3 Lista de especies colectadas en el bosque (II) en 0.1 ha, DAP >1 cm, con sus variables ecológicas	110
Anexo 4. Un vistazo al paisaje y algunas de las especies de San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.	115

## RESUMEN

Se realizó un estudio comparativo de la estructura y composición florística de dos áreas boscosas situadas entre los 1650 y 1800 m de altitud, en el corregimiento San Juan de Villalobos, en el piedemonte de la cordillera oriental, entre los 1° 36' N y 76° 16' W, en el municipio de Santa Rosa, departamento del Cauca, sur de Colombia. El estudio incluyó especies leñosas, Rubiaceae y Melastomataceae. Para leñosas se muestrearon en 0.1 ha para cada bosque, mediante 10 transectos de 50 x 2 m, incluyendo individuos con DAP  $\geq$  1 cm. La riqueza de las familias Rubiaceae y Melastomataceae (Mendoza, 2000) se determinó inventariando 160 cuadrantes de 5 x 5 m, dispuestos a lo largo de 10 transectos. Adicionalmente se efectuaron colectas libres para completar el inventario de flora del área.

En el inventario general se encontró un total de 534 especies distribuidas en 246 géneros y 118 familias de plantas vasculares. En 0.1 ha, se hallaron 735 individuos pertenecientes a 198 especies, 100 géneros y 55 familias en el bosque (I), y 610 individuos, 193 especies, 104 géneros y 58 familias en el bosque (II). Las familias con mayor número de especies dentro de la zona estudiada son características en otras localidades subandinas de Colombia. Rubiaceae presentó el mayor número de especies (26 especies) seguida de Lauraceae (25 especies) en el bosque (I), y Lauraceae (24 especies) seguida de Rubiaceae (20 especies) en el bosque (II). Las dos localidades comparten un total de 86 especies, 66 géneros, y 18 familias. El valor del índice de diversidad de Shannon-Wiener estandarizado mostró una uniformidad moderada de abundancia de especies.

En el bosque (I) hay más individuos y especies con DAP entre 2.5 y 10 cm (387 individuos -152 especies), mientras en el bosque (II) las especies con DAP mayor a 10 cm se encuentran mejor representadas (204 individuos -104 especies). Las especies con mayor importancia ecológica (IVI) corresponden a las de mayor dominancia relativa, son *Pourouma* sp. 1. en el bosque (I) y *Ficus tonduzii* Standl. en el bosque (II).

Las familias Melastomataceae y Rubiaceae presentan un total de 43 y 46 especies respectivamente, de las cuales *Miconia* sp.18 y *Psychotria amita* Standl son las más frecuentes en el bosque (I) y *Blakea calyptrata* Gleason y *Psychotria amita* Standl en el bosque (II). Las curvas de acumulación de especies reflejan un buen muestreo, ya que se colectaron la mayoría de especies esperadas.

## INTRODUCCIÓN

*La naturaleza esta constituida de tal manera que  
es experimentalmente Imposible determinar  
sus movimientos absolutos.*

*Albert Einstein*

Estamos perdiendo entre el 1% y el 2 % del bosque tropical al año. De seguir la misma tendencia en 20, 30 o 40 años, ya no quedara ninguno de estos bosques (Gentry, 1993).

En muchas áreas tropicales, el efecto combinado del crecimiento de la población y el crecimiento económico, están incrementando la demanda sobre los pocos bosques naturales que aun quedan (Terborgh, 1980; Ehrlich, 1980). La continua reducción y fragmentación por deforestación constituyen amenazas contra la integridad de los ecosistemas, de los cuales en su mayoría no se cuenta con información básica para revertir este proceso.

Existen evidencias de que la diversidad biológica se concentra principalmente en las áreas de piedemonte y en las estribaciones inferiores de las cordilleras (Hernández Camacho *et al*, 1992). La selva subandina que se extiende desde 1000 a 2400 m de altitud por las faldas de las cordilleras (Cuatrecasas, 1958), es una franja donde la agricultura ha alcanzado su máximo desarrollo y por ende, la vegetación natural esta desapareciendo con mayor velocidad, siendo difícil encontrar sectores que no estén intervenidos (Franco R. *et al*, 1997).

La región del piedemonte amazónico, se encuentra ubicada en los departamentos de Putumayo, Nariño, Caquetá y Cauca (Bota Caucana); y a pesar de sus características exclusivas, no existen estudios detallados sobre la diversidad de esta extensa zona del sur del país, ni estrategias claras que aseguren la conservación de este territorio, corroborándose por la ausencia de áreas destinadas a la conservación ambiental.

Teniendo en cuenta el gran número de especies y poblaciones que componen la biota colombiana, la gran cantidad que pueden ponerse en peligro y desaparecer debido a la acción humana, y encontrando que los estudios sobre las condiciones bióticas de las regiones vegetales, especialmente de la región subandina de Colombia, son escasos (Cuatrecasas, 1958) se genera la

necesidad de considerar la actividad de conservación, en relación con el estado de los ecosistemas (Andrade, 1993).

Por lo tanto, con este trabajo se pretende contribuir al conocimiento de los recursos vegetales de esta importante zona del país, ubicada en la Bota Caucana, piedemonte de la cordillera oriental, en el departamento del Cauca, con el fin de aportar información básica que permita tener fundamentos para el manejo de la diversidad y bases para la formulación de planes de conservación de la vegetación de esta región.



## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar la caracterización florística y fisonómica de dos áreas de bosque en el corregimiento de San Juan de Villalobos, municipio Santa Rosa, departamento del Cauca.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Analizar la composición y riqueza florística de las dos áreas boscosas.

Analizar los componentes estructurales más importantes de las dos áreas boscosas y realizar descripciones de la vegetación por medio de perfiles fisonómicos.

Analizar la riqueza florística de especies de las familias Rubiaceae y Melastomataceae en las dos áreas de bosque.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN**

Una comunidad vegetal es una unidad sociológica que posee una composición (aspecto florístico) y una estructura (aspecto morfológico) características que resultan de las interacciones que se presentan a través del tiempo. Es un complejo 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 (Ramírez, 1995).

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 o arquitectura comunitaria, esta definida por el ordenamiento en sentido vertical y horizontal de sus componentes. En sentido vertical, la estratificación refleja mejor este aspecto, mientras que en sentido horizontal, lo hacen la densidad, el área basal y la cobertura.

La estructura de la vegetación esta directamente implicada en el mantenimiento de una atmósfera 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 en la fotosíntesis (Rangel, 1997).

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.

La caracterización de una comunidad vegetal requiere de la obtención de información referente a: densidad, altura, cobertura, DAP (diámetro a la altura del pecho) de los diferentes componentes de dicha comunidad. 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.

## **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). La diversidad se divide en ALFA, dirigida al área o sitio (heterogeneidad biológica de un sitio), 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 refieren a la diversidad BETA (Rangel, 1997). En el caso del transecto, en el sentido de su proponente (Gentry, 1982 en Rangel, 1997), 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 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, también de la tasa de cambio en la biodiversidad entre distintas comunidades para conocer su contribución a nivel regional y así 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 florística se encuentra el de Shannon-Wiener que expresa la uniformidad de los valores de importancia de todas las especies de la muestra (Moreno, 2001).

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 trabajados en florística están: 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; Moreno, 2000).

### **2.3 RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE RUBIACEAE Y MELASTOMATACEAE**

Las familias Rubiaceae y Melastomataceae presentan una alta diversidad de especies y presencia en diferentes ecosistemas, principalmente en bosques andinos y tropicales.

Rubiaceae es una de las familias más grandes de plantas con flores, que 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 páramos. 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 pertenecientes a 25 géneros, con *Psychotria* y *Palicourea* como géneros dominantes (Rangel, 1995).

La familia Melastomataceae comprende 180 géneros y 4400 especies, particularmente de las regiones tropicales del nuevo mundo. En Suramérica se encuentran 166 géneros. Para Colombia se

registran 62 géneros, con mayor área de distribución en los Andes, Choco biogeográfico y Amazonía (Quiñones, 2001).

### 3. ÁREA DE ESTUDIO

#### 3.1 LOCALIZACIÓN

El corregimiento de San Juan de Villalobos hace parte de la región denominada Bota Caucana Media (INCORA y CRC, 1988), ubicada en el municipio de Santa Rosa que se sitúa al Sur occidente de la república de Colombia en el sector montañoso del departamento del Cauca sobre la región del macizo colombiano (Figura 1). Este corregimiento está conformado por 45 veredas dentro de las cuales se halla “La Esmeralda”, donde se ubican las dos localidades boscosas en estudio. Presenta una altura que fluctúa entre 1680 y 1900 m y se localiza entre los paralelos 1° 36´ de latitud N y 76° 16´ de longitud W.

Para llegar a la vereda “la Esmeralda”, en San Juan de Villalobos, se debe seguir la vía que conduce desde la ciudad de Popayán (Cauca) hasta el municipio de Santa Rosa (Cauca) o hasta el municipio de Mocoa (Putumayo), pasando por el departamento del Huila. La vía más rápida es por el departamento del Huila, a través de los municipios de Coconuco, Paletara, San José de Isnos y Pitalito hasta llegar a la vereda la Esmeralda. El recorrido desde Pitalito, que es el centro urbano más cercano, hasta “la Esmeralda” dura aproximadamente 1 hora 30 minutos. Luego se debe caminar por un espacio de 30 minutos por un camino de herradura para llegar al sitio donde se ubica la estación de muestreo.

Las clasificaciones de los tipos de bosques para Colombia y en general para el trópico, se basan en la altitud a la que estos se ubican. Teniendo en cuenta lo anterior, los bosques (I) y (II) en San Juan de Villalobos corresponden a formaciones vegetales subandinas, que se distribuyen en Colombia entre 1 000 y 2 400 msnm (Cuatrecasas 1984).



### **3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-AMBIENTALES**

La red hidrográfica de la Bota Media esta conformada por las hoyas de los ríos Villalobos y Mandiyaco, los que al correr en dirección sur-oeste reciben todos los ríos y quebradas que nacen en esta región para ir a desembocar al río Caquetá. Al río San Juan de Villalobos, principal abastecedor de agua de la zona de estudio en la vereda la Esmeralda, tributan sus aguas el río Suacita, Los Cauchos, San Juan Verdeyaco, río Claro, Balsayaco y otros de menor importancia.

En general, la precipitación es alta, por encima de los 3000 mm anuales, con dos épocas diferenciadas de verano e invierno. Durante la época invernal la zona permanece nublada. San Juan de Villalobos presenta como características importantes laderas de montañas, depósitos de pie de laderas, colinas y valles aluvio-coluviales, con temperaturas entre 16° C y 22° C correspondiente a las zonas de vida bosque húmedo premontano (bh-PM) y bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) (Holdridge, 1978)

### **3.3 POBLACIÓN**

La población del corregimiento, se compone étnicamente por grupos de mestizos, representando aproximadamente el 20% de la población total del municipio. Se integra básicamente por los habitantes de las áreas rurales de San Juan de Villalobos (POT, 2003).

En cuanto a las actividades económicas, este corregimiento cuenta con mayor movilidad comercial gracias a su ubicación sobre la margen del corredor vial Pitalito (Huila)-Mocoa (Putumayo), este evento le ha permitido hacer parte de los diferentes mercados en estas regiones desarrollándose así una explotación agropecuaria con fines comerciales. Los productos que presentan mayor comercio y que han logrado incorporar técnicas adecuadas de explotación son el lulo y la mora cuyo destino principal son los municipios de Pitalito y Neiva en el Huila, de esto dependen básicamente los ingresos de la mayor parte de las familias. La actividad pecuaria la constituye la cría de ganado de ceba que presenta comercio a nivel local en mercados de los municipios vecinos del Huila (POT, 2003).

Una debilidad de este sector es la carencia de una vía carretable directa hacia la cabecera municipal ya que hasta el momento solo existe un camino de herradura hasta Santa Rosa que



dificulta el traslado hacia esta población, situación que ha generado la fragmentación social y económica (POT, 2003).

La conformación cultural implica señalar las riquezas objetivas y subjetivas que impulsan los grupos humanos, entre ellas para esta región se presentan las siguientes:

En las actividades tradicionales, debido a la fusión de diversos elementos adquiridos por la conjugación de diferentes cosmovisiones por grupos y familias de diferentes sectores de la misma región y de otros departamentos se resaltan aspectos como: artesanías, dentro de las cuales elaboran atarrayas o chiles, escobas de palma, morrales y sombreros de palma, canastos de bejuco y abanicos de palma. En el aspecto paisajístico, la exhuberancia y belleza de la región, la riqueza natural y la diversidad de flora y fauna le otorgan elementos para promover e iniciar de una manera eficiente la explotación de estos recursos. Se resaltan sitios de esparcimiento lúdico en los sectores cerca al río Villalobos como “La Cascada” y otros balnearios naturales (POT, 2003).

## 4. MÉTODOS

### 4.1 SELECCIÓN DE LOS BOSQUES

La selección de los dos bosques se realizó por medio de reconocimiento directo en campo, teniendo en cuenta que éstos se hallaran a lado y lado del corredor vial Pitalito (H)-Mocoa (P) y del río San Juan de Villalobos, que estuvieran lo suficientemente retirados de las habitaciones y parcelas de los campesinos, que pertenecieran a una misma franja altitudinal y que presentaran una vegetación fisonómicamente uniforme.

### 4.2 MUESTREO

Para el muestreo se empleó los métodos implementados por el Instituto de investigaciones Alexander von Humboldt, que incluye el muestreo de plantas leñosas y de las familias Rubiaceae y Melastomataceae en áreas definidas, ya que estos grupos se consideran de amplia distribución y permiten lograr una aproximación para la obtención de la diversidad y riqueza de los ecosistemas boscosos.

De igual manera estos métodos se han aplicado en múltiples localidades del territorio colombiano, especialmente en la vertiente oriental de la cordillera oriental, brindando importante información que permite confrontar los resultados obtenidos en la presente investigación.

**4.2.1 Muestreo de plantas leñosas.** Este método se utilizó para determinar la riqueza, la composición de especies de plantas leñosas y suministrar información sobre la estructura de la vegetación. Consistió en censar, en una unidad de muestreo de 0.1 ha, todos los individuos cuyo tallo tuviera un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 1 cm (teniendo en cuenta hierbas y lianas que cumplieran los criterios de inclusión). Para esto se distribuyeron en el área 10 transectos de 50 x 2 m, evitando que se interceptaran, distanciados uno del otro por lo menos 20 m y concentrados en un solo tipo de hábitat (Villareal H. *et al.* 2004).

Se censaron todos los individuos con  $DAP \geq 1$  cm que se encontraron, se midió el CAP (circunferencia a la altura del pecho), se estimó la altura, se registró su habito de crecimiento y todas las características que permitieran reconocerlos posteriormente (presencia y color de exudado, color de flores y frutos cuando presentes) y se herborizaron.

**4.2.2 Colecciones generales de plantas.** Para las dos localidades boscosas se realizó un inventario de especies de plantas vasculares incluyendo Monocotiledóneas (Liliopsida), Dicotiledóneas (Magnoliopsida) y Pteridofitos. Las colecciones generales de plantas se realizaron durante todo el tiempo de la fase de campo, especialmente en los recorridos de reconocimiento. Con base en estas colecciones generales fue posible obtener una lista preliminar sobre la composición florística de la zona.

**4.2.3 Muestreo de Rubiaceae y Melastomataceae.** El objetivo de este método es 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 (Villareal *et al*, 2004). 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.

#### **4.3 PERFILES DE VEGETACIÓN.**

El perfil de vegetación es el esquema de una franja de bosque que pretende ilustrar el número de estratos, su altura y cobertura. Se tomó como referencia el transecto cinco (5) empleado en la metodología de muestreo de plantas leñosas. Se elaboró un esquema gráfico de la ubicación de los árboles presentes ( $DAP \geq 5$  cm) en el sitio de levantamiento, tomando como base un área rectangular representativa, de 25 m de largo x 5 m de ancho. Se efectuaron mediciones de altura total, altura del fuste, DAP y ancho de copa en los árboles presentes; dichos valores se consignaron en una ficha de campo; adicionalmente se tomaron muestras de los individuos encontrados para su posterior identificación (Ramírez, 1995). La información obtenida fue transferida a una grafica de barras, colocando en el eje X los individuos y en el eje Y su altura, luego se reemplazaron las barras por dibujos de árboles, lianas o palmas.

#### **4.4 TRATAMIENTO DEL MATERIAL VEGETAL**

En la fase de campo se colectaron tres (3) muestras de cada individuo, se prensaron en periódico el cual se marco utilizando un lápiz de cera, con la información del número de transecto, número de individuo dentro del transecto y número de colección. Una vez organizados los ejemplares, se hicieron paquetes con periódicos entrecruzados amarrados con cuerda para proporcionar el efecto de prensas de campo. Las muestras se preservaron con alcohol al 70% para evitar su deterioro.

Para cada una de las colecciones botánicas realizadas se registraron los siguientes datos: localidad, fecha, número de colección, familia, género, habito, color de flores y/o frutos cuando presentes, presencia o no de exudado, sitio preferente de crecimiento (dentro o fuera del bosque), número de duplicados, nombre vernáculo.

El material vegetal coleccionado se llevó al Herbario de la Universidad del Cauca (CAUP), ubicado en el Museo de Historia Natural en la ciudad de Popayán, Colombia, donde se realizó la desecación de los ejemplares en horno a una temperatura de 80° C, durante 24 horas.

#### **4.5 DETERMINACIÓN DEL MATERIAL VEGETAL**

Para determinar las muestras se emplearon claves taxonómicas; para separación por familias y géneros: Gentry (1993), Mendoza & Ramírez (2000), y para Pteridofitos Moran (1994); para aproximación hasta especie se hicieron comparaciones con ejemplares del herbario de la Universidad del Cauca (CAUP), y Herbario Nacional Colombiano (COL), además varios grupos de plantas fueron revisados por especialistas. Para la nomenclatura y escritura de los nombres se tuvo en cuenta las bases de datos W<sub>3</sub> Trópicos y Tropical plant guides. El material herborizado se depositó en el Herbario de la Universidad del Cauca bajo la colección de Diana Munar Medina (D.Munar).

## 4.6 ANÁLISIS DE DATOS

**4.6.1 Riqueza, composición y diversidad florística.** Se determinó la riqueza como el número de especies, número de géneros y número de familias de plantas vasculares. Para establecer la composición florística se tuvo en cuenta tanto las colecciones generales de plantas vasculares que se llevaron a cabo en la zona, como las colecciones realizadas en las unidades de muestreo de 0.1 ha para individuos con DAP  $\geq 1$  cm. Adicionalmente se utilizó el Índice de Shannon Weiner ( $H'$ ) (Magurran, 1989) el cual supone que los individuos se encuentran muestreados aleatoriamente en una población infinita, además de asumir que todas las especies están representadas en la muestra (Moreno, 2001).

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

Donde:

Pi: abundancia proporcional de la especie ( $P_i = n_i/N$ )

n<sub>i</sub>: número de individuos de la especie i.

N: número total de individuos

Los valores obtenidos se ajustaron a la escala de 0-1 (Odum, 2000), manejado por algunos autores (Franco Rosselli *et al.*, 1997) como (e) Shannon estandarizado. Esto se realizó dividiendo ( $H'$ ) entre el logaritmo natural de S. (Odum, 2000).

$$e = H' / \ln S$$

Donde:

H': índice de Shannon

S: Número de especies

### Formas de vida

Con respecto a las formas de vida se maneja de acuerdo a Franco R. *et al.* (1997), de la siguiente forma: Árboles (A) los cuales se separaron arbitrariamente en las categorías: árboles (A) con alturas mayores a 10 m, y arbolitos (a) con alturas entre 5 y 10 m; arbustos (ar) con alturas entre 1.5 y 5; y bejucos o lianas (l), hierbas (h) y palmas.

**4.6.2 Estructura.** Para las unidades de muestreo de 0.1 ha se tuvo en cuenta:

**-Medición del Diámetro a la altura del pecho (DAP).** Es una medida directamente relacionada con el área basal y se utiliza para conocer los índices de valor de importancia. La medición se realizó aproximadamente a 1.3 m del suelo. Como no se trabajó con una cinta diamétrica, se procedió a medir la circunferencia del tallo a la altura de pecho (CAP) en centímetros y se transformó a diámetro a la altura del pecho por medio de la fórmula:

$$DAP = CAP/\pi$$

Con fines comparativos además de los individuos con  $DAP > 1$  cm se consideró el valor promedio de la riqueza en 0.1 ha de individuos con  $DAP > 2.5$  y  $>10$  cm.

**Estructura horizontal.** Se tuvo en cuenta el DAP y el área basal de todos los individuos en 0.1 ha. Para la distribución según las clases de DAP se procesó la información, con fines comparativos por clases diamétricas para individuos con un  $DAP \geq 2.5$  entre 2.5 y 10 y mayor que 10 cm.

El área basal se obtuvo a partir de la medida del CAP (circunferencia del tallo a la altura de pecho) de los individuos presentes en la unidad de muestreo, totalizando las áreas en  $m^2$ .

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

**Estructura vertical.** Se realizó una descripción vertical de la vegetación en las dos localidades, para lo cual se siguió la propuesta metodológica de Rangel & Lozano (1986). Esta descripción se acompañó con perfiles esquemáticos elaborados con los datos del transecto número cinco (5) de cada sitio de muestreo. También se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

**- Densidad (D).** Equivale al número de individuos (N) por unidad de área establecida (A), (Ramírez, 1995).

$$D = N/A$$

**- 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 (Ramírez, 1995).

$$DR = \frac{Di}{\sum Di} x 100$$

$Di$  = Densidad individuo

- **Frecuencia (F)**. Se expresa como el porcentaje de unidades en las que al menos una especie de la planta se halla presente. (Ramírez, 1995).

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

Donde:

P: número de parcelas donde está 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 (Ramírez, 1995).

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

- **Dominancia (Do)**. Se obtiene sumando las áreas basales (AB) de los individuos de una especie sobre el número de los mismos presentes en la muestra, multiplicando por la densidad (D) y por 100 (Ramírez, 1995).

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

- **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 (Ramírez, 1995).

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

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 (Rangel, 1995).

$$IVI = DR + FR + DoR$$

- **Índice de Valor de Importancia para Familias (IVF)**. 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 (Rangel, 1995).

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

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

**Similitud entre comunidades.** Se utilizó el índice de Sorënsen para calcular la similitud entre los muestreos de plantas leñosas para los dos bosques, aplicando la siguiente formula:

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

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

**4.6.3 Rubiaceae y Melastomataceae.** Se determinó la riqueza como el número de especies y géneros de las familias Rubiaceae y Melastomataceae. Su composición corresponde a la lista de especies o de morfoespecies (Villareal H. *et al.*, 2004). La frecuencia de aparición específica corresponde al número de parcelas de 5 x 5 m donde se registra la especie x (Villareal H. *et al.*, 2004).

Para evaluar la representatividad de los muestreos de Rubiaceae y Melastomataceae con los datos obtenidos se elaboraron curvas de acumulación de especies por medio del programa estadístico Stimite S versión 6.0 b1 (Cowell, 1994), teniendo en cuenta los siguientes estimadores: ICE, Chao 2,



Jack 1, Jack 2, y MMMean, los cuales estiman la riqueza de especies con base en el número de individuos por especie (Colwell & Coddigton, 1994). De este grupo de estimadores, ICE y Chao 2 son los mas rigurosos y menos sesgados para muestras pequeñas.

## 5. RESULTADOS

*El azar es un factor más que afecta la composición florística actual de un sitio.*  
*Lieberman.*

Los datos registrados para cada una de las especies encontradas en el inventario general realizado en dos áreas boscosas en el corregimiento San Juan de Villalobos, se presentan en el Anexo (1). La información obtenida para las especies que presentaron un DAP  $\geq 1$  cm en 0.1 ha (1000 m<sup>2</sup>), en cada bosque, se presenta en los anexos (2) y (3); se incluye información para cada especie sobre: los valores relativos de Densidad (DR), Frecuencia (FR), Dominancia (DoR) e Índices de Valor de Importancia para especies (IVI)

### 5.1 ASPECTOS GENERALES

En el área de estudio se presentan sectores boscosos con una marcada antropización ocurrida desde muchos años atrás y causada básicamente por la extracción continua de madera (información de la comunidad). Hacia las partes contiguas a las áreas boscosas se han adecuado algunos potreros para ganadería extensiva y agricultura, especialmente en sitios cercanos a la carretera y al río San Juan de Villalobos. En cuanto al sector agrícola, se aprecian huertas con cultivos principalmente de plátano (*Musa x paradisiaca* L.), yuca (*Manihot esculenta* Crantz), maíz (*Zea mays* L.), café (*Coffea arabica* L.), plantas medicinales y especies frutales como lulo (*Solanum quitoense* Lam.), granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.), mora (*Rubus glaucus* Benth.). Sin embargo el bosque hace parte del territorio y es importante para la comunidad ya que representa una gran oferta de animales para la caza, especialmente “pavas” (*Aburria aburri* (Lesson, 1829)), venados (*Mazama americana*), guaras, dantas (*Tapirus terrestris*), entre otros, varias fuentes de agua y suministro de madera y de leña para los pobladores.

Las palmas (*Wettinia* sp., *Wettinia anomala* (Burret) R. Bernal, *Wettinia fascicularis* (Burret) H. E. Moore & J. Dransf.) son elementos sobresalientes en el paisaje, que han sido dejadas sin talar (Anexo 4) por el poco uso que ellas representan, aunque algunos artesanos las utilizan

esporádicamente tomando sus hojas para tejer canastos y hacer escobas que son llevadas al mercado de san Juan de Villalobos.

Los caminos de acceso a los bosques de la zona son extensos y amplios ya que en épocas anteriores fueron utilizados para la saca de madera con la ayuda de bestias (información de la comunidad). En la actualidad estos caminos son transitados principalmente por los habitantes que tienen sus parcelas en zonas retiradas de la carretera. En estos sitios se han abierto áreas representativas de vegetación natural para adecuar cultivos de especies que necesitan una mayor altitud, como la mora y el lulo.

Como observaciones generales de la zona se encontró en áreas abiertas, dedicadas al pastoreo o a la agricultura, elementos muy característicos que se hallaron también dentro del bosque, tal es el caso de especies de árboles de la familia Lauraceae (*Nectandra* sp.), Hippocastanaceae “maíz tostado” (*Billia rosea* (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jorg.), Clethraceae (*Clethra fagifolia* Kunth.), Bombacaceae “ceibas” (*Spirotheca* cf. *rhodostyla* Cuatrec.), especies de la familia Meliaceae (*Guarea* sp.), Annonaceae (*Guatteria* sp. 1, *Guatteria latisejala* R.E. Fr., *Rollinia* sp. 1), arbolitos de la familia Clusiaceae (*Clusia* cf. *amazonica* Planch. & Triana, *Vismia* cf. *mandurr* Hieron), Rubiaceae (*Ladenbergia oblogifolia* (Humb. ex. Mutis) L. Andersson, *Guettarda tournefortiopsis* Standl.), Cunnoniaceae “Encenillos” (*Weinmannia pubescens* Kunth., *Weinmannia* sp. 2), Rutaceae “tachuelo” (*Zanthoxylum compactum* (Huber ex Albuquerque) P. G. Waterman), y esporádicamente especies de la familia Cecropiaceae “Yarumos” (*Cecropia* aff. *angustifolia* Trécul, *Coussapoa* sp. 1, *Pourouma* sp.), Fabaceae (*Dussia* sp.1) y de Melastomataceae “sietecueros” (*Tibouchina lepidota* (Bonpl.) Baill.).

La potrerización es común en áreas cercanas a la carretera. Algunos sectores de estas zonas, debido a la frecuente lluvia, permanecen inundados dando paso al desarrollo de plantas herbáceas que prefieren suelos muy húmedos. Dentro de estas se hallaron especies de las familias Lentibulariaceae (*Utricularia pusilla* Vahl. *Sisyrinchium micranthum* Cav.) Juncaceae (*Juncus microcephalus* Kunth., *Eleocharis elegans* (Kunth.) Roem. & Schult., *Eleocharis* sp.), Melastomataceae (*Aciotis* cf. *indecora* (Bonpl.) Triana), Poaceae (*Panicum* cf. *polygonatum* Schrad.), Lycopodiaceae (*Huperzia reflexa* (Lam.), *Huperzia linifolia* (L) Trevis), Equisetaceae (*Equisetum bogotense* Kunth.), Begoniaceae (*Begonia towarensis* Klotzsch), Apiaceae (*Hydrocotyle acutifolia* Ruiz & Pavon., *Hydrocotyle* sp.2), Commelinaceae (*Tradescantia zanonía* (L.) Sw., *Callisia gracilis* Kunth) y otras no tan comunes como Pontederiaceae (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.). Otro elemento característico es la especie de musgo de la familia Sphagnaceae (*Sphagnum* sp.)

