

Análisis estructural del bosque montano comparando tres niveles altitudinales, en el Parque Nacional Yanachaga - Chemillen

Evelin Judith Salazar Hinojosa¹; José Eloy Cuéllar Bautista²

Resumen

La presente investigación se realizó en el Parque Nacional Yanachaga - Chemillen, el objetivo general fue analizar la estructura del bosque en tres niveles altitudinales, los objetivos específicos fueron determinar la estructura horizontal y la estructura vertical del bosque, siendo los tres niveles: bajo (sector Paujil, 859 msnm), medio (sector San Daniel, 2217 msnm), alto (sector Abra Esperanza, 2711 msnm). Para ello se utilizó la metodología de Gentry que consiste en establecer parcelas de evaluación de 0,1 ha, estas fueron seleccionadas por criterio práctico y por conveniencia del equipo técnico, en las parcelas se midió básicamente la altura total, comercial y el diámetro a la altura del pecho. Entre los principales resultados tenemos que en el nivel más bajo se halló 39 especies y 52 individuos; en el nivel medio 32 especies y 61 individuos y en el nivel alto sólo 17 especies en 38 individuos. La estructura horizontal comprende las especies más abundantes; *Guarea macrophylla* Vahl en el nivel bajo, *Weinmannia* sp en el nivel medio y *Hedyosmun racemosum* (Ruiz & Pav.) G. Don con *Miconia barbeyana* Cogn en el nivel alto. Entre los tres niveles altitudinales evaluados se registró la mayor cantidad de individuos con clase diamétrica I (10 a 19,9 cm de DAP), representando el 66% del total de individuos evaluados, en contraste con la clase diamétrica VI (60 a 69,9 cm de DAP), la cual representa el 0,5%. Para el sector más bajo las familias más importantes son Fabacea 29% y Meliaceae 22%, siendo la especie de mayor importancia ecológica *Macrobium gracile* Spruce ex Benth 28,7% y también es el más dominante con 12,9%, seguido de *Pouteria* sp con 11,4%. En el sector medio, las familias de mayor importancia ecológica son Euphorbiaceae 38%, Sapotaceae 23% y Cunoniaceae 21%, la especie de mayor IVI es *Pouteria baehniiana* Monach con 23,2% y la especie más dominante es *Topobea multiflora* (D. Don) Triana con 12,6%. En el sector alto las familias más importantes son Chloranthaceae 42%, Melastomataceae 39%, Clusiaceae 32,5%, Araliaceae 25% y Theaceae 24%, la especie de mayor importancia ecológica es *Hedyosmun racemo-*

¹ INIA - EEA Pichanaki. esalazarh30@gmail.com

² INIA - Sede Central. jcuellar@inia.gob.pe

sum (Ruiz & Pav.) G. Don con 41,2% y la más dominante con 12,1%. Finalmente, en la estructura vertical, el nivel altitudinal alto presenta el tipo de bosque III, mientras que el nivel medio y bajo presentan el tipo de bosque I.

Palabras clave: Análisis estructural, Bosque montano, Parque Nacional Yanachaga-Chemillen.

Montane forest structural analysis comparing three altitudinal levels in the Yanachaga Chemillen National Park

Summary

This research was performed in the Yanachaga Chemillen national park, the overall objective was to analyze the structure of the montane forest in three altitudinal levels and the specific objectives: determine the horizontal and vertical structure of the forest, with three levels: low (Paujil, 859 m), medium sector (Sector San Daniel, 2217 m), high (Hope Open field, 2711 m). It used Gentry methodology that consisted evaluation plots of 0.1 ha was used, these were selected by criteria of convenience of the technical team, in the plots went measured the total and commercial height and diameter at breast height. Among the main results we have the lowest level in 39 species and 52 individuals were found; in the medium level 32 species and 61 individuals and at the highest level only 17 species within 38 individuals were found the horizontal structure will comprises the most abundant species. *Guarea macrophylla* Vahl at low level, *Weinmania* sp in the middle and *Hedyosmun racemosum* (Ruiz & Pav.) G. Don with *Miconia barbeyana* Cogn in the highest level. In the three altitude levels have many individuals were recorded with diametric class I (10 to 19.9 cm DBH), representing 66% of total of individuals tested, in diametric contrast to class VI (60 to 69.9 cm DBH), which represents 0.5%. The most important families are Fabacea 29% and Meliaceae 22%, the species greater ecological importance is *Macrobium gracile* Spruce ex Benth 28.7% also shown to be the most dominant with 12.9%, followed by *Pouteria* sp 11.4%. In the middle sector are Euphorbiaceae 38%, Sapotaceae 23% and Cunnoniaceae with 21%. The species with most IVI is *Pouteria multiflora* (D. Don) Triana with 12.7% and the dominant specie is *Pouteria baehniiana* Monach with 12.4%. In the upper area the most important families are Choranthaceae 42%, Melastomatacea 39%, Clusiaceae 32.5%, 25% and Theaceae, Araliaceae 24%, The species of most important ecological is *Hedyosmun racemosum* with 41.2% and the dominant species is *Schefflera angulata* (Pav.) with 10.7%. Finally, on the vertical structure in the highest level presents altitudinal forest type III, whereas in the middle and low level present forest type I.

Key words: Structural analysis, montane forest, Yanachaga Chemillen National Park.

