

# COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN EN DOS ZONAS DE VIDA DEL PARQUE NACIONAL NATURAL MUNCHIQUE (TAMBO, CAUCA, COLOMBIA)

## Composición y estructura de la vegetación PNN Munchique

---

Jhon A. Sánchez T.

*Biólogo, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.  
jastbotanico@gmail.com*

### Resumen

El uso de parcelas permanentes en estudios de vegetación, busca promover la conservación de la diversidad de los bosques tropicales y el uso sostenible de los recursos naturales, para lo cual es fundamental conocer cómo cambian estos complejos ecosistemas en el tiempo y en el espacio. Con el fin de estudiar y comparar la composición y estructura de la vegetación en dos sectores del Parque Nacional Natural (PNN) Munchique, se establecieron dos parcelas permanentes de 0.1 ha en La Romelia a 2.850 msnm y en el Alto de La Paz a 2.050 msnm. Se censaron y mapearon todos los individuos con  $DAP \geq 2,5$  cm. La riqueza de especies encontrada fue de 129 especies (55 para la Romelia y 74 para La Paz), superior al promedio registrado para otros bosques andinos situados a altitudes similares. La diversidad de especies disminuyó con el aumento de la altitud, mientras que el número de individuos aumento. En ambas parcelas la mayor proporción de individuos estuvo representada en las clases diamétricas y altimétricas inferiores evidenciando un comportamiento en J invertida, que es típico de estos ecosistemas. Las familias más representativas en las dos zonas de vida fueron Melastomataceae (21), Lauraceae (16)



---

### *Historia del artículo*

Fecha de recepción :

21 /02 /2018

Fecha de aceptación:

12 /11 /2018

y Rubiaceae (14), en Alto de La Paz la especie con el mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) fue *Wettinia disticha* y en la Romelia la especie con mayor IVI fue *Miconia theaezans*. En total se reportan cinco especies en alguna categoría de amenaza y un nuevo registro para Colombia. Con la presente investigación se amplía el listado de flora registrado para el PNN Munchique y se establecen las bases para el monitoreo de la vegetación a largo plazo.

Palabras claves: Riqueza, Clases diamétricas, Parcela permanente. Índice de valor de importancia.

## Abstract

The use of permanent plots in vegetation studies seeks to promote diversity conservation and sustainable use of natural resources in tropical forests, which is why it is essential to know how these complex ecosystems change in time. With the aim of comparing vegetation structure and composition in Munchique National Natural Park, two permanent plots of 0.1 ha were established in La Romelia at 2800 m.a.s.l and Alto de La Paz at 2050 m.a.s.l. Trees with dbh > 2.5cm were registered and mapped. 129 species were found (55 in La Romelia and 74 in La Paz), these values are above the average of another andean forests located at similar altitudes. Species diversity decrease with increasing altitude, whereas abundance increase. On both sites, the largest proportion of individuals were represented in the lower

diameter and height classes, showing a reversed-J shape, typical feature of this ecosystems. The most representative families were Melastomataceae (21), Lauraceae (16) and Rubiaceae (14), where higher IVI values were for *Wettinia disticha* and *Miconia theaezans* for Alto de La Paz and La Romelia, respectively. In addition, 5 species threatened to some degree and a new record were recorded for Colombia. The present investigation expands the list of flora for the National Natural Park and establishes the basis for long term monitoring of vegetation.

Keywords: Richness, Diameter classes, Permanent plots, Index of value of Importance.

## Introducción

Aunque la mayor parte de estudios de la vegetación en Colombia, a partir de parcelas permanentes, se han concentrado en los bosques húmedos y pluviales de la Amazonia y el Chocó biogeográfico por debajo de los 1.000 msnm, se destacan estudios como los de León y Yepes (2009), Álvarez *et al.* (2009) y David-Higueta y Álvarez (2015), que fueron hechos a partir de parcelas permanentes de diferentes tamaños y a diferentes altitudes en los Andes colombianos; sin embargo la mayoría de estudios en los Andes se han centrado en comparaciones de la composición florística a lo largo de gradientes latitudinales o distintas escalas espaciales (Gentry, 1982). Dichos estudios de composición, estructura, diversidad y fisonómicos realizados en

las comunidades vegetales permiten, entre otras cosas, establecer deducciones importantes acerca del origen, las características ecológicas y sin ecológicas y las tendencias del futuro desarrollo de las comunidades vegetales (Lamprecht, 1962). No obstante, además del inventario inicial de la vegetación obtenido en las parcelas, es necesario cuantificar los cambios que ocurren a largo plazo para identificar los vacíos de conocimiento y las estrategias que se deben seguir para cubrirlos (Vallejo *et al.*, 2005).

Solamente en las últimas décadas hemos comenzado a comprender la estructura y dinámica de estos bosques, a través del uso de parcelas permanentes para estudiar los cambios en poblaciones a lo largo del tiempo (Losos y Leigh, 2004). Los resultados han demostrado que los bosques tropicales son ecosistemas que presentan poblaciones de plantas muy dinámicas con altas tasas de reclutamiento y mortalidad (Hubbell y Foster, 1990; Condit *et al.*, 1999), por lo que la utilización de parcelas permanentes en los estudios de la vegetación busca promover la conservación de la diversidad de los bosques tropicales y el uso sostenible de los recursos naturales, para lo cual es fundamental conocer cómo cambian estos ecosistemas en el tiempo y en el espacio. Los métodos utilizados con mayor frecuencia sólo incluyen colecciones botánicas en un momento y sitio determinado y ofrecen listas de verificación que permiten comparar la riqueza entre diferentes localidades, mientras que los sistemáticos, como los

transectos o las parcelas demarcadas y referenciadas geográficamente, ofrecen información cuantitativa útil para medir y valorar económicamente los recursos del bosque (Campbell *et al.*, 2002).

Por lo anterior en la presente investigación se estudió y comparó la composición y estructura de la vegetación en dos parcelas permanentes de 0.1 ha del Parque Nacional Natural (PNN) Munchique, con el fin de aportar elementos que contribuyan a la comprensión de estos importantes ecosistemas que ayuden en la toma de decisiones futuras en el área protegida.

## **Materiales y métodos**

### *Área de estudio*

El PNN Munchique se encuentra ubicado en el Departamento del Cauca, Municipio de el Tambo (2° 25' 2" N; 76° 54' 10" W) específicamente en los sectores conocidos como La Romelia a 2.800 msnm y El Alto de La Paz, ubicado a 2.260 msnm (Figura 1).

En general el Parque Nacional presenta una variación altitudinal que va desde los 500 msnm en la zona litoral del Pacífico hasta los 3.107 msnm en el cerro Santa Ana, en su parte más alta. Esta variación altitudinal permite encontrar temperaturas entre 5° y 27°C y una humedad relativa promedio de 87%, determinada principalmente por la alta nubosidad. La precipitación media anual

alcanza valores superiores a los 4.000 mm, registrándose un régimen de lluvias unimodal-biestival que presenta los menores valores entre los meses de junio y agosto y los mayores entre octubre y noviembre (Acevedo, 1994; MAVDT-UAESPNN, 2005).

En el sector la Romelia a 4 km de la vereda del mismo nombre, predominan las actividades agropecuarias, esta zona se localiza entre los 2.600 y los 2.900 msnm, y de acuerdo a la precipitación y la altitud pertenece a la zona de vida bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) y el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) (Holdridge, 1996). Esta zona permanece

cubierta de una densa niebla registrándose una humedad relativa superior al 90 % y una temperatura promedio de 15°C (Acevedo, 1994; MAVDT-UAESPNN, 2005).