En áreas más drenadas de estas zonas abiertas de potrero, aparece otro tipo de especies típicas, *Phytolacca rivinoides* Kunth. & Bouche., *Rubus glaucus* Benth., *Rubus* sp. 1, *Solanum asperolanatum* Ruiz & Pavon., *Hyptis* sp. 1, *Plantago* cf. *rugeli* Decne., *Hypericum silenoides* Juss., *Gunnera pilosa* Kunth, *Bocconia frutescens* L.

Conformando la franja inicial de los bosques, se presenta una zona que se encuentra soportando el rigor de la frontera agrícola y pastoril, representada en su mayoría por un matorral compuesto por una comunidad mixta de herbáceas. En áreas cercanas a caminos se presentan como elementos principales: *Erato vulcanica* (Klatt) H. Rob., *Piper* cf. *otophorum* C. DC., *Cyclanthus bipartitus* Poit. ex A. Rich., *Pseuderantenum* sp., *Centropogon curvatus* Gleason, *Alloplectus* sp., *Nasa rubrastra* (Wiegand) Wiegand, *Pilea* sp., *Capanea grandiflora* (Kunth) Decne., *Pearcea* sp., *Heliconia burleana* Abalo & G.L.Morales, *Podandrogynne* cf. *brachycarpa* (D. C.) Woodson., *Anthurium* sp., *Sobralia* sp.; algunas lianas como *Gurania* sp.1, *passiflora* sp.1, *Tropaeolum* cf. *adpressum* Hughes, *Cissus verticillata* (L) Nicolson & Jarvis, *Psammisia* sp. y helechos arborescentes como *Cyathea caracasana* (Klotzsch.) Domin., *Cyathea divergens* Kuntze, *Cyathea bipinnatifida* (Baker) Domin. que forman densas matas de hasta dos o tres metros de altura, que se entremezclan con la presencia de varios arbustos (*Piper Pulchrum* C.DC, *Shefflera* sp. 1, *Shefflera* sp. 2, *Piper obliquum* Ruiz & Pav., *Vismia* sp. 2, *Vasconcellea microcarpa* (Jacq.) A. DC., entre otros), y unos pocos árboles (*Croton* sp. 1, *Pourouma* sp., *Rollinia* sp. 1, *Meliosma* sp.) creando entre si un conjunto enmarañado.

Otro elemento muy característico, principalmente en los claros formados dentro del bosque (I), es la presencia de especies de la familia Poaceae (*Arthrostylidium* sp., *Chusquea* sp.1, *Chusquea* sp.2), que parecen entretejer mallas.

En algunos sectores, de los dos bosques, cercanos a los caminos de acceso a estos, se aprecian áreas que presentan un marcado reemplazo de su vegetación original, mostrando especies básicamente de árboles de crecimiento rápido y un solo tallo principal vertical, es así que se observó para los alrededores del bosque (I) especies como “los yarumos” (*Cecropia* aff. *angustifolia* Trécul., *Pouroma* sp.), “los sangregados” (*Croton* sp. 1, *Croton* sp. 2), “cascarillos” (*Ladenbergia oblongifolia* (Humb. ex Mutis) L. Andersson, *Elaeagia utilis* (Goudot) Wedd.), “chilcos” (*Blakea* sp. 2.) y otras especies como *Miconia* sp. 15 y *Critoniopsis* aff. *popayanensis* (Cuatrec.) H. Rob. En la zona anterior al ingreso en el bosque (II) se observaron principalmente la especie *Heliocarpus americanus* L., que según los habitantes de la zona aparece generalmente después de talar, en áreas donde el

suelo es muy fértil. Individuos de esta especie se han dispersado por la comunidad boscosa, debido tal vez a la ayuda de diseminadores de semillas como aves y murciélagos.

En el interior de las áreas boscosas se encontró, para el bosque (I), que el sotobosque es denso; existe una gran cantidad de hojarasca y los suelos son pantanosos, con presencia de varios nacimientos y corrientes de agua que caen al río San Juan de Villalobos. Se aprecian bromelias terrestres (*Pitcairnia* sp., *Aechmea romeroi* L.B. Smith., *Aechmea hoppii* (Harms) L. B. Sm.), helechos (*Tectaria* sp., *Dicksonia sellowiana* Hook., entre otros.), Cyclanthaceas (*Cyclanthus bipartitus* Poit. ex A. Rich., *Sphaeradenia cf. garciae* Harling.), palmas pequeñas (*Aiphanes erinacea* (H. Karst.) H. Wendl., *Chamaedorea pinnatifrons* (Jacq.) Oerst), algunas hierbas y especies arbustivas y arbóreas en diferente estado de desarrollo. En el bosque (II) el sotobosque tiende a disminuir (*Geonoma jussieuana* Mart., *Acalypha macrostachya* Jacq, *Besleria reticulata* Fritsch) presentándose algunos individuos principalmente arbustos (*Clavija* sp., *Psychotria hazenii* Standley., *Psychotria* sp. Nov (DM1052), *Piper crassinervium* Kunth, *Urera caracasana* (Jacq.) Grises., entre otros.).

Otro tipo de elementos observados, dentro de los cuales encontramos las lianas y bejucos están representadas por plantas de la familia Ericaceae (*Psammisia ferruginea* A.C.Sm., *Psammisia* sp. 1, *Psammisia* sp. 2, *Psammisia* sp. 3, *Cavendishia cuatrecasasii* A. C. Sm.), Rhannaceae (*Gouania cf. trichodonta* Reissek) Solanaceae (*Solanum aturense* Dunal, *Solanum nemorense* Dunal.), Asteraceae (*Mikania* sp.), Rubiaceae (*Mannetia* sp., *Schradera marginalis* Standl.), Melastomataceae (*Topobea* sp., *Blakea* sp.) que se presentan esporádicamente en los bosques.

Para el área las epifitas constituyen parte importante de su riqueza y composición florística. Los Pteridofitos epifitos son un componente característico en los dos bosques, en conjunto con plantas no vasculares como los musgos epifitos y hepáticas. Las dicotiledóneas y monocotiledóneas se hallan representadas principalmente por especies pertenecientes a las familias Gesneriaceae, Piperaceae, Bromeliaceae, Orquideaceae, Cyclanthaceae y la familia Araceae cuyos miembros se caracterizaron por poseer raíces colgantes que asemejan lianas o bejucos, apetecidos para la elaboración de artesanías, por los campesinos.

Como plantas hemiparásitas, parásitas y saprofitas se hallan especies de las familias Moraceae, Clusiaceae, Loranthaceae y Balanophoraceae.

Con esto se puede apreciar como la zona presenta una alta heterogeneidad que empieza a revelar la mano del hombre para la ampliación de la frontera agrícola y ganadera, mostrando sectores que presentan elementos característicos de diferentes grados de intervención y algunos que todavía se conservan (Anexo 4.).

## 5.2 RIQUEZA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA

Las localidades de estudio se caracterizan por una cobertura densa y variable de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea. Los bosques presentan entremezclados varios elementos de bosques de zonas bajas (Gentry, 1988), de bosque subandino y andino (Cuatrecasas, 1958).

En el inventario general realizado en los dos bosques, se encontró un total de 534 especies distribuidas en 246 géneros y 118 familias de plantas vasculares (Tabla 1).

**Tabla 1.** Riqueza de familias géneros y especies para el inventario general en el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Cauca.

Grupo	Número de Familias	Número de Géneros	Número de especies
Pteridofitos	17	31	63
Monocotiledóneas	14	39	72
Dicotiledóneas	87	179	399
Total	118	249	534

Se hallaron 63 especies de Pteridofitos pertenecientes a 31 géneros y 17 familias donde Cyatheaceae presenta el género más diverso (*Cyathea*) y el mayor número de especies (8 especies)

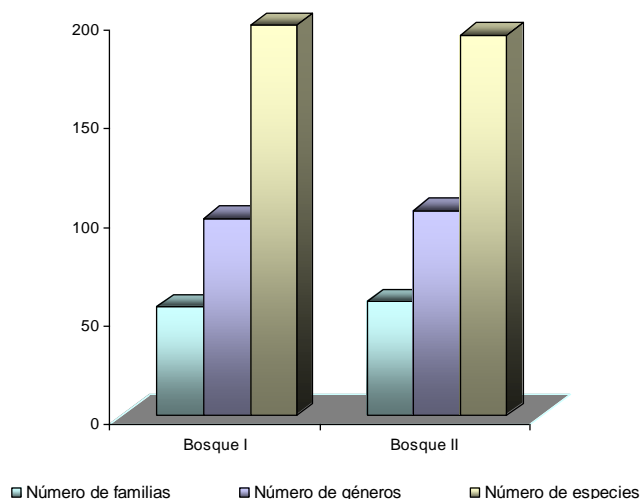
Las Monocotiledóneas se encuentran representadas por 72 especies distribuidas en 39 géneros y 14 familias. Orchidaceae presenta el mayor número de especies (20 especies) seguida de Araceae (18 especies). El género con mayor número de especies es *Anthurium* (17 especies).

Las Dicotiledóneas presentan 399 especies distribuidas en 179 géneros y 87 familias, encontrando que la familia Rubiaceae presenta el mayor número de especies (50 especies) seguida de Melastomataceae (47 especies), Lauraceae (40 especies) y Euphorbiaceae (19 especies). Los géneros mejor representados son *Psychotria* (17 especies) y *Miconia* (39 especies).

Con base en los datos obtenidos para los cálculos de estructura se encontró que para el Bosque (I) el número de individuos con un  $DAP \geq 1$  cm en una muestra de 1000 m<sup>2</sup> es de 735 individuos pertenecientes a 198 especies, 100 géneros y 55 familias (Figura 2.). Las familias con mayor número de especies son Rubiaceae (26 especies), Lauraceae (25 especies), Melastomataceae (23 especies) y Euphorbiaceae (14 especies). En tanto que los géneros más diversos son *Miconia* (14 especies), *Nectandra* (9 especies), *Palicourea* (7 especies), *psychotria* (6 especies) y *Cyathea* (7 especies).

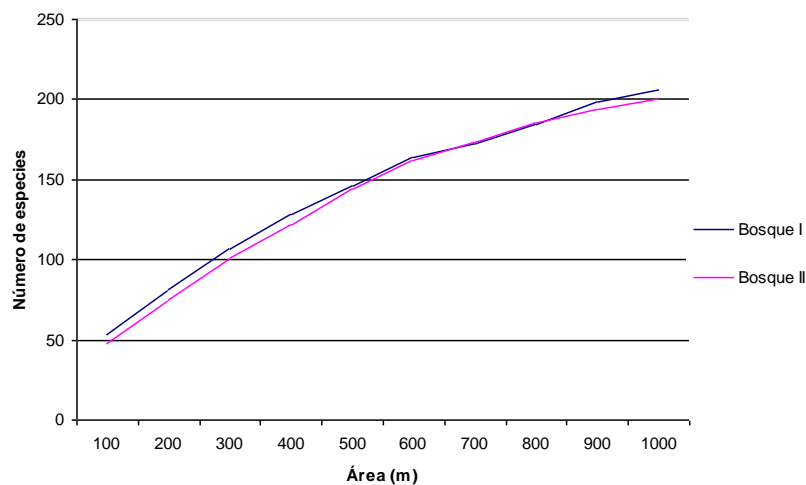
En el bosque (II) se presentan 610 individuos con  $DAP \geq 1$  cm, pertenecientes a 193 especies, 104 géneros y 58 familias (Figura 2). Las familias con mayor número de especies son Lauraceae (24 especies), Rubiaceae (20 especies), Melastomataceae (19 especies), Euphorbiaceae (12 especies) y Moraceae (10 especies). Los géneros más diversos: *Miconia* (13 especies), *Nectandra* (8 especies), *Alchornea* (5 especies) y *Ficus* (6 especies). En ambas localidades las familias más ricas en géneros correspondien a las más ricas en especies.

**Figura 2.** Riqueza de familias géneros y especies en 0.1 ha, para el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.



La curva de acumulación de especies-área, para los individuos con DAP  $\geq 1$  cm en los dos sitios de estudio tiende a estabilizarse a partir de los 900 m<sup>2</sup> (0.09 ha) (Figura 3). El Índice de diversidad de Shannon estandarizado (e) (Franco Rosselli *et al.*, 1997; Odum 2000), presentó valores de 0.91 para el bosque (I) y 0.92 para el bosque (II).

**Figura 3.** Curva especies-área para el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.



**Formas de Vida.** La estructura de la vegetación de acuerdo a sus formas de vida esta relacionado con la composición de la vegetación según sus formas de crecimiento. Las especies y sus individuos se agrupan en clases de formas de vida con base en similitudes de estructura y función (Muller- Dombois & Ellemborg 1974 en Alcázar, 2003).

Los resultados que se presentan sobre la distribución de las especies, según sus formas de vida, comprenden únicamente aquellas encontradas en el grupo de individuos con DAP  $\geq 1$ cm. De este modo se tiene que la mayoría de las especies en las dos localidades corresponden a árboles y arbolitos equivalentes al 58.76% de las especies en el bosque (I) y el 76.61 % en el bosque (II). Los arbustos están mejor representados en número de especies en el bosque (I) (29.84%) que en el (II) 15.92% (Figura 4).

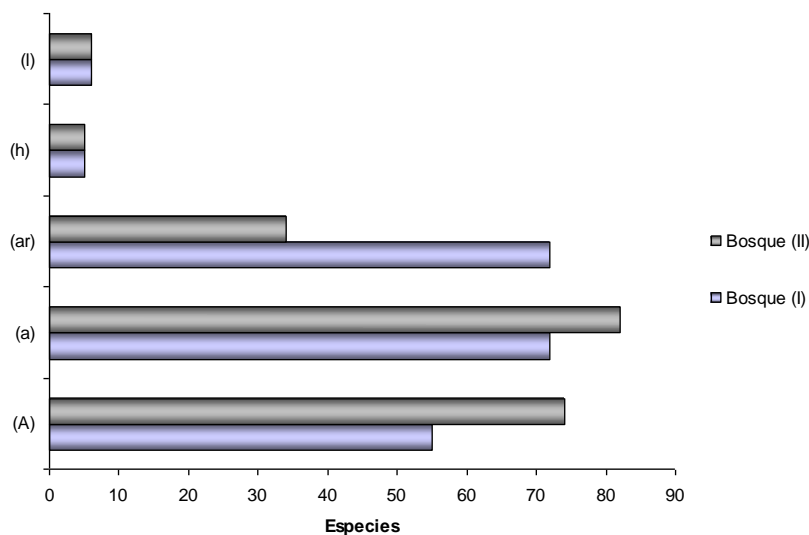
Las hierbas, palmas, lianas, helechos contribuyen con un número significativo de especies e individuos en la estructura y composición de los bosques (20 especies/72 individuos) (Tabla 2).



Dentro de estas para el bosque (I) se encuentran: *Wettinia fascicularis* (Burret) H.E. Moore & J. Dransf., *Wettinia anomala* (Burret) R. Bernal, *Paullinia* cf. *splendida* R.E. Schult., *Psammisia* sp. 1, *Schradera marginalis* Standl., *Topobea* sp. 8, *Alloplectus panamensis* C.V. Morton., *Amphydasia* cf. *ambigua* (Standl.)Standl., *Aphelandra huilensis* Leonard, *Chusquea* sp. 1, *Chusquea* sp. 2, *Arthrostylidium* sp., *Marcgravia* sp., *Cyathea bipinnatifida* (Baker) Domin, *Cyathea divergens* Kuntze, *Cyathea* sp. 4, *Cyathea* sp. 5, *Cyathea* sp. 6, *Cyathea* sp. 7, *Cyathea caracasana* (Klotzsch) Domin, *Dicksonia selloviana* Hook, *Diplazium* sp. 1.

Para el bosque (II), aportan un número menor de especies e individuos (13 especies /56 individuos), (Tabla 2): *Wettinia anomala* (Burret) R. Bernal., *Prestoea carderi* (W. Bull.) Hook. f., *Chamaedorea pinnatifrons* (Jacq.) Oerst, *Psammisia* sp. 1, *Psammisia ferruginea* A.C.Sm., *Gouania* cf. *trichodonta* Reissek, *Topobea* sp. 8, *Topobea* sp. 2, *Smilax* cf. *domingensis* Willd., *Aphelandra huilensis* Leonard., *Alsophila erinacea* (Kanst) Tryon, *Cyathea bipinnatifida* (Baker) Domin.

**Figura 4.** Distribución de la riqueza de especies según las formas de vida presentes en el bosque (I) y el bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana. (A): árboles, (a): arbolitos, (ar): arbustos, (I): Lianas, (h): hierbas.



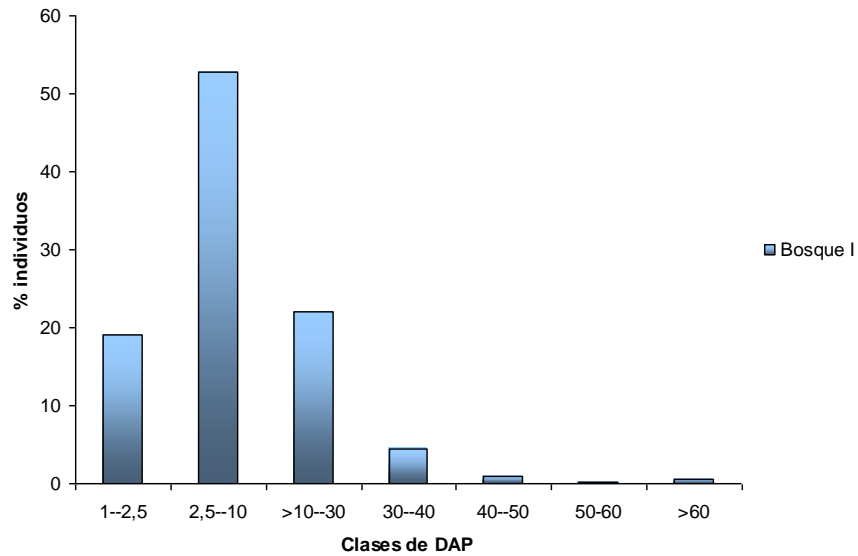
**Tabla 2.** Diversidad de palmas, lianas, hierbas y formas arborescentes presentes en el bosque (I) y el bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.

	Palmas	Lianas	Helechos		Total
			Arbustivos.	Hierbas	
No de especies Bosque I/ Bosque II	2/4	6/6	9/2	5/5	20/13
Porcentaje (%)Bosque I / Bosque II	0.91/1.99	2.75/2.98	4.12/0.99	2.28/2.48	
No de individuos Bosque I / Bosque II	29/41	9/7	30/5	33/44	72/56
Porcentaje (%)Bosque I / Bosque II	3.94/6.72	1.22/1.14	4.08/0.81	4.48/7.53	

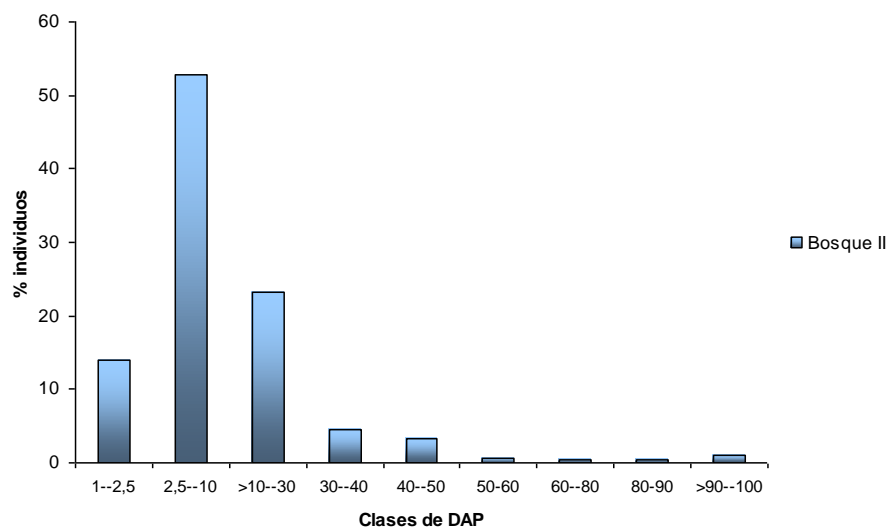
### 5.3 ESTRUCTURA

**5.3.1 Estructura Horizontal.** Los individuos con DAP < 2.5 cm están mejor representados en el bosque (I) (140 individuos - 77 especies) que en el bosque (II) (85 individuos - 56 especies). Igualmente en el Bosque (I) hay más individuos con DAP entre 2.5 y 10 cm (387 individuos -152 especies) que en el (II) (322 individuos -132 especies) y con DAP > 10 cm en el bosque (II) se halla una mejor representación (204 individuos -104 especies), con individuos que alcanzan 150 cm de DAP, que en el bosque (I) (203 individuos, 152 especies) donde el mayor DAP es 95 cm (Figura 5 y 6).

**Figura 5.** Distribución de individuos (DAP > 1cm), en clases de DAP en el bosque (I) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.



**Figura 6.** Distribución de individuos (DAP > 1cm), en clases de DAP en el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.

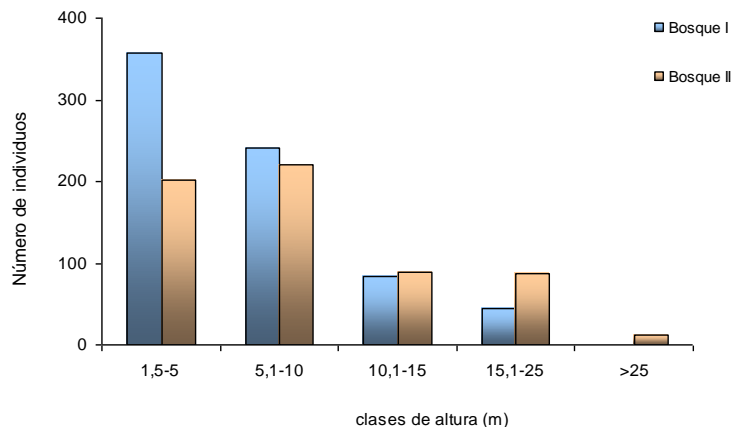


En cuanto al área basal, la sumatoria total para el bosque (II) 100.84 m<sup>2</sup> es significativamente mayor con respecto al bosque (I) 66. 63 m<sup>2</sup> .

Para el Bosque (I) Dentro de las especies que presentan mayor DAP y mayor área basal están: *Billia rosea* (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg., *Persea* sp. 3, *Pouteria* sp 3, *Hyeronima alchorneoides* Allemao var. alchorneoides, *Croton* sp. 3, *Ficus* cf. *subandina* Dugand, *Alchornea leptogyna* Diels., *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffman. Para el bosque (II): *Ficus* cf. *subandina* Dugand, *Coussapoa* sp. 2, *Ficus* sp. 3, *Ficus* cf. *dulciaria* Dugand., *Saurauia* sp. 2, *Heliocarpus americanus* L, *Billia rosea* (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg., *Cybianthus* sp. 1.

**5.3.2 Estructura vertical.** En el bosque (I) se encontró que el dosel se sitúa a los 15 m (Figura 13 A). El sotobosque es denso con presencia de especies de arbustos y juveniles de árboles en diferente estado de desarrollo. Se exhiben cuatro (4) estratos representativos: arbustivo (1.5–5 m) con 358 individuos (49.72%), estrato arbóreo que se divide en inferior (5.1-10 m), con 241 individuos (33.47%), arbóreo medio (10.1-15) con 84 individuos (11.6%) y arbóreo superior (>15 m) con 37 individuos (5.13%) (Figura 7)

**Figura 7.** Distribución de individuos (DAP> 1cm), en clases de altura en el Bosque (I) y (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.



Se presenta un número alto de individuos que se encuentra en un rango de altura de 1.5-5 m (49.72%) con un máximo de DAP de 16.23 cm, entre las especies más frecuentes se encuentran: *Faramea multiflora* A. Rich. ex DC., *Acalypha* sp. 1, *Cyathea bipinnatifida* (Baker.) Domin., *Cyathea divergens* Kuntze, *Cyathea* sp. 5, *Cyathea* sp. 6, *Cyathea* sp. 7, *Cyathea caracasana* (Klotzsch.) Domin., *Cybianthus pastensis* (Mez.) G. Agostini., *Cybianthus* cf. *occigranatis* (Cuatrec.) G. Agostini., *Cybianthus* sp. 2, *Dicksonia sellowiana* Hook., *Myrcia* cf. *splendens* (Sw.) DC., *Eugenia* sp. 4, *Eugenia* sp 5, *Faramea* sp. 1, *Faramea* sp 2, *Geissanthus megianus* G. Agostini., *Graffenrieda* aff. *Cucullata* (Triana) L. Wms., *Miconia* cf. *goniostigma* Triana, *Mollinedia* cf. *ovata* Ruiz & Pav., *Palicourea calophlebia* Standl., *Palicourea mansoana* (Müll. Arg.) Standl., *Palicourea* sp. 2, *Palicourea* aff. *Killipii* Standl., *Palicourea* sp. 5, *Psychotria* cf. *saltatrix* C.M. Taylor, *Palicourea garciae* Standley., *Piper obliquum* Ruiz & Pav., *Piper* cf. *condotoense* Trel. & Yunck, *Psychotria aubletiana* Steyerem, *Psychotria* sp. 2, *Psychotria* aff. *alba* Ruiz & Pav., *Rudgea* sp., *Siparuna lepidota* (Kunth) A. DC., *Solanum* sp. 3, *Urera baccifera* (L.) Gaudich.ex. Wedd, *Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.

Entre los juveniles de árboles, hallados en este rango, sobresalen: *Alchornea coelophylla* Pax & K. Hoffm., *Alchornea grandiflora* Müll. Arg., *Alchornea glandulosa* Poepp., *Aniba* sp. 1, *Billia rosea* (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg., *Clarisia* cf. *biflora* R.P., *Eschweilera caudiculata* R. Knuth., *Hyeronima* sp. 1, *Hyeronima alchoneoides* var. *alchoneoides*, *Hyeronima* sp. 1, *Ficus* sp. 5, *Ficus* sp. 4, *Rollinia* sp., *Nectandra* sp. 12, *Aiouea* sp. , *Aniba* sp. 1, *Licaria* sp, *Nectandra* sp. 14, *Pleurothyrium* sp.1, *Nectandra* sp. 4, *Ochotereneae* sp. 1, *Spirotheca* cf. *rhodostyla* Cuatrec., *Pourouma* sp., *Prunus integrifolia* (C. Presl.) Walp., *Tapirira* cf. *guianensis* Aubl., *Stephanopodium* sp.

Dentro de las especies que se hallan en un rango de altura de 5.1 y 10 m (33.47%) alcanzando 39.78 cm de DAP; son frecuentes: *Meliosma* cf. *loretoyacuensis* Cuatrec. & Idrobo, *Miconia* sp. 5, *Clusia* sp. 2, *Meriania huilensis* Wurdack, *Meriania phlomoides* (Triana) Almeda, *Meriania peltata* L., *Vismia* cf. *mandurr* Hieron, *Clethra lanata* M. Martens & Galeotti., *Clethra fagifolia* Kunth, *Miconia* sp. 17, *Ladenbergia macrocarpa* (Vahl) Klotzsch, *Ladenbergia oblongifolia* (Humb. ex Mutis) L. Andersson, *Blakea* sp. 2, *Weinmannia* sp. 2, *Weinmannia pubescens* Kunth., *Ladenbergia oblongifolia*. Uribe, *Clethra lanata* M. Martens & Galeotti, *Chrysochlamys* aff. *tenuifolia* Cuatrecasas., *Chrysochlamys* cf. *bracteolata* Cuatrecasas., *Clusia* cf. *amazonica* Planch. & Triana, *Elaeagia utilis* (Goudot) Wedd., *Hedyosmum racemosum* (Ruiz & Pav.) G. Don y *Hedyosmum* sp 2, *Henriettella fissanthera* Gleason, *Meliosma violacea* Cuatrec. & Idrobo, *Elaeagia* sp. 1.

Los individuos y especies de árboles con alturas mayores de 15.1 m con un máximo de 23 m son relativamente pocos (5.13%) llegando a alcanzar 95 cm de diámetro; están representados por las siguientes especies: *Aniba* sp., *Hyeronima alchorneoides* Allemao var. *Alchorneoides*, *Hyeronima oblonga* (Tul.) Müll. Arg., *Alchornea* sp. 2, *Ocotea* sp. 1, *Spirotheca* cf. *rhodostyla* Cuatrec., *Alchornea grandiflora* Müll. Arg., *Hyeronima* sp. 1, *Ficus* cf. *subandina* Dugand., *Ficus* sp. 5, *Hyeronima asperifolia* Pax & K. Hoffman., *Matayba* sp. 1, *Pouteria* sp. *Nectandra* sp. 3, *Pourouma* sp. 1, *Tapirira* cf. *guianensis* Aubl., *Croton* sp. 1, *Billia rosea* (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg., *Cecropia* aff. *angustifolia* Trécul., *Croton* sp 1.