Introducción

Los bosques montanos tropicales representan uno de los ecosistemas más diversos del mundo, especialmente los Andes orientales son uno de los “puntos calientes” de biodiversidad (Myers *et al.*, 2000). Constituyen una de las variadas zonas de vida existentes y tal vez una de las más importantes del Perú, se aprecia gran biodiversidad, especialmente de especies vegetales, las cuales tienden a variar de composición y estructura a medida que cambia la gradiente altitudinal.

En el Perú existen pocos estudios sobre estos bosques, tal vez por lo difícil de su acceso y por las condiciones climáticas extremas que representan. Bussmann (2004) manifiesta que el bosque montano se caracteriza por estar situado en laderas fuertemente inclinadas, con suelos poco profundos y pedregosos, de estructura tan compleja como de bosques en tierras bajas, el dosel varía entre 15 y 25 m; debido a la erosión hídrica y a la alta frecuencia de derrumbes. Presenta un mosaico de diversidad en comunidades forestales con diferentes etapas de sucesión, donde la fisionomía y la composición florística varían de acuerdo a los pisos altitudinales. Los estudios sobre la estructura del bosque nos permite hacer deducciones acerca del origen, características sinecológicas, dinamismo y las tendencias de las comunidades forestales (Lamprecht, 1990).

El incremento de la población y la presión por los recursos naturales está disminuyendo la extensión del bosque montano. La mayoría de estudios en ecosistemas tropicales tuvieron su enfoque en los bosques húmedos tropicales, donde se encuentra la mayoría de las estaciones científicas (Leigh, 1999).

El Parque Nacional Yanachaga - Chemillén (PNYCH), posee un área aproximada de 122 000 ha, está ubicado en una cadena montañosa aislada (Cordillera Yanachaga), posee extensiones con bosques montanos en la mayor parte de su superficie, además de un pequeño sector de puna al oeste y una franja de bosque amazónico hacia el este (Pacheco *et al.*, 1994). El objetivo general del estudio es analizar la estructura del bosque en tres niveles altitudinales del PNYCH y los objetivos específicos son: Determinar la estructura horizontal del bosque y determinar la estructura vertical del bosque.

Revisión de literatura

Análisis estructural del bosque

Los análisis estructurales permiten hacer deducciones importantes del origen, características ecológicas y sinecológicas, dinamismo y las tendencias del futuro desarrollo de las comunidades forestales. También brinda interesantes datos sobre las condiciones de hábitat y su influencia formativa sobre los árboles y el bosque (Lam-

precht, 1990). Esta información permite delinear planes de manejo y la conservación de los recursos contenidos en dicha área (Gabaldon, 1997). La estructura horizontal es representada por aquellos parámetros que indican la ocupación del suelo en sentido horizontal, siendo estos abundancia, dominancia y frecuencia relativa.

Parámetros de caracterización estructural

Composición florística

La composición florística de un bosque se enfoca como la diversidad de especies en un ecosistema; mide su riqueza, cantidad de especies, representatividad, balance equitativo de las especies y la heterogeneidad. Constituye uno de los rasgos más llamativos de la estructura de un bosque, se expresa en una tabla conteniendo las especies que vegetan en la parcela y el número de individuos que representan cada especie (Wadsworth, 2000). El orden puede ser abundancia y orden alfabético de los nombres vulgares de las especies (Levy, 1999). Además, Kalliola *et al* (1998) manifiestan que la composición de especies, está correlacionada con la variación en las características de los suelos. El análisis de las estructuras proporciona la información necesaria sobre la composición del bosque y las posibilidades de producir que posee el bosque, así como de asegurar su existencia (Finegan, 1996). Esta consiste en un inventario de las especies (Franco, 1996).

Abundancia

Nos indica el número de árboles o individuos pertenecientes a una misma especie. Se distingue entre la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y relativa (proporción porcentual de cada especie en el número total de árboles). La tabla de abundancia absoluta y relativa se extrae de la tabla de composición florística (Lamprecht, 1990).

Frecuencia

La frecuencia mide su dispersión media, definida por el número de subdivisiones del área en que se presentan; asimismo, determina la regularidad de la distribución de cada especie sobre el terreno. La frecuencia relativa de una especie se expresa en porcentaje de las subparcelas, siendo en número total de las subparcelas el 100% (Lamprecht, 1990).

Dominancia o grado de cobertura

Es el espacio horizontal ocupado por las especies, se refiere a la proyección de la copa del árbol sobre el suelo, se emplea el área basal. La dominancia absoluta es expresada en m² y definida como la suma de las áreas basales individuales. La domi-

nancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área basal total evaluada.

Índice de valor de importancia (IVI)

Se obtiene sumando valores relativos de abundancia, frecuencia y dominancia. Nos proporciona información de la influencia de dicha especie dentro de una comunidad, es decir, su importancia ecológica, considerando que la suma de estos valores IVI deben pasar el 50% de los 300 que corresponde a la abundancia, frecuencia y dominancia (Lamprecht, 1990 y Franco, 1996).