De igual manera, el sector conocido como el Alto de La Paz a 2.050 msnm, se encuentra atravesado por un camino de herradura que va desde el sector el Rosal hasta López de Micay, presenta intervención por el constante flujo de arrieros y explotación maderera y está en la transición del bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) y el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) (Holdridge, 1996).

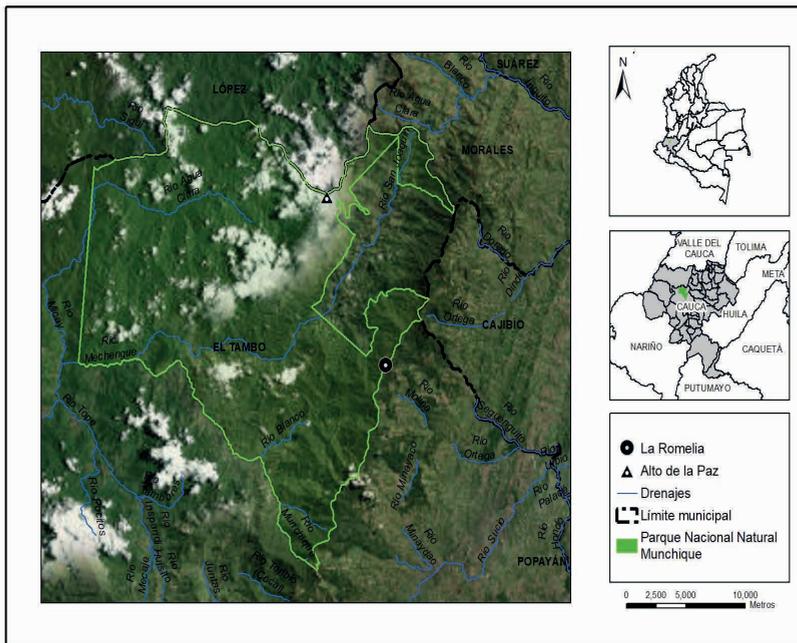


Figura 1. Mapa de ubicación Parque Nacional Natural Munchique, Tambo, Cauca. Fuente: Parques Nacionales Natural de Colombia.

### *Muestreo*

Se realizó una salida de reconocimiento de cuatro días en los sectores del PNN Munchique con el propósito de explorar las dos localidades y definir, basado en criterios estandarizados, los sitios adecuados para el establecimiento de las parcelas permanentes. Durante los meses de agosto y septiembre de 2016 se llevaron a cabo dos salidas de campo a las zonas de estudio con el fin de establecer las parcelas permanentes de 0.1 ha siguiendo la propuesta de Vallejo *et al.* (2005).

Por localidad se estableció una parcela de 50 x 20 m y esta fue subdividida en 40 cuadrantes de 5 x 5 m, para la caracterización de la vegetación se siguió la propuesta metodológica basada en los inventarios RAP (Rapid Assessment Program) realizados por Gentry (1982). Al interior de cada parcela se registraron y colectaron ejemplares botánicos mayores o iguales a 2,5 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), se tomaron para cada uno datos de altura total, altura del fuste (estimación visual) y usos cuando fueron suministrados por los guías en campo.

Además, se colectaron muestras botánicas del primer individuo de cada especie, tomando como mínimo 2 duplicados, posteriormente se compararon con ejemplares de los herbarios de la Universidad del Cauca (CAUP) y de la Universidad Nacional de Colombia (COL) y con catálogos de plantas vasculares (Galeano y Bernal, 1988; Croat, 1992; Gentry, 1993; Mendoza y Ramírez, 2000; Galeano y Bernal, 2010); además, para

corroborar los datos de distribución fueron consultadas las bases de datos del Missouri Botanical Garden, el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, el Herbario virtual del New York Botanical Garden y el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia (Bernal *et al.*, 2105). Se contó también con la asesoría de especialistas nacionales e internacionales en diversos grupos taxonómicos, algunas especies no pudieron ser precisadas debido a que se encontraban en estado infértil y los ejemplares en estado fértil fueron depositados en los Herbarios (CAUP) y (COL).

### *Tratamiento de los datos*

El perímetro medido a cada individuo (CAP) se transformó a DAP mediante la ecuación  $DAP = CAP / \pi$ . En el caso de las plantas ramificadas por debajo de la altura del pecho, o con varios vástagos o brotes basales, el DAP total se calculó según la ecuación  $DAP_t = (4At/\pi)^{1/2}$ , en donde  $At$  (área total) =  $\sum A_i$ , y  $A_i$  (área individual) =  $\pi DAP_i^2 / 4$  (Franco-Rosselli *et al.*, 1997).

Con el fin de estudiar la estructura vertical y total de todos los individuos encontrados en los dos bosques, se construyeron intervalos de clase mediante la ecuación  $C = (X_{max} - X_{min}) / m$ , donde  $C$  = amplitud del intervalo;  $m = 1 + 3,3 \log_{10} N$ ;  $N$  = No. de individuos (Rangel-Ch y Velásquez, 1997). Para estudiar la estructura horizontal, se calculó para cada bosque la densidad (DeR) y la dominancia relativa (DoR) (Finol, 1976), en donde  $DeR = (\# \text{ de individuos por especie} / \# \text{ total de individuos en la comunidad}) \times 100$ ;  $DoR = (\sum AB \text{ de todos$

los individuos de la especie/ $\Sigma$  AB de toda la comunidad) x 100.

La clasificación de los hábitos de crecimiento se hizo de acuerdo con los lineamientos propuestos por la metodología del convenio Isa-Jaum (2004), la revisión de las especies con algún grado de amenaza se realizó por medio de la consulta de los Libros rojos de plantas de Colombia (Betancur y García, 2006; Cárdenas y Salinas, 2006), la lista roja de la UICN y el catálogo de plantas y líquenes de Colombia (Bernal *et al.*, 2015).

## Resultados y discusión

### Riqueza y composición florística

En total, para las dos parcelas estudiadas se reportan 129 especies de plantas vasculares, la mayor riqueza de especies se presentó en el Alto de La Paz con 285 individuos de 74 especies; mientras que en La Romelia se reportan 361 individuos de 55 especies (Tabla 1).

En ambos sectores las tres familias más representativas fueron Melastomataceae Lauraceae y Rubiaceae. En cuanto a los géneros más diversos en La Romelia se reportaron *Miconia* con 6 especies, seguido de *Palicourea* con 5 y en La Paz fueron *Blakea* con 5 y *Miconia* con 4 (Tabla 1). En ambas localidades la mayoría de individuos fueron árboles con 63% y arbustos con el 21% en el Alto de La Paz y, 46% y 24% en La Romelia, respectivamente.

Tabla 1. Composición florística en dos parcelas de 0.1 ha del PNN Munchique

Localidad	N° de individuos	N° de especies	N° de familias	N° de géneros	Familias representativas
La Romelia, 2.850 msnm	361	55	22	36	Melastomataceae(10) Lauraceae (7) Rubiaceae (6)
Alto de La Paz, 2.050 msnm	285	74	25	63	Melastomataceae(12) Lauraceae (9) Rubiaceae (8)

En general la composición florística encontrada coincide con los elementos florísticos nativos de la región Andina colombiana, los cuales han sido reportados por diversos autores (Cuatrecasas, 1958; Cleef *et al.*, 1983; Rangel-Ch, 1995; Álvarez y Fernández, 2001; Ariza *et al.* 2009; Franco *et al.*, 2010; García *et al.*, 2010; Sanín y Duque, 2006; Baquero *et al.*, 2010). Los resultados señalan que los bosques estudiados en el PNN Munchique difieren tanto a nivel estructural como de composición y diversidad, por lo que se reconocen dos zonas de vida, la primera ubicada en el Alto de La Paz a 2.050 msnm en la transición del Bosque húmedo premontano (bh-P) y el bosque húmedo montano (bh-M) (franja subandina) y la segunda ubicada en La Romelia a 2.850 msnm en un bosque húmedo montano (bh-M) (franja andina).