En el bosque (II) el dosel se sitúa a los 25 m, el sotobosque es escaso con presencia de especies de arbustos y juveniles de árboles en diferente estado de desarrollo. Las plantas leñosas muestran cinco (5) estratos representativos: arbustivo (1.5–5 m) con 201 individuos (34.41%). El estrato arbóreo se divide en inferior (5.1-10 m), con 221 individuos (37.75%), arbóreo medio (10.1-15) con 89 individuos (15.11%), arbóreo superior (> 15m) con 66 individuos (10.8%) y un estrato de emergentes con alturas mayores a 25 m con 12 individuos (1.96) (Figura 4).

En el estrato arbustivo (1.5-5 m) se hallan individuos con un máximo de DAP de 16,23 cm, sobresalen representantes de: *Acalypha macrostachya* Jacq., *Alsophila erinacea* (H. Karnst) D.S.Conant., *Bunchosia* aff. *glandulifera* (Jacq.) Kunt., *Allophylus* aff. *excelsus* (Triana & Planch.) Radlk., *Clavija* sp., *Cyathea bipinnatifida* (Baker.) Domin., *Cybianthus* sp. 1, *Eugenia* sp. 4, *Eugenia* aff. *anastomosans* D.C., *Faramea multiflora* A. Rich. Ex DC., *Inga* cf. *nobilis* Willd., *Macrocarpea* sp., *Meliosma* cf. *vasquezii* A.H. Gentry, *Mollinedia* cf. *ovata* Ruiz & Pav., *Mollinedia* sp. 1, *Eugenia* sp., *Oreopanax* sp. 1, *Palicourea angustifolia* Kunth, *Notopleura* cf. *macrophylla* Ruiz & Pav., *Psychotria* aff. *alba* Ruiz & Pav., *Palicourea* aff. *killipii* Standl., *Palicourea* sp. 4, *Palicourea calophlebia* Standl., *Piper caucaense* Yunck., *Piper crassinervium* Kunth, *Piper condotoense* Trel. & Yunck., *Psychotria aubletiana* Steyerl., *Psychotria* sp., *Rudgea* sp., *Saurauia bachybotrys* Turcz., *Saurauia* sp., *Schefflera* sp. 1, *Siparuna aspera* (Ruiz & Pav.) A.DC., *Siparuna lepidota* (Kunth.) A. DC., *Cestrum* sp., *Solanum* sp. 3, *Lozanella* sp., *Tetrorchidium euryphyllum* Standl.

Entre los juveniles de árboles son notorios: *Allophylus* aff. *excelsus* (Triana & Planch.) Radlk., *Billia rosea* (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg., *Picrolemma* sp., *Ficus tonduzii* Standl., *Ficus* sp. 1, *Salacia* cf. *gigantea* Loes., *Aiouea* sp., *Aniba* sp. 1, *Miconia* sp. 27, *Pleurothyrium* sp.1, *Ochoterena* sp. 1, *Posoqueria coriacea* Standley., *Prunus integrifolia* (C. Presl.) Walp., *Rollinia* sp. 1, *Matayba* sp. *Ruagea* sp., *Talisia* sp. 1, *Tapirira* cf. *guianensis* Aubl.

Dentro las especies de arbolitos que se hallan en rangos de altura que van de entre 5.1 y 10 m (34.41%), con un máximo de DAP 16.8 cm son frecuentes: *Wettinia* sp. 3, *Casearia* cf. *cajambrensis* Cuatrec., *Chrysochlamys* sp. 2, *Elaeagia myriantha* (Standl.) C.M. Taylor & Hammel, *Ficus tonduzii* Standl., *Helicostylis towarensis* (Klotzsch & H.Karst) C. C. Berg, *Aniba* sp. 1, *Miconia* sp. 7, *Nectandra* sp. 5, *Nectandra* sp. 8, *Weinmannia pubescens* Kunth, *Sapium stylare* Müll. Arg., *Alchornea leptogyna* Diles, *Nectandra* sp. 9, *Dendropanax* sp. 1, *Elaeagia* sp. 1, *Hedyosmum* sp. 2, *Henriettella fissanthera* Gleason, *Guarea* sp. 5, *Ladenbergia macrocarpa* (Vahl) Klotzsch, *Ladenbergia oblongifolia* (Humb. Ex. Mutis) L. Andersson, *Weinmannia* sp. 2, *Dussia* sp. 2.

Son pocas las especies de árboles cuya altura se halle por encima de los 15.1 m hasta los 25 m (11.80%), presentándose unos pocos con diámetros mayores a 1 m: *Alchornea grandiflora* Müll. Arg., *Cedrela montana* Moritz ex Turcz., *Brunellia* sp., *Billia rosea* (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg., *Cecropia* aff. *angustifolia* Trécul., *Coussapoa* sp. 1, *Coussapoa* sp. 2, *Croton* sp. 2, *Ficus* cf. *dulciaria* Dugand., *Guarea* aff. *gomma* Pulle, *Heliocarpus americanus* L., *Hyeronima alchorneoides* Allemao var. *Alchorneoides*, *Beilschmiedia costaricensis* (Mez & Pittier) C.K. Allen., *Calatola* sp. 1, *Casearia* cf. *sylvestris* Sw, *Nectandra* sp. 10, *Aniba* sp. 1, *Aniba* sp. 4, *Miconia* sp. 17, *Nectandra* sp., *Nectandra* sp. 5, *Nectandra* sp. 9, *Pouteria* sp., *Rollinia* sp. 1, *Trichilia* sp. 1, *Tapirira* cf. *guianensis* Aubl, *Eschweilera caudiculata* R. Knuth

Se presentan unos pocos árboles emergentes (1.96%) que alcanzan una altura que sobrepasa los 25 m llegando hasta los 32 m: *Alchornea leptogyna* Diels., *Coussapoa* sp. 2, *Ficus tonduzii* Standl., *Ficus* cf. *subandina* Dugand, *Heliocarpus americanus* L., *Ocotea* sp. 4, *Tapirira* cf. *guianensis* Aubl.

**Densidad y Frecuencia Relativas.** En el bosque (I) las especies más abundantes (mayor Densidad relativa) son los arbolitos de *Ladenbergia oblongifolia* (Humb. ex Mutis) L. Andersson y *Cybianthus* cf. *occigranatensis* (Cuatrec.) G. Agostini., mientras que en el bosque (II) lo son los árboles de *Tapirira* cf. *guianensis* Aubl, *Cecropia* aff. *angustifolia* Trécul. y los arbolitos de *Palicourea* sp. 4 (Tabla 3).

Un valor alto de frecuencia relativa implica que la especie se encuentra presente en la mayoría de parcelas, es decir, que su distribución espacial tiende a ser homogénea. Las especies de mayor frecuencia relativa y por lo tanto, con una distribución espacial más homogénea son: para el bosque (I), *Blakea* sp. 2 o "Chilco" hallada dentro y fuera del bosque generalmente en estado reproductivo.

La Frecuencia relativa para especies como *Wettinia anomala* (Burret) R. Bernal., *Cybianthus* cf. *occigranatensis* (Cuatrec.) G. Agostini. es mayor, referida a la frecuencia total de todas las especies. Igualmente especies como *Weinmannia pubescens* Kunth., *Billia rosea* (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg., *Hyeronima alchorneoides* Allemao var. *alchorneoides*, y *Psychotria aubletiana* Steyerm, se presentan también frecuentes, mostrando todas cierta indicación de uniformidad en su distribución con valores más o menos cercanos. En el segundo bosque ocupan los primeros lugares *Cecropia* aff. *angustifolia* Trécul., *Tapirira* cf. *guianensis* Aubl. (Tabla 4)



**Tabla 3.** Especies más abundantes en el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.

Bosque (I)			Bosque II		
Fam.	Especie	DR	Fam.	Especie	DR
Myrs.	<i>Cybianthus</i> cf. <i>occigranatensis</i> (Cuatrec.) G. Agostini	3,27	Anac.	<i>Tapirira</i> cf. <i>guianensis</i> Aubl.	3,65
Rub.	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	3,27	Cecr.	<i>Cecropia</i> aff. <i>angustifolia</i> Trécul	2,82
Arec.	<i>Wettinia anomala</i> (Burret) R. Bernal	2,45	Rub.	<i>Palicourea</i> sp. 4	2,82
Cecr.	<i>Cecropia</i> aff. <i>angustifolia</i> Trécul	2,45	Arec.	<i>Wettinia anomala</i> (Burret) R. Bernal	2,66
Mela.	<i>Blakea</i> sp. 2	2,18	Arec.	<i>Prestoea carderi</i> (W. Bull) Hook. F.	2,49
Cun.	<i>Weinmannia pubescens</i> Kunth	2,18	Rub.	<i>Faramea multiflora</i> A. Rich. Ex DC.	2,16
Euph.	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemao var. <i>alchorneoides</i>	2,04	Anac.	<i>Ochoteranaea</i> sp.	2,16
Rub.	<i>Palicourea</i> aff. <i>Killipii</i> Standl.	1,91	Laur.	<i>Aniba</i> sp. 1	2,16
Euph.	<i>Alchornea grandiflora</i> Müll. Arg.	1,77	Rub.	<i>Elaeagia myriantha</i> (Standl.) C.M. Taylor & Hammel	1,99
Pip.	<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pav.	1,63	Tili.	<i>Heliocarpus americanus</i> L	1,83

**Tabla 4.** Especies más frecuentes en el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.

Bosque (I)			Bosque II		
Fam.	Especie	FR	Fam.	Especie	FR
Mela.	<i>Blakea</i> sp. 2	2,20	Cecr.	<i>Cecropia</i> cf. <i>angustifolia</i> Trécul	2,20
Euph..	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemao var. <i>alchorneoides</i>	1,71	Anac..	<i>Tapirira</i> cf. <i>guianensis</i> Aubl.	2,20
Arec.	<i>Wettinia anomala</i> (Burret) R. Bernal	1,71	Tili.	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	1,65
Myrs.	<i>Cybianthus</i> cf. <i>occigranatensis</i> (Cuatrec.) G. Agostini	1,71	Rub.	<i>Faramea multiflora</i> A. Rich. ex DC.	1,65
Pipe.	<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pav.	1,71	Arec.	<i>Wettinia fascicularis</i> (Burret) H.E. Moore & J. Dransf.	1,37
Hipp.	<i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg.	1,46	Rub.	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	1,37
Euph.	<i>Alchornea grandiflora</i> Müll. Arg.	1,46	Sap.	<i>Allophylus excelsus</i> (Triana & Planch.) Radlk.	1,37
Cunn.	<i>Weinmannia pubescens</i> Kunth.	1,46	Rub.	<i>Ladenbergia macrocarpa</i> (Vahl) Klotzsch	1,37
Rub.	<i>Psychotria aubletiana</i> Steyerm	1,46	Myrs.	<i>Cybianthus</i> sp. 1	1,10
Myrs.	<i>Geissanthus mezianus</i> G. Agostini	1,46	Rub.	<i>Elaeagia myriantha</i> (Standl.)C.M. Taylor & Hammel	1,10

**Dominancia relativa.** Las especies dominantes de la comunidad se hallan comúnmente en el estrato superior de la fitocenosis y son especies que tienen habilidad de competir exitosamente en todos los estratos, mientras la vegetación permanezca estable.

En el Bosque (I), las especies que presentan mayor dominancia, de acuerdo a su área basal son: *Pourouma* sp. 1 y *Billia rosea* (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg. *Pourouma* cf. *hirsutipetiolata* Mildbr. que no presenta una alta densidad, pero su aporte en la sumatoria de área basal es muy alto. Para el Bosque (II) la dominancia es para *Ficus tonduzii* Standl., que igualmente aunque no presenta una densidad representativa su aporte en área basal es muy alto (Tabla 5.)

**Índices de Importancia (IVI).** El valor de importancia de una especie en una muestra resulta de la integración de su frecuencia, dominancia relativa y densidad; el valor que toma para una especie determinada depende de factores como el DAP y el número de individuos, de su distribución dentro de la unidad de muestreo y del tamaño de esta.

Las especies con mayor importancia ecológica (IVI) corresponden a las de mayor dominancia relativa, en el bosque (I) son *Porouma* sp. 1 y la especie *Rollinia* sp., para el bosque (II) *Ficus tonduzii* Standl. y *Tapirira* cf. *guianensis* Aubl. (Tabla 6).

**Índice de Valor de Importancia para Familias (IVF).** Las familias con mayor importancia ecológica (IVF) no son propiamente las familias con mayor diversidad relativa; en el caso de Cecropiaceae, presenta mayor importancia (IVF) para el bosque (I) debido principalmente a su alta dominancia dada por su área basal representativa, ya que el número de especies es muy bajo (3 especies), en segundo lugar se encuentra la familia Rubiaceae (25 especies) gracias a su diversidad. Para el bosque (II) Lauraceae ocupa el primer lugar debido a su gran número de especies (22 especies) en tanto que Rubiaceae permanece en segundo lugar al igual que en el primer bosque (Tabla 7).

**Tabla 5.** Especies con mayor Dominancia relativa en el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.

Bosque (I)			Bosque II		
Fam.	Especie	Do. R	Fam.	Especie	Do. R
Cecr	<i>Pourouma</i> sp. 1	25,66	Morac.	<i>Ficus tonduzii</i> Standl.	80,8
Hipp	<i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg.	6,26	Morac.	<i>Ficus</i> cf. <i>subandina</i> Dugand	3,09
Euph	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemao var. <i>Alchorneoides</i>	4,44	Morac.	<i>Coussapoa</i> sp. 2	2,84
Euph	<i>Croton</i> sp. 3	3,86	Tilia.	<i>Heliocarpus americanus</i> L	1,63
Euph	<i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffman.	2,53	Morac.	<i>Ficus</i> cf. <i>dulciaria</i> Dugand.	0,76
Sap.	<i>Pouteria</i> sp. (1)	2,35	Morac.	<i>Cecropia</i> aff. <i>angustifolia</i> Trécul	0,74
Cecr	<i>Cecropia</i> aff. <i>angustifolia</i> Trécul	2,16	Anac.	<i>Tapirira</i> cf. <i>guianensis</i> Aubl.	0,54
Euph	<i>Alchornea leptogyna</i> Diels.	2,14	Myrs.	<i>Cybianthus</i> sp. 1	0,51
Euph	<i>Alchornea alchorneoides</i> var. <i>alchorneoides</i>	1,68	Euph.	<i>Alchornea leptogyna</i> Diels.	0,49
Morac	<i>Ficus</i> cf. <i>subandina</i> Dugand	1,62	Brun.	<i>Brunellia dulcis</i> J.F. Macbr.	0,43
Mela	<i>Tibouchina lepidota</i> (Bonpl.) Baill.	1,51	Act.	<i>Saurauia brachybotrys</i> Turcz.	0,35

**Tabla 6.** Especies con mayor importancia ecológica en el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.

Bosque (I)			Bosque II		
Fam.	Especie	IVI	Fam.	Especie	IVI
Cecr.	<i>Pourouma</i> sp. 1	26,04	Morac	<i>Ficus tonduzii</i> Standl.	81,24
Ann.	<i>Rollinia</i> sp. 2	17,22	Anac.	<i>Tapirira</i> cf. <i>guianensis</i> Aubl.	6,39
Hipp.	<i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg.	9,36	Cecr.	<i>Cecropia</i> aff. <i>angustifolia</i> Trécul	5,76
Euph.	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemao var. <i>Alchorneoides</i>	6	Tili.	<i>Heliocarpus americanus</i> L	5,11
Euph.	<i>Croton</i> sp. 3	5,96	Morac.	<i>Ficus</i> cf. <i>subandina</i> Dugand	4,14
Cecr.	<i>Cecropia</i> aff. <i>angustifolia</i> Trécul	5,84	Cecr.	<i>Coussapoa</i> sp. 2	4,0
Mela.	<i>Blakea</i> sp. 2	5,42	Rub.	<i>Palicourea</i> sp. 4	3,95
Myrs.	<i>Cybianthus</i> cf. <i>occigranatis</i> (Cuatrec.) G. Agostini	5,25	Rub.	<i>Faramea multiflora</i> A. Rich. ex DC.	3,84
Arec.	<i>Wettinia anomala</i> (Burret) R. Bernal	5,08	Arec.	<i>Wettinia anomala</i> (Burret) R. Bernal	3,83
Rub.	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	4,99	Arec.	<i>Prestoea carderi</i> (W. Bull) Hook. f.	3,63

**Tabla 7.** Familias con mayor Índice de valor de importancia para familias en el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana

Bosque I				Bosque II			
Familia	IVF	Géneros	No. sp.	Familia	Géneros	No. sp.	IVF
Cecropiaceae	27,22	2	3	Lauraceae	10	22	11,11
Rubiaceae	11,9	10	24	Rubiaceae	8	20	10,46
Lauraceae	11,89	11	26	Melastomataceae	5	19	9,79
Melastomataceae	11,37	7	23	Euphorbiaceae	6	16	8,32
Euphorbiaceae	8,67	4	21	Moraceae	3	11	6,58
Hippocastanaceae.	8,37	1	1	Solanaceae	2	7	3,65
Moraceae	4,92	4	8	Arecaceae	4	4	4,53
Myrsinaceae	4,88	4	10	Anacardiaceae	2	2	5,19
Clusiaceae	4,77	4	8	Sapindaceae	5	6	3,15
Cyatheaceae	4,0	1	7	Tiliaceae	1	1	3,96
Clethraceae	3,27	1	2	Meliaceae	3	5	2,73
Arecaceae	3,13	2	2	Monnimiaceae	2	4	2,83

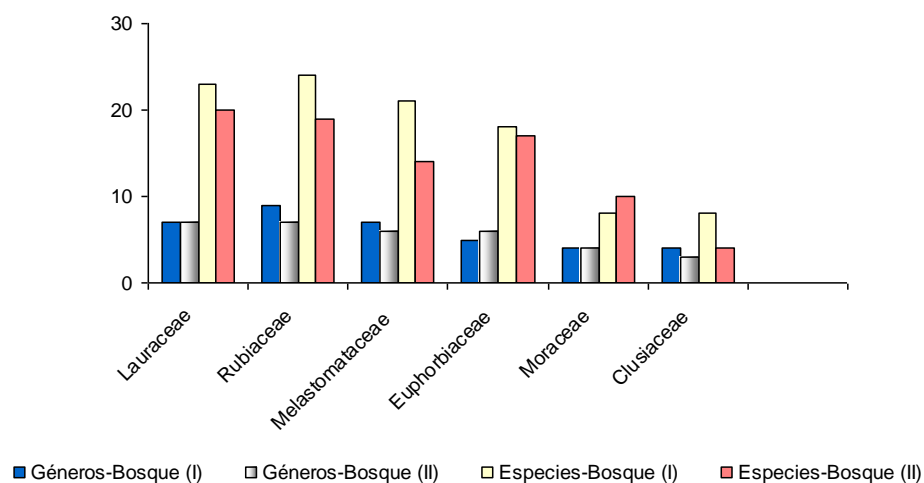
**Similitud entre comunidades.** Para las especies de individuos con un  $DAP \geq 1$ , en las dos formaciones vegetales se halló un total 304 especies; de este total 112 son exclusivas del bosque (I) y 106 exclusivas para el para el bosque (II), encontrando que se comparten 86 especies (20.34%).

En los dos bosques se halló un total de 139 géneros; de este total 33 son exclusivos para el bosque (I) y 37 exclusivos para el bosque (II), compartiendo un total de 66 géneros.

Los dos bosques comparten 40 familias de un total de 74, presentándose 15 familias exclusivas para el bosque (I) y 18 familias para el bosque (II).

Las familias comunes con mayor número de géneros y especies para los dos sitios de muestreo y sus géneros compartidos son: Lauraceae (*Endlicheria*, *Licania*, *Nectandra*, *Ocotea*, *Persea*), Rubiaceae (*Elaeagia*, *Ladenbergia*, *Palicourea*, *Psychotria*, *Rudgea*, *Faramea*), Melastomataceae (*Henriettella*, *Meriania*, *Miconia*, *Topobea*, *Blakea*), Euphorbiaceae (*Hyeronima*, *Croton*, *Alchornea*, *Tretrorchidium*), Clusiaceae (*Chrysoclamys*, *Tovomita*, *Clusia*, *Vismia*) y Moraceae (*Clarisia*, *Ficus*, *Helicostylis*) (Figura 8).

**Figura 8.** Comparación de Familias con mayor número de géneros y especies en el bosque (I) y el Bosque (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.



El índice de Sorensen para los dos bosques en San Juan de Villalobos presentó un valor bajo (0,44) expresando la baja similitud que hay entre las dos formaciones boscosas.

Dentro de las especies que se encuentran en los dos bosques están: *Alchornea coelophylla* Pax & K. Hoffm., *Alchornea glandulosa* Poepp., *Alchornea grandiflora* Müll. Arg., *Alchornea leptogyna* Diels., *Aphelandra huilensis* Leonard, *Billia rosea* (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg., *Blakea calyptрата* Gleason, *Casearia* cf. *cajambrensis* Cuatrec., *Cestrum* cf. *megalophyllum* Dunal, *Chrysochlamys* cf. *bracteolata* Cuatrecasas., *Clethra fagifolia* Kunth, *Clethra lanata* M. Martens & Galeotti, *Coccoloba* aff. *obovata* Kunth, *Cybianthus* cf. *occigranatensis* (Cuatrec.) G. Agostini, *Elaeagia utilis* (Goudot) Wedd, *Faramea multiflora* A. Rich. Ex DC., *Ficus* cf. *subandina* Dugand, *Geissanthus mezianus* G. Agostini, *Hedyosmum racemosum* (Ruiz & Pav.) G. Don, *Helicostylis towarensis* (Klotzsch & H.Karst) C.C.Berg, *Henriettella fissanthera* Gleason, *Hyeronima alchorneoides* Allemao var. *alchorneoides*, *Inga* cf. *nobilis* Willd, *Ladenbergia oblongifolia* (Humb. ex Mutis) L. Andersson, *Meliosma* cf. *loretoyacuensis* Cuatrec. & Idrobo, *Meriania phlomoides* (Triana) Almeda, *Miconia* cf. *acuminifera* Triana, *Mollinedia* cf. *ovata* Ruiz & Pav., *Neea floribunda* Poepp. ex Ende, *Palicourea calophlebia* Standl., *Psychotria aubletiana* Steyerem, *Rollinia* sp., *Saurauia brachybotrys* Turcz., *Siparuna lepidota* (Kunth) A. DC., *Spirotheca* cf. *rhodostyla* Cuatrec., *Tapirira* cf. *guianensis* Aubl., *Tovomita weddelliana* Planch & Triana, *Wettinia fascicularis* (Burret.) H. E. Moore & J. Dransf.

## 5.4 RUBIACEAE Y MELASTOMATACEAE

**5.4.1 Familia Rubiaceae.** Para los dos bosques se halló un total de 46 especies, de las cuales se comparten 26 especies. Se distribuyen de la siguiente forma: en el bosque (I), se encontraron 43 especies pertenecientes a 10 géneros; con 15 especies exclusivas. Para el bosque (II) se halló un total de 31 especies distribuidas en 8 géneros, (Figura 9), de las cuales cinco (5) especies son exclusivas. *Palicourea* es el género más diverso en ambos bosques seguido de *Psychotria*.

Las formas de crecimiento más representativas de esta familia son arbustos. Dentro de ellos se encuentran: *Arachnothrix* cf. *reflexa* (Benth.) Planch., *Faramea multiflora* A. Rich. ex DC., *Faramea* sp. 1, *Faramea* sp. 2, *Palicourea angustifolia* Kunth, *Palicourea calophlebia* Standl., *Palicourea mansoana* (Müll. Arg.) Standl., *Psychotria aschersoniana* K. Schum. & K. KrauseSch. & Kraul., *Notopleura* aff. *macrophylla* Ruiz & Pav., *Palicourea* sp. 13, *Palicourea* sp. 14, *Palicourea* sp. 2, *Palicourea* aff. *Killipii* Standl., *Palicourea* sp. 4, *Palicourea* sp. 5, *Psychotria amita* Standl., *Palicourea*



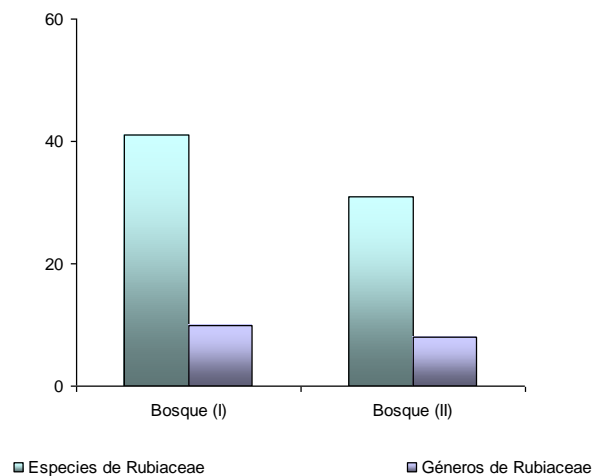
cf. *ulloana* C. M. Taylor., *Palicourea garciae* Standley., *Psychotria longirostris* (Rusby) Standl., *Chomelia* cf. *barbellata* Standl., *Psychotria aubletiana* Steyerm., *Psychotria* cf. *cuatrecasasii* (Standl. ex Steyerm.) C.M. Taylor., *Psychotria hazenii* Standley., *Psychotria acuminata* Benth *Psychotria chimboracensis* Standl., *Psychotria* sp. 2, *Faramea* aff. *oblongifolia* Standl., *Psychotria standleyana* Steyerm., *Rudgea* sp.

Se presentan unos pocos arbolitos: *Ladenbergia oblongifolia* (Humb. ex Mutis) L. Andersson, *Ladenbergia* sp., *Elaeagia myriantha* (Standl.) C.M. Taylor & Hammel, *Elaeagia* sp. 1, *Posoqueria coriacea* Standley.

Dentro de los árboles se hallaron: *Ladenbergia macrocarpa* (Vahl) Klotzsch, *Tocoyena costanensis* Steyerm.

Las hierbas están representadas por: *Notopleura micayensis* (Standl.) Bremek., *Notopleura* sp. (2), *Notopleura* cf. *capacifolia* (Dwyer.) C.M. Taylor, *Psychotria* sp. Nov (D Munar 1052), *Notopleura* cf. *siggersiana* (Standl.) C.M.Taylor., *Psychotria* cf. *saltatrix* C.M. Taylor, *Amphydasia* cf. *ambigua* (Standl.) Standl.; las lianas y bejucos por: *Schradera marginalis* Standl., *Manettia* sp.

**Figura 9.** Riqueza de géneros y especies de las familias Rubiaceae en los bosques (I) y (II) en San Juan de Villalobos. Santa Rosa. Bota caucana.



Las especies de esta familia frecuentan principalmente el sotobosque y algunas se encuentran también hacia los bordes de caminos y en potreros. Dentro de las especies que se hallaron en diferentes ambientes, dentro y fuera del bosque, el "Cascarillo" (*Ladenbergia oblongifolia* (Humb. ex Mutis) L. Andersson) es una de las más notables y parece tener relación con intervención por ser una especie que crece muy rápido y que no desarrolla unos diámetros muy grandes; dentro del bosque hace parte del sotobosque y en algunos sectores talados en regeneración tiende a dominar. Otra especie muy común y notable por su inflorescencia morada muy llamativa es *Palicourea* sp. 5.

**Frecuencia.** La especie *Palicourea* sp. 6 resultó ser la especie más frecuente en los dos bosques (Tabla 8).

**Representatividad de los muestreos de Rubiaceae.** Una síntesis de la representatividad de los muestreos de Rubiaceae se muestra en la Tabla 9 y Figura 10 (A-B). Para el bosque (I) se colectaron todas las especies esperadas de Rubiaceae (100% de las especies esperadas) sin embargo, para el bosque (II) el esfuerzo de muestreo no fue suficiente (62-68% de las especies esperadas).