Posición sociológica (Ps)

Sirve para un mejor entendimiento de los patrones naturales de la vegetación boscosa. Muchos autores reconocen la existencia de 2 a 5 estratos en la estructura vertical, mientras que otros niegan totalmente cualquier tipo de estratificación. La estratificación del dosel vertical del bosque en tres capas es muy frecuente (Lamprecht, 1962; 1964; 1990). El estrato superior es el nivel más alto de los árboles de la asociación (copas libres); el estrato medio, cuando estos árboles tocan la parte inferior de los árboles más altos, pero no se entremezclan con ellos; el estrato inferior es el nivel más bajo del techo general, tocan el estrato medio pero no se entremezclan con él. La subsistencia de una especie dentro del bosque depende, en gran parte, de la representación que tenga en cada uno de los tres estratos, será mayor cuanto más sea su abundancia en el estrato inferior. El valor de la posición sociológica, de una especie en un estrato, se obtiene multiplicando el número de individuos de dicha especie en el estrato por el valor fitosociológico (posición de las especies) en el estrato correspondiente. (Lamprecht, 1964).

Caracterización del transecto de Gentry

El método de transecto del décimo de hectárea (0,1 ha) es apropiado para coleccionar datos en múltiples sitios de una manera consistente y rápida. Las ventajas relativas del método del transecto de Gentry son: a) Rapidez: permite que los bosques sean muestreados relativamente rápido, haciéndolo apropiado para situaciones en las que se requiere de datos para gran número de sitios; una rápida obtención de información científica de pequeños parches de bosques bajo una inminente destrucción o degradación; el muestreo de sitios extremadamente inaccesibles; estudiosos que necesitan describir o caracterizar los bosques rápidamente; la medición de la variación de un sitio en particular usando varias réplicas. b) Complementación florística: las dos mayores ventajas son: un importante grupo de plantas es incluido, que son mayormente excluidas en parcelas de árboles estándar, este protocolo de transecto genera un muestreo taxonómico extremo más que parcelas de árboles estándar.

Materiales y métodos

Características generales del Parque Nacional Yanachaga Chemillen

Abarca territorios ubicados en el flanco oriental de los Andes y forma parte de la gran cuenca del río Amazonas; comprende tres de las grandes regiones fisiográficas del país: sierra, selva alta y selva baja, su mayor extensión es selva alta. Se sitúa dentro del refugio pleistocénico Pachitea - Ucayali, en su interior se han reconocido cuatro tipos de climas, cuatro regiones edáficas y siete zonas de vida, siendo el bosque montano húmedo la zona de vida más representativa, con laderas fuertemente inclinadas, suelos poco profundos y pedregosos. La masa arbórea tiene una estructura compleja con tres o más estratos, el dosel varía entre 15 m y 25 m de alto; los árboles emergentes alcanzan hasta los 35 m de alto, raramente tienen aletones. En cuanto al clima, hay presencia constante de nubes durante la mayor parte del año.

La descripción de los sectores estudiados, según el Jardín Botánico de Missouri - Hoxa, son:

Sector San Daniel

Comprende desde los 2000 hasta 2400 msnm, la vegetación varía de acuerdo a la altitud y a los accidentes geográficos, tales como laderas medianamente empinadas, la pradera húmeda "pajonal" y la vegetación del borde de la laguna "San Daniel". En el área de San Daniel se puede observar:

Laderas medianamente empinadas. Se incluyen las laderas y los bosques de galería, situados en los bordes de las quebradas, en ambos casos la estructura vertical de la vegetación se asemeja a los bosques transicionales, con varios estratos, con árboles de dosel de hasta 30 m de alto.

La pradera húmeda "pajonal". Está situada en una semi meseta muy húmeda, la vegetación tiene hasta 1,2 m de alto que dan el aspecto de un pastizal, salpicada de algunos matorrales arbustivos de cerca de 4 m de alto.

La vegetación del borde de la laguna "San Daniel". Con dos tipos de vegetación, uno compuesto por una maraña de arbustos y hemiepífitos, sobre una capa gruesa de hojarasca y materia orgánica en descomposición y otro en un extremo más expuesto, un matorral de orquídeas y arbustos pequeños entremezclados.

Sector Paujil

El área se localiza en un típico bosque húmedo tropical, entre 400 y 900 msnm, con temperatura promedio de 25 °C; se pueden encontrar los siguientes tipos de vegetación:

- a. Bosque de galería: Ubicados en las orillas del río Iscozacín y la desembocadura de la quebrada “Paujil”, formados por vegetación expuesta y firmemente adherida a las rocas de los bordes del río o quebrada, con frecuencia son árboles de tamaño medio.
- b. Terrazas aluviales altas: Son bosques maduros que se encuentran sobre relieve relativamente plano a ligeramente ondulado, se ubican a continuación de los bosques de galería, estos bosques, junto con los bosques de colinas bajas, contienen la más alta diversidad florística de los bosques amazónicos.
- c. Colinas medianamente disectadas: En altitudes hasta los 900 msnm, sobre una mezcla de arcillas y rocas expuestas, la composición florística amazónica empieza a sufrir cambios paulatinos hacia especies de bosque montano.

Sector Abra Esperanza

El sector se extiende desde los 1900 hasta 2850 msnm, temperatura de 5 a 15 °C, la principal característica es la humedad permanente y la casi constante nubosidad. La vegetación arbórea tiene como promedio 16 m de alto, con árboles emergentes hasta 30 m de alto. A medida que la altitud aumenta hasta 2850 msnm, la vegetación cambia abruptamente a vegetación arbustiva esclerófila y pajonales dispersos con pequeños humedales.