Una condición que ha sido registrada como uno de los principales cambios fisonómicos de la vegetación, relacionados con el incremento en la altitud es la abundancia de individuos con  $DAP > 2,5\text{cm}$  (Cavelier, 1991; Rangel-Ch, 1995; Jørgensen *et al.*, 1995), esto concuerda con los resultados obtenidos dado que aumentó de 285 a 361 individuos entre Altos de La Paz (2.050 msnm) y La Romelia (2.850 msnm). Además, La Romelia presentó el menor número de especies (55), lo cual concuerda con el gradiente de disminución de especies con respecto al aumento en la altitud (Gentry, 1995).

La mayor diversidad de especies por familia se presentó en el Alto de La Paz,

donde las perturbaciones de origen natural son mayores que en el sector de La Romelia y esto se puede explicar a partir de lo planteado por Denslow (1985), White y Pickett (1985) y Tilman y Pacala (1993), quienes afirman que las perturbaciones en intensidades intermedias pueden aumentar la riqueza al disminuir la dominancia de una o pocas especies, con lo que se liberan recursos para otras menos competitivas, y/o incrementan la heterogeneidad ambiental.

Las familias Myrtaceae, Cunnoniaceae, Ericaceae, Primulaceae, Aquifoliaceae y Clethraceae fueron reportadas para el sector de La Romelia (bmh-MB), mientras que en el sector de Alto de La Paz se registraron familias como Annonaceae, Araliaceae, Urticaceae, Fabaceae y Chloranthaceae lo cual era de esperarse, pues estas familias son las que generalmente dominan en áreas conservadas de los Andes colombianos y para el caso del PNN Munchique los bosques del Alto de La Paz, representan la transición entre los bosques muy húmedos premontanos y Montanos bajos. *Weinmannia*, *Clusia*, *Miconia*, *Meriania*, *Palicourea*, *Clethra*, *Ocotea* e *Ilex* fueron los géneros más representativos, coincidiendo con la lista de géneros típicos de la selva o bosque andino reportados por Cuatrecasas (1958) y por Gentry (1995) para altitudes similares. Las Lauraceae han sido explotadas durante décadas debido a la consistencia y durabilidad de sus maderas, por lo que, a pesar de ser típicas en los bosques andinos, su dominancia se ha visto reducida notablemente, sin

embargo, en el PNN Munchique aparecen como la segunda familia más diversa indicando el buen estado de conservación de los remanentes boscosos del área protegida (Anexo 1).

Al comparar la riqueza obtenida en 0.1 ha del bmh-MB en La Romelia con la de otros bosques húmedos montanos bajos a la misma altitud y estudiados con la misma metodología, se observa que los bosques de la parte alta del PNN Munchique están entre los más diversos con 55 especies y 361 individuos y solo son superados por los bosques del Alto de Sapa en Antioquia que registraron 63 especies y 386 individuos (Gentry, 1995) y los de la reserva Torre cuatro en Caldas que registraron 62 especies y 470 individuos. Además, en localidades centroamericanas como el Parque Nacional Braulio Carrillo de Costa Rica, se encontró que presentan valores inferiores comparados con las localidades colombianas, tanto en riqueza de especies como en número de individuos, esto concuerda con la afirmación de que los bosques de montaña costarricenses situados a alturas similares, son menos diversos que los de los Andes de la porción Noroccidental de Suramérica (Gentry, 1995; Galindo-T *et al.*, 2003).

Finalmente, los resultados de riqueza obtenidos en el bmh-PM de Altos de La Paz con los de otros bosques húmedos premontanos a la misma altitud, unidad muestreal y DAP, se evidencia como los bosques de la parte media del PNN Munchique se encuentran entre los más diversos del país con 74 especies y 285 individuos, superando los reportados por

Gutiérrez y Rojas (1996) con 35 especies y 185 individuos en Timbío, Cauca. Alcázar (2002) reportó 56 especies y 448 individuos en el Alto de Cenagra, y 63 especies con 322 individuos en Las Guacas, ambos en Popayán, Cauca. Además, otro factor que influencia la alta diversidad del PNN Munchique en comparación con otros bosques andinos situados a la misma altitud, es la alta precipitación entre 2.000 mm/año y 4.000 mm/año.

### Estructura

En las dos parcelas estudiadas la mayor parte de los individuos se encuentran en los tres primeros intervalos de clase de altura (Figura 2). Para el sector La Romelia el primer grupo de alturas corresponde en su mayoría a individuos de *Cyathea* aff. *caracasana* y *Miconia* cf. *theaezans*, a partir de allí la curva decrece progresivamente hasta los estratos superiores, donde es posible encontrar individuos con alturas entre 20 y 22m como las especies *Weinmannia* cf. *elliptica*, *Alchornea* sp. y *Myrcianthes rophaloides*, sobresale un individuo de *Geissanthus occidentalis* de 25m de altura. Para el caso de Altos de La Paz, el primer grupo de alturas corresponde a gran cantidad de individuos de *Wettinnia* cf. *disticha* y *Cyathea* sp., a partir de allí la curva decrece hasta los estratos superiores, donde es posible encontrar individuos con alturas entre 15 y 19m como las especies *Couepia platycalyx*, *Miconia lehmanii*, *Croton mutisianus* y *Hedyosmum bonplandianum*, y dos individuos de *Ficus dulciaria* y *Tapura colombiana* con alturas superiores a los 20m.

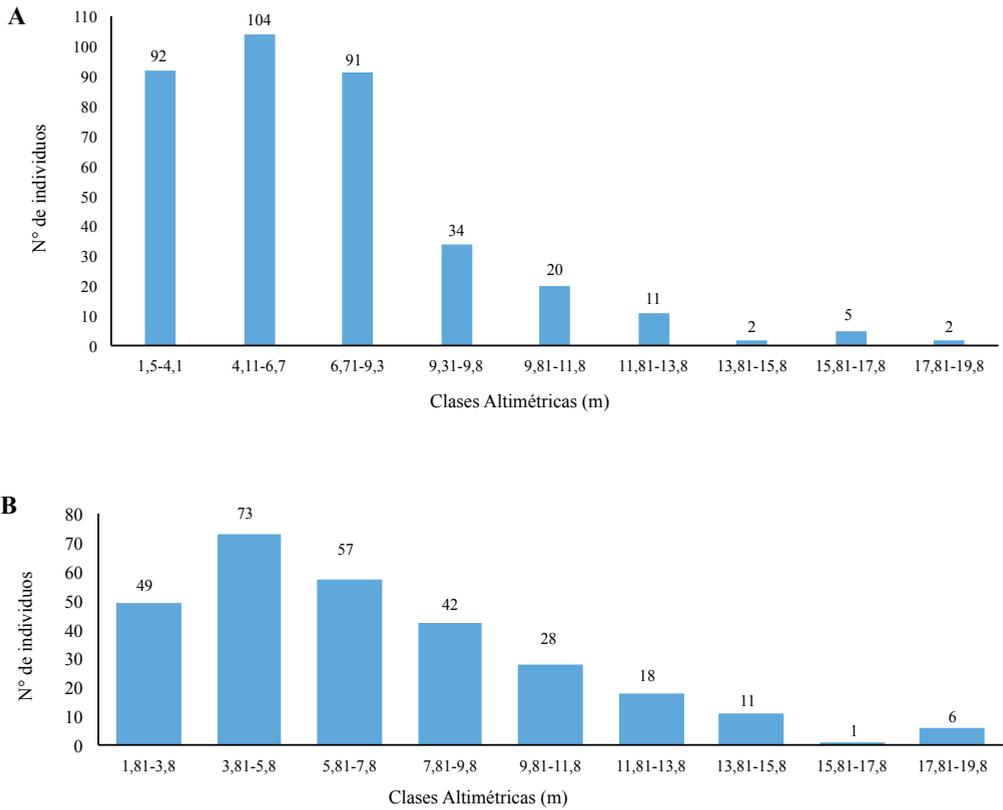


Figura 2. Estructura vertical en 0.1 Ha en los sectores en los sectores; A) La Romelia, B) Altos de La Paz PNN Munchique.