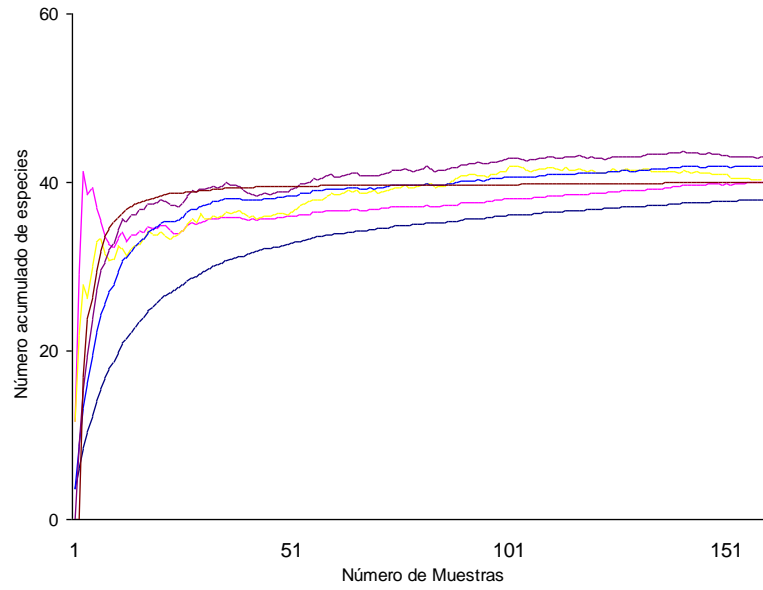
**Tabla 9.** Valores observados y esperados de la riqueza de especies y porcentaje de representatividad, muestreos de Rubiácea en 0.4 ha para los bosques (I) y (II) A-B en San Juan de Villalobos. Santa Rosa. Bota caucana.

Grupo/ Localidad	Valores observados	Valores esperados		Representatividad %
		Chao2	ICE	
Bosque (I)	43	42	40	100-100
Bosque (II)	31	50	45	62-68

**Tabla 8.** Especies más frecuentes de la familia Rubiaceae en los bosques (I) y (II) en San Juan de Villalobos. Santa Rosa. Bota caucana.

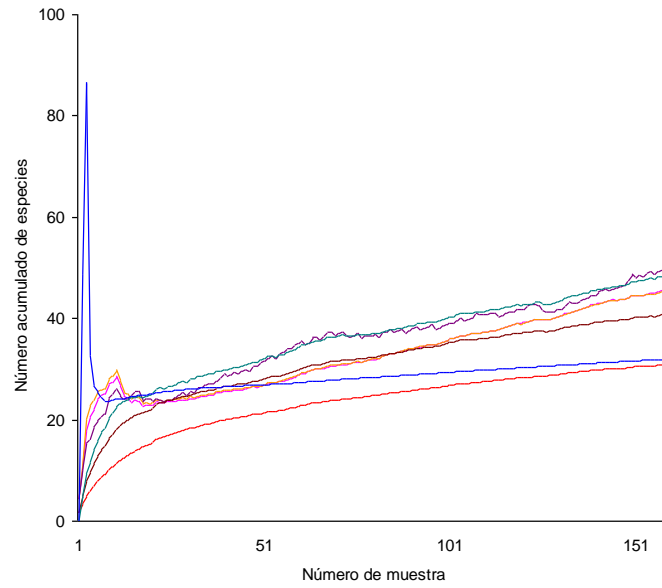
Bosque (I)		Bosque (II)	
Especie	FR	Especie	FR
<i>Psychotria amita</i> Standl.	12,2	<i>Psychotria amita</i> Standl.	14,9
<i>Palicourea</i> sp. 4	9,3	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	11,2
<i>Palicourea mansoana</i> (Müll. Arg.) Standl.	5,7	<i>Psychotria hazenii</i> Standley	8,7
<i>Elaeagia</i> sp. 1	5,5	<i>Psychotria aubletiana</i> Steyerm	7,4
<i>Palicourea</i> cf. <i>ulloana</i> C. M. Taylor.	5,1	<i>Psychotria chimboracensis</i> Standl.	6,6
<i>Palicourea garciae</i> Standley.	4,6	<i>Palicourea calophlebia</i> Standl.	6,2
<i>Palicourea</i> sp. 5	4,3	<i>Notopleura</i> cf. <i>copacifolia</i> (Dwyer) C.M. Taylor.	5,8
<i>Faramea multiflora</i> A. Rich. ex DC.	4,1	<i>Faramea multiflora</i> A. Rich. ex DC.	5,4
<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	3,2	<i>Palicourea</i> sp. 4	5,4

**Figura 10.** Curva de acumulación de especies de muestreos de Rubiaceae para el bosque (I) (A) y bosque (II) (B), en San Juan de Villalobos. Santa Rosa. Cauca.



**A**

— Sobs — ICE — Chao2 — Jack1 — Jack2 — MMMean

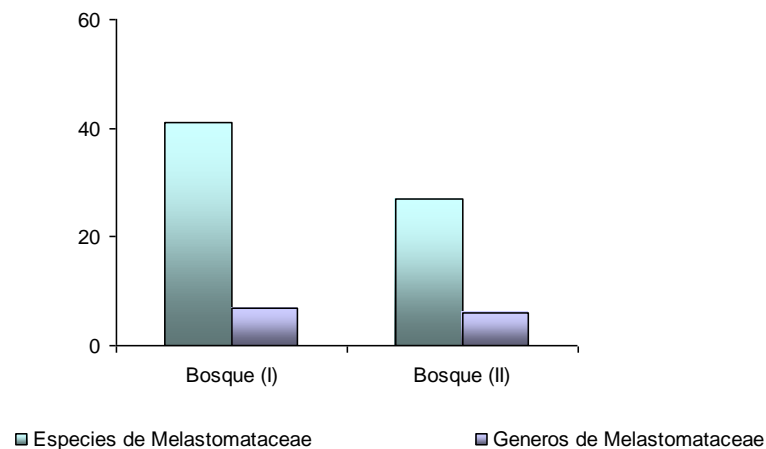


**B**

— Sobs — ACE — ICE — Chao2 — Jack1 — Jack2 — MMMean

**5.4.2 Familia Melastomataceae.** Para los dos sitios se halló un total de 43 especies, de las cuales se comparten un total de 25 especies. En el bosque (I) se encontró un total de 41 especies que pertenecen a 7 géneros; 16 especies son exclusivas. Para el bosque (II) se halló un total de 27 especies distribuidas en 6 géneros (Figura 11) y solo 2 especies son exclusivas. *Miconia* es el género más diverso para el bosque (I) y (II) con 27 y 19 especies respectivamente.

**Figura 11.** Riqueza de géneros y especies de las familias Melastomataceae en los bosques (I) y (II) en San Juan de Villalobos. Santa Rosa. Bota Caucana.



Esta familia se encuentra representada principalmente por arbustos y arbolitos, dentro de los cuales se hallan: *Miconia* cf. *lehmannii* Cogn. , *Miconia* sp. 2, *Miconia* sp. 3, *Miconia* cf. *brachygyna* Gleason, *Miconia* cf. *goniostigma* Triana, *Miconia* sp. 5, *Miconia* cf. *acuminifera* Triana, *Miconia* sp. 7, *Miconia* sp. 8, *Miconia* sp. 9, *Miconia* sp. 10, *Miconia* sp. 11, *Miconia* sp. 12, *Miconia* sp. 13, *Miconia* sp. 14, *Miconia* sp. 15, *Miconia* sp. 16, *Miconia* sp. 18, *Miconia* sp. 19, *Miconia* *impetiolearis* (Sw) D.Don ex DC., *Miconia* *pteroaulon* Triana., *Miconia* sp. 22, *Miconia* sp. 24, *Miconia* sp. 25, *Axinaea* cf. *scutigera* Triana, *Miconia* sp. 27, *Blakea* *calyprata* Gleason., *Graffenrieda* aff. *cucullata* (Triana) L. Wms., *Henriettella* *fissanthera* Gleason, *Ossaea* sp. 1.

Dentro de los árboles se encuentran: *Meriania peltata* L. Uribe, *Meriania* cf. *huilensis* Wurdack., *Meriania maxima* (Triana.) Almeda. *Meriania phlomoides* (Triana) Almeda., *Meriania quintuplinervis* Naud *Miconia* sp. 23.

Se hallan algunas epifitas leñosas representadas por: *Topobea* sp. 8, *Topobea* sp. 1, *Blakea* cf. *brasiliensis* Cogn., *Topobea* sp. 3, *Topobea* sp. 4, *Topobea* sp. 5, *Topobea* sp. 6, *Topobea* sp. 7.

Dos especies muy comunes en toda la zona, generalmente en áreas abiertas, son *Tibouchina lepidota* (Bonpl.) Baill. “Siete cueros” y *Blakea* sp. 2, que se hallan tanto dentro del bosque, en áreas principalmente de claros, como fuera de estos.

**Frecuencia.** La especie más frecuente para el bosque (I) es *Miconia* sp. 18, *Miconia* sp. 27 y *Axinaea* cf. *scutigera* Triana, para el bosque (II) *Blakea calyptrata* Gleason y *Miconia* sp. 8 (Tabla 10).

**Tabla 10.** Especies más frecuentes de la familia Melastomataceae en los bosques (I) y (II) en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota caucana

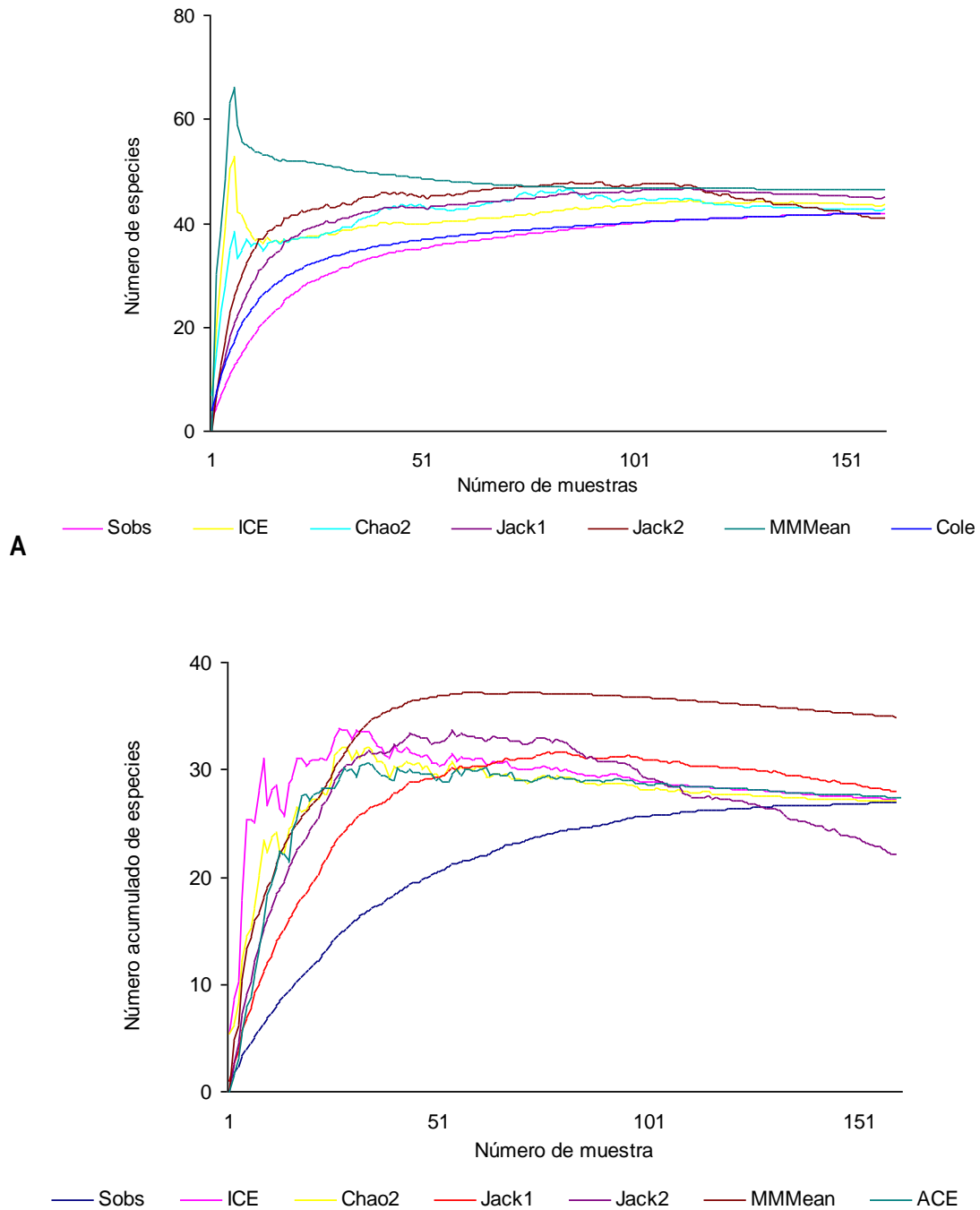
Bosque (I)		Bosque (II)	
Especie	FR	Especie	FR
<i>Miconia</i> sp. 18	7,2	<i>Blakea calyptrata</i> Gleason	14,8
<i>Miconia</i> sp. 27	7,2	<i>Miconia</i> sp. 8	7
<i>Axinaea</i> cf. <i>scutigera</i> Triana	6,4	<i>Miconia pterocaulon</i> Triana	7
<i>Miconia</i> sp. 24	4,7	<i>Miconia</i> sp. 18	6,1
<i>Miconia</i> cf. <i>lehmannii</i> Cogn.	4,4	<i>Miconia</i> cf. <i>goniostigma</i> Triana	6,1
<i>Miconia</i> sp. 5	4,4	<i>Miconia</i> sp. 3	5,2
<i>Miconia</i> sp. 8	4,2	<i>Meriania quintuplinervis</i> Naud.	5,2
<i>Miconia</i> sp. 22	4	<i>Miconia</i> sp. 17	4,3
<i>Miconia</i> sp. 17	3,7	<i>Miconia</i> sp. 15	4,3
<i>Miconia</i> cf. <i>acuminifera</i> Triana	3,7	<i>Miconia</i> sp. 11	3,5

**Representatividad de los muestreos de Melastomataceae.** La representatividad de los muestreos de Melastomataceae se muestra en la Tabla 11 y Figura 12 (A-B). Se coleccionaron la mayoría de las especies esperadas de Melastomataceae para el bosque (I) (98-95% de las especies esperadas) y todas las esperadas para el bosque (II) (100% de las especies esperadas).

**Tabla 11.** Valores observados y esperados de la riqueza de especies y porcentaje de representatividad, muestreos de Rubiácea en 0.4 ha para los bosques (I) y (II) en San Juan de Villalobos. Santa Rosa, Bota caucana.

Grupo/ Localidad	Valores observados	Valores esperados		Representatividad %
		Chao2	ICE	
<b>Melastomataceae</b>				
Bosque (I)	41	42	43	98-95
Bosque (II)	27	27	27	100-100

**Figura 12.** Curva de acumulación de especies de muestreos de Melastomataceae para el bosque (I) A y el bosque (II) B, en San Juan de Villalobos. Santa Rosa. Cauca.





## 6. DISCUSIÓN

*En la naturaleza la única regla general es que no hay regla general*  
*Dugand Gnecco.*

### 6.1 RIQUEZA, COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA

La vegetación de San Juan de Villalobos esta constituida por un número grande de familias, géneros y especies de plantas vasculares. Esta zona esta ubicada en el piedemonte y hace parte de la selva subandina (Cuatrecasas, 1958) que conforma una transición de los ecosistemas cálidos a los fríos siendo el encuentro de la selva neotropical con las formaciones andinas (Figueroa y Zambrano, 2001), permitiendo tales circunstancias explicar el potencial en diversidad que tiene la zona y la gran riqueza de especies presentes en ella.

Dentro de las especies halladas, es importante resaltar la presencia de *Aiphanes erinacea* (H. Karst.) H. Wendl. de la familia Arecaceae en esta zona, ya que hasta el momento solo se había reportado para algunas zonas en Nariño, especialmente en la Reserva la Planada (Bernal R.-Comunicación personal). Igualmente, cabe mencionar a la especie *Aechmea romeroi* L.B. Smith, la cual se reporta como endémica para la zona de piedemonte de la cordillera oriental (Betancurt J.-comunicación personal).

Por otro lado, en relación con los muestreos para plantas leñosas, los resultados reflejan que 0.1 ha (1000 m<sup>2</sup>) es aceptable como área mínima de muestreo de las comunidades vegetales estudiadas (Individuos  $\geq$  1 cm), ya que la riqueza de especies acumulada, para ambos sitios, no se incrementa significativamente a partir de los 900 m. Así se tiene que el número de especies incluidas para los cálculos de estructura, dentro de los dos puntos de muestreo considerados, constituye una aproximación significativa al número de especies de leñosas y de hábitos arborecentes.

La riqueza de plantas leñosas con DAP  $\geq$  2.5 cm, registrada para las dos localidades en estudio concuerda con los valores promedios presentados por Gentry para bosques andinos neotropicales que se encuentran en un rango altitudinal de 1500 y 2000 m, donde se presentan aproximadamente 135 -128 especies (Gentry, 1993).

En comparación con otras localidades de los Andes de Colombia (La Planada en Nariño, PNN los Picachos en Caquetá, el Mirador en Putumayo y el Pesebre en el Huila), situadas en altitudes medias (Tabla 12), considerando un DAP  $\geq 2.5$  cm, se encuentra que el número de especies es bastante similar, siendo un poco mayor en los bosques en estudio, lo cual se puede explicar por la diferencia en los gradientes altitudinales cuya tendencia en general es la disminución del número de especies a medida que se aumenta la altitud.

En relación con otros bosques situados en la región subandina neotropical (La Campucana en Putumayo, Ñambi en Nariño y Antadó en Chocó), se aprecia que el bosque (I) muestra valores similares en número de especies con individuos con DAP  $\geq 2.5$  cm que los bosques de la Campucana y Antadó, pero muy elevados con relación a Ñambi. En tanto que para las especies con individuos con DAP  $\geq 10$  cm se presentan valores mayores con respecto a los bosques mencionados. El bosque (II) muestra un número intermedio de especies con individuos con DAP  $\geq 2.5$  cm, en comparación con Ñambi, la Campucana y Antadó, pero un mayor número de especies e individuos con DAP  $\geq 10$  cm. En cuanto a familias se halló que San Juan de Villalobos presenta un número similar al hallado en la Campucana, pero mayor que los otros bosques (Tabla 12).

La modificación a la metodología de Gentry (1982), para la evaluación de la composición y estructura florística, ampliando el rango de inclusión a los individuos con diámetro a la altura del pecho  $\geq 1$  cm, muestra que se incrementa notablemente el número de especies y el número de individuos; en el bosque (I) 44.07 % individuos y 22.17 % de especies y en el bosque (II) 13% individuos y 27.8 % de especies. Con estos datos se logra obtener información más aproximada acerca de la estructura y composición de los bosques, permitiendo estimar la participación ecológica de los elementos que componen los estratos inferiores. Estos resultados son similares a los registrados por otros autores para bosques subandinos de Colombia (Franco & Rosselli *et al.*, 1997) (Tabla 12).

El valor presentado por el índice de Shannon ( $e$ ), que expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra indica que los bosques presentan una alta diversidad mostrando que puede existir una gran riqueza (número alto de especies) y más uniformidad en la distribución de los valores de importancia entre clases (es decir, baja dominancia).

**Tabla 12.** Comparación de los valores de riqueza y del número de individuos de plantas con un DAP  $\geq 2.5$ cm,  $\leq 2,5$  y  $\geq 10$  en 0.1 ha, entre las localidades muestreadas en San Juan de Villalobos y otras localidades subandinas de Colombia. Fuentes: <sup>1</sup>Gentry 1995, <sup>2</sup>IAVH 1999, <sup>3</sup>inédito- <sup>4</sup> Franco Rosselli *et al.*, 1997

Localidad	Altitud msnm	DAP $\geq 2.5$			DAP $\geq 10$		DAP $\leq 2,5$
		No. Familias	No. de especies	No. De individuos	Número de especies	No. de individuos	No. de especies
La Planada, Nariño <sup>1</sup>	1.850	40	121	433	-	-	-
PNN Los Picachos, Caquetá <sup>2</sup>	2.000	39	98	560	-	-	-
El Mirador, Putumayo <sup>2</sup>	2.000	48	130	704	-	-	-
El Pesebre, PNN <sup>3</sup> Cueva de Los Guacharos, Huila	2.000	34	76	328	-	-	-
San Juan de Villalobos. Bosque(I)	1.750	62	152	397	92	165	77
San Juan de Villalobos. Bosque(II)	1.700	69	132	321	104	204	56
La Campucana Putumayo <sup>4</sup>	1.450	60	166	481	76	155	68
Ñambi Nariño <sup>4</sup>	1.400	44	109	360	56	108	72
Antadó- Colombia <sup>1</sup>	1560	55	160	388	57	102	-

La familia Lauraceae esta representada por 38 especies, presentándose como la familia con mayor riqueza y más característica de las áreas boscosas, tal como lo plantea Gentry (1995) para los bosques andinos de altitudes medias entre 1500 y 3000 m. De acuerdo a Rangel (1997) en la selva subandina un tipo de vegetación muy importante lo constituyen las selvas de Lauráceas dominadas especialmente por especies de *Nectandra* y de *Ocotea*.

En cuanto a la familia Moraceae, se tiene que *Ficus* es el único genero presente en alturas entre 1500 y 2000 m (Gentry, 1995). Esta familia es una de las más importantes tanto en diversidad como en distinción estructural, tal como se halla en San Juan de Villalobos donde se presenta un número representativo de especies muy frecuentes y con un marcado dominio fisonómico.

De acuerdo a lo anterior el predominio en ambas formaciones boscosas tanto en numero de especies como en valores de importancia de las familias Moraceae y Lauraceae puede ser una expresión de la influencia de los ambientes amazónicos en este tipo de formaciones subandinas de la vertiente oriental de los andes, tal como lo encontraron Franco R. *et al.*, (1997) para otras localidades subandinas y también otros autores para diferentes regiones amazónicas (Duivenvoorden, 1996; Gentry & Ortiz, 1993; Rudas 1996)

La familia Magnoliaceae es común en los bosques subandinos (Lozano, 1983), al igual que la familia Cyatheaceae en un rango altitudinal de 1500 a 2000 m (Murillo, 2003). Estas familias se ven representadas por un bajo número de especies para la zona de estudio, sin embargo son parte importante de la estructura y composición del bosque.

La familia Poaceae esta representada por los géneros *Chusquea* y *Arthrostyidium* que conforman “los chuscales”, los cuales son comunes en algunos sectores abiertos de los bosques en estudio. Estos parches de bambú son asociados generalmente con áreas arboladas perturbadas (Soderstrom & Calderón, 1979 en Londoño, 1990), sin embargo en San Juan de Villalobos se hallaron chuscales tanto en zonas perturbadas como en áreas lejos de influencia humana, donde se noto su presencia en los claros del bosque, debido posiblemente a la integridad ecosistémica generada por la heterogeneidad dada por la caída de los árboles y tal vez por su facilidad de dispersión al hacerlo por medio del viento (Londoño, 1990).

Una razón más para explicar su frecuencia en ambas localidades es que son especies que tienen habilidad de tomar ventaja en las perturbaciones, facilitándose por tener redes extensas de rizomas

subterráneos que ayudan a la expansión frecuentemente agresiva lo que puede llegar a tener un efecto profundo en la dinámica de la vegetación (Judziewicz *et al.*, 1999).

Muchos de los géneros reportados por Cuatrecasas como característicos para la selva subandina son compartidos con los hallados para San Juan de Villalobos, dentro de ellos tenemos: *Guatteria*, *Dendropanax*, *Brunellia*, *Chrysoclamys*, *Alchornea*, *Casearia*, *Vismia*, *Nectandra*, *Eschweilera*, *Inga*, *Blakea*, *Meriania*, *Guarea*, *Ruagea*, *Trichilia*, *Cecropia*, *Coussapoa*, *Ficus*, *Pourouma*, *Panopsis*, *Famea*, *Guettarda*, *Allophylus*, *Solanum*, *Theobroma*, *Matisia*, *Ossaea*, *Boconia*, *Palicourea*, En cuanto a hemiepifitas: *Schefflera*, *Clusia*, *Cavendishia*, dentro de los bejucos están: *Marcgravia*, *Passiflora*, *Gouania*, *Paullinia*, *Aegiphila*; epifitas herbáceas como *Begonia*, *Guzmania*, *Tillandsia*, y Helechos como *Cyathea*, *Alsophila*, *Polypodium*, *Lycopodium*.

Especies de géneros como *Cecropia*, *Coussapoa*, *Pourouma* (Cecropiaceae), *Aiphanes*, *Wettinia*, *Prestoea*, *Chamaedorea*, *Geonoma* (Arecaceae), juegan un papel importante en la estructura y composición de las comunidades vegetales en San Juan de Villalobos, presentando valores mayores de frecuencia y densidad lo cual se puede explicar por la dispersión, que es un fenómeno preponderante para entender la distribución y abundancia de las plantas, ya que la presencia de una especie en un área determinada puede depender de su habilidad para llegar a ella (Dirzo y Domínguez, 1986 en Sánchez *et al.*, 1991). Estas especies presentan una producción de frutos abundante en varias épocas del año (tres salidas de campo a la zona), circunstancia propicia para su dispersión al ser usadas por alimento por la fauna principalmente las aves y murciélagos y en ocasiones primates y mamíferos (información de la comunidad).

La presencia de epifitas vasculares en las comunidades boscosas en estudio es importante tanto por su diversidad como por ser parte de la dinámica de los bosques, teniendo en cuenta que proporcionan espacios y microambientes propicios para la fauna. Kattan *et al* (1984 en Ramírez & Cuayal, 1996) afirma que las epifitas son más frecuentes en aquellas selvas maduras y húmedas, ya que son plantas de crecimiento lento y requieren tiempo para colonizar los árboles, por lo que su presencia depende de la edad de la formación. En San Juan de Villalobos la presencia de especies epifitas puede ser causada tanto por la alta humedad de la zona como por las características estructurales de los árboles y arbustos anfitriones y duración de vida de las comunidades boscosas.

## 6.2 ESTRUCTURA

De acuerdo al análisis estructural es posible afirmar que existen diferencias notables en las dos formaciones boscosas. El bosque (I) tiene un sotobosque más denso con un mayor número de individuos y especies con diámetros menores a 2.5 cm y un dosel más bajo que en el bosque (II) (Figura 13), que presenta un mayor número de individuos en los estratos superiores, mejor representación de especies con diámetros grandes y además un sotobosque menos denso.

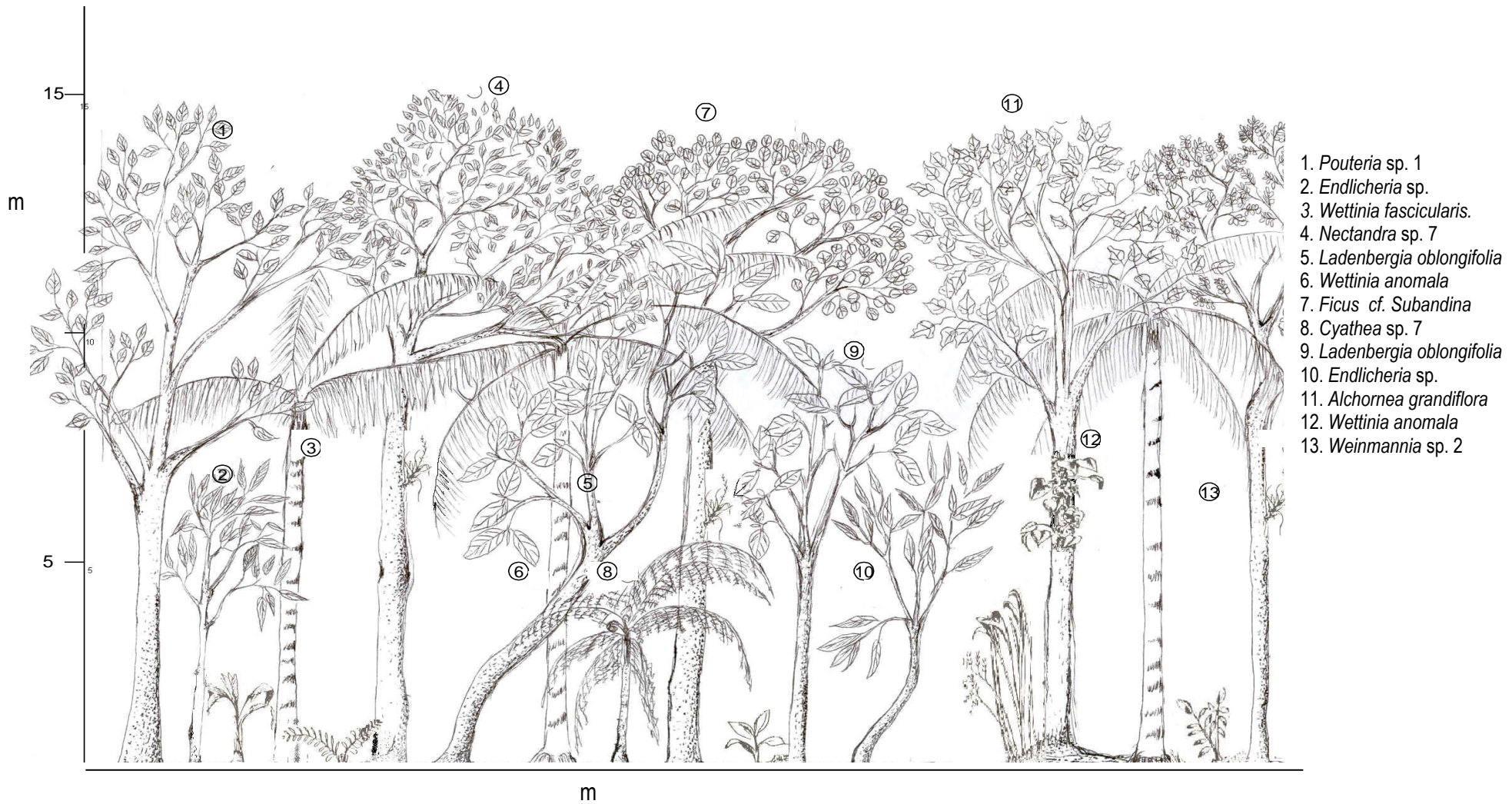
En lo que se refiere a las especies con mayor número de individuos, el análisis de distribución de alturas y clases diamétricas da información sobre la dinámica de las poblaciones y del estado sucesional de la vegetación (Giraldo, 1993). Muchos de los individuos de diámetro bajo, ubicados en el estrato arbustivo y arbóreo inferior en los dos bosques, son juveniles de especies de dosel o subdosel. Su presencia es relevante en las formaciones boscosas en estudio ya que es posible inferir que se garantizará que el bosque puede, en condiciones naturales, mantener su estructura y composición al tener individuos en el sotobosque y otros que formarán el dosel posteriormente.