Clima y ecología

Según Holdridge (1986), San Daniel: Bosque Húmedo Pre-Montano Tropical; Abra Esperanza: Bosque Montano Nuboso / Bosque Húmedo Montano y Paujil Bosque Húmedo Tropical.

Materiales y equipos

Materiales

Jalones, Rafia, Wincha de 50 m, cinta diamétrica, machetes, bolsas de polietileno, cinta flaggin, sharpin, pabilo, cinta masking tape, prensa botánica, papel periódico, lápiz grafito y libreta.

Equipos

GPS Garmin Venture Etrex, calculadora, computadora, binocular, cámara digital, brújula Sunnto, tijera telescópica, tijera podadora de mano, patas de loro y arnés, horno eléctrico y estereoscopio

Metodología

Elección de sitios para establecer las parcelas de evaluación

Se realizó bajo el criterio por conveniencia, que consistió en ubicar las parcelas a criterio del equipo en cada zona de estudio.

Tamaño de la parcela

Para el estudio se utilizó un área total de 3 décimos de hectárea (0,3 ha); teniendo una parcela de 0,1 ha para cada sector evaluado.

Colección de datos y muestras de los componentes de estudio

Las evaluaciones realizadas fueron básicamente de altura total, comercial y DAP, a individuos a partir de 10 cm de DAP. Se extrajo muestras botánicas de todos los árboles evaluados, anotando las características externas que presenta cada individuo para su posterior identificación en el Jardín Botánico de Missouri (HOXA).

Análisis de datos

Estructura horizontal

a) Abundancia

$$\text{Ab. Rel. (\%)} = \frac{n^{\circ} \text{ de individ. de una especie}}{n^{\circ} \text{ total de individuos}} \times 100$$

b) Dominancia

$$\text{Área basal (m}^2\text{)} = \text{AB} = (\text{DAP})^2 \times 0,7854$$

$$\text{c) Dom. Rel. (\%)} = \frac{\text{Abundancia de una sp.}}{\text{Abund. total de las sp.}} \times 100$$

d) Frecuencia

$$\text{Fr. Rel. (\%)} = \frac{\text{Fr. de una sp.}}{\text{Fr. total de las sp.}} \times 100$$

e) Índice de Valor de Importancia (IVI)

$$\text{IVI} = \text{Ab. Rel.} + \text{Dom. Rel.} + \text{Fr. Rel.}$$

Estructura vertical

Posición sociológica de los árboles:

Se utilizó la metodología del inventario forestal:

- a) Tipo bosque I: Vegetación arbórea densa y alta, altura promedio del estrato superior es de 35 m, textura gruesa y compacta. Volumen promedio 164 m³/ha.
- b) Tipo bosque II: Vigor de vegetación medio, altura promedio del estrato superior de 25 a 30 m, textura mediana compacta y presencia de copas medianas. Volumen promedio 105 m³/ha.
- c) Tipo bosque III: Vigor de vegetación bajo, textura fina, copas pequeñas, altura promedio del estrato superior de 20 m. Volumen promedio 45 m³/ha.

Resultados y Discusiones

Composición florística

La distribución de las especies se da según la gradiente altitudinal. A menor altitud existe mayor número de especies, mayor distribución en composición florística y viceversa. En el sector pajuil, se encontró 39 especies, donde la especie característica es la *Guarea macrophylla*. En el sector San Daniel se encontró 32 especies, donde la especie característica es la *Weinmannia* sp1, mientras que en el sector Abra Esperanza se halló 17 especies, de las cuales, la especie característica es *Hedyosmun racemosum*. Asimismo, Gentry (1995), manifiesta que Lauraceae es la familia de plantas leñosas más rica en especies en todos los bosques andinos entre 1500 y 2900 m de altitud, seguida de las Melastomataceae y Rubiaceae. En el presente estudio encontramos a 2711 msnm las familias Chloranthaceae y Melastomataceae, mientras que a 2217msnm Cunoniaceae, seguido de Euphorbiaceae y Melastomataceae (figura 1). Aldave (2006), en un estudio realizado en el PNYCh, encontró que las familias más representativas son: Chloranthaceae para San Daniel, Fabaceae para Pajúil, y Lauraceae para Bocáz.