Los resultados de las distribuciones altimétricas en las dos parcelas (Figuras 2) coinciden con lo reportado por Marín y Betancur (1997) en el Santuario de Flora y Fauna de Iguaque; Sanín y Duque (2006) en la reserva Rio Blanco en Manizales, Caldas; Franco *et al.* (2010) en la Reserva Torre Cuatro en el Parque Nacional Natural los Nevados y Bohórquez *et al.* (2011) en Salamina, Caldas, donde los intervalos más bajos reúnen el mayor número de especies. Una concentración de individuos y especies en el sotobosque y la disminución drástica de éstos a medida que se acercan al dosel, parece ser el patrón de distribución vertical más común en los bosques tropicales (Gentry, 1982; Galeano, 2001).

En ambas zonas la distribución diamétrica presentó un comportamiento de “J” invertida, donde las primeras clases de tamaño se encuentran representadas por un alto número de individuos, que posteriormente decrece conforme aumenta el tamaño de los árboles; esta forma de distribución representa la mejor garantía para que una población se mantenga equilibrada, ya que los individuos de clases altas, eliminados ocasionalmente, son remplazados por los existentes en las clases inferiores (Rollet, 1980; Lamprecht, 1990).

En La Romelia el mayor número de individuos (195) se presentó en la categoría más baja ( $2,5 < 7,2$ ), disminuyendo progresivamente el número a medida que se incrementan los valores del

diámetro; no se presentaron individuos entre  $30,1 < 35,4$  cm y sólo un individuo en la última clase ( $40,1$  y  $44,8$  cm). Las especies con mayores valores de DAP fueron cf. *Axinaea* ( $44,6$ cm), *Geissanthus occidentalis* ( $34,8$ cm), *Weinmannia* cf. *elliptica* ( $33,8$ cm) y *Alchornea* sp. ( $33,7$ ). En el Alto de La Paz también presentó un comportamiento de “J” invertida encontrándose en la categoría más baja ( $2,5 < 8,1$ ) con el mayor número de individuos (171), disminuyendo progresivamente el número a medida que incrementaron los valores del diámetro; no se presentaron individuos entre  $41,7 < 47,3$  cm y sólo un individuo en la última clase ( $47,3$  y  $52,9$ cm). Las especies con mayores valores de DAP fueron *Ficus dulciaria* ( $52,5$  cm), *Tápura colombiana* ( $40,4$  cm) y *Hedyosmum* cf. *bonplandianum* ( $39,8$  cm) (Figura 3).

Los resultados obtenidos coinciden con los encontrados por Álvarez y Fernández (2001) en Jardín Antioquia; Gómez (2008) en el sector El Cóndor de PNN Munchique; Ariza *et al.* (2009) y García *et al.* (2010) en Buenos Aires, Cauca en el extremo norte de la Cordillera Central donde el bosque tiene un estructura de “J” invertida, algo que es típico de bosques naturales disetáneos poco intervenidos (Lamprecht, 1990), debido a la alta presencia de regeneración natural y a una menor abundancia en las clases mayores, lo cual garantiza una población suficiente de individuos jóvenes que aportaran al sostenimiento futuro del ecosistema.

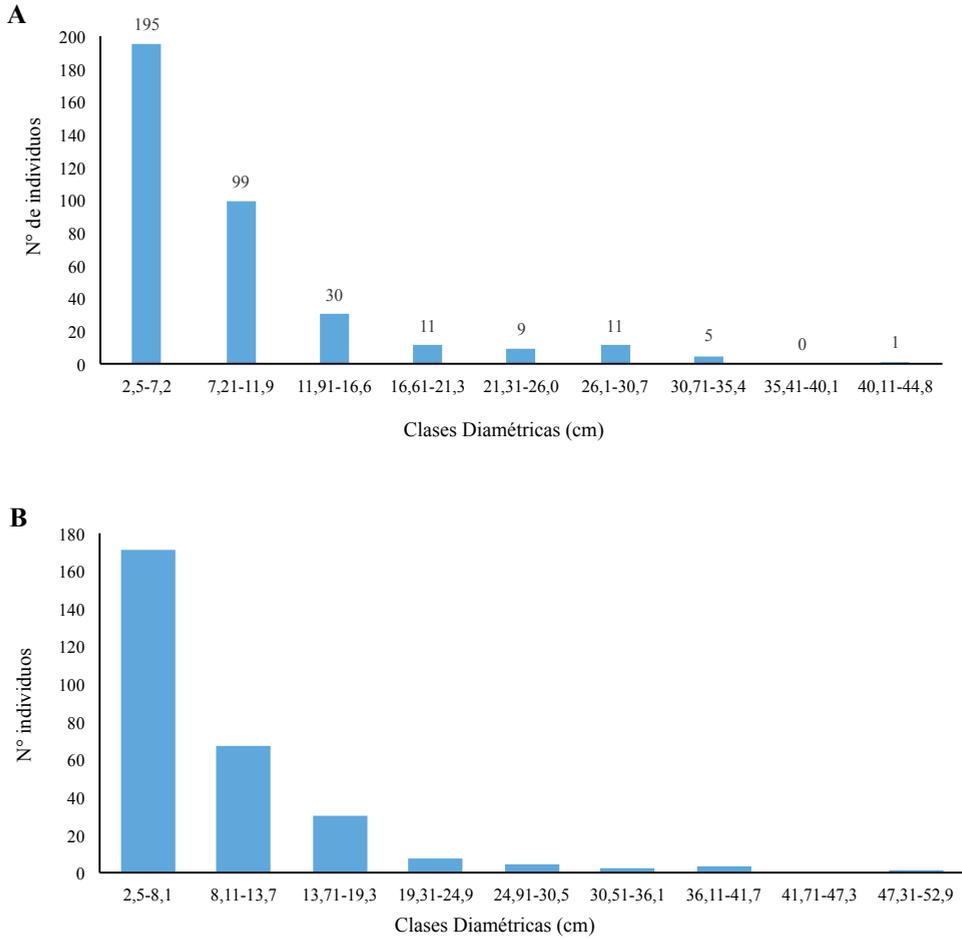


Figura 3. Estructuras diamétricas en 0.1 ha en los sectores; A) La Romelia, B) Altos de La Paz PNN Munchique.

*Índice de Valor de Importancia (IVI)*

La especie *Miconia* cf. *theaezans* de la familia Melastomataceae fue la más abundante de La Romelia con 62 individuos (17,2%), seguida de *Cyathea lindeniana* de la familia Cyatheaceae con 58 individuos, esta familia ocupa una mayor extensión sobre el área pues presentó una dominancia relativa de 10,7%, seguida de *Weinmannia* cf. *elliptica* con 5,3% (Anexo 1).