Por el contrario, los árboles gruesos y con alturas superiores a 20 m, principalmente en el bosque (I) que ha tenido una mayor intervención antrópica, no son muchos, pues son generalmente especies de crecimiento lento. Su presencia en el bosque indica el largo tiempo que han tenido para crecer. Se pueden considerar como relictuales.

La densidad es mayor en el bosque (I) que en el bosque (II), lo cual se debe a que en el primer sitio hay mayor número de arbolitos (individuos con 5 m o más de altura). El área basal para el bosque (II) es notoriamente mayor (100.84 m<sup>2</sup>) que para el bosque (I) (66.63 m<sup>2</sup>), al igual que el número de individuos con DAP >30 cm, con individuos que alcanzan los 30 metros de altura.

Todo lo anterior nos da un indicio de que el bosque (II) se encuentra en un mejor estado de conservación que el bosque (I). Sin embargo, los dos sitios evidencian fuerte intervención antrópica en el pasado, como consecuencia, principalmente, de la entresaca selectiva de especies maderables especialmente de las familias Lauraceae, Meliaceae, Euphorbiaceae (información de la comunidad).

. **Figura 13.** Perfiles de vegetación, A bosque (I) y B bosque (II), en San Juan de Villalobos. Santa Rosa, Bota Caucana.







En el bosque (I) es más notoria esta influencia humana de tala selectiva, donde todavía permanecen árboles que sobresalen y contrastan en una matriz de arbustos y arbolitos con tallos delgados no superiores a los 10 m de altura y unos pocos árboles con alturas mayores a 15 m. El bosque (II) posiblemente fue intervenido en menor proporción pues, el acceso a esta zona es difícil, y existen en este bosque muchas especies de *Ficus*, las cuales no son tan apetecidas por la gente.

El número de estratos está relacionado con la edad de la formación. Las selvas más antiguas presentan un mayor número de estratos que aquellas que se encuentran en estados tempranos de sucesión (Ramírez & Cuayal, 1996). Por lo tanto es posible asumir que el bosque (II), al presentar un mayor número de estratos, ha tenido una menor intervención permitiendo una dinámica natural del ecosistema.

El número de estratos de la vegetación se relaciona, además, con la humedad y calidad del suelo; cuanto menos favorables son las condiciones, tanto menor es la cantidad de estratos (Baur, 1964 en Abele, 2000); de acuerdo a esto, los bosques en San Juan de Villalobos presentan condiciones adecuadas en relación con el suelo y la humedad, para el desarrollo de las plantas, lo que se refleja tanto en la estructura como en la composición del bosque.

Según el número de estratos determinados para los dos bosques (4/5 estratos) en San Juan de Villalobos, se puede inferir que los dos bosques posiblemente se encuentran en una etapa relativamente madura. Algunas de las razones para este número de estratos pueden ser la distribución de la luz, debido al dosel alto; la presencia de un estrato de árboles emergentes aislados, con una altura que va de los 16 a 33 m, que producen una superficie irregular del dosel superior que según Richards (1952) puede contribuir a la ventilación de las copas lo cual les permite capturar mayor cantidad de energía y agua.

Las especies *Pourouma* sp. 1 y *Pourouma* cf. *hirsutipetiolata* Mildbr., para el bosque (I) presentan altos valores de dominancia y de IVI respectivamente; para el bosque (II) una sola especie, *Ficus tonduzii* Standl., se lleva el primer lugar tanto en dominancia como en IVI, debido principalmente a que todas presentan un aporte alto de área basal, sin embargo su frecuencia y densidad son bajas. El resto de especies de las muestras presentan valores bajos de los parámetros mencionados, por lo

cual se puede inferir que existe más uniformidad en la distribución de los valores de importancia es decir, baja dominancia.

Especies como *Billia rosea* (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg., *Hyeronima alchorneoides* Allemao var. *alchorneoides*, y *Blakea* sp 2 se hallan en todos los estratos del bosque (I), aunque con densidades relativas no tan altas (Densidad relativa 1.63, 1.77 y 2.1 respectivamente); en tanto que para el bosque (II) las especies *Tapirira* cf. *guianensis* Aubl., *Heliocarpus americanus* L. (3.65, 1.83 respectivamente) presentan unos porcentajes representativos de abundancia con respecto a las demás especies. Con base en esto, se puede asegurar que estas especies tendrán su lugar asegurado en la estructura y composición del bosque ya que poseen individuos jóvenes y adultos en los diferentes estratos arbóreos (Giraldo, 1993).

Existen grandes diferencias en la capacidad de respuesta de los bosques tropicales a las perturbaciones (Andrade, 1993). Según Holdridge (1978), dentro de las especies más comunes en el trópico típicamente secundarias se hallan especies de *Cecropia* sp, que permanecen por tiempo suficientemente largo, en claros para proveer de semillas a los nuevos claros. En las dos localidades estudiadas se halló una especie de *Cecropia*, que presenta una abundancia relativa y frecuencia relativa altas similares a las de otras especies de crecimiento secundario como *Heliocarpus americanus* L., *Coussapoa* sp. 1, *Pourouma* sp., que se encuentran dispersas en la comunidad boscosa, sin embargo sus distribuciones de alturas, diámetros y dominancia indican una población madura.

**Similitud entre comunidades.** El índice de Sorensen que expresa el grado en que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas; presenta un valor bajo (0,44) expresando la baja similitud que hay entre los dos bosques.

La baja similitud encontrada en las dos formaciones vegetales, pertenecientes a selva subandina y situadas bajo similares condiciones ambientales, compartiendo un número bajo de especies (28.34%), permite deducir que posiblemente una de sus causas principales es la basta estructura de la red de sistemas viales, su penetrante distribución por muchos ambientes diferentes, y la gran área que ocupan siendo un ejemplo el corredor vial Pitalito (Huila) – Mocoa (Putumayo), apuntando a un efecto ecológico significativo. Existe mucha preocupación acerca de los efectos nocivos de los sistemas viales, sobre todo su papel como barreras ecológicas, como fuente de mortalidad de la vida silvestre y como fuente de perturbación para habitats continuos y para el paisaje más amplio

(Bennett, 1991; Forman y Hersperger 1996 en: Bennett, 2004). El río San Juan de Villalobos que separa las dos áreas boscosas puede, también, influir en esta baja similitud entre comunidades tan cercanas.

La variabilidad composicional puede deberse también a la intervención humana a lo largo del tiempo en zonas adyacentes a las áreas de bosque, adicionando causas generadas por procesos geomorfológicos 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 bosques (Foster, 1980 en Andrade, 1993).

En cuanto a los aspectos estructurales analizados en las dos comunidades, como densidad relativa y frecuencia relativa se presentan valores mayores en el bosque (I) en comparación al bosque (II), sin embargo no son tan diferentes. En cuanto a dominancia relativa y valor de importancia se refiere, se representan pocas especies con valores altos, pero también con baja frecuencia y densidad, lo cual indica que no existe una diferencia muy marcada entre las especies más importantes y las restantes de las dos comunidades boscosas lo que permite asumir que las dos formaciones vegetales son uniformes (es decir tienen baja dominancia).

### **6.3 RUBIACEAE Y MELASTOMATACEAE**

Las curvas de acumulación de especies de Rubiaceae y Melastomataceae, en general, reflejan un buen muestreo, ya que se colectaron la mayoría de especies esperadas, sin embargo, el esfuerzo de muestreo de Rubiaceae en el bosque (II) no fue suficiente (62-68% de las especies esperadas).

Las familias Rubiaceae y Melastomataceae están representadas por una alta diversidad de especies y presencia en diferentes ecosistemas, principalmente en bosques andinos y húmedos tropicales (Gentry 1993). La familia Rubiaceae, la más diversificada en los dos bosques, aparece también como una de las familias con mayor riqueza de especies tanto en la región subandina (Rangel 1991, 1995) como en la Amazonia y en las regiones tropicales de Centroamérica (Foster 1990, Foster & Hubel 1990, Prance 1990, Rudas 1996 en Franco R. *et al.* 1997). La riqueza de especies de Rubiaceae (43/31) es también la mayor en el bosque (I) pero la segunda en el bosque (II), al igual que Melastomataceae. (41/27 especies).

El número de especies encontrado en las dos áreas boscosas, es significativo en relación con los resultados de diferentes regiones (en altitudes con rangos de 900-1000 y 1400-1500) presentados por el IAvH, *et al.* (2001), en donde se muestra que el número de especies oscila entre 24-38.

Comparando los resultados de Ramírez y Macias (2002), para el Diamante en el departamento del Cauca (1050 m), con los dos bosques en estudio, se aprecia que la riqueza de estas dos familias tiende a disminuir debido tal vez al aumento de la altitud. Algo similar sucede con los otros bosques situados en la cordillera oriental a altitudes superiores donde la riqueza también disminuye. (Tabla 13). Es evidente que la zona de piedemonte de esta cordillera tiene el mayor número de especies de estas dos familias.

**Tabla 13.** Valores observados y esperados de la riqueza de especies y porcentaje de representatividad, muestreos de Rubiácea y Melastomataceae en 0.4 ha en San Juan de Villalobos. Santa Rosa. Cauca. Fuente: <sup>1</sup> inédito, <sup>2</sup> IAVH 1999, Inédito<sup>3</sup>

Localidad	Riqueza		
	Altitud	Melastomataceae	Rubiaceae
PNN Cueva de Los Guacharos, El Robledal, (H) <sup>1</sup>	1800	16	15
Mocoa, El Mirador, Putumayo <sup>2</sup>	2000	33	26
PNN Picachos <sup>2</sup>	2000	21	10
Santa Rosa, El diamante Alto, Cauca <sup>3</sup> .	1050	70	56
Santa Rosa, San Juan de Villalobos, Cauca	1698	43	46

Algunos de los géneros encontrados en el corregimiento de San Juan de Villalobos corresponden a los registrados en el listado de géneros de Rubiaceae de Colombia presentado por Mendoza y Ramírez (2004) con distribución en Cauca y también Putumayo, en sitios con altitudes similares, estos son: *Amphidasya*, *Chomelia*, *Cinchona*, *Elaeagia*, *Faramea*, *Guettarda*, *Ladenbergia*, *Mannetia*, *Notopleura*, *Palicorea*, *Posoqueria*, *Psychotria*, *Rudgea*, *Schadera*.

Para Rubiaceae, las especies que coinciden con las citadas por los mismos autores para Cauca y Putumayo son: *Amphydasia* cf. *ambigua* (Standl.) Standl., *Elaeagia utilis* (Goudot) Wedd, *Elaeagia myriantha* (Standl.) C.M. Taylor & Hammel, *Ladenbergia oblongifolia* (Humb. ex Mutis) L. Andersson, *Notopleura micayensis* (Standl.) Bremek., *Palicourea angustifolia* Kunth.

Dentro de los géneros de Melastomataceae más diversos para Colombia se encuentran, para la zona andina, dos géneros de hemiepifitas leñosas *Blakea* y *Topobea*. Las especies de estos géneros suelen crecer generalmente en sitios húmedos y boscosos de las cordilleras (Gentry, 1995, Calderón & Mendoza, 2000). En San Juan de Villalobos están representadas por 4 y 8 especies respectivamente.

Plantas del género *Tibouchina*, son generalmente las que dominan el paisaje en etapas tempranas de sucesión (Gentry, 1988 en Andrade *et al.*, 1993). En la zona de estudio se halla la especie *Tibouchina lepidota* (Bonpl.) Baill. la cual se presenta en el bosque (I) con un número bajo de individuos (5) pero con un aporte de área basal considerable. Su presencia en el bosque confirma que el área ha tenido una gran intervención debida a la entresaca selectiva de madera, la cual ha dejado espacios que han sido colonizados por este tipo de especies. Su presencia se debe principalmente a su facilidad de crecimiento, ocupando claros formados no solo por intervención antrópica si no generados por la caída de árboles.

Las especies del género *Meriania* en Colombia se encuentran principalmente en las regiones de vida andina y subandina, con unas pocas especies que alcanzan la zona inferior (Lozano & Alvear, 2001). Es así que *Meriania* es casi exclusivamente andino y se encuentra representado por aproximadamente 33 especies en Colombia (Calderón y Mendoza, 2000) de las cuales se reportan, en el listado de estos mismos autores, para la región andina en los departamentos de Putumayo, Huila y Nariño un total de 11 especies en altitudes que van desde 1000 m hasta 2900 m. Para las localidades en estudio se hallaron cinco (5) especies *Meriania* cf. *peltata* L. Uribe sp, *Meriania huilensis* Wurdack, *Meriania* cf. *phlomoides* (Triana) Almeda, *Meriania maxima* (Triana) Almeda y *Meriania quintuplinervis* Naud.

Estas especies de *Meriania* se distribuye en algunos sectores del bosque de una manera homogénea, esto puede deberse a su forma de dispersión ya que tienen frutos en cápsula loculicída, con semillas generalmente dispersadas por el viento a corta distancia.

Otros géneros como *Blakea* y *Ossaea* se hallan frecuentemente en algunos sectores, en especial, del bosque (I) en San Juan de Villalobos. Estas plantas tienen semillas que usualmente son dispersadas por aves pequeñas o medianas. Estos géneros han sido reportados como comunes en bosques andinos de altitudes medias y suelen crecer en sitios húmedos y boscosos de las cordilleras (Calderón & Mendoza, 2000)

## 7. CONCLUSIONES

La mayoría de familias y géneros encontrados para las dos localidades en estudio corresponden a los reportados por diferentes autores (Franco Rosselli *et al.*, 1997; Cuatrecasas, 1958; Ramírez *et al.*, 2001) para la zona de vida subandina, corroborando la afirmación planteada por Cuatrecasas (1958), con respecto a que en Colombia las familias y la mayoría de géneros de plantas se repiten sin ninguna diferenciación latitudinal, e igualmente lo planteado por Holdridge (1978) acerca de que muchas especies de plantas se encuentran a través de varias asociaciones o aun dos o más zonas de vida.

En el bosque (I) se encontraron 198 especies, 100 géneros y 55 familias de plantas con DAP  $\geq 1$  cm en un área de 0.1 ha. En el bosque (II) se hallan 193 especies, 104 géneros y 58 familias. Las especies con mayor importancia ecológica (IVI) corresponden a las de mayor dominancia relativa, en el bosque (I) *Porouma* sp. 1 y en el bosque (II) *Ficus tonduzii* Standl.

En cuanto a la riqueza de plantas leñosas esta zona puede considerarse un representante típico de los bosques subandinos ya que su riqueza y diversidad son similares con los valores registrados para otros bosques en la región subandina neotropical (Franco R. *et al.* 1997, Ramírez y Macias, 2002).

La modificación al método de 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, muestra que se incrementa notablemente el número de especies y el número de individuos; en el bosque (I) el incremento corresponde al 44.07 % de individuos y 22.17 % de especies y en el bosque (II) corresponde al 13% de individuos y 27.8 % de especies. Con estos datos se obtuvo información más precisa sobre la estructura y composición de los bosques, permitiendo estimar la participación ecológica de los elementos que componen los estratos inferiores.

En cuanto a los aspectos estructurales analizados en las dos comunidades (densidad relativa y frecuencia relativa) se presentan valores mayores en el bosque (I) en comparación con el bosque (II). En cuanto a dominancia relativa y valor de importancia se refiere, se representan unas pocas especies con valores altos, pero también, con una baja frecuencia y densidad, lo cual indica que no

existe una diferencia muy marcada entre las especies más importantes y las restantes de las dos comunidades boscosas lo que permite asumir que las dos formaciones vegetales presentan una distribución mas o menos uniforme (es decir baja dominancia).

La baja similitud encontrada en las dos formaciones vegetales, pertenecientes a selva sunbandina y situadas bajo similares condiciones ambientales, tiene como sus posibles causas principales la influencia del corredor vial Pitalito (H)-Mocoa (P) y la intervención humana a lo largo del tiempo en zonas adyacentes a las áreas de bosque; adicionalmente en tal diferencia pueden influir procesos geomorfológicos, edáficos y climáticos (incluyendo algunos tipos de erosión y vientos) que tienen una fuerte influencia en la estructura y dinámica de los bosques (Foster, 1980 en Andrade, 1993).

Se encontraron dos familias, Moraceae y Lauraceae, que tienen un marcado predominio fisonómico, y son comunes en las dos formaciones boscosas lo que demuestra la influencia amazónica en esta parte de piedemonte de la cordillera oriental

En ambas localidades, principalmente en los claros localizados dentro del bosque se halló la presencia de especies de crecimiento rápido catalogadas como especies de bosque secundario: *Tibouchina lepidota* (Bonpl.) Baill., *Heliocarpus americanus* L., *Cecropia* aff. *angustifolia* Trécul., lo cual es evidencia de la actividad humana en el lugar.

La riqueza de Rubiaceae y Melastomataceae coincide con la de otras localidades de piedemonte de la cordillera oriental, pero tiende a ser baja en comparación con los bosques de altitudes mayores de la misma cordillera. La riqueza de Rubiaceae y Melastomataceae es muy similar entre los dos sitios estudiados.



## 8. CONSIDERACIONES FINALES

*Abracen la vida de los árboles y los arroyos, y conduzcanla a su corazón. Opónganse al arrasamiento de las montañas que mataran nuestros bosques y nuestros ríos.*

*Ghanshyam*

Es interesante resaltar que en esta zona se halló una especie de la familia Magnoliaceae del género *Magnolia*, de madera muy fina y apetecida en ebanistería. En nuestro país, la mayoría de las especies de *Magnolia* se encuentran en estado crítico de conservación y ameritan que se realicen trabajos para su repoblamiento.

Es relevante la presencia para esta zona de especies de carácter endémico (*Aechmea romeroi* L.B. Smith.), con nueva distribución (*Aiphanes erinacea* (H. Karst.) H. Wendl.), e igualmente las que se consideran nuevas para la ciencia (*Psychotria* sp. nov. D Munar 1037, *Schefflera* sp. nov. D Munar 999, *Guzmania* sp. Nov. D.Munar 1001), ya que es una evidencia más que nos refleja el desconocimiento sobre nuestros bosques, que cada día están disminuyendo su riqueza por mano del hombre. Por lo tanto estos son sitios estratégicos y de importancia para la conservación.

Es importante adelantar otro tipo de estudios que aborden las interrelaciones entre fauna y flora, principalmente el fenómeno de la dispersión y la fenología de ciertas especies, especialmente las que tienden a colonizar áreas abiertas, para poder entender mejor su distribución en el bosque.

Es conveniente realizar más estudios biológicos en toda la zona, pues es la única forma de saber lo que tenemos y lo que debemos conservar. Por lo tanto este estudio de vegetación, junto con salidas para el estudio preliminar de la fauna que se realizaron a San Juan de Villalobos, son la etapa inicial de la caracterización biológica del sitio que se propone como reserva de la sociedad civil.

El material botánico coleccionado en este estudio, se debe seguir trabajando a nivel taxonómico, ya que muchos de los ejemplares no se lograron determinar y posiblemente correspondan a especies nuevas para la ciencia.

## LITERATURA CITADA

**ABELE G. Analisa.** Estudio florístico de un relicto de Bosque Montano Alto ubicado al sur de la Sierra Nevada de Mérida. Venezuela Mérida, junio de 2000. Universidad de Los Andes Facultad de Ciencias. Departamento de Biología Centro Jardín Botánico.

**ALCÁZAR C. Carolina.** Evaluación de la vegetación y análisis multitemporal de dos fragmentos de bosque subandino en el Valle nterandino del río Cauca, Municipio de Popayán, Colombia. Popayán. 2003. 140 p. Trabajo de grado (Biología). Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de La Educación. Departamento de Biología.

**ANDRADE, Germán I.** Paisaje y Biodiversidad en las selvas de los Andes. La Reserva Biológica Carpanta. Fundación Natura Colombia. Primea edición, Bogotá, Colombia. 1993. p 31-48

**ARANGO, Sandra. GAVIRIA, Santiago Et al.** La Reserva Biológica Carpanta. Fundación Natura Colombia. Primea edición, Bogotá, Colombia. 1993. p

**BENNETT, A.F.** Enlazando el paisaje. El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. Unión Mundial Para La Naturaleza. UICN. San José de Costa Rica. 2004. 278 p.

**BETANCUR, Julio. FERNÁNDEZ, José L.** Diversidad Florística En Dos Bosques Subandinos Del Sur De Colombia. *Caldasia* Vol. 19 Nos.1-2 Abril de 1997. Instituto de Ciencias naturales. Universidad nacional de Colombia. p 205

\_\_\_\_\_. **Julio, KRESS, W. John.** Distribución Geográfica y altitudinal del género *Heliconia* (Heliconiaceae) en Colombia. The New York Botanical Garden. NYBG 1995 Bronx, New York USA.

**CALDERÓN S. Eduardo & MENDOZA C. Humberto.** Melastomataceas de los géneros *Axinaea*, *Blakea*, *Castratella*, *Centronia*, *Killipia*, *Meriania*, *Monochaetum*, *Ossaea* y *Tibouchina* en Colombia. *Biota Colombina*. Vol. 1 Numero 3, Diciembre de 2000. Instituto Alexander von humboldt Editorial Borrada.

**CASCANTE, Alfredo M. & ESTRADA CH. Armando** Composición florística y estructura de un bosque húmedo premontano en el Valle Central de Costa Rica. Departamento de Historia Natural, Museo Nacional de Costa Rica. 1999

**COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. BOGOTÁ. INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA. & CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA.** Proyecto de desarrollo para la región de la Bota Caucana. Bogota: **INCORA Y CRC.**, 1988. 3-15 p.

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA. POPAYÁN. PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. (POT).** Esquema de ordenamiento territorial, municipio de Santa Rosa: documento técnico soporte. Popayán: Consuldesa, 2003. P.77- 432.

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

\_\_\_\_\_, **R.K.** Estimates S, Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 6.0b1. University of Connecticut. 2000.

**CUATRECASAS, José.** Aspectos de la Vegetación Natural de Colombia. Rev.Acad. Col. Cienc. Exac. Fis. y Nat. 10(40): 221-264, 1984.

**DUIVENVOORDEN, J.F.** Patterns of tree species richness in rain forest of the middle Caquetá area, Colombia, NW Amazonía, Biotropica 1996. 28(2): 142-158.

**EHRlich,P.R. 1980** The strategy of conservation,1980-2000 In M.E. Soulé and B.A. Wilcox (eds), Conservation Biology. Sinauer Associates, Sunderland, Mass. Pág. 329-334 en Cespedecia suplemento 3 Junio de 1982 p. 41 y 42

**ENRIGHT, N. & ORDEN, J.** Applications of transition matriz models in forest dynamics: Araucaria in papua Nueva Guinea and Nothofacus in New Zealand. Aust. J. 1979. Ecol. 4: 3-23 en: Salazar. M. H. Patrones de variabilidad estructural y de diversidad arbórea a lo largo de un gradiente elevacional en un bosque de niebla montano tropical. Tambito Colombia. Tesis de grado. Fundación universitaria Popayán. Marzo 2003

**EWELL, J., MADRIZ, A. & TOSI, J. A. JR. (1976).** Zonas de vida de Venezuela. Memoria descriptiva del mapa ecológico. Caracas, Venezuela. 270 p.

**FRANCO R. R. BETANCUR J. et al.** Diversidad florística en dos bosques subandinos del sur de Colombia. *Caldasia*. Vol. 19 Nos. 1- 2. 1997 p. 205-234

**FIGUEROA, Apolinar y ZAMBRANO, P. Leonidas.** Los Recursos Vegetales y su Gestión para el Desarrollo del Cauca. En: BARONA B. Guido y GNECCO V. Cristóbal. Historia, Geografía y Cultura del Cauca: Territorios Posibles. Popayán: Corporación Autónoma Regional del Cauca. (CRC), Lotería del Cauca, Universidad del Cauca, 2001. Tomo I p.183-198

**GENTRY, Alwyn H.** Vistazo general de los bosques nublados Andinos y a los bosques de Carpanta. La Reserva Biológica Carpanta. Fundación Natura Colombia. Primea edición, Bogotá, Colombia. 1993. p. 67-78

\_\_\_\_\_, **& ORTIZ.** Patrones de composición florística en la Amazonia peruana. p. 155-166. En: Kalliola, R.M. Puhakka & W Danjoy (eds.). Amazonia peruana. Vegetación humedatropical en el llano subandino.

\_\_\_\_\_, **ALwyn.** Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 1988, 75: 1-34  
en: Salazar. M. H. Patrones de variabilidad estructural y de diversidad arbórea a lo largo de un gradiente elevacional en un bosque de niebla montano tropical. Tambito Colombia. Tesis de grado. Fundación universitaria Popayán. Marzo 2003

**GHANSHYAM.** El Movimiento Chipko. En: **MILLAR. G. Tyler.** Ecología y Medio ambiente. Introducción a la ciencia ambiental, el desarrollo sustentable y la conciencia de la conservación del planeta tierra. Grupo Editorial Iberoamericano México. 1994. 306p.

**GIRALDO, CAÑAS. Diego.** Estructura Y Composición De Un Bosque Secundario Fragmentado En La Cordillera Central, Colombia. Biodiversity and conservation of neotropical montane forest. Edited by CHURCHILL STEVEN P.; BALSLEER HENRIK; FORERO ENRIQUE, LUTEYN JAMES L. Publicado por (MBG) Bronx, New York USA 1993. p.159-167

**GIRÓN, V. Mercedes.** Bosques de palma de Cera. Universidad del Quindío-Pronatta. Edición científica. Colombia. 2001. p.1

**HERNÁNDEZ, CAMACHO. J. R. ORTIZ, T. WALSHBURGER & HURTADO.** Estado de la Biodiversidad en Colombia. Introducción. En: HALFFTER, G. (compilador), La Diversidad Biológica De Iberoamérica I.1992. p 41-53 Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México.

**HOLDRIDGE, Leslie R.** Ecología basada en zonas de Vida. Instituto interamericano de ciencias agrícolas. San José de costa Rica. 1978. p. 55

**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>

**JUDZIEWICZ, Emmet J. CLARK, Lynn G. LONDOÑO Ximena. STERN, Margaret J,** America bamboos. By the Smithsonian institution all right reserved. ISBN 1-56098-569-0 ( alk paper) 1999 british library cataloguing-in-publication data available . USA. 5, 69 p.

**KAHN, F. Y J.J. DE GRANVILLE.** 1992. Palms in forest ecosystems of Amazonia. Springer, Berlín. Ecological Studies; no. 95.

**KATTAN G, C. RESTREPO & M. GIRALDO.** Estructura de un bosque de niebla en al cordillera Occidental. Valle del cauca, Colombia, Cespedecia: 8:23-43 1984

**LAWRENCE, G.H. M.** Taxonomía de plantas vasculares Vol. II. Lisboa: Fundacao Calouste Gulbenkian. 1997. Pág. 739 p.

**LONDOÑO, Ximena.** Aspectos sobre la Distribución y Ecología de los Bambúes de Colombia (Poaceae: Bambusoide).Caldasia 16 (77):1990 p139-153.