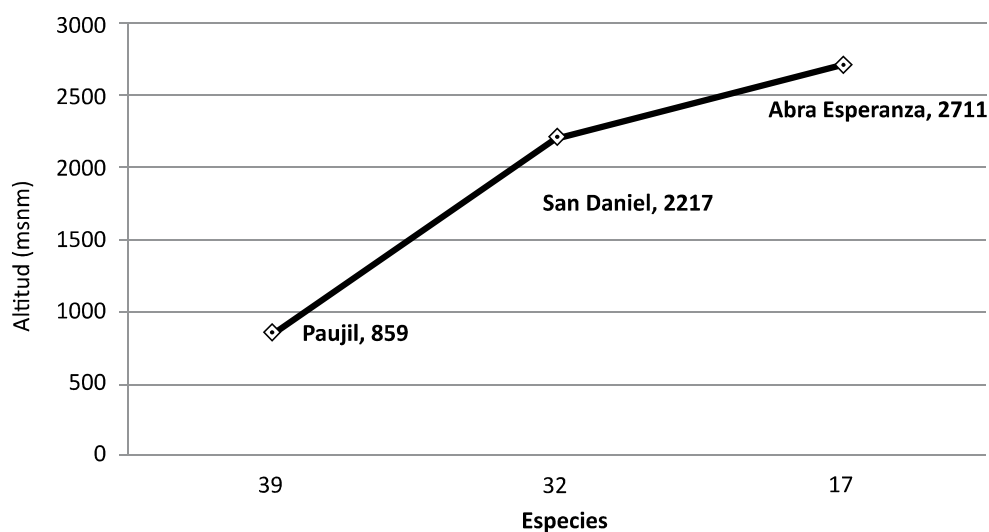


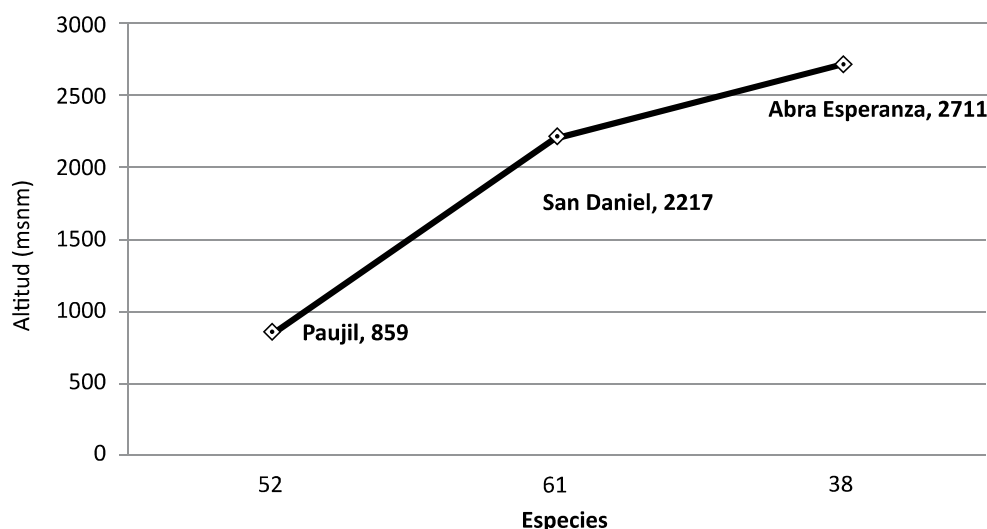
Figura 1. Número de especies por gradiente altitudinal

Cuadro 1. Composición florística de los tres sectores evaluados

N°	Sector	Familia	Género	Especie	Individuos
1	Paujil	21	27	39	52
2	San Daniel	17	23	32	61
3	Abra Esperanza	13	13	17	38
Total		51	63	88	151

Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, el número de individuos presentes en cada sector varía según el nivel altitudinal al que corresponde, por ejemplo el sector Paujil posee el 36% más que el sector Abra Esperanza, mientras que el sector San Daniel posee 60% más. Esto se debe a los factores climáticos y condiciones de hábitat que la especie requiere para su crecimiento y desarrollo, y bien sabemos que para los niveles elevados de altitud, las especies son restringidas porque son pocas las especies resistentes a este microclima. Los bosques nublados son tan o más diversos que los bosques tropicales de tierras bajas, pese a ocupar un área relativamente pequeña, tiene una variación ecológica extremadamente rica, lo que influye en su composición florística (Gentry, 1986).

**Figura 2.** Número de individuos por gradiente altitudinal

Los resultados de este estudio indican que en el bosque estacional existen diferencias florísticas en las parcelas estudiadas. La tabla presenta las especies que vegetan en la parcela y en los sectores evaluados, tal como sigue (cuadro 2). Sector Paujil: se caracteriza por presentar una vegetación exuberante, variable, propia de la Amazonia baja, se registró 21 familias, 27 géneros y 39 especies. Sector San Daniel: es relativamente menos densa en comparación con la vegetación exuberante de Paujil, es más abierta, gran parte de las especies de esta parcela pertenecen al estrato medio, en el cual se

encontró 17 familias, 23 géneros y 32 especies. Sector Abra Esperanza: la vegetación presente es básicamente característico de bosque de neblina, el inventario florístico registró 13 familias, 13 géneros y 17 especies. Por otro lado Vega *et al.* (2008) realizan un estudio sobre la variación de la diversidad en el sotobosque del PNYCh, en un área de 0,3 ha, reportando en lo que respecta a la composición florística y la abundancia, en la localidad de San Daniel un total de 650 individuos y 111 especies con 34 familias (tanto de angiospermas como de helechos), mientras que para Paujil, 738 individuos y 214 especies con 45 familias y para Bocaz, 694 individuos y 160 especies con 44 familias, y en especies arbóreas, específicamente, Mendoza (2006) reporta para San Daniel 32 familias, 50 géneros y 150 especies, Paujil 40 familias, 91 géneros y 195 especies y Bocáz 39 familias, 86 géneros, 208 especies.

Cuadro 2. Familias y especies presentes en los sectores evaluados.