El mayor IVI en La Romelia lo obtuvo *Miconia* cf. *theaezans* (30,6%), al igual que en Pasochoa, Ecuador, donde fue la especie ecológicamente más importante con una alta dominancia en la comunidad (IVI de 85%) (Valencia y Jørgensen, 1992). Esto, sumado al hallazgo en común de *Alchornea* sp. nov. en Ecuador y en el PNN Munchique, evidencia la semejanza de los bosques Andinos de la porción sur de la cordillera Occidental colombiana con los Andes ecuatorianos.

La especie *Wettinia* cf. *disticha* de la familia Arecaceae fue la más abundante del Alto de La Paz, con 50 individuos lo

que le da un porcentaje de 17,5%, seguida de cf. *Cyathea* con 20 individuos y un porcentaje de 7,0%. *Ficus* sp. es la que ocupa una mayor extensión sobre el área pues presentó una dominancia relativa de 6,86%, seguido de *Palicourea* cf. *killipii* con 4,8% y *Mikania* cf. *leiostachya* con 4,46% (Anexo 1).

La especie con mayor IVI en Alto de La Paz fue *Wettinia* cf. *disticha* (20,1%) coincidiendo con Galeano y Bernal (2010), quienes la reportan como especie endémica abundante de los bosques pluviales nublados en las vertientes occidentales de los Andes en Colombia, desde Antioquia hasta Cauca entre los 1.700 y 2.250 msnm.

*Especies amenazadas*

En general se encontraron cinco especies en alguna categoría de amenaza según la UICN, dentro de las especies En peligro de extinción (EN) están *Couepia platycalyx*, Casi amenazada (NT) *Geonoma undata* y *Geonoma orbignyana*, y Vulnerables (VU) *Meriania yalconensis* y *Tápura colombiana* (Tabla 2).

Tabla 2. Especies encontradas en 0.2 ha del PNN Munchique, amenazadas a nivel nacional y a nivel global

Familia	Especie	Amenaza
Chrysobalanaceae	<i>Couepia platycalyx</i>	En peligro de extinción (EN)
Arecaceae	<i>Geonoma undata</i>	Casi amenazada (NT)
Arecaceae	<i>Geonoma orbignyana</i>	Casi amenazada (NT)
Melastomataceae	<i>Meriania yalconensis</i>	Vulnerable (VU)
Dichapetalaceae	<i>Tápura colombiana</i>	Vulnerable (VU)

## Conclusiones

El establecimiento de dos parcelas permanentes en el PNN Munchique aportan al entendimiento de la estructura y dinámica de los bosques Andinos de la cordillera Occidental de Colombia, convirtiéndose en línea base para elaborar planes de manejo y conservación de las especies claves con algún grado de amenaza reportadas en este estudio, a través de programas de conservación *in situ* y *ex situ*.

En la parcela del bh-M la especie ecológicamente más importante fue *Wettinia disticha*, la cual se encuentra reportada en los listados de la UICN en la categoría de preocupación menor (LC), por lo que dichos resultados son de importancia para la comprensión y conservación de sus poblaciones naturales en Colombia.

Respecto a las formas de crecimiento, no se observaron diferencias estructurales entre los bosques de las zonas muestreadas pues los árboles fueron el hábito predominante, seguido de los arbustos; sin embargo, las palmas fueron más abundantes en Altos de La Paz a 2.050 msnm que en La Romelia a 2.850 msnm, posiblemente debido a la cercanía de Altos de La Paz con los bosques pluviales premontanos y tropicales del pacífico caucano.

El PNN Munchique es sin duda un refugio importante de diversidad florística, debido a la alta riqueza de especies reportadas, a la complejidad estructural de los bosques y a la nueva especie *Alchornea* sp. para Colombia.

Debido a la pendiente de los bosques estudiados, se recomienda para el segundo censo, realizar ajustes topográficos en los dos escenarios y realizar réplicas de las parcelas que permitan ampliar la unidad muestral y la diversidad para cada zona de vida; estableciendo al menos dos parcelas permanentes de 0,1 ha en la cota de 1.000 msnm, con el fin de poder comparar y monitorear los cambios en la vegetación en las tres zonas más representativas del PNN Munchique.

## Agradecimientos

A World Wildlife Fund (WWF) por la financiación para la ejecución de proyecto; a la Fundación Ecohábitats en especial a Liliana Paz por su apoyo y consejos en las diferentes etapas del proyecto; a la unidad administrativa del PNN Munchique, especialmente a Claudia Acevedo y a Ana María Maya por su colaboración y el interés para desarrollar la presente investigación; a los funcionarios del PNN Munchique, Huber Pino, Huber Pechene, Roso Dulcey, Henry Alegría y Julián Medina, por el apoyo y las enseñanzas durante la fase de campo; a los herbarios (CAUP) y (COL), especialmente a sus directores Bernardo Ramírez y Carlos Parra por facilitarme el ingreso a las colecciones y por sus consejos durante la fase de determinación; a los especialistas en diversos grupos taxonómicos, Julio Betancur (COL), Diego Giraldo (COL), Fabio González (COL) Laura Clavijo (CUVC), José Murillo (COL), Clara Inés Orozco (COL), Charlotte Taylor (MO) y José

Luis Fernández, por sus valiosos consejos y apoyo durante la fase de determinación del material vegetal, finalmente a todos aquellos que de alguna manera contribuyeron para el desarrollo de la presente investigación.

## **Bibliografía**

Acevedo, C. 1994. Generalidades y reseña histórica de Parque Nacional Natural Munchique. *Novedades Colombianas*. No. 6: 3-12.

Alcázar, C., Diaz, B., Salgado, E. y Ramírez, B. 2002. Estructura y composición de un relicto de bosque secundario, Popayán, Colombia. En: Freire – Fierro A y D. Neill (eds), *a botánica en el nuevo milenio, memorias del tercer congreso ecuatoriano de botánica*. Publicaciones de la fundación ecuatoriana para la investigación y el desarrollo de la botánica. FUNBOTANICA 4, Quito. 163 – 180 p.

Álvarez, E., Cogollo, A., Melo, O., Rojas, E., Sánchez, D., Velásquez, O., ... y Pérez, J. (2009). Monitoreo de los andes colombianos (2.000-3.000 msnm) a través del establecimiento de parcelas permanentes (No. Doc. 22783) CO-BAC, Bogotá)

Álvarez, Y. y Fernández, L. 2001. Caracterización de la estructura y composición florística de los bosques altoandinos de la reserva en la microcuenca de la quebrada La Linda en el municipio de Jardín (Antioquia). 48 p.

Franco, M., Betancur, J., y Franco, P. 2010. Diversidad florística y estructura de remanentes de bosque andino en la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural los Nevados, cordillera Central colombiana. *Caldasia* 32(1): 39-63.

Ariza, W., Murillo, J. y Medina, A. 2009. Análisis florístico y estructural de los bosques premontanos en el municipio de Amalfi (Antioquia, Colombia). 22p.

Baquero, J., Duque, J. y Gómez, G. 2010. Composición florística en la Sonadora, Calarcá, Quindío. Comité departamental de cafeteros del Quindío. Universidad del Quindío. 64 p.

Bernal, R., Gradstein, S.R. y Celis, M. (eds.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Disponible en: <http://catalogodeplantasdecolombia.una.edu.co>

Bohórquez, F., Sanín, D. y Silva, N. 2011. Estructura y composición arbórea de los bosques del diablo (San Félix, Salamina, Caldas), selva altoandina de la cordillera central colombiana. ISSN 0123 - 3068 16 (2): 39 - 52.