**LOZANO, C. Gustavo.** Flora de Colombia. Magnoliaceae. Instituto de Ciencias Naturales. Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá DC. 1983 p. x-xvii

**LOZANO, Gustavo & ALVEAR Marcela.** Novedades de *Axinaea* y *Meriania* (Melastomataceae) en Colombia. *Caldasia* volumen 23 Número 1. Universidad Nacional de Colombia. Editorial Unibiblos. Abril 2001. p 147-152

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

**MENA L. Fany, OROZCO, Martha.** Propagación vegetativa del Sietecueros- *Tibouchina lepidota* (Bonpl.) Baill. *Caldasia*. Volumen XIV Numero 68-70 Junio 30 de 1986. Facultad de Ciencias naturales de La Universidad nacional de Colombia. Bogotá. p 491-501

**MENDOZA, Humberto. RAMÍREZ, Bernardo. JIMÉNEZ, L. Carlos.** Rubiaceae de Colombia, Guía ilustrada de géneros. Instituto de investigación en ciencias biológica. Alexander von Humboldt. -IavH. 2004.

**MORENO, C. E.** Métodos para medir la Biodiversidad. México: Centro de Investigaciones Biológicas. 2001. p.26-32.

**MURILLO José & MURILLO María Teresa.** Pteridofitos de Colombia. Novedades en Cyathea (Cyatheaceae. *Rev. Acad. Colombia. Cienc.* 27(102): 45-51.2003. ISSN 0370-3908. P46-51

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

**PARDO, MARCO E.** composición y diversidad florística de los bosques de cabo corrientes, costa pacifica del choco I Congreso Nacional sobre Biodiversidad Universidad del valle. Instituto de estudios del pacifico p. 85-91).

**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

**RAMÍREZ, Bernardo & CUAYAL, J.** Biodiversidad, conservación y manejo de los ecosistemas de montañas en Colombia. En: Simposio. Universidad de Antioquia –Medellín. Junio 18-19. 1996. editado por Alicia Uribe *et al.*

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

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

**RANGEL, J. Orlando.** La diversidad florística en al espacio andino dem Colombia en: Biodiversity and conservation of neotropical montane forest. Edited by CHURCHILL STEVEN P.; BALSLEER HENRIK; FORERO ENRIQUE, LUTEYN JAMES L. Publicado por (MBG) Bronx, New York USA 1993. p.187-202

\_\_\_\_\_. **& 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. p. 59-87

\_\_\_\_\_. **Orlando. LOWY C. SETTER. AGUILAR, Mauricio.** Colombia Diversidad biótica II. Tipos de Vegetación en Colombia. Instituto de ciencias naturales. Universidad nacional de Colombia bogota 1997 398 p.

**RUDAS, A.** Estudio florístico y de la vegetación del parque Nacional Natural Amacayacu, Amazonas-Colombia. Teses de Msc. Universidad nacional de Colombia. Santa fe de Bogotá. 210p.

**RUIZ-AGUDELO & AGUIRRE-CEBALLOS.** Las Comunidades De Briófitos Y Su Relación Con La Vegetación Fanerogámica (Tipos De Paisaje) En Tarapacá (Amazónas-Colombia) The bryophyte communities and their relation with the phanerogamic vegetation (landscape types) in Tarapacá (Amazónas-Colombia) Caldasia 26(1) 2004: 65-78

**SANCHEZ G. Beatriz,** et al. Manual de identificaciones de frutos y semillas anemocoros de árboles y lianas de la estación "los Tuxtlas", Veracruz, México. Instituto de Biología. Departamento de Botánica. Universidad nacional autónoma de México. 1991 México DF primera edición. 7-15 p

**SMITH J, C SABOGAL, W JONG & KAIMOWITZ.** 1997 Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América latina. CIFOR (Center for international forestry research), Indonesia. Occasional paper No 13. 32 p

**TAYLOR C. M.** Lista preliminar de las especies de Rubiaceae de Colombia. Memorias primer congreso Nacional de Botánica. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales.1998.

**TERBORGH, J. & B.** Winter.1980 Some causes of extinction. In M.E. Soulé and B.A. Wilcox (eds), Conservation Biology. Sinauer Associates, Sunderland, Mass. P

**TERBORGH, J.** 1974 Preservation of natural diversity: The problem of extinction-prone species .BioScience 24: 715-722.

**VAN DER HAMMEN Thomas.** Aspectos De Historia Y Ecología De La Biodiversidad Norandina Y Amazónica. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Volumen XXIV. Junio de 2000. Número 91. p.231-245 Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.

**VARESCHI, V.** Ecología de la Vegetación Tropical, con especial atención a investigaciones en Venezuela. Edición especial de la SOC. Ven. Cs. Nat. Caracas, 1992. Venezuela. 307 pp. EN: ABELE, Analisa. Estudio florístico de un relicto de Bosque Montano Alto ubicado al sur de la Sierra Nevada de Mérida, Venezuela Mérida, junio de 2000

**VILLAREAL H., M. ALVAREZ, S. CORDOBA, F. ESCOBAR, G. FAGUA, F. GAST, H. MENDOZA, M. ÓSPINA Y A. M. UMAÑA..** Manual de métodos para el desarrollo de Inventarios de biodiversidad. Programas de Inventarios de Biodiversidad. Instituto De Investigaciones En Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, **2004** Colombia. 236 p

**WHITMORE, T.C.** The conservation of tropical rain forest. In M.E. Soulé and B.A. Wilcox (eds), Conservation Biology. Sinauer Associates, Sunderland, Mass. 1980. p 303-318

**WOLF, Jan H.** Bosques de Niebla de Colombia. Banco de Occidente. Santa fé de Bogotá. DC. Primera edición 1991.



# **ANEXOS**

**Anexo 1.**

Listado general de Flora encontrada en San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota caucana

<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No.</b>	<b>col.</b>
<b>DICOTILEDONAE</b>			
<b>Acanthaceae</b>			
<i>Aphelandra huilensis</i> Leonard	h	DMM.	1140
<i>Habracanthus putumayensis</i> Leonard.	h	DMM.	607
<i>Pseuderanthemum</i> sp.	l	DMM.	1332
<b>Actinidaceae</b>			
<i>Saurauia brachybotrys</i> Turcz.	ar	DMM.	1129
<i>Saurauia</i> sp. 1	a	DMM.	1315a
<i>Saurauia</i> sp. 2	a	DMM.	981
<i>Siparuna aspera</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	l	DMM.	1154
<i>Siparuna lepidota</i> (Kunth) A. DC.	a	DMM.	1155
<b>Anacardiaceae</b>			
<i>Ochoterena</i> sp. 1	ar	DMM.	1186
<i>Tapirira</i> cf. <i>guianensis</i> Aubl.	a	DMM.	1184
<b>Annonaceae</b>			
<i>Guatteria latisepala</i> R.E. Fr.	ar	DMM.	980
<i>Guatteria</i> sp. 1	ar	DMM.	1102
<i>Guatteria</i> sp. 2	a	DMM.	1103
<i>Guatteria</i> sp. 3	a	DMM.	789
<i>Rollinia</i> sp. 1	a	DMM.	1104
<b>Apiaceae</b>			
<i>Hydrocotyle acutifolia</i> Ruiz & Pavon	a	DMM.	815
<i>Hydrocotyle</i> cf. <i>andina</i> Cuatr.	h	DMM.	619
<b>Apocynaceae</b>			
<i>Tabernaemontana</i> cf. <i>amplifolia</i> L. Allorge	ar	DMM.	1137
<b>Aquifoliaceae</b>			
<i>Ilex yurumanguinis</i> Cuatre.	a	DMM.	1109
<i>Ilex</i> sp.	a	DMM.	1287

Continuación Anexo 1.

<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>
<b>Araliaceae</b>		
<i>Dendropanax</i> sp. 1	ar	DMM. 1141
<i>Oreopanax</i> sp. 1	ar	DMM. 1142
<i>Oreopanax</i> sp. 2	ar	DMM. 1144
<i>Schefflera</i> sp. 1	ar	DMM. 761
<i>Schefflera</i> sp. 2	ar	DMM. 999 b
<i>Schefflera</i> sp. 3	ar	DMM. 1000
<i>Schefflera</i> sp. 4	ar	DMM. 1143a
<b>Asteraceae</b>		
<i>Erato vulcanica</i> (Klatt) H. Rob.	h	DMM. 1368
<i>Critoniopsis</i> aff. <i>popayanensis</i> (Cuatrec.) H. Rob.	a	DMM. 1204
<i>Galinsoga</i> sp.	h	DMM. 1376
Asteraceae Indeterminada 1	h	DMM. 994
<i>Mikania</i> sp. 1	l	DMM. 1205
<i>Mikania</i> sp. 2	l	DMM. 733
<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski	ar	DMM. 818
<i>Lepidaploa</i> cf. <i>canescens</i> Kunth	ar	DMM. 984
<b>Ballanophoraceae</b>		
<i>Cornynaea</i> cf. <i>crassa</i> Hook. f.	h	DMM. 1018
<b>Begoniaceae</b>		
<i>Begonia toledana</i> L. B. Sm. & B. G. Schub.	h	DMM. 1406
<i>Begonia tovarensis</i> Klotzsch	h	DMM. 1379
<b>Bignoniaceae</b>		
Bignoniaceae indeterminada	l	DMM. 1207
<b>Bombacaceae</b>		
<i>Matisia lasiocalyx</i> K. Schum.	a	DMM. 1023
<i>Spirotheca</i> cf. <i>rhodostyla</i> Cuatrec.	a	DMM. 1156
<b>Boraginaceae</b>		
<i>Cordia</i> sp. 1	a	DMM. 1096a
<i>Cordia</i> sp. 2	a	DMM. 1095

Continuación Anexo 1.

	<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>
<b>Brunelliaceae</b>	<i>Brunellia dulcis</i> J.F. Macbr.	a	DMM. 1097
	<i>Brunellia</i> sp.	A	DMM. 782 a
<b>Burmanniaceae</b>	<i>Gymnosiphon suaveolens</i> (H. Karst.) Urb.	h	DMM. 1401
<b>Burseraceae</b>			DMM.
	<i>Crepidospermum</i> sp.	A	DMM. 1185
<b>Campanulaceae</b>	<i>Burmeistera</i> cf. <i>dichlora</i> E. Wimener	h	DMM. 1402
	<i>Centropogon curvatus</i> Gleason	h	DMM. 1394b
<b>Capparaceae</b>	<i>Podandrogynae</i> cf. <i>brachycarpa</i> (D. C.) Woodson.	h	DMM. 1021
<b>Caprifoliaceae</b>	<i>Viburnum cornifolium</i> Killip & Smith.	ar	DMM. 1084
<b>Caricaceae</b>	<i>Vasconcellea microcarpa</i> (Jacq.) A. DC.	ar	DMM. 769
<b>Cecropiaceae</b>	<i>Cecropia</i> aff. <i>angustifolia</i> Trécul	A	DMM. 1022a
	<i>Coussapoa</i> sp. 2	A	DMM. 1138
	<i>Coussapoa</i> sp. 3	A	DMM. 805
	<i>Pourouma</i> cf. <i>bicolor</i> Mart.	A	DMM. 1136
	<i>Pourouma</i> sp. 1	A	DMM. 1028
<b>Chloranthaceae</b>	<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	a	DMM. 1209b
	<i>Hedyosmum</i> sp. 2	a	DMM. 1210c
<b>Chrysoblanaceae</b>	<i>Licania</i> cf. <i>veneralensis</i> Cuatrec.	a	DMM. 1158

Continuación Anexo 1

	<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>
<b>Clethraceae</b>			
	<i>Clethra fagifolia</i> Kunth	ar	DMM. 746 a
	<i>Clethra lanata</i> M. Martens & Galeotti	A	DMM. 776
<b>Clusiaceae</b>			
	<i>Chrysochlamys</i> aff. <i>tenuifolia</i> Cuatrec.	a	DMM. 1167
	<i>Chrysochlamys</i> cf. <i>bracteolata</i> Cuatrec.	a	DMM. 1166
	<i>Chrysochlamys</i> sp. 2	a	DMM. 1162
	<i>Chrysochlamys</i> sp. 4	ar	DMM. 791
	<i>Clusia</i> cf. <i>amazonica</i> Planch. & Triana	a	DMM. 812 b
	<i>Clusia</i> sp. 1	ar	DMM. 1165
	<i>Clusia</i> sp. 2	a	DMM. 1168
	<i>Clusia</i> sp. 3	a	DMM. 714
	<i>Clusia</i> sp. 4	a	DMM. 784 a
	<i>Hypericum silenoides</i> Juss.	h	DMM. 1391
	<i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana	a	DMM. 1163
	<i>Vismia</i> cf. <i>mandurr</i> Hieron	a	DMM. 836
	<i>Vismia</i> cf. <i>baccifera</i> (L) Triana & Planchon.	a	DMM. 1164
<b>Cucurbitaceae</b>			
	<i>Gurania</i> sp. 1	h	DMM. 992
	<i>Melothria</i> sp.1	h	DMM. 997
<b>Cunoniaceae</b>			
	<i>Weinmannia pubescens</i> Kunth.	a	DMM. 978
	<i>Weinmannia</i> sp. 2	a	DMM. 1025
<b>Dichapetalaceae</b>			
	<i>Stephanopodium</i> sp.1	a	DMM. 1172
<b>Ericaceae</b>			
	<i>Cavendishia cuatrecasasii</i> A. C. Sm.	l	DMM. 803 a
	<i>Diogenesia floribunda</i> (A. C. Sm.) Sleumer.	l	DMM. 804
	<i>Macleania</i> sp.	l	DMM. 1390
	<i>Psammisia ferruginea</i> A.C.Sm.	l	DMM. 1133
	<i>Psammisia</i> sp. 1	l	DMM. 709 a

Continuación Anexo 1

<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>
<i>Psammisia</i> sp. 2	l	DMM. 734 b
<i>Psammisia</i> sp. 3	l	DMM. 1134
<b>Euphorbiaceae</b>		
<i>Acalypha</i> sp. 1	h	DMM. 840
<i>Acalypha</i> sp. 2	h	DMM. 1117
<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.	ar	DMM. 1116
<i>Alchornea acutifolia</i> Müll. Arg.	A	DMM. 1313
<i>Alchornea coelophylla</i> Pax & K. Hoffm.	a	DMM. 1123
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	a	DMM. 1122
<i>Alchornea grandiflora</i> Müll. Arg.	a	DMM. 713
<i>Alchornea leptogyna</i> Diels.	a	DMM. 1125
<i>Alchornea</i> sp. 2	ar	DMM. 1126
<i>Croton</i> sp. 1	A	DMM. 1115
<i>Croton</i> sp. 2	A	DMM. 1114
<i>Croton</i> sp. 3	A	DMM. 1226
<i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffman.	A	DMM. 1111a
<i>Hyeronima</i> aff. <i>antioquensis</i> Cuatrecasas.	A	DMM. 738 a
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemao var. <i>Alchorneoides</i>	A	DMM. 1113
<i>Hyeronima macrocarpa</i> Müll. Arg.	A	DMM. 1407b
<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.	A	DMM. 1112
<i>Hyeronima</i> sp. 1	A	DMM. 839 c
<i>Sapium stylare</i> Müll. Arg.	a	DMM. 1019
<i>Tetrorchidium euryphyllum</i> Standl.	a	DMM. 1110
<b>Fabaceae</b>		
<i>Desmodium</i> sp.	h	DMM. 1377
<i>Dussia</i> sp. 2	a	DMM. 1325
<i>Dussia</i> cf. <i>tessmannii</i> Harms.	a	DMM. 1011
<b>Flacourtiaceae</b>		
<i>Carpotroche</i> sp.	a	DMM. 1198
<i>Casearia</i> cf. <i>cajambrensis</i> Cuatrec.	a	DMM. 1178
<b>Gentaniaceae</b>		
<i>Macrocarpaea</i> sp.	h	DMM. 1203
<b>Gesneriaceae</b>		
<i>Alloplectus baguensis</i> L.E. Skog	h	DMM. 983

Continuación Anexo 1.

<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>
<i>Alloplectus ichthyoderma</i> Hanst.	h	DMM. 683 b
<i>Alloplectus panamensis</i> C.V. Morton.	h	DMM. 1128
<i>Alloplectus</i> sp. 4	he	DMM. 702 a
<i>Alloplectus</i> sp. 7	h	DMM. 1367
<i>Besleria aggregata</i> (Mart.) Hanst.	h	DMM. 807
<i>Besleria reticulata</i> Fritsch	h	DMM. 1127
<i>Besleria solanoides</i> Kunth.	h	DMM. 1404
<i>Besleria villosa</i> Fritsch	h	DMM. 625
<i>Capanea grandiflora</i> (Kunth) Decne.	h	DMM. 996
<i>Columnea</i> sp	a	DMM. 608
<i>Drymonia</i> sp.	h	DMM. 800
<i>Gasteranthus</i> sp.	h	DMM. 1024
<i>Pearcea</i> sp.	h	DMM. 1012
<b>Hippocastanaceae</b>		
<i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg.	h	DMM. 735b
<b>Hippocrateaceae</b>		
<i>Salacia</i> cf. <i>gigantea</i> Loes.	a	DMM. 1223
<b>Icacinaceae</b>		
<i>Calatola costaricensis</i> Standl.	a	DMM. 1208
<b>Iacistemataceae</b>		
<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	a	DMM. 842
<b>Lamiaceae</b>		
<i>Hyptis</i> sp. 1	h	DMM. 1370
<b>Lauraceae</b>		
<i>Aniba</i> sp. 1	A	DMM. 703
<i>Aniba</i> sp. 3	A	DMM. 1308
<i>Beilschmiedia acyphylla</i>	A	DMM. 1310
<i>Licania</i> aff. <i>aplanata</i>	A	DMM. 1311a
Lauraceae indeterminada	A	DMM. 1388
<i>Aniba</i> sp. 2	A	DMM. 1312
<i>Aiouea</i> sp.	A	DMM. 1304
<i>Nectandra</i> sp. 12	A	DMM. 1286

Continuación Anexo 1.

<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>
<i>Persea</i> sp.	a	DMM. 1301
<i>Nectandra</i> sp. 10	A	DMM. 1288
<i>Ocotea</i> sp. 7	A	DMM. 1294
<i>Nectandra</i> sp. 9	A	DMM. 1295
<i>Aniba</i> sp. 4	A	DMM. 1297
Lauraceae indeterminada	A	DMM. 1298
<i>Ocotea smithiasna</i>	A	DMM. 1300
<i>Licania</i> aff. <i>aplanata</i>	A	DMM. 1302
<i>Endlicheria</i> sp. 2	a	DMM. 781
<i>Nectandra</i> sp.15	a	DMM. 790
<i>Nectandra</i> sp.16	A	DMM. 1278
<i>Nectandra</i> sp. 1	a	DMM. 1309
<i>Ocotea</i> sp. 8	a	DMM. 1296
<i>Nectandra</i> sp. 11	a	DMM. 1303
<i>Ocotea</i> sp. 3	a	DMM. 1306
<i>Ocotea</i> sp. 4	a	DMM. 1307
<i>Pleurithyrium</i> sp.1	A	DMM. 1283
<i>Persea</i> sp. 3	A	DMM. 1275
<i>Nectandra</i> sp. 4	A	DMM. 1277
<i>Nectandra</i> sp. 5	A	DMM. 1285
<i>Ocotea</i> sp. 5	A	DMM. 1289
<i>Nectandra</i> sp. 7	A	DMM. 1290
<i>Nectandra</i> sp. 8	A	DMM. 1291
<i>Ocotea</i> sp. 6	A	DMM. 1292
<i>Ocotea</i> sp. 1	A	DMM. 1281
<i>Ocotea</i> sp.2	A	DMM. 1280
<i>Aniba</i> sp. 5	A	DMM. 1274
<i>Persea</i> sp. 1	A	DMM. 1273
<i>Persea</i> sp. 2	A	DMM. 1299
<i>Pleurothyrium</i> sp. 2	A	DMM. 1282
<i>Nectandra</i> sp. 6	A	DMM. 1284
<b>Lecythydaceae</b>		
<i>Eschweilera caudiculata</i> R. Knuth	A	DMM. 1159
<b>Loasaceae</b>		
<i>Nasa rubrastra</i> (Wiegend)Wiegend	h	DMM. 620



## Continuación Anexo 1.

	<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No.</b>	<b>col.</b>
<b>Loranthaceae</b>	<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz & Pav.)G.Don.	hp	DMM.	1099
	<i>Psittacanthus cf. dilatatus</i> A.C. Sm.	hp	DMM.	1340
	<i>Struthanthus</i> sp.	hp	DMM.	753
<b>Lythraceae</b>	<i>Cuphea bonbonasae</i> Sprague	h	DMM.	609
<b>Magnoliaceae</b>	<i>Magnolia aff. hernandezii</i> G. Lozano	a	DMM.	1101
<b>Malpigiaceae</b>	<i>Bunchosia aff. glandulifera</i> (Jacq.) Kunt.	a	DMM.	817
<b>Marcgraviaceae</b>	<i>Marcgravia cf. brownei</i> (Triana & Pla.) Krug & Urb.	l	DMM.	1100
<b>Melastomataceae</b>	<i>Aciotis cf. indecora</i> (Bonpl.) Triana	h	DMM.	748
	<i>Axinaea cf. scutigera</i> Triana	a	DMM.	1263
	<i>Blakea calyptrata</i> Gleason	A	DMM.	1227
	<i>Blakea cf. brasiliensis</i> Cogn.	l	DMM.	1260
	<i>Blakea</i> sp. 2	l	DMM.	1251
	<i>Graffenrieda aff. cucullata</i> (Triana) L. Wms.	l	DMM.	1009
	<i>Henriettella fissanthera</i> Gleason	A	DMM.	1239
	<i>Meriania peltata</i> L. Uribe	a	DMM.	1245
	<i>Meriania cf. huilensis</i> Wurdack	a	DMM.	1250
	<i>Meriania maxima</i> (Triana)Almeda	a	DMM.	1249
	<i>Meriania phlomoides</i> (Triana) Almeda	a	DMM.	1246
	<i>Meriania quintuplinervis</i> Naud.	a	DMM.	1257
	<i>Miconia impetiolearis</i> (Sw)D.Don ex DC.	a	DMM.	1255
	<i>Miconia cf. lehmannii</i> Cogn	ar	DMM.	1253
	<i>Miconia cf. acuminifera</i> Triana	a	DMM.	1241
	<i>Miconia cf. brachygyna</i> Gleason	ar	DMM.	1266
	<i>Miconia cf. goniostigma</i> Triana	ar	DMM.	1399b
	<i>Miconia cf. pterocaulon</i> Triana	ar	DMM.	1247
	<i>Miconia</i> sp.	a	DMM.	1365
	<i>Miconia</i> sp. 10	a	DMM.	1259
	<i>Miconia</i> sp. 11	ar	DMM.	1265
	<i>Miconia</i> sp. 12	ar	DMM.	668

Continuación Anexo 1.

Grupo / Familia/ Especie	Habito	No. col.
<i>Miconia</i> sp. 13	ar	DMM. 1258
<i>Miconia</i> sp. 14	a	DMM. 1264
<i>Miconia</i> sp. 15	a	DMM. 1397b
<i>Miconia</i> sp. 16	ar	DMM. 1268
<i>Miconia</i> sp. 17	a	DMM. 1400b
<i>Miconia</i> sp. 18	ar	DMM. 1229
<i>Miconia</i> sp. 2	ar	DMM. 770 a
<i>Miconia</i> sp. 2	a	DMM. 1228
<i>Miconia</i> sp. 22	ar	DMM. 1267
<i>Miconia</i> sp. 23	ar	DMM. 1256
<i>Miconia</i> sp. 24	a	DMM. 1244
<i>Miconia</i> sp. 27	a	DMM. 1254
<i>Miconia</i> sp. 3	ar	DMM. 801 c
<i>Miconia</i> sp. 5	ar	DMM. 1248a
<i>Miconia</i> sp. 7	a	DMM. 1243
<i>Miconia</i> sp. 8	ar	DMM. 1235
<i>Miconia</i> sp. 9	ar	DMM. 1236
<i>Ossaea micrantha</i> (Sw) Macfad. ex Cogn.	ar	DMM. 724 a
<i>Tibouchina ciliaris</i> (Vent.) Cogn	h	DMM. 1382
<i>Tibouchina lepidota</i> (Bonpl.) Baill.	a	DMM. 712
<i>Topobea</i> sp. 1	l	DMM. 1232
<i>Topobea</i> sp. 4	l	DMM. 1231
<i>Topobea</i> sp. 5	l	DMM. 744
<i>Topobea</i> sp. 6		DMM. 1234
<i>Topobea</i> sp. 7	l	DMM. 1262
<i>Topobea</i> sp. 8	l	DMM. 1233
<b>Meliaceae</b>		
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	a	DMM. 1324
<i>Guarea</i> aff. <i>gomma</i> Pulle	a	DMM. 1183
<i>Guarea</i> sp. 1	a	DMM. 1182
<i>Guarea</i> sp. 3	A	DMM. 1179
<i>Guarea</i> sp. 4	a	DMM. 1328
<i>Ruagea</i> cf. <i>glabra</i> Triana & Planch.	a	DMM. 1010
<i>Ruagea</i> sp.	a	DMM. 1218
<i>Trichilia</i> aff. <i>septentrionalis</i> C. DC.	A	DMM. 736
<i>Trichilia</i> sp. 1	A	DMM. 1181
<b>Mimosaceae</b>		
<i>Inga</i> cf. <i>nobilis</i> Willd.	a	DMM. 1160

Continuación anexo 1.

	<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>
	<i>Inga</i> sp. 2	a	DMM. 1161
<b>Monimiaceae</b>			
	<i>Mollinedia</i> cf. <i>ovata</i> Ruiz & Pav.	ar	DMM. 773 b
	<i>Mollinedia</i> sp. 1	ar	DMM. 742
	<i>Siparuna grandiflora</i> (Kunth) Perkins	ar	DMM. 659
	<i>Siparuna</i> sp.	ar	DMM. 664a
<b>Myrsinaceae</b>			
	<i>Cybianthus</i> cf. <i>occigranatensis</i> (Cuatrec.) G. Agostini	a	DMM. 715 a
	<i>Cybianthus</i> cf. <i>schlimii</i> (Hook. f.) G. Agostini	a	DMM. 1200
	<i>Cybianthus kayapii</i> (Lundell.) Pipoly	A	DMM. 672a
	<i>Cybianthus pastensis</i> (Mez) G. Agostini	a	DMM. 1327
	<i>Cybianthus potiaei</i> (Mez) G. Agostini	a	DMM. 990
	<i>Cybianthus</i> sp. 1	a	DMM. 1201
	<i>Cybianthus</i> sp. 2	ar	DMM. 1194
	<i>Cybianthus</i> sp. 3	a	DMM. 1408b
	<i>Geissanthus mezianus</i> G. Agostini	a	DMM. 1195
	<i>Geissanthus</i> sp. 3	a	DMM. 1196
	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw) R. Br. ex Roem. & Schult.	ar	DMM. 732
<b>Myrtaceae</b>			
	<i>Calyptranthes</i> sp.	a	DMM. 843
	<i>Eugenia</i> aff. <i>anastomosans</i> D.C.	a	DMM. 737
	<i>Eugenia</i> sp. 2	a	DMM. 1191a
	<i>Eugenia</i> sp. 4	a	DMM. 1190
	<i>Eugenia</i> sp. 1	a	DMM. 1189
<b>Papaveraceae</b>			
	<i>Bocconia frutescens</i> L.	ar	DMM. 986
<b>Passifloraceae</b>			
	<i>Passiflora</i> sp.	l	DMM. 993
<b>Phytollacaceae</b>			
	<i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth & Bouche	h	DMM. 1380
<b>Piperaceae</b>			
	<i>Peperomia</i> cf. <i>caliginigandes</i> Trel. & Yuncker	h	DMM. 1016
	<i>Peperomia peltoidea</i> K.unth.	h	DMM. 824
	<i>Peperomia</i> sp. 1	h	DMM. 678

Continuación Anexo 1.