Familia	Especie	Sectores		
		Abra Esperanza	Paujil	San Daniel
ANNONACEAE	<i>Guatteria</i> sp1			1
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma</i> sp1		1	
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex</i> sp1		1	
ARALIACEAE	<i>Schefflera angulata</i> (Pav.) Harms	3		
ALZATEACEAE	<i>Alzatea verticillata</i> Ruiz & Pav.			2
BURSERACEAE	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.		1	
BRUNELLIACEAE	<i>Brunellia dulcis</i> J.F. Macbr.	1		
CARYOCARACEAE	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.		1	
CHLORANTHACEAE	<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	6		
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch		1	
	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.		1	
CLETHRACEAE	<i>Clethra ovata</i> G. Don			2
	<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.			1
CLUSIACEAE	<i>Clusia elliptica</i> Kunth	4		1
	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	1		
	<i>Tovomita laurina</i> Planch. & Triana		1	
COMBRETACEAE	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke		1	
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia latifolia</i> C. Presl	1		
	<i>Weinmannia microphylla</i> Kunth	1		
	<i>Weinmannia pentaphylla</i> Ruiz & Pav.			2
	<i>Weinmannia</i> sp1			6
	<i>Weinmannia</i> sp2			3

Familia	Especie	Sectores		
		Abra Esperanza	Paujil	San Daniel
ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.		1	
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby			5
FABACEAE	<i>Inga insignis</i> Kunth			1
	<i>Macrobium gracile</i> Spruce ex Benth.		4	
LACISTEMATAACEAE	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J. Bergius) Rusby		2	
LAURACEAE	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez		1	
	<i>Aniba</i> sp1			2
	<i>Aniba</i> sp2			1
	<i>Aniba</i> sp3		1	
	<i>Beilschmiedia latifolia</i> (Nees) Sach. Nishida			1
	<i>Nectandra</i> sp1	2		1
	<i>Nectandra</i> sp2			1
	<i>Ocotea bofo</i> Kunth		1	
	<i>Ocotea</i> sp1		1	
	<i>Ocotea</i> sp2		1	
	<i>Ocotea</i> sp3		1	
	<i>Ocotea</i> sp4		1	
	LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori		3
MALVACEAE	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.		3	
MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia adinantha</i> Wurdack			1
	<i>Miconia bangii</i> Cogn.			1
	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	6		
	<i>Miconia brachyanthera</i> Triana			5
	<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC.		1	
	<i>Axinaea weberbaueri</i> Cogn.			1
	<i>Miconia</i> sp1	1		
	<i>Miconia</i> sp2			1
	<i>Topobea multiflora</i> (D. Don) Triana			1
MELIACEAE	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl		5	
MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul		1	
MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.		2	
	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.		1	
	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.		1	

Familia	Especie	Sectores		
		Abra Esperanza	Paujil	San Daniel
	<i>Virola sebifera</i> Aubl.		1	
MYRTACEAE	<i>Eugenia feijoi</i> O. Berg			1
PENTAPHYLACACEAE	<i>Freziera revoluta</i> A.L. Weitzman	1		
PHYLLANTHACEAE	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.			4
PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.	2		
PRIMULACEAE	<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	1		
	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.			2
RHIZOPHORACEAE	<i>Sterigmatopetalum obovatum</i> Kuhlman		1	
RUBIACEAE	<i>Alibertia</i> sp1		1	
	<i>Elaeagia mariae</i> Wedd.			1
	<i>Ladenbergia</i> sp1			1
	<i>Ladenbergia</i> sp2		1	
	<i>Palicourea</i> sp1	1		
	<i>Psychotria</i> sp1			1
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni		1	
	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre		1	
	<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni		1	
	<i>Pouteria oblanceolata</i> Pires		1	
	<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.		1	3
	<i>Pouteria</i> sp1		1	
	<i>Pouteria</i> sp2		1	
	<i>Pouteria</i> sp3		1	
SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos</i> sp1	2		
	<i>Symplocos</i> sp2	2		
THEACEAE	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	3		3
PENTAPHYLACACEAE	<i>Ternstroemia</i> sp1			1
URTICACEAE	<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul			2
	<i>Cecropia tacuna</i> C.C. Berg & P. Franco			2
	<i>Pourouma</i> sp1		1	
Total 37 familias	84 especies	38	52	61

Fuente: Elaboración propia.

Al comparar con nuestros datos, se evidencia que el sector Abra Esperanza presenta la menor riqueza de especies y géneros, mientras que el sector Paujil presenta la mayor riqueza de especies (cabe señalar que nuestros datos son obtenidos de parcelas de 0,1 ha). Los factores que probablemente condicionan este comportamiento son la posición topográfica de las parcelas y la textura del suelo, además del gradiente altitudinal donde se ubique. Además, las diferencias florísticas de los sectores se deben probablemente a condiciones ambientales, humedad, al rango distribucional de las especies y a las distancias de separación entre parcelas. Por ejemplo, la especie *Gordonia fruticosa* se encontró en los sectores Abra Esperanza y San Daniel, mientras que *Pouteria baehniiana*, se registró en el sector Paujil y San Daniel.

Estructura horizontal

Abundancia

En cuanto a la abundancia de las especies para el sector Abra Esperanza, las cinco especies más abundantes son: *Hedyosmun racemosum* y *Miconia barbeyana*, ambas con seis individuos; seguido por *Clusia elliptica* con cuatro individuos; así como también *Schefflera angulata* y *Gordonia fruticosa* ambas con tres individuos; las cinco especies representan casi el 58% de 38 individuos evaluados (figura 3).