Campbell, P., Comiskey, J., Alonso, A., Dallmeier, F., Nuñez, P., Beltran, H., Baldeon, S., Nauray, W., De la Colina, R., Acurio, L y Udvardy, S. 2002. Modified Whittaker plots as an assessment and monitoring tool for vegetation in a lowland tropical rainforest. *Environmental Monitoring and Assessment* 76(1): 19-41.

Cárdenas L, D. y Salinas, N.R (eds). 2007. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: Primera parte. Serie de libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 232 pp.

Cavelier, J. 1991. El ciclo del agua en bosques montanos. Págs. 69-83 en: C. Uribe (ed.), *Bosques de niebla de Colombia*. Banco de Occidente, Cali.

Cleef, A. M., Rangel, O., y Salamanca, S. 1983. Reconocimiento de la vegetación de la parte alta del transecto Parque Los Nevados. *Studies on neotropical andean ecosystems*, 150-173.

Condit, R. P. S. Ashton, N. Manokaran, J. V. LaFrankie, S.P. Hubbell y R. B. Foster. 1999. Dynamics of the forest communities at Pasoh and Barro Colorado: comparing two 50-ha plots. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, B, 354: 1739-1748.

Croat, T. 1992. Species diversity of Araceae in Colombia. A preliminary survey. En *Annals of Missouri Botanical Garden*. No. 79: 17-28.

Cuatrecasas, J. 1958. Aspectos de la vegetación natural en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*.10 (40): 221-268.

David-Higueta, H., y Álvarez-Dávila, E. (2015). Representatividad a escala regional de un inventario florístico detallado de una hectárea en los andes tropicales. *Colombia forestal*, 18(2), 207-224.

Denslow, J.S. 1985. Disturbance-mediated coexistence of species. Págs. 307-321 en: S. Pickett y P. White (eds.), *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Academic Press, San Diego.

Finol, H. 1976. Estudio fitosociológico de las unidades 2 y 3 de la Reserva Forestal de Carapo, Estado de Barinas. *Acta Botánica Venezolana* 10 (1-4): 15-103.

Franco-Rosselli, P., Betancur, J. y Fernández-A, J. L. 1997. Diversidad florística en dos bosques subandinos del sur de Colombia. *Caldasia* 19 (1-2): 205-234.

Galeano, G. 2001. Estructura, riqueza y composición de plantas leñosas en el golfo de Tribugá, Chocó, Colombia. *Caldasia*, 23(1): 213-236.

Galeano, G. y Bernal, R.G. 1988. Clave sinóptica para los géneros de palmas de Colombia. *Mutisia*, 69: 1-25.

Galeano, G. y Bernal, R. 2010. *Palmas de Colombia. Guía de Campo*. Editorial Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 688 p.

Galindo, R., Betancur, J., y Cadena, J. J. 2003. Estructura y composición florística de cuatro bosques andinos del

santuario de flora y fauna Guanentá–Alto río Fonce, cordillera oriental colombiana. *Caldasia*, 25(2), 313–335.

García, C., Suarez, C., y Daza, M. 2010. Estructura y diversidad florística de dos bosques naturales (Buenos aires, Departamento del Cauca, Colombia). *Facultad de ciencias agropecuarias*, Vol 8 N° 1.

García, N. y G. Galeano (eds.). 2007. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Vol. 3: Las bromelias, las Labiadas y las Pasifloras. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt – Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 679 pp.

Gentry, H. A. 1982. Patterns of Neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology* 15: 1–85.

Gentry, H. A. 1993. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America. Conservation International, Washington. 895 pp.

Gentry, A. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical montane forests. Págs. 103–133 en: S. P. Churchill, H. Balslev, E. Forero y J. L. Luteyn (eds), *Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests*. The New York Botanical Garden, New York.

Gómez, G. 2008. Estudio florístico de dos sitios localizados en el sector el cóndor del Parque Nacional Natural Munchique, Municipio del Tambo, Departamento del Cauca, Colombia. *Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencias Agropecuarias, Programa de Ingeniería Forestal*, 43–51.

Gutiérrez, V. y Rojas, A. 1996. Comparación de dos remanentes de bosque de la finca Los Robles, municipio de Timbío, departamento del Cauca. Trabajo de Grado Ecología. Facultad de Ciencias Naturales, Fundación

Universitaria de Popayán. Popayán. En: García, C., Suarez, C., y Daza, M. 2010. Estructura y diversidad florística de dos bosques naturales (Buenos aires, Departamento del Cauca, Colombia). Facultad de ciencias agropecuarias, Vol 8 N° 1.

Herbario virtual del Instituto de Ciencias Naturales (ICN). Disponible en: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/>-

Holdridge L. 1996. Ecología basada en Zonas de Vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José. Costa Rica.

Hubell, R. y Foster, B. 1990. Structure, dynamics, and equilibrium status of old-growth forest on Barro Colorado Island. Páginas 522-541 en A.H. Gentry (ed.) Four Neotropical Forests. Yale University Press, New Haven.

Isa-Jaum. C. 2004. Propuesta metodológica de parcelas normalizadas para los inventarios de vegetación. Equipo de investigación Convenio ISA- JAUM. Medellín. Pp. 3-10.

Jardín Botánico de Nueva York –NYGB disponible en: <http://sweetgum.nybg.org/science/vh/>

Jørgensen, P. M., Ulloa, C., Madsen, J. E., y Valencia, R. (1995). A floristic analysis of the high Andes of Ecuador. Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests: 221-237 en: S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero y J.L. Luteyn (eds.), Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests. The New York Botanical Garden, New York.

Lamprecht, H. 1962. Ensayo sobre métodos para análisis estructural de los bosques tropicales, Acta Científica Venezolana 13 (2). 65.

Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas-posibilidades y métodos para un

aprovechamiento sostenido. (GTZ) GMBH, Eschborn, Alemania.

León, J. D., Vélez, G., y Yepes, A. P. 2009. Estructura y composición florística de tres robledales en la región norte de la cordillera central de Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 57(4), 1165-1182.

Losos, E. y E. G. Leigh, JR. (EDS). 2004. *Tropical Forest Diversity and Dynamism: Findings from a large-scale plot network*. University of Chicago Press, Chicago.

Marín, C. y Betancur, J. 1997. Estudio florístico en un robledal del Santuario de flora y fauna de Iguaque (Boyacá, Colombia). *Revista Académica Colombiana de Ciencias Exactas*. 21(80): 249 - 259. ISSN 0370 - 3908.

Mendoza, H. y Ramírez, B. 2000. *Plantas con flores de La Planada. Guía ilustrada de familias y géneros*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Fundación para la Educación Superior - Social. Fondo Mundial para la Naturaleza. 244 pp.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT.- UAESPNN. 2005. *Plan de Manejo Parque Nacional Natural Munchique 2005-2009*. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Popayán, 190 pp. <https://storage.googleapis.com/pnn-web/uploads/2013/12/ParquenacionalMunchique.pdf>

Missouri Botanical Garden. Disponible en: <http://www.tropicos.org/>

Rangel-Ch., J.O., Idrobo, J.M., Cleef, A. M. y Van Der Hammen. T. 1995. Segunda lista del material herborizado en el transecto Parque de los Nevados. Págs. 385-418.

Rangel-Ch., J.O. 1995. Consideraciones sobre la diversidad y la vegetación de alta montaña en Colombia. Págs. 33-60.