<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>
<i>Piper</i> cf. <i>otophorum</i> C. DC.	h	DMM. 823
<i>Piper artanthe</i> C.DC.	ar	DMM. 772
<i>Piper caucaense</i> Yunck.	ar	DMM. 1220
<i>Piper</i> cf. <i>condotoense</i> Trel. & Yunck.	ar	DMM. 1219b
<i>Piper crassinervium</i> Kunth	ar	DMM. 1221
<i>Piper dolichostylum</i> Callejas & Betancur	ar	DMM. 799
<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pav.	ar	DMM. 1222
<i>Piper saltuum</i> C.DC.	ar	DMM. 757 a
<i>Piper</i> sp. 2	ar	DMM. 700
<i>Piper</i> sp. 6	ar	DMM. 1015
<i>Piper</i> sp. 1	ar	DMM. 1007a
<b>Plantaginaceae</b>		
<i>Plantago</i> cf. <i>rugelii</i> Dcne	h	DMM. 1374
<b>Polygalaceae</b>		
<i>Monnina</i> sp.	ar	DMM. 623
<b>Polygonaceae</b>		
<i>Coccoloba</i> aff. <i>obovata</i> Kunth	ar	DMM. 1318
<b>Proteaceae</b>		
<i>Panopsis</i> cf. <i>sessilifolia</i> (Rich.) Sandwith	ar	DMM. 1139
<b>Rhannaceae</b>		
<i>Gouania</i> cf. <i>trichodonta</i> Reissek	l	DMM. 1173
<b>Rosaceae</b>		
<i>Prunus integrifolia</i> (C. Presl) Walp.	a	DMM. 1081
<i>Rubus glaucus</i> Benth	h	DMM. 1362
<i>Rubus</i> sp. 1	h	DMM. 1363
<b>Rubiaceae</b>		
<i>Amphidaysia ambigua</i> (Standl) Standl.	h	DMM. 1066
<i>Arachnothrix</i> cf. <i>reflexa</i> (Benth.) Planch.	ar	DMM. 1031
<i>Chomelia</i> cf. <i>barbellata</i> Standl.	a	DMM. 1079
<i>Elaeagia utilis</i> (Goudot) Wedd.	a	DMM. 1068
<i>Elaeagia myriantha</i> (Standl.) C.M. Taylor & Hammel	a	DMM. 1078

Continuación Anexo 1.

Grupo / Familia/ Especie	Habito	No. col.
<i>Elaeagia</i> sp. 1	a	DMM. 1040
<i>Faramea multiflora</i> A. Rich. ex DC.	ar	DMM. 1042
<i>Faramea</i> aff. <i>oblongifolia</i> Standl.	ar	DMM. 1039a
<i>Faramea</i> sp. 1	ar	DMM. 1044
<i>Faramea</i> sp. 2	ar	DMM. 1043
<i>Guettarda tournefortiopsis</i> Standl.	a	DMM. 775
<i>Ladenbergia macrocarpa</i> (Vahl) Klotzsch	A	DMM. 1077
<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. An.	a	DMM. 780 a
<i>Ladenbergia</i> sp. 1	a	DMM. 1045
<i>Manettia</i> sp.	ar	DMM. 1070
<i>Notopleura capacifolia</i> (Dwyer.) C.M. Taylor	ar	DMM. 1050
<i>Notopleura</i> cf. <i>siggersiana</i> (Standl.) C.M.Taylor.	ar	DMM. 1048
<i>Notopleura micayensis</i> (Standl.) Bremek.	ar	DMM. 1047
<i>Notopleura</i> sp. 2	ar	DMM. 1051
<i>Palicourea</i> sp. 4	ar	DMM. 1211
<i>Palicourea</i> aff. <i>Killipii</i> Standl.	a	DMM. 1063
<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth	ar	DMM. 1057
<i>Palicourea calophlebia</i> Standl.	ar	DMM. 1059
<i>Palicourea</i> cf. <i>ulloana</i> C. M. Taylor.	ar	DMM. 1058
<i>Palicourea garciae</i> Standley.	ar	DMM. 1055
<i>Palicourea mansoana</i> (Müll. Arg.) Standl.	ar	DMM. 982 a
<i>Palicourea</i> sp.6	ar	DMM. 1062
<i>Palicourea</i> sp. 2	ar	DMM. 1064
<i>Palicourea</i> sp. 5	ar	DMM. 1061
<i>Palicourea</i> sp. 3	ar	DMM. 985
<i>Posoqueria coriacea</i> Standley.	A	DMM. 1073
<i>Psychotria</i> aff. <i>alba</i> Ruiz & Pav.	ar	DMM. 1080b
<i>Psychotria acuminata</i> Benth.		DMM. 1036
<i>Notopleura</i> aff. <i>macrophylla</i> Ruiz & Pav.	a	DMM. 1053a
<i>Psychotria amita</i> Standl.	ar	DMM. 1060
<i>Psychotria aschersoniana</i> K. Schum. & K. Krause Sch. & Kraul.	ar	DMM. 1385b
<i>Psychotria aubletiana</i> Steyerm	ar	DMM. 1033
<i>Psychotria</i> cf. <i>saltatrix</i> C.M. Taylor	ar	DMM. 1046
<i>Psychotria guadalupensis</i> (DC.) R.A. Howard	ar	DMM. 1347
<i>Psychotria hazenii</i> Standley	ar	DMM. 1035
<i>Psychotria longirostris</i> (Rusby) Standl.	a	DMM. 1032
<i>Psychotria mathewsii</i> Standl.	ar	DMM. 1034
<i>Psychotria</i> sp.1	ar	DMM. 723

Continuación Anexo 1.

<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>
<i>Psychotria</i> sp.3	ar	DMM. 1074
<i>Psychotria</i> sp.4	ar	DMM. 1049
<i>Psychotria</i> sp. 2	ar	DMM. 1037
<i>Psychotria</i> sp.Nov	ar	DMM. 1052
<i>Psychotria standleyana</i> Steyerm.	ar	DMM. 1038
<i>Rudgea</i> sp.	ar	DMM. 1067
<i>Rudgea</i> sp.	ar	DMM. 689 a
<i>Schradera marginalis</i> Standl.	ar	DMM. 1069
<i>Tocoyena costanensis</i> Steyerm.	A	DMM. 1075
<b>Rutaceae</b>		
<i>Zanthoxylum</i> sp. 2	a	DMM. 1130
<i>Zanthoxylum compactum</i> (Huber ex Albuquerque) P.G. W.	a	DMM. 1131
<b>Sabiaceae</b>		
<i>Meliosma</i> cf. <i>loretoyacuensis</i> Cuatrec. & Idrobo	a	DMM. 1106
<i>Meliosma</i> cf. <i>novogranatensis</i> Cuatrec. & Idrobo	ar	DMM. 765
<i>Meliosma</i> cf. <i>vasquezii</i> A.H. Gentry	a	DMM. 1107
<i>Meliosma violacea</i> Cuatrec. & Idrobo	ar	DMM. 1108
<b>Sapindaceae</b>		
<i>Allophylus</i> aff. <i>excelsus</i> (Triana & Planch.) Radlk.	a	DMM. 1132
<i>Cupania</i> cf. <i>americana</i> L.	A	DMM. 1003
<i>Matayba</i> sp. 1	a	DMM. 1212
<i>Matayba</i> sp. 2	a	DMM. 1216
<i>Paullinia</i> cf. <i>splendida</i> R.E. Schult.	l	DMM. 1215
<i>Paullinia</i> sp. 2	a	DMM. 1214
<i>Talisia</i> sp. 1	a	DMM. 1217
<b>Sapotaceae</b>		
<i>Pouteria</i> aff. <i>baehniiana</i> Monach.	A	DMM. 1083b
<i>Pouteria</i> sp. 1	A	DMM. 1082
<i>Pouteria</i> sp. 2	A	DMM. 998
<b>Simaroubaceae</b>		
<i>Picramnia</i> cf. <i>gracilis</i> Tul.	a	DMM. 1174
<b>Solanaceae</b>		
<i>Cestrum</i> cf. <i>megalophyllum</i> Dunal	h	DMM. 1145a

Continuación Anexo 1.

<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>
<i>Cestrum</i> sp.1	ar	DMM. 1153
<i>Cestrum</i> sp. 2	ar	DMM. 1151
<i>Cestrum</i> sp. 3	ar	DMM. 1149
<i>Cestrum</i> sp. 4	ar	DMM. 1152
<i>Lycianthes inaequilatera</i> (Rusby) Bitter	a	DMM. 1020
<i>Solanum anceps</i> Ruiz & Pavon.	ar	DMM. 674
<i>Solanum argenteum</i> Poir	ar	DMM. 1150
<i>Solanum asperolanatum</i> R .& P.	a	DMM. 1369
<i>Solanum aturense</i> Dunal	ar	DMM. 687
<i>Solanum nemorense</i> Dunal.	l	DMM. 660
<i>Solanum sibundoyense</i> (Bohs) Bohs	ar	DMM. 838
<i>Solanum</i> sp. 2 sección geminata	ar	DMM. 1147
<i>Solanum</i> sp. 3	ar	DMM. 1148
<i>Tetrorchidium euryphyllum</i> Standl.	a	DMM. 1146
<b>Teophrastaceae</b>		
<i>Clavija</i> sp.	ar	DMM. 1170
<b>Theaceae</b>		
<i>Freziera</i> sp.	a	DMM. 1171
<b>Tiliaceae</b>		
<i>Heliocarpus americanus</i> L	A	DMM. 1105b
<b>Tropaeolaceae</b>		
<i>Tropaeolum</i> cf. <i>adpressum</i> Hughes	l	DMM. 995
<b>Ulmaceae</b>		
<i>Lozanella</i> sp.	ar	DMM. 1177
<b>Urticaceae</b>		
<i>Pilea</i> cf. <i>umbriana</i> Killip	h	DMM. 1403
<i>Pilea</i> sp. 1	h	DMM. 682
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd	h	DMM. 1135
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	h	DMM. 1176
<b>Verbenaceae</b>		
<i>Aegiphila</i> cf. <i>filipes</i> Mart. & Schauer.	a	DMM. 779
<i>Aegiphila</i> cf. <i>lewisiana</i> Moldenke	a	DMM. 721

Continuación Anexo 1.

<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>
<i>Aegiphila novogranatensis</i> Moldenke	ar	DMM. 671
<b>Vitaceae</b>		
<i>Cissus cf verticillata</i> (L) Nicolson &Jarvis	l	DMM. 1372
<b>Vochysiaceae</b>		
<i>Vochysia cf. megalantha</i> Stafleu.	a	DMM. 802
Indeterminada	h	DMM. 1206
<b>MONOCOTILEDONEAE</b>		
<b>Araceae</b>		
<i>Anthurium mindense</i> Sodiro	h	DMM. 1381
<i>Anthurium ovatifolium</i> Engl.	he	DMM. 833
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	h	DMM. 731
<i>Anthurium</i> sp. 1	he	DMM. 1029
<i>Anthurium</i> sp. 10	h	DMM. 750
<i>Anthurium</i> sp. 11	h	DMM. 758
<i>Anthurium</i> sp. 12	h	DMM. 684
<i>Anthurium</i> sp. 13	he	DMM. 774
<i>Anthurium</i> sp. 14	he	DMM. 692
<i>Anthurium</i> sp. 2	he	DMM. 759
<i>Anthurium</i> sp. 3	he	DMM. 763
<i>Anthurium</i> sp. 5	h	DMM. 718
<i>Anthurium</i> sp. 6	he	DMM. 657
<i>Anthurium</i> sp. 7	h	DMM. 762
<i>Anthurium</i> sp. 8	he	DMM. 707 b
<i>Anthurium</i> sp. 9	h	DMM. 844
<i>Philodendron</i> sp. 1	he	DMM. 794
<b>Areaceae</b>		
<i>Aiphanes erinacea</i> (H. Karst.) H. Wendl.	h	DMM. 740
<i>Prestoea carderi</i> (W. Bull) Hook. f.	h	DMM. 686
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst	h	DMM. 688
<i>Geonoma jussieuana</i> Mart.	h	DMM. 754
<i>Geonoma</i> sp. 1	h	DMM. 987
<i>Wettinia fascicularis</i> (Burret) H.E. Moore & J. Dransf.	h	DMM. 808
<i>Wettinia</i> sp. 3	h	DMM. 795



Continuación Anexo 1.

<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>
<i>Wettinia anomala</i> (Burret) R. Bernal	h	DMM. 676
<b>Bromeliaceae</b>		
<i>Aechmea romeroi</i> L.B. Smith.	h	DMM. 1270
<i>Aechmea hoppii</i> (Harms) L.B. Sm.	h	DMM. 1269
<i>Guzmania angustifolia</i> (Baker) Wittin	h	DMM. 665
<i>Guzmania diffusa</i> L.B. Sm.	h	DMM. 764
<i>Guzmania</i> sp. 2 Nov sp.	h	DMM. 849
<i>Pitcairnia</i> sp.	h	DMM. 1366
<i>Racinaea schumanniana</i> (Wittm.) J.R. Grant	he	DMM. 1375
<i>Tillandsia confinis</i> L.B. Sm.	h	DMM. 28
<b>Commelinaceae</b>		
<i>Callisia gracilis</i> (Kunth) D.R. Hunt	h	DMM. 1017
<i>Tradescantia zanonía</i> (L.) Sw.	h	DMM. 989
<b>Cyclanthaceae</b>		
<i>Asplundia</i> sp.	h	DMM. 661
<i>Cyclanthus bipartitus</i> Poit. ex A. Rich.	h	DMM. 749 b
<i>Sphaeradenia</i> cf. <i>garciae</i> Harling	h	DMM. 1335
<b>Heliconiaceae</b>		
<i>Heliconia burleana</i> Abalo & G. L. Morales	h	DMM. 850
<b>Iridaceae</b>		
<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.	h	DMM. 1001
<b>Juncaceae</b>		
<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem &Schult	h	DMM. 1350
<i>Eleocharis</i> sp.	h	DMM. 696
<i>Juncus microcephalus</i> Kunth	h	DMM. 708
<b>Lentibulariaceae</b>		
<i>Utricularia pusilla</i> Vahl.	h	DMM. 1026
<b>Orchidaceae</b>		
<i>Cranichis</i> sp. 1	he	DMM. 760
<i>Dracula</i> sp. 1	he	DMM. 841
<i>Elleanthus</i> sp. 1	h	DMM. 813

Continuación Anexo 1.

<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	he	DMM. 1002
<i>Epidendrum</i> sp. 1	he	DMM. 1357
<i>Epidendrum</i> sp. 2	he	DMM. 624
<i>Habenaria</i> sp. 1	he	DMM. 1378
Orchidaceae Indeterminada 1	h	DMM. 685
Orchidaceae Indeterminada 2	h	DMM. 1353
<i>Maxillaria</i> sp. 1	h	DMM. 697
<i>Maxillaria</i> sp. 2	h	DMM. 821
<i>Maxillaria</i> sp. 3	h	DMM. 834
<i>Ornithocephalus</i> sp.	he	DMM. 710
<i>Pleurothallis</i> sp. 1	he	DMM. 1346
<i>Pleurothallis</i> sp. 2	he	DMM. 1005
<i>Pleurothallis</i> sp. 3	h	DMM. 677
<i>Sobralia</i> sp. 1	h	DMM. 1383
<i>Stelis</i> sp. 1	h	DMM. 1333
<i>Stelis</i> sp. 3	h	DMM. 31
<b>Poaceae</b>		
<i>Arthrostylidium</i> sp.	h	DMM. 1356
<i>Chusquea</i> sp. 1	h	DMM. 1360
<i>Chusquea</i> sp. 2	h	DMM. 719
<i>Panicum</i> cf. <i>polygonatum</i> Schrad.	h	DMM. 832
<b>Pontederiaceae</b>		
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms.	h	DMM. 1027
<b>Smilacaceae</b>		
<i>Smilax</i> cf. <i>domingensis</i> Willd.	h	DMM. 814
<i>Smilax</i> sp. 1	l	DMM. 848
<b>Zingiberaceae</b>		
<i>Renealmia</i> sp. 1	h	DMM. 717
<i>Renealmia</i> sp. 2	h	DMM. 1030
<b>PTERIDOPHYTA</b>		
<b>Aspleniaceae</b>		
<i>Asplenium</i> cf. <i>cirrhatum</i> Richard ex. Willdenow	he	DMM. 701
<i>Asplenium dissectum</i> Sw.	he	DMM. 1352

Continuación Anexo 1.

<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>	
<i>Asplenium</i> sp. 1	h	DMM.	797
<b>Blechnaceae</b>			
<i>Blechnum</i> sp. 1	he	DMM.	1389
<i>Salpichaena volubilis</i> (Kaulf) Hooker	h	DMM.	716
<b>Cyatheaceae</b>			
<i>Alsophila erinacea</i> (H. Karnst) D.S.Conant	ar	DMM.	1320
<i>Cyathea bipinnatifida</i> (Baker) Domin	ar	DMM.	1321
<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	ar	DMM.	751
<i>Cyathea divergens</i> Kuntze	ar	DMM.	752
<i>Cyathea</i> sp. 1	ar	DMM.	810
<i>Cyathea</i> sp. 4	ar	DMM.	1322b
<i>Cyathea</i> sp. 5	ar	DMM.	1323
<i>Cyathea</i> sp. 6	ar	DMM.	1271
<i>Cyathea</i> sp. 7	ar	DMM.	1004
<i>Sphaeropteris</i> sp.	h	DMM.	1410
<b>Dennstaedtiaceae</b>			
<i>Dennstaedtia</i> cf. <i>obtusifolia</i> (Willd.) T. Moore	h	DMM.	729
<i>Dennstaedtia</i> sp. 1	ar	DMM.	1355
<b>Dicksoniaceae</b>			
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	ar	DMM.	1326
<b>Equisetaceae</b>			
<i>Equisetum bogotense</i> Kunth	h	DMM.	1329
<b>Gleicleniaceae</b>			
<i>Sticherus</i> sp.	h	DMM.	1412
<b>Grammitidaceae</b>			
<i>Enterosora trifurcata</i> (L)E Bishop	h	DMM.	720
<i>Lellingeria myosuroides</i> (Sw) A. R. Sm.& R.C. M.	he	DMM.	1351
<i>Lellingeria subsessilis</i> (Baker) A.R. Sm.	he	DMM.	726
<i>Melpomene</i> sp. 1	h	DMM.	695
<i>Micropolypodium</i> sp. 1	he	DMM.	1345
<i>Mycropolipodium</i> sp. 2	he	DMM.	1344
<i>Terpsichore</i> sp. 1	he	DMM.	845

Continuación Anexo 1.

<b>Grupo / Familia/ Especie</b>	<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>
<i>Terpsichore</i> sp. 2	h	DMM. 1076
<b>Hymenophyllaceae</b>		
<i>Hymenophyllum</i> sp. 1	he	DMM. 698
<i>Hymenophyllum</i> sp. 2	he	DMM. 1348
<i>Hymenophyllum tricomuroides</i> Bosch	h	DMM. 1413
<i>Trichomanes</i> sp. 1	he	DMM. 831
<i>Trichomanes</i> sp. 2	h	DMM. 1343
<i>Trichomanes</i> sp. 3	he	DMM. 1361
<i>Trichomanes</i> sp. 4	h	DMM. 1387
<i>Trichomanes</i> sp. 5	h	DMM. 1359
<b>Lomariopsidaceae</b>		
<i>Elaphoglossum</i> sp. 1	h	DMM. 699
<i>Elaphoglossum</i> sp. 2	he	DMM. 725
<i>Elaphoglossum</i> sp. 3	he	DMM. 694
<b>Lycopodiaceae</b>		
<i>Huperzia linifolia</i> (L) Trevis	h	DMM. 1364
<i>Huperzia reflexa</i> (Lam)	he	DMM. 1386
<i>Lycopodiella cernua</i> (L) Pich. Serm	he	DMM. 1392
<b>Polypodiaceae</b>		
<i>Campyloneurum</i> cf. <i>repens</i> (Aubl.) Presl.	h	DMM. 658
<i>Campyloneurum</i> sp.	h	DMM. 1341
<i>Niphidium</i> sp. 1	he	DMM. 1337
<i>Pecluma divaricata</i> (E. Fourn.) Mickel & Beitel	he	DMM. 730
<i>Pecluma</i> sp. 1	he	DMM. 1411
<i>Polypodium fraxinifolium</i> Jacq.	he	DMM. 1342
<i>Polypodium giganteum</i> Desv.	he	DMM. 767 b
<b>Selaginellaceae</b>		
<i>Selaginella</i> aff. <i>silvestris</i> Aspl.	h	DMM. 1013
<i>Selaginella</i> sp. 1	h	DMM. 1414
<b>Tectariaceae</b>		
<i>Tectaria</i> sp. 1	h	DMM. 1330
<i>Tectaria</i> sp. 2	h	DMM. 1415
<b>Thelypteridaceae</b>		
<i>Thelypteris</i> sp. 1	h	DMM. 728
<i>Thelypteris</i> sub. <i>amaroupelta</i>	h	DMM. 1395

Continuación Anexo 1.

<b>Grupo / Familia/ Especie</b>		<b>Habito</b>	<b>No. col.</b>	
<b>Vittariaceae</b>				
	<i>Anthrophium cajenense</i> (Desv.) Spreng.	he	DMM.	792
	<i>Radiovittaria</i> sp. 1	he	DMM.	656
	<i>Radiovittaria</i> sp. 2	he	DMM.	820
	<i>Radiovittaria</i> sp. 3	h	DMM.	1349
	<i>Radiovittaria</i> sp. 4	he	DMM.	666
<b>Woodsiaceae</b>				
	<b>Woodsiaceae</b>			
	<i>Diplazium</i> sp. 1	h	DMM.	675
	<i>Diplazium</i> sp. 2	h	DMM.	1334
	<i>Diplazium</i> sp. 3	h	DMM.	1354

he: hierba epifita; A: árbol, a: arbolito, Ar: arbusto, h: hierba , hp: hemiparásita.

**Anexo 2.** Lista de especies colectadas en el bosque (I) en 0.1 ha, DAP >1 cm, con sus variables ecológicas

<b>Especie</b>	<b>D. R</b>	<b>F. R</b>	<b>Do. R</b>	<b>IVI</b>
<i>Pourouma</i> sp. 1	0,14	0,24	25,66	26,04
<i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg.	1,63	1,46	6,26	9,36
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemao var. <i>alchorneoides</i>	2,04	1,71	4,44	8,19
<i>Croton</i> sp. 3	1,36	0,73	3,86	5,96
<i>Cecropia</i> cf. <i>angustifolia</i> Trécul	2,45	1,22	2,16	5,84
<i>Blakea</i> sp. 2	2,18	2,20	1,04	5,42
<i>Cybianthus</i> cf. <i>occigranatensis</i> (Cuatrec.) G. Agostini	3,27	1,71	0,27	5,25
<i>Wettinia anomala</i> (Burret) R. Bernal	2,45	1,71	0,92	5,08
<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. A.nd.	3,27	1,22	0,50	4,99
<i>Alchornea grandiflora</i> Müll. Arg.	1,77	1,46	1,31	4,54
<i>Weinmannia pubescens</i> Kunth.	2,18	1,46	0,48	4,13
<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pav.	1,63	1,71	0,06	3,40
<i>Clethra lanata</i> M. Martens & Galeotti	1,36	0,98	0,96	3,30
<i>Palicourea</i> aff. <i>Killipii</i> Standl.	1,91	0,98	0,20	3,09
<i>Tibouchina lepidota</i> (Bonpl.) Baill.	0,82	0,73	1,51	3,06
<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	1,63	1,22	0,19	3,04
<i>Psychotria aubletiana</i> Steyerm	1,23	1,46	0,30	2,99
<i>Ladenbergia macrocarpa</i> (Vahl) Klotzsch	1,23	0,73	0,96	2,92
<i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffman.	0,14	0,24	2,53	2,91
<i>Wettinia fascicularis</i> (Burret) H.E. Moore & J. Dransf.	1,50	0,73	0,68	2,91
<i>Spirotheca</i> cf. <i>rhodostyla</i> Cuatrec.	0,82	1,22	0,80	2,84
<i>Aniba</i> sp. 1	1,63	0,98	0,20	2,81
<i>Pouteria</i> cf. <i>lucuma</i> (Ruiz & Pavon) Kuntze	0,14	0,24	2,35	2,73
<i>Psychotria cuatrecasasii</i> (Standl. ex Steyerm.) C.M. T.	1,36	1,22	0,11	2,70
<i>Meliosma</i> cf. <i>loretoyacuensis</i> Cuatrec. & Idrobo	0,95	1,22	0,44	2,61
<i>Hyeronima</i> sp. 1	1,36	1,22	0,02	2,60
<i>Clusia</i> sp. 2	0,95	0,49	1,09	2,53
<i>Alchornea leptogyna</i> Diels.	0,14	0,24	2,14	2,52
<i>Helicostylis towarensis</i> (Klotzsch & H.Karst) C.C.Berg	1,09	1,22	0,18	2,49
Lauraceae indeterminada (4)	1,09	0,98	0,42	2,48
<i>Geissanthus mezianus</i> G. Agostini	0,95	1,46	0,05	2,47
<i>Schefflera</i> sp. 2	0,82	1,46	0,03	2,31
<i>Miconia</i> cf. <i>acuminifera</i> Triana	1,09	0,73	0,34	2,16
<i>Faramea multiflora</i> A. Rich. Ex DC.	1,09	0,98	0,06	2,13
<i>Miconia</i> sp. 24	0,95	0,73	0,37	2,06
<i>Ficus</i> cf. <i>subandina</i> Dugand	0,14	0,24	1,62	2,00
<i>Vismia</i> cf. <i>mandurr</i> Hieron	0,54	0,98	0,44	1,96

## Continuación Anexo 2.

Especie	D. R	F. R	Do. R	IVI
<i>Croton</i> sp. 1	0,54	0,49	0,82	1,85
<i>Meriania peltata</i> L. Uribe	0,95	0,49	0,41	1,85
<i>Miconia</i> cf. <i>lehmannii</i> Cogn.	1,50	0,24	0,08	1,82
<i>Alchornea</i> sp. 2	0,41	0,24	1,06	1,72
<i>Clarisia</i> cf. <i>biflora</i> Ruiz & Pavon.	0,54	0,98	0,10	1,62
<i>Weinmannia</i> sp. 2	0,82	0,73	0,06	1,61
<i>Ficus</i> sp. 5	0,41	0,49	0,69	1,58
<i>Prunus integrifolia</i> (C. Presl) Walp.	0,54	0,98	0,05	1,57
<i>Ficus</i> sp. 3	0,14	0,24	1,17	1,55
<i>Elaeagia</i> sp. 1	1,09	0,24	0,20	1,53
<i>Rudgea</i> sp.	0,68	0,73	0,06	1,48
<i>Endlicheria</i> sp. 2	0,68	0,73	0,04	1,45
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	0,68	0,73	0,03	1,45
<i>Mollinedia</i> cf. <i>ovata</i> Ruiz & Pav.	0,68	0,73	0,02	1,43
<i>Ocotea</i> sp. 1	0,54	0,49	0,40	1,43
<i>Clethra fagifolia</i> Kunth	0,68	0,49	0,26	1,43
<i>Miconia</i> cf. <i>goniostigma</i> Triana	0,54	0,49	0,36	1,39
<i>Pouteria</i> sp. 2	0,27	0,24	0,86	1,37
<i>Pouteria</i> cf. <i>multiflora</i> (A. DC.) Eyma.	0,14	0,24	0,97	1,35
<i>Persea</i> sp. 3	0,14	0,24	0,97	1,35
<i>Hedyosmum</i> sp. 2	0,54	0,73	0,05	1,33
<i>Persea</i> sp. 2	0,54	0,73	0,04	1,32
<i>Psychotria amita</i> Standl.	0,54	0,73	0,04	1,32
<i>Salacia gigantea</i> Loes.	0,54	0,73	0,04	1,32
<i>Nectandra</i> sp. 12	0,95	0,24	0,09	1,29
<i>Nectandra</i> sp. 4	0,68	0,49	0,12	1,28
<i>Psychotria</i> sp. 2	0,41	0,73	0,12	1,26
<i>Eschweilera caudiculata</i> R. Knuth	0,68	0,49	0,09	1,26
<i>Pleurithyrium</i> sp.1	0,41	0,73	0,11	1,25
<i>Stephanopodium</i> sp.	0,41	0,73	0,09	1,23
<i>Meriania huilensis</i> Wurdack	0,54	0,49	0,20	1,23
<i>Acalypha</i> sp. 1	0,95	0,24	0,03	1,23
<i>Tetrorchidium euryphyllum</i> Standl.	0,68	0,49	0,05	1,22
<i>Clusia</i> cf. <i>amazonica</i> Planch. & Triana	0,68	0,49	0,04	1,21
<i>Persea</i> cf. <i>rigens</i> C.K. Allen	0,41	0,73	0,04	1,18
<i>Palicourea</i> sp. 2	0,41	0,73	0,04	1,18
<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	0,54	0,49	0,13	1,17

Continuación Anexo 2.