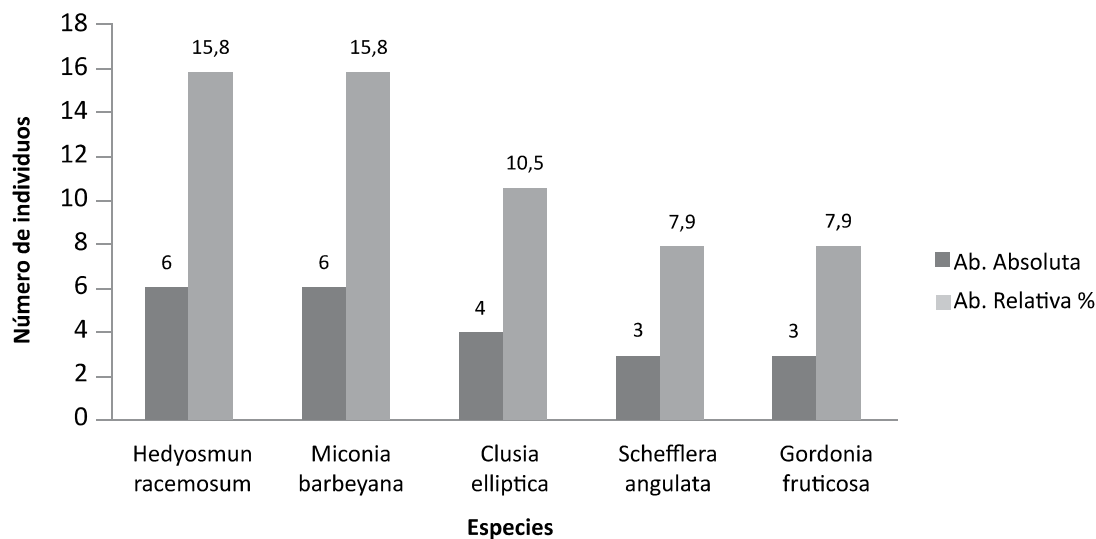


Figura 3. Abundancia de especies en el sector Abra Esperanza

Asimismo, tenemos las cinco especies más abundantes en el sector San Daniel, estas son: *Weinmannia* sp, con seis individuos, seguido de *Alchornea pearcei* y *Miconia brachyanthera* ambas con cinco individuos, seguido por *Hieronyma macrocarpa*, con cuatro individuos y finalmente *Gordonia fruticosa* con tres individuos. Todas estas representan casi el 38% de 61 individuos (figura 4)

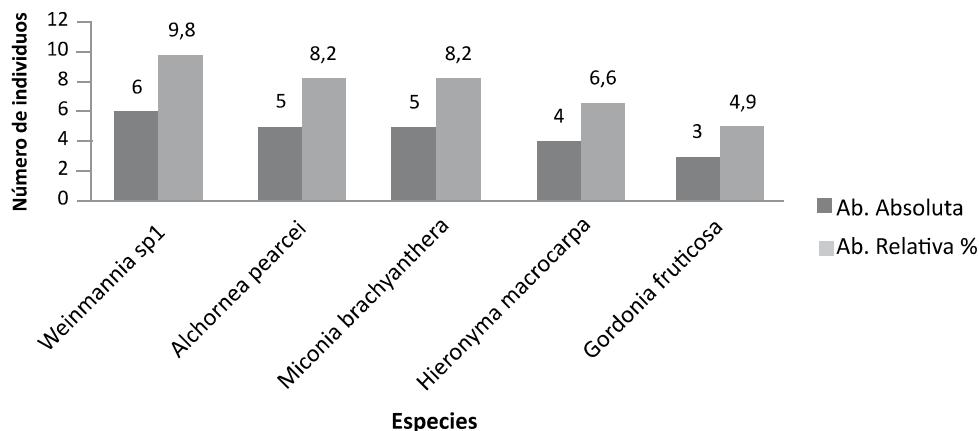


Figura 4. Abundancia de especies en el sector San Daniel

Finalmente, en el sector Paujil las especies más abundantes son: *Guarea macrophylla*, con cinco individuos, seguido por *Macrobium gracile*, con cuatro individuos, luego *Eschweilera coriacea* y *Theobroma subincanum* ambas con tres individuos e *Iryanthera juruensis* con dos individuos, estas cinco especies representan casi el 33% de 52 individuos (figura 5).