Rangel-Ch., J.O. y Velázquez, A. 1997. Métodos de estudio de la vegetación. Págs. 59-88.

Rollet, B. 1980. Organización, p. 126-154. In UNESCO, UNEP y FAO (eds.). Ecosistemas de los bosques tropicales: Informe sobre el estado de conocimientos. Serie de Investigaciones sobre los Recursos Naturales XVI, Madrid, España.

Sanín, D y Duque, C. 2006. Estructura y composición florística de dos transectos localizados en la reserva forestal protectora río blanco (Manizales, Caldas, Colombia). 45 - 75.

Tilman, D. y S. Pacala. 1993. The maintenance of species richness in plant communities. Págs. 13-25 en: D. Shulter y R. Ricklefs (eds.), Species diversity in ecological communities, historical and geographical perspectives. The University of Chicago Press, Chicago y London.

Valencia, R. y Jørgensen, P.M. 1992. Composition and structure of a humid montane forest on the Pasachoa volcano, Ecuador. *Nordic Journal of Botany* 12: 239-247.

Vallejo, M.I., Londoño A.C., López, R., Galeano, G., Álvarez, E. y Devia, W. 2005. Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 310 pp.

White, P. y Pickett, S. 1985. Natural disturbance and patch dynamics: An introduction: 3-13, en: S. Pickett y P. White (eds.), The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic Press, San Diego.

Anexo 1. Lista de especies con DAP  $\geq$  2.5 cm, reportadas en 2 parcelas permanentes de 0.1 ha. Sectores de La Romelia y el Alto de La Paz. PNN Munchique.

No Colección JAST	Familia	Especie	Localidad	No de individuos en 0,1 ha	IVI
2056	Actinidiaceae	<i>Saurauia</i> sp	Alto de La Paz	6	4,26
1339	Adoxaceae	<i>Viburnum pichinchense</i> Benth.	La Romelia	3	5,62
2058	Annonaceae	<i>Annona</i> cf. <i>quinduensis</i> Kunth	Alto de La Paz	1	2,44
1951	Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> cf. <i>pernervata</i> Cuatrec.	La Romelia	2	3,45
1919	Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> sp.	La Romelia	1	3,88
2082	Araliaceae	<i>Schefflera</i> aff. <i>lanceolata</i> Cuatrec.	Alto de La Paz	1	2,59
2083	Araliaceae	<i>Schefflera</i> sp	Alto de La Paz	7	4,55
2101	Arecaceae	<i>Aiphanes</i> cf. <i>hirsuta</i> Burret	Alto de La Paz	1	2,63
2062/2096	Arecaceae	cf <i>Prestoea</i>	Alto de La Paz	6	4,20
	Arecaceae	cf. <i>Wettinia</i>	Alto de La Paz	1	2,54
	Arecaceae	<i>Geonoma</i> cf. <i>undata</i> Klotzsch	Alto de La Paz	3	4,37
1959	Arecaceae	<i>Geonoma orbignyana</i> Mart.	La Romelia	1	2,65
1928	Arecaceae	<i>Geonoma</i> sp. 1	La Romelia	1	4,01
1962	Arecaceae	<i>Geonoma</i> sp. 2	La Romelia	2	3,49
1948	Arecaceae	<i>Geonoma undata</i> Klotzsch subsp. <i>Undata</i>	La Romelia	9	6,24
1929	Arecaceae	<i>Geonoma tcerberbaueri</i> Dammer Ex Burret	La Romelia	16	7,38
2057	Arecaceae	<i>Wettinia</i> cf. <i>disticha</i> (R. Bernal) R. Bernal	Alto de La Paz	50	20,09
2072	Asteraceae	<i>Mikania banisteriae</i> DC.	Alto de La Paz	13	6,43
2046	Asteraceae	<i>Mikania</i> cf. <i>leiotachya</i> Benth.	Alto de La Paz	9	7,58

No Colección JAST	Familia	Especie	Localidad	No de individuos en 0,1 ha	IVI
2050	cf. Lauraceae	Indeterminada 1	Alto de La Paz	7	4,74
2064	cf. Lecythidaceae	Indeterminada 2	Alto de La Paz	7	2,83
2109	cf. Moraceae	Indeterminada 9	Alto de La Paz	1	1,90
2065	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> cf. <i>bonplandianum</i> Kunth	Alto de La Paz	4	3,49
2103	Chrysobalanaceae	cf. <i>Couepia</i>	Alto de La Paz	1	2,61
2045	Chrysobalanaceae	<i>Couepia platycalyx</i> Cuatrec.	Alto de La Paz	3	3,21
1958	Clethraceae	<i>Clethra</i> sp.	La Romelia	4	4,05
2079	Clusiaceae	<i>Clusia</i> cf. <i>magnifolia</i> Cuatrec.	Alto de La Paz	1	3,06
1946	Clusiaceae	<i>Clusia</i> cf. <i>multiflora</i> Kunth	La Romelia	12	8,94
2066	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	Alto de La Paz	7	4,65
2063	Clusiaceae	<i>Tocomita</i> aff. <i>æddelliana</i> Planch. y Triana	Alto de La Paz	8	5,34
1921	Cunoniaceae	<i>Weinmannia balbisiana</i> Kunth	La Romelia	1	5,33
1945	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> cf. <i>elliptica</i> Kunth	La Romelia	8	7,53
2055	Cyatheaceae	cf. <i>Cyathea</i>	Alto de La Paz	20	9,56
1925	Cyatheaceae	<i>Cyathea lindeniana</i> C. Presl	La Romelia	58	19,12
2042	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp. 1	Alto de La Paz	1	3,69
2071	Cyatheaceae	<i>Sphaeropteris</i> sp.	Alto de La Paz	3	3,15
2112	Dichapetalaceae	<i>Tápara colombiana</i> Cuatrec.	Alto de La Paz	1	2,64
1950	Ericaceae	cf. <i>Carendishia</i>	La Romelia	15	6,95
1398	Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> sp.	La Romelia	5	4,52
2054	Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> aff. <i>latifolia</i> Sw.	Alto de La Paz	1	4,27
2099	Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> sp nov. 2	Alto de La Paz	1	2,64

No Colección JAST	Familia	Especie	Localidad	No de individuos en 0,1 ha	IVI
2048	Euphorbiaceae	<i>Croton mutisianus</i> Kunth	Alto de La Paz	14	7,53
2078	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma cf. oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.	Alto de La Paz	2	2,82
1970	Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium cf. popayanense</i> Croizat	La Romelia	1	4,54
2060	Fabaceae	Fabaceae sp. 1	Alto de La Paz	1	2,51
2087	Fabaceae	<i>Inga cf. oerstediana</i> Benth. ex Seem.	Alto de La Paz	1	5,02
2049	Fabaceae	<i>Inga</i> sp. 1	Alto de La Paz	6	3,83
1922	Lamiaceae	<i>Zygia</i> sp.	Alto de La Paz	1	2,63
2076	Lauraceae	<i>Aegiphila novogranatensis</i> Moldenke	La Romelia	7	5,03
1956	Lauraceae	cf <i>Persea</i>	Alto de La Paz	2	2,96
1952	Lauraceae	cf. <i>Ocotea</i> 1	La Romelia	1	7,79
1966	Lauraceae	cf. <i>Ocotea</i> 2	La Romelia	1	3,48
1964	Lauraceae	cf. <i>Rhodostemonodaphne</i>	La Romelia	1	7,60
2038	Lauraceae	Lauraceae sp. 1	La Romelia	3	3,11
2041	Lauraceae	Lauraceae sp. 2	Alto de La Paz	2	6,33
2047	Lauraceae	Lauraceae sp. 3	Alto de La Paz	1	2,58
2088	Lauraceae	Lauraceae sp. 4	Alto de La Paz	1	2,75
2091	Lauraceae	Lauraceae sp. 5	Alto de La Paz	9	5,73
2100	Lauraceae	Lauraceae sp. 6	Alto de La Paz	1	3,09
2110	Lauraceae	Lauraceae sp. 7	Alto de La Paz	2	3,61
	Lauraceae	Lauraceae sp. 8	Alto de La Paz	2	3,78