<b>Especie</b>	<b>D. R</b>	<b>F. R</b>	<b>Do. R</b>	<b>IVI</b>
<i>Graffenrieda</i> aff. <i>cucullata</i> (Triana) L. Wms.	0,41	0,49	0,27	1,17
<i>Guarea</i> sp. 3	0,41	0,73	0,00	1,15
<i>Siparuna lepidota</i> (Kunth) A. DC.	0,54	0,49	0,06	1,09
<i>Nectandra</i> sp. 9	0,41	0,49	0,19	1,09
<i>Endlicheria</i> sp. 1	0,54	0,49	0,05	1,09
<i>Miconia</i> sp. 27	0,27	0,24	0,57	1,08
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	0,68	0,24	0,15	1,07
<i>Tapirira</i> cf. <i>guianensis</i> Aubl.	0,27	0,49	0,26	1,02
<i>Croton</i> sp. 2	0,14	0,24	0,63	1,01
<i>Oreopanax</i> sp. 1	0,41	0,49	0,10	1,00
<i>Faramea</i> sp. 1	0,68	0,24	0,04	0,97
<i>Matayba</i> sp. 1	0,14	0,24	0,58	0,96
<i>Miconia</i> sp. 13	0,41	0,49	0,06	0,96
<i>Miconia</i> sp. 5	0,41	0,24	0,30	0,95
<i>Miconia</i> sp. 17	0,41	0,49	0,05	0,94
<i>Schefflera</i> sp. 1	0,68	0,24	0,02	0,94
<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.	0,27	0,24	0,43	0,94
<i>Endlicheria</i> sp.	0,41	0,49	0,03	0,92
<i>Posoqueria coriacea</i> Standley.	0,41	0,49	0,02	0,92
<i>Paullinia</i> cf. <i>splendida</i> R.E. Schult.	0,41	0,49	0,01	0,91
<i>Palicourea garciae</i> Standley.	0,54	0,24	0,11	0,90
<i>Picramnia</i> cf. <i>gracilis</i> Tul.	0,41	0,49	0,00	0,90
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw) R Br ex Roem & Schult	0,27	0,49	0,13	0,89
<i>Vochysia</i> cf. <i>megalantha</i> Stafleu.	0,27	0,49	0,08	0,84
<i>Chrysochlamys</i> aff <i>tenuifolia</i> Cuatrecasas.	0,27	0,49	0,06	0,82
<i>Nectandra</i> sp . 11	0,27	0,24	0,31	0,82
<i>Palicourea</i> sp. 5	0,54	0,24	0,02	0,81
<i>Ficus</i> sp. 4	0,54	0,24	0,02	0,81
<i>Cyathea</i> sp. 6	0,27	0,49	0,05	0,81
<i>Cyathea</i> sp. 7	0,27	0,49	0,05	0,81
<i>Marcgravia</i> sp. 1	0,27	0,49	0,04	0,80
<i>Critoniopsis</i> cf. <i>popayanensis</i> (Cuatrec.) H. Rob.	0,27	0,49	0,04	0,80
<i>Clusia</i> sp. 3	0,27	0,49	0,02	0,78
<i>Miconia</i> sp. 15	0,27	0,49	0,02	0,78
<i>Nectandra</i> sp. 1	0,27	0,49	0,02	0,78
<i>Casearia</i> cf. <i>cajambrensis</i> Cuatrec.	0,27	0,49	0,02	0,78
<i>Miconia</i> sp. 3	0,27	0,49	0,02	0,78
<i>Cyathea</i> sp. 5	0,27	0,49	0,02	0,78
<i>Aphelandra huilensis</i> Leonard	0,27	0,49	0,01	0,77



## Continuación Anexo 2.

Especie	D. R	F. R	Do. R	IVI
<i>Chusquea</i> sp. 2	0,27	0,49	0,01	0,77
<i>Faramea</i> sp. 2	0,27	0,49	0,00	0,76
<i>Solanum</i> sp. 2 sección geminata	0,41	0,24	0,09	0,74
<i>Eugenia</i> sp. 2	0,14	0,49	0,11	0,74
<i>Topobea</i> sp. 8	0,14	0,24	0,33	0,71
<i>Blakea calyptata</i> Gleason	0,41	0,24	0,05	0,71
<i>Nectandra</i> sp. 8	0,41	0,24	0,03	0,69
<i>Godoya</i> aff. <i>antioquiensis</i> Planch.	0,14	0,24	0,30	0,68
<i>Alchornea coelophylla</i> Pax & K. Hoffm.	0,41	0,24	0,02	0,67
<i>Calatola costaricensis</i> Standl.	0,41	0,24	0,01	0,66
<i>Ficus</i> sp.1	0,14	0,24	0,23	0,61
<i>Rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Weberb. ex M.C. J.	0,14	0,24	0,20	0,58
<i>Eugenia</i> sp. 1	0,27	0,24	0,05	0,56
<i>Ilex</i> sp.	0,27	0,24	0,04	0,56
<i>Chrysochlamys</i> sp. 2	0,27	0,24	0,02	0,54
<i>Myrcia</i> cf. <i>splendens</i> (Sw.) DC.	0,27	0,24	0,02	0,54
<i>Aniba</i> sp. 5	0,27	0,24	0,02	0,54
<i>Ochoterena</i> sp. 1	0,27	0,24	0,02	0,54
<i>Diplazium</i> sp. 1	0,27	0,24	0,02	0,53
<i>Neea floribunda</i> Poepp. ex Endl.	0,27	0,24	0,01	0,53
<i>Geissanthus</i> sp. 3	0,27	0,24	0,01	0,53
<i>Chrysochlamys</i> cf. <i>bracteolata</i> Cuatrec..	0,14	0,24	0,10	0,48
<i>Eugenia</i> sp. 2	0,41	0,00	0,10	0,51
<i>Chomelia</i> cf. <i>barbellata</i> Standl.	0,14	0,24	0,06	0,44
<i>Rollinia</i> sp. 1	0,14	0,24	0,04	0,42
<i>Matayba</i> sp. 2	0,14	0,24	0,04	0,42
<i>Ocotea</i> sp. 7	0,14	0,24	0,03	0,41
<i>Elaeagia utilis</i> (Goudot) Wedd.	0,14	0,24	0,03	0,41
<i>Cyathea</i> sp. 4	0,14	0,24	0,03	0,41
<i>Nectandra</i> sp. 7	0,14	0,24	0,02	0,40
<i>Nectandra</i> sp. 6	0,14	0,24	0,02	0,40
<i>Guatteria</i> sp. 2	0,14	0,24	0,02	0,40
<i>Aegiphila novogranatensis</i> Moldenke	0,14	0,24	0,02	0,40
<i>Weinmannia balbisiana</i> H.B.K.	0,14	0,24	0,02	0,40
<i>Nectandra</i> sp. 5	0,14	0,24	0,02	0,40
<i>Saurauia brachybotrys</i> Turcz.	0,14	0,24	0,02	0,40
<i>Rollinia</i> sp. 2	0,14	0,24	0,02	0,40
<i>Palicourea calophlebia</i> Standl.	0,14	0,24	0,01	0,39
<i>Psychotria acuminata</i> Benth.	0,14	0,24	0,01	0,39
<i>Miconia</i> sp. 23	0,14	0,24	0,01	0,39

Continuación Anexo 2.

Especie	D. R	F. R	Do. R	IVI
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex. Wedd	0,14	0,24	0,01	0,39
<i>Schradera marginalis</i> Standl.	0,14	0,24	0,01	0,39
<i>Cestrum</i> cf. <i>megalophyllum</i> Dunal	0,14	0,24	0,01	0,39
<i>Solanum</i> sp. 3	0,14	0,24	0,01	0,39
<i>Inga</i> cf. <i>nobilis</i> Willd.	0,14	0,24	0,01	0,39
Indeterminada 11	0,14	0,24	0,01	0,39
<i>Carpotroche</i> sp.	0,14	0,24	0,00	0,39
<i>Aiouea</i> sp.	0,14	0,24	0,00	0,39
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	0,14	0,24	0,00	0,39
<i>Oreopanax</i> sp. 2	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Tovomita weddelliana</i> Planch & Triana	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Cyathea divergens</i> Kuntze	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Henriettella fissanthera</i> Gleason	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Amphidasya ambigua</i> (Standl) Standl.	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Mendoncia antioquiensis</i> Wassh.	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Meriania phlomoides</i> (Triana) Almeda	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Psychotria standleyana</i> Steyerm.	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Chomelia</i> sp.	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Persea</i> sp. 3	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Cybianthus</i> cf. <i>schlimii</i> (Hook. f.) G. Agostini	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Coccoloba</i> aff. <i>obovata</i> Kunth	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Miconia</i> sp. 16	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Pourouma</i> sp. 2	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Guatteria</i> sp. 1	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Palicourea mansoana</i> (Müll. Arg.) Standl	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Crepidosperrum</i> sp.	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Chusquea</i> sp. 1	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Cestrum</i> sp. 3	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Miconia</i> sp. 10	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Miconia</i> sp. 2	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Cybianthus pastensis</i> (Mez) G. Agostini	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Aniba</i> sp. 4	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Cordia</i> sp. 1	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Cyathea bipinnatifida</i> (Baker) Domin	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Psammisia</i> sp. 3	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Cybianthus</i> sp. 2	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Zanthoxylum</i> sp. 2	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Alloplectus panamensis</i> C.V. Morton.	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Psychotria</i> aff. <i>alba</i> Ruiz & Pav.	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Tabernaemontana</i> cf. <i>amplifolia</i> L. Allorge	0,14	0,24	0,00	0,38

Continuación Anexo 2.

<b>Especie</b>	<b>D. R</b>	<b>F. R</b>	<b>Do. R</b>	<b>IVI</b>
<i>Zanthoxylum cf. compactum</i> (Huber ex Albuquerque) P.G. W	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Cordia</i> sp. 2	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Piper cf. condotoense</i> Trel. & Yunck.	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Nectandra</i> sp . 14	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Talisia</i> sp. 2	0,14	0,24	0,00	0,38
<i>Meliosma violacea</i> Cuatrec. & Idrobo	0,14	0,24	0,00	0,38

**Anexo 3.** Lista de especies colectadas en el bosque (I) en 0.1 ha, DAP >1 cm, con sus variables ecológicas

<b>Especie</b>	<b>D. R</b>	<b>F. R</b>	<b>Do. R</b>	<b>IVI</b>
<i>Ficus tonduzii</i> Standl.	0,17	0,27	80,80	81,24
<i>Tapirira</i> cf. <i>guianensis</i> Aubl.	3,65	2,20	0,54	6,39
<i>Cecropia</i> cf. <i>angustifolia</i> Trécul	2,82	2,20	0,74	5,76
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	1,83	1,65	1,63	5,11
<i>Ficus</i> cf. <i>subandina</i> Dugand	0,50	0,55	3,09	4,14
<i>Coussapoa</i> sp. 2	0,33	0,82	2,84	4,00
<i>Faramea multiflora</i> A. Rich. Ex DC.	2,16	1,65	0,04	3,84
<i>Wettinia anomala</i> (Burret) R. Bernal	2,66	1,10	0,08	3,83
<i>Palicourea</i> sp. 4	2,82	0,82	0,03	3,68
<i>Prestoea carderi</i> (W. Bull) Hook. f.	2,49	1,10	0,04	3,63
<i>Elaeagia myriantha</i> (Standl.) C.M. Taylor & Hammel	1,99	1,10	0,32	3,41
<i>Ochoterena</i> sp. 1	2,16	1,10	0,02	3,28
<i>Aniba</i> sp. 1	2,16	1,10	0,00	3,26
<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson.	1,66	1,37	0,07	3,11
<i>Cybianthus</i> sp. 1	1,50	1,10	0,51	3,10
<i>Allophylus excelsus</i> (Triana & Planch.) Radlk.	1,50	1,37	0,05	2,92
<i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg.	1,50	0,82	0,34	2,66
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	1,50	1,10	0,01	2,60
<i>Wettinia fascicularis</i> (Burret) H.E. Moore & J. D.	1,00	1,37	0,09	2,46
<i>Ladenbergia macrocarpa</i> (Vahl) Klotzsch	1,00	1,37	0,05	2,42
<i>Pouteria</i> cf. <i>lucuma</i> (Ruiz & Pavon) Kuntze	1,00	0,82	0,29	2,11
<i>Ruagea</i> sp.	1,00	1,10	0,01	2,11
<i>Blakea calyptrata</i> Gleason	1,16	0,82	0,10	2,09
<i>Rollinia</i> sp. 1	0,83	1,10	0,11	2,04
<i>Miconia</i> sp. 15	0,83	0,82	0,31	1,96
<i>Oreopanax</i> sp. 1	0,83	1,10	0,02	1,95
<i>Siparuna lepidota</i> (Kunth) A. DC.	0,83	1,10	0,01	1,94
<i>Helicostylis tovarensis</i> (Klotzsch & H. Karst) C.C.Berg	1,00	0,82	0,11	1,93
<i>Ficus</i> sp. 4	0,66	1,10	0,05	1,82
<i>Miconia</i> sp. 7	1,00	0,55	0,24	1,79
<i>Crepidospermum</i> sp.	1,16	0,55	0,06	1,77
<i>Alchornea leptogyna</i> Diels.	0,66	0,55	0,49	1,70
<i>Hedyosmum</i> sp. 2	0,66	0,82	0,12	1,61
<i>Weinmannia pubescens</i> Kunth.	0,50	0,82	0,28	1,60
Bignoniaceae indeterminada	1,00	0,55	0,04	1,59
<i>Guarea</i> aff. <i>gomma</i> Pulle	0,66	0,82	0,08	1,57
<i>Miconia</i> sp. 11	0,50	0,82	0,21	1,53
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemao var. <i>alchorneoides</i>	0,50	0,82	0,17	1,49

Continuación Anexo 3.

<b>Especie</b>	<b>D. R</b>	<b>F. R</b>	<b>Do. R</b>	<b>IVI</b>
<i>Coccoloba</i> aff. <i>obovata</i> Kunth	0,66	0,55	0,20	1,41
<i>Dendropanax</i> sp. 1	0,83	0,55	0,02	1,40
<i>Casearia</i> cf- <i>cajambrensis</i> Cuatrec.	0,66	0,55	0,16	1,38
<i>Brunellia dulcis</i> J.F. Macbr.	0,66	0,27	0,43	1,36
<i>Lozanella</i> sp.	0,50	0,82	0,03	1,36
<i>Palicourea</i> sp.	0,50	0,82	0,02	1,35
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	1,00	0,27	0,07	1,34
<i>Chrysochlamys</i> cf. <i>bracteolata</i> Cuatrec.	0,50	0,82	0,02	1,34
<i>Posoqueria coriacea</i> Standley.	0,66	0,55	0,13	1,34
<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.	0,50	0,82	0,01	1,33
<i>Besleria reticulata</i> Fritsch	0,50	0,82	0,00	1,32
<i>Miconia</i> sp. 8	0,66	0,55	0,03	1,24
<i>Alsophila erinacea</i> (H. Karnst) D.S.Conant	0,66	0,55	0,03	1,24
<i>Chrysochlamys</i> sp. 4	0,66	0,55	0,02	1,24
<i>Clavija</i> sp.	0,66	0,55	0,01	1,22
<i>Palicourea</i> aff. <i>Killipii</i> Standl.	0,66	0,55	0,01	1,22
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst	0,66	0,55	0,00	1,22
<i>Ficus</i> cf. <i>dulciaria</i> Dugand.	0,17	0,27	0,76	1,20
<i>Alchornea grandiflora</i> Müll. Arg.	0,66	0,27	0,21	1,15
<i>calatola</i> sp.	0,50	0,55	0,10	1,15
<i>Sapium stylare</i> Müll. Arg.	0,50	0,55	0,09	1,14
<i>Cybianthus potiaei</i> (Mez) G. Agostini	0,50	0,55	0,06	1,11
<i>Marliera</i> sp.	0,50	0,55	0,03	1,08
<i>Nectandra</i> sp. 10	0,33	0,55	0,19	1,07
<i>Aphelandra huilensis</i> Leonard	0,50	0,55	0,02	1,06
<i>Eugenia</i> sp. 4	0,50	0,55	0,00	1,05
<i>Matayba</i> sp. 2	0,50	0,55	0,00	1,05
<i>Prunus integrifolia</i> (C. Presl) Walp.	0,50	0,55	0,00	1,05
<i>Nectandra</i> sp. 5	0,66	0,27	0,07	1,00
Meliaceae Indeterminada	0,33	0,55	0,11	1,00
<i>Marcgravia</i> cf. <i>brownei</i> (Triana & Planch.) Krug & U.	0,66	0,27	0,02	0,96
<i>Trichilia</i> sp. 1	0,33	0,55	0,05	0,93
<i>Endlicheria</i> sp.	0,33	0,55	0,02	0,91
<i>Eschweilera caudiculata</i> R. Knuth	0,33	0,55	0,02	0,91
<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	0,33	0,55	0,02	0,90
<i>Elaeagia</i> sp. 1	0,33	0,55	0,02	0,90
<i>Freziera</i> sp.	0,33	0,55	0,01	0,90
<i>Meliosma</i> cf. <i>vasquezii</i> A.H. Gentry	0,33	0,55	0,01	0,89
<i>Persea</i> sp. 1	0,33	0,55	0,01	0,89
<i>Miconia</i> cf. <i>acuminifera</i> Triana	0,33	0,55	0,01	0,89
<i>Guarea</i> sp. 1	0,33	0,55	0,01	0,89
<i>Alchornea acutifolia</i> Müll. Arg.	0,33	0,55	0,01	0,89

Continuación Anexo 3

<b>Especie</b>	<b>D. R</b>	<b>F. R</b>	<b>Do. R</b>	<b>IVI</b>
<i>Meliosma violacea</i> Cuatrec. & Idrobo	0,33	0,55	0,01	0,89
<i>Nectandra</i> sp. 12	0,33	0,55	0,00	0,89
Lauraceae indeterminada 2	0,33	0,55	0,00	0,89
<i>Paullinia</i> sp. 2	0,33	0,55	0,00	0,89
<i>Carpotroche</i> sp	0,33	0,55	0,00	0,88
<i>Mollinedia</i> sp. 1	0,33	0,55	0,00	0,88
<i>Faramea</i> sp. 2	0,33	0,55	0,00	0,88
<i>Hyeronima</i> sp. 1	0,33	0,55	0,00	0,88
<i>Schefflera</i> sp. 1	0,33	0,55	0,00	0,88
<i>Inga</i> cf. <i>nobilis</i> Willd.	0,33	0,55	0,00	0,88
<i>Psychotria aubletiana</i> Steyerm	0,33	0,55	0,00	0,88
<i>Coussapoa</i> sp. 2	0,33	0,27	0,20	0,80
<i>Matayba</i> sp. 1	0,50	0,27	0,03	0,80
<i>Psychotria</i> aff. <i>alba</i> Ruiz & Pav.	0,50	0,27	0,02	0,80
<i>Palicourea calophlebia</i> Standl.	0,50	0,27	0,01	0,79
<i>Hyeronima</i> aff. <i>antioquensis</i> Cuatrecasas.	0,50	0,27	0,01	0,78
<i>Rudgea</i> sp.	0,50	0,27	0,01	0,78
<i>Henriettella fissanthera</i> Gleason	0,50	0,27	0,01	0,78
<i>Pleurithyrium</i> sp.1	0,50	0,27	0,00	0,77
<i>Meliosma</i> cf. <i>novogranatensis</i> Cuatrec. & Idrobo	0,50	0,27	0,00	0,77
<i>Croton</i> sp. 2	0,33	0,27	0,13	0,74
<i>Salacia gigantea</i> Loes.	0,17	0,55	0,01	0,72
<i>Solanum</i> sp. 3	0,17	0,55	0,00	0,72
<i>Neea floribunda</i> Poepp. ex Endl.	0,33	0,27	0,05	0,66
<i>Miconia</i> sp. 13	0,33	0,27	0,05	0,66
<i>Clethra lanata</i> M. Martens & Galeotti	0,17	0,27	0,21	0,65
<i>Tetrorchidium euryphyllum</i> Standl.	0,33	0,27	0,03	0,64
<i>Miconia</i> sp. 23	0,33	0,27	0,03	0,64
<i>Miconia</i> sp. 27	0,33	0,27	0,01	0,62
<i>Saurauia</i> sp. 1	0,33	0,27	0,01	0,61
<i>Saurauia bachybotrys</i> Turcz	1,50	1,10	0,01	0,61
<i>Piper condotoense</i> Trel. & Yunck.	0,33	0,27	0,01	0,61
<i>Cordia</i> sp. 1	0,33	0,27	0,01	0,61
<i>Dussia</i> sp. 2	0,33	0,27	0,00	0,61
<i>Topobea</i> sp. 8	0,33	0,27	0,00	0,61
<i>Talauma</i> aff. <i>hernandezii</i> G. Lozano	0,17	0,27	0,15	0,59
<i>Miconia</i> cf. <i>brachygyna</i> Gleason	0,17	0,27	0,12	0,56
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,17	0,27	0,11	0,55
<i>Pourouma</i> cf. <i>hirsutipetiolata</i> Mildbr.	0,17	0,27	0,10	0,54
<i>Clusia</i> sp. 1	0,17	0,27	0,09	0,53
<i>Nectandra</i> sp.13	0,17	0,27	0,08	0,52
<i>Trichilia</i> sp. 1	0,17	0,27	0,08	0,52

## Continuación Anexo 3

<b>Especie</b>	<b>D. R</b>	<b>F. R</b>	<b>Do. R</b>	<b>IVI</b>
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	0,17	0,27	0,08	0,52
<i>Meriania phlomoides</i> (Triana) Almeda	0,17	0,27	0,07	0,51
<i>Ocotea</i> sp. 6	0,17	0,27	0,05	0,49
<i>Tovomita weddelliana</i> Planch & Triana	0,17	0,27	0,04	0,48
<i>Cassearea</i> sp.	0,17	0,27	0,04	0,48
<i>Panopsis</i> cf. <i>sessilifolia</i> (Rich.) Sandwith	0,17	0,27	0,03	0,47
<i>Ficus</i> sp. 7	0,17	0,27	0,03	0,47
<i>Heisteria</i> sp.	0,17	0,27	0,03	0,47
<i>Beilschmiedia costaricensis</i> (Mez & Pittier) C.K. All.	0,17	0,27	0,02	0,46
<i>Cestrum</i> sp. 4	0,17	0,27	0,02	0,46
<i>Miconia</i> sp. 19	0,17	0,27	0,02	0,46
<i>Tocoyena costanensis</i> Steyerem.	0,17	0,27	0,02	0,46
<i>Matisia lasiocalyx</i> K. Schum.	0,17	0,27	0,02	0,46
<i>Spirotheca</i> cf. <i>rhodostyla</i> Cuatrec.	0,17	0,27	0,02	0,46
<i>Ocotea</i> sp. 3	0,17	0,27	0,02	0,46
<i>Clethra fagifolia</i> Kunth	0,17	0,27	0,01	0,45
<i>Siparuna aspera</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	0,17	0,27	0,01	0,45
<i>Nectandra</i> sp. 5	0,17	0,27	0,01	0,45
<i>Nectandra</i> sp. 9	0,17	0,27	0,01	0,45
<i>Aniba</i> sp. 4	0,17	0,27	0,01	0,45
<i>Aniba</i> sp.2	0,17	0,27	0,01	0,45
<i>Cestrum</i> cf. <i>megalophyllum</i> Dunal	0,17	0,27	0,01	0,45
<i>Cordia</i> sp. 2	0,17	0,27	0,01	0,45
<i>Calatola columbiana</i> Sleumer	0,17	0,27	0,01	0,45
<i>Psychotria</i> sp. 2	0,17	0,27	0,01	0,45
<i>Inga</i> sp. 2	0,17	0,27	0,01	0,45
<i>Elaeagia utilis</i> (Goudot) Wedd.	0,17	0,27	0,00	0,45
<i>Oreopanax</i> sp. 2	0,17	0,27	0,00	0,45
<i>Licaria</i> sp.1	0,17	0,27	0,00	0,45
<i>Cestrum</i> sp. 2	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Mollinedia</i> cf. <i>ovata</i> Ruiz & Pav.	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Alchornea coelophylla</i> Pax & K. Hoffm.	0,17	0,27	0,00	0,44
Lauraceae indeterminada 8	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Rhodostemodahne</i> sp. 2	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Ocotea</i> sp. 5	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don.	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Blakea</i> cf. <i>brasiliensis</i> Cogn	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Miconia</i> sp. 17	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Sterigmatopetalum</i> sp.	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Gouania</i> cf. <i>trichodonta</i> Reissek	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Dussia</i> sp. 3	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Aniba</i> sp. 5	0,17	0,27	0,00	0,44

## Continuación Anexo 3

<b>Especie</b>	<b>D. R</b>	<b>F. R</b>	<b>Do. R</b>	<b>IVI</b>
<i>Bunchosia</i> aff. <i>glandulifera</i> (Jacq.) Kunt.	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Miconia</i> sp. 5	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Solanum argenteum</i> Poir.	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Psammisia ferruginea</i> A. C. Sm.	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Nectandra</i> sp. 8	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Piper crassinervium</i> Kunth	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Ocotea</i> sp. 2	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Geissanthus mezianus</i> G. Agostini	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Psychotria</i> aff. <i>macrophylla</i> Ruiz & Pav.	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Talisia</i> sp. 1	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Cestrum</i> sp. 3	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Ficus</i> sp. 1	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Macrocarpaea</i> sp.	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Cybianthus</i> cf. <i>occigranatensis</i> (Cuatrec.) G. Ag.	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Smilax</i> cf. <i>domingensis</i> Willd.	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Cestrum</i> sp.	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Cyathea bipinnatifida</i> (Baker) Domin	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Eugenia</i> aff. <i>anastomosans</i> D.C.	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Eugenia</i> sp. 1	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Piper caucaense</i> Yunck.	0,17	0,27	0,00	0,44
Indeterminada 11	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Psammisia</i> sp. 1	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Miconia</i> sp. 3	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Psychotria</i> cf. <i>hazanii</i> Standley	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Aniba</i> sp. 4	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Aiouea</i> sp.	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Guarea</i> sp. 2	0,17	0,27	0,00	0,44
<i>Meliosma</i> cf. <i>loretoyacuensis</i> Cuatrec. & Idrobo	0,17	0,27	0,00	0,44

**D.R:** Densidad relativa; **F. R:** Frecuencia relativa; **Do. R:** dominancia relativa; **IVI:** Índice de valor de importância



**Anexo 4.** Un vistazo al paisaje y algunas de las especies de San Juan de Villalobos, Santa Rosa, Bota Caucana.

**Algunas de las especies del bosque:**



*Aechmea hoppii* (Harms) L.B. Sm.



*Cyathea* sp.



*Heliconia* cf *burleana* Abalo & G. L. Morales



*Meliosma* sp.



*Pouteria* sp.



*Schefflera* sp.

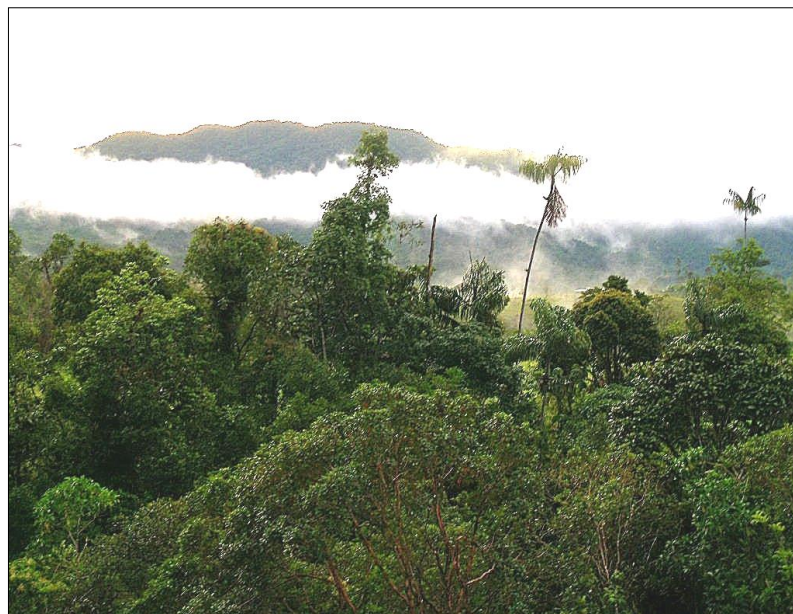
**El paisaje en San Juan de Villalobos:**



Río San Juan de Villalobos



Bosque (I)



Bosque (II)

:

**El paisaje en San Juan de Villalobos:**



Corredor vial Pitalito (H) –Mocoa(P)



Palmas en área de potrero, dejadas sin talar.