No Colección JAST	Familia	Especie	Localidad	No de individuos en 0,1 ha	IVI
1933	Lauraceae	<i>Ocotea sericea</i> Kunth	La Romelia	1	1,64
1941	Lauraceae	<i>Ocotea smithiana</i> O.C. Schmidt	La Romelia	2	2,18
1924	Lauraceae	<i>Persea</i> cf. <i>subcordata</i> (Ruiz y Pav.) Nees	La Romelia	7	5,15
2086	Marcgraviaceae	<i>Marcgravia brownei</i> (Triana y Planch.) Krug y Urb.	Alto de La Paz	1	3,59
2108	Melastomataceae	<i>Blakea calyptrolata</i> Gleason	Alto de La Paz	3	3,26
2094	Melastomataceae	<i>Blakea</i> cf. <i>brachyura</i> Gleason	Alto de La Paz	1	2,44
2067	Melastomataceae	<i>Blakea</i> cf. <i>punctulata</i> (Triana) Wurdack	Alto de La Paz	1	5,47
2043	Melastomataceae	<i>Blakea</i> sp. 1	Alto de La Paz	4	3,76
2077	Melastomataceae	<i>Blakea</i> sp. 2	Alto de La Paz	1	5,35
1939	Melastomataceae	cf. <i>Axinacea</i>	La Romelia	4	4,21
1940	Melastomataceae	cf. <i>Meriania</i>	La Romelia	10	5,74
1953	Melastomataceae	<i>Chalybea occidentalis</i> (Lozano y N. Ruiz-R.) M.E. Morales y Penneys	La Romelia	15	11,55
2069	Melastomataceae	<i>Graffenrieda</i> sp	Alto de La Paz	1	2,62
2073	Melastomataceae	<i>Meriania</i> cf. <i>macrophylla</i> (Benth.) Triana	Alto de La Paz	2	3,45
1935	Melastomataceae	<i>Meriania yalconensis</i> Humberto Mend. y Fern. Alonso	La Romelia	3	4,63
2059	Melastomataceae	<i>Miconia</i> cf. <i>lehmannii</i> Cogn.	Alto de La Paz	23	9,35
1926	Melastomataceae	<i>Miconia</i> cf. <i>theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.	La Romelia	3	4,80
1920	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp. 1	La Romelia	62	30,64

No Colección JAST	Familia	Especie	Localidad	No de individuos en 0,1 ha	IVI
2051	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp. 2	Alto de La Paz	4	3,92
2061	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp. 3	Alto de La Paz	1	4,27
1932	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp. 4	La Romelia	1	4,44
2068	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp. 5	Alto de La Paz	1	3,38
1955	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp. 6	La Romelia	2	4,96
1968	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp. 7	La Romelia	5	4,45
1931	Melastomataceae	<i>Miconia zourdackii</i> L. Uribe	La Romelia	3	3,62
1934	Meliaceae	<i>Ruagea pubescens</i> (Ruiz y Pav.) Nees	La Romelia	7	5,41
1961	Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> sp.	La Romelia	1	4,95
2053	Moraceae	cf. <i>Ficus</i>	Alto de La Paz	1	3,04
2104	Moraceae	<i>Ficus dulciaria</i> Dugand	Alto de La Paz	2	9,64
2102	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Alto de La Paz	1	2,45
1942	Myrtaceae	cf. <i>Myrcianthes</i>	La Romelia	2	3,34
1971	Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.	La Romelia	1	0,85
1954	Myrtaceae	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	La Romelia	1	1,12
1353	Pentaphragylacaceae	<i>Freziera</i> cf. <i>nervosa</i> Bonpl.	La Romelia	2	3,35
1949	Pentaphragylacaceae	<i>Freziera</i> sp.	La Romelia	2	3,61
1963	Primulaceae	<i>Geissanthus occidentalis</i> Cuatrec.	La Romelia	2	4,05
1938	Primulaceae	Morfoespecie 2	La Romelia	1	3,37

No Colección JAST	Familia	Especie	Localidad	No de individuos en 0,1 ha	IVI
1342	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. y Schult.	La Romelia	3	1,93
2075	Rubiaceae	<i>Agouticarpa</i> cf. <i>williamsii</i> (Standl.) C.H. Perss.	Alto de La Paz	3	3,36
2095	Rubiaceae	cf. <i>Elaeagia</i>	Alto de La Paz	6	4,67
2074	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> cf. <i>mariae</i> Wedd.	Alto de La Paz	8	5,14
2039	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> cf. <i>multinervia</i> Steyerl.	Alto de La Paz	5	5,77
2040	Rubiaceae	<i>Faramea</i> cf. <i>multiflora</i> A. Rich. ex DC.	Alto de La Paz	4	3,62
1930	Rubiaceae	<i>Ladenbergia macrocarpa</i> (Vahl) Klotzsch	La Romelia	4	3,30
2106	Rubiaceae	<i>Ladenbergia</i> sp.	Alto de La Paz	8	5,38
1965	Rubiaceae	<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth	La Romelia	2	2,45
1927	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> cf. <i>anceps</i> Standl.	La Romelia	9	4,65
1974	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> cf. <i>caprifoliacea</i> Wernham	La Romelia	1	2,70
2090	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> cf. <i>kiliipii</i> Standl.	Alto de La Paz	4	8,25
1967	Rubiaceae	<i>Palicourea cuatrecasasii</i> Standl. ex Steyerl.	La Romelia	3	3,51
1923	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp. 1	La Romelia	6	4,61
2111	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.	Alto de La Paz	1	2,61
1947	Sabiaceae	<i>Meliosma</i> sp.	La Romelia	3	4,47
2081	Salicaceae	<i>Casearia</i> cf. <i>cajambrensis</i> Cuatrec.	Alto de La Paz	12	9,26
2070	Siparunaceae	<i>Siparuna</i> sp.	Alto de La Paz	1	2,94

No Colección JAST	Familia	Especie	Localidad	No de individuos en 0,1 ha	IVI
1960	Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp	La Romelia	1	5,91
2044	Solanaceae	cf <i>Markea</i>	Alto de La Paz	1	4,26
2107	Solanaceae	<i>Solanum lepidotum</i> Dunal	Alto de La Paz	1	2,60
1943	Solanaceae	<i>Solanum</i> secc. <i>Geminata</i> sp. 1	La Romelia	1	4,01
1969	Solanaceae	<i>Solanum</i> secc. <i>Geminata</i> sp. 2	La Romelia	1	4,28
2052	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Alto de La Paz	3	3,24
1937	Verbenaceae	<i>Verbesina arborea</i> Kunth	La Romelia	2	5,08
2085		Indeterminada 3	Alto de La Paz	2	1,24
		Indeterminada 4	Alto de La Paz	1	1,06
2089		Indeterminada 5	Alto de La Paz	1	1,23
2092		Indeterminada 6	Alto de La Paz	1	1,40
2097		Indeterminada 7	Alto de La Paz	2	1,92
2098		Indeterminada 8	Alto de La Paz	1	1,74