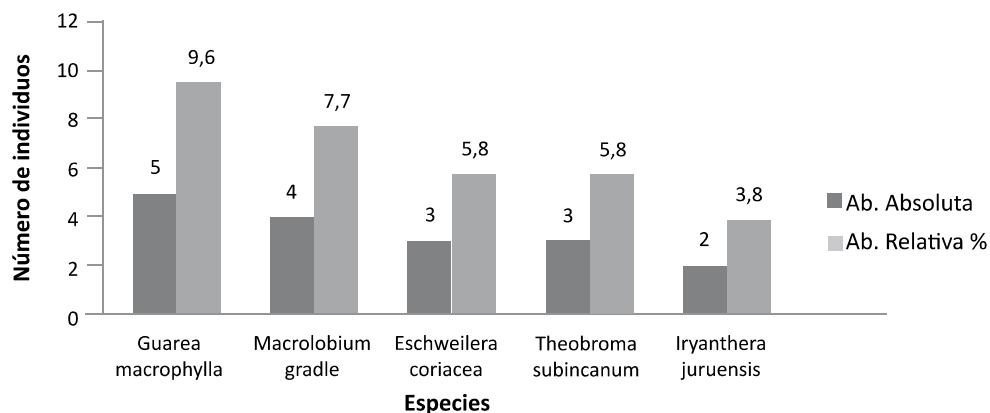


Figura 5. Abundancia de especies en el sector Paujil

Frecuencia

Las cinco especies mejor distribuidas en el sector Abra Esperanza son; *Hedyosmun racemosum* y *Miconia barbeyana* ambas con 13,3%, seguido por *Clusia elliptica* y *Gordonia fruticosa* ambas con 10% y *Schefflera angulata* con 6,7%. Todas aquellas representan el 53,3% de frecuencia dentro de la parcela evaluada (figura 6). Para el sector San Daniel son: *Weinmannia sp1*; *Alchornea pearcei*, *Miconia brachyanthera*, *Hieronyma macrocarpa* y *Gordonia fruticosa*, cada una con 5,9% y entre todas representan 29,4% de frecuencia dentro de la parcela (figura 6). Por otro lado en el sector Paujil las cinco especies más frecuentes son; *Guarea macrophylla* y *Macrobium*

gracile ambas con 8,2%, seguido de *Eschweilera coriacea*, *Theobroma subincanum* e *Iryanthera juruensis* cada una con 4,1%, todas estas representan el 28,6% del total (figura 6). En el gráfico (Fig. 6), observamos claramente que en la Clase I existe valores muy altos que van desde los 58,8% hasta los 84,6%, a comparación de las otras clases de frecuencia, y esto se refleja para los tres sectores estudiados. Asimismo, Lamprecht (1990) indica que las frecuencias dan una primera idea de la homogeneidad de un bosque; diagramas con valores altos en las clases de frecuencia IV - V y valores bajos en I, II y III, indican la existencia de una composición florística homogénea o parecida; altos valores en las clases I y II significa heterogeneidad florística acentuada, por lo tanto, los bosques evaluados en los tres sectores demuestran ser heterogéneos, en este caso el sector Paujil, ubicado a 859 msnm, es el más heterogéneo. En el Perú se estima que la población forestal está compuesta por más de 2500 especies, de las cuales sólo unas 685 están debidamente identificadas (Lao, 1971).

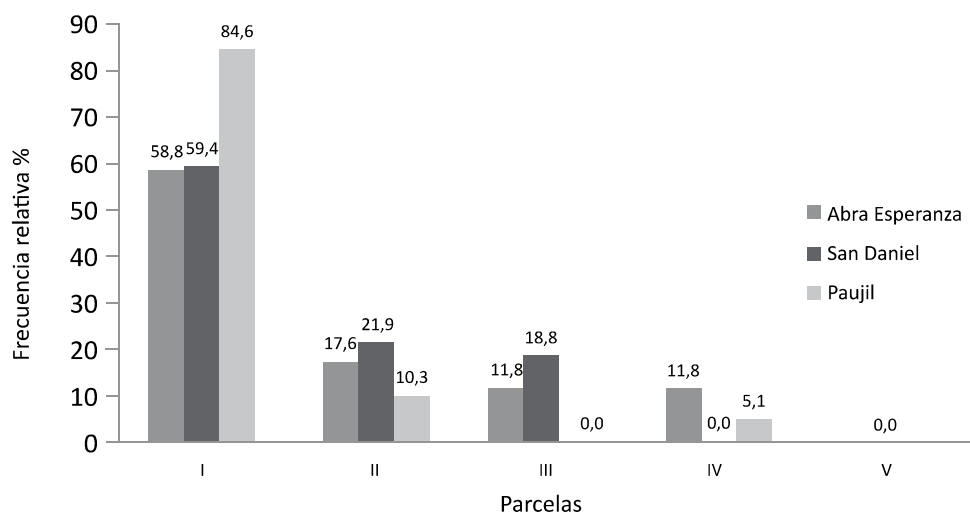


Figura 6. Frecuencia de las especies en los tres sectores estudiados

Dominancia

Las cinco especies más dominantes del sector Abra Esperanza son: *Hedyosmun racemosum*, con 12,1%, *Schefflera angulata* y *Miconia barbeyana*, ambas con 10,7%, *Clusia elliptica* con 10,4% y *Weinmannia latifolia* con 8,3%, todas estas representan el 52,3% de dominancia dentro de la parcela. Asimismo, en el sector San Daniel son de la siguiente manera: *Topobea multiflora* con 12,7%, *Pouteria baehniiana* con 12,4%, seguido de *Nectandra* sp1, con 7%, *Hieronyma macrocarpa* con 6,6%, *Gordonia fruticosa* con 5,8%, representando el 44,4% de dominancia dentro de la parcela. Finalmente, en el sector Paujil las especies dominantes son: *Macrolobium gracile* con 12,9%, *Pouteria* sp2 con 11,4%, *Pouteria* sp3 con 8,2%, *Aniba* sp3 con 5,6% y *Dacryodes nitens* con 4,3%, representando el 42,3% de dominancia dentro de la parcela (figura 7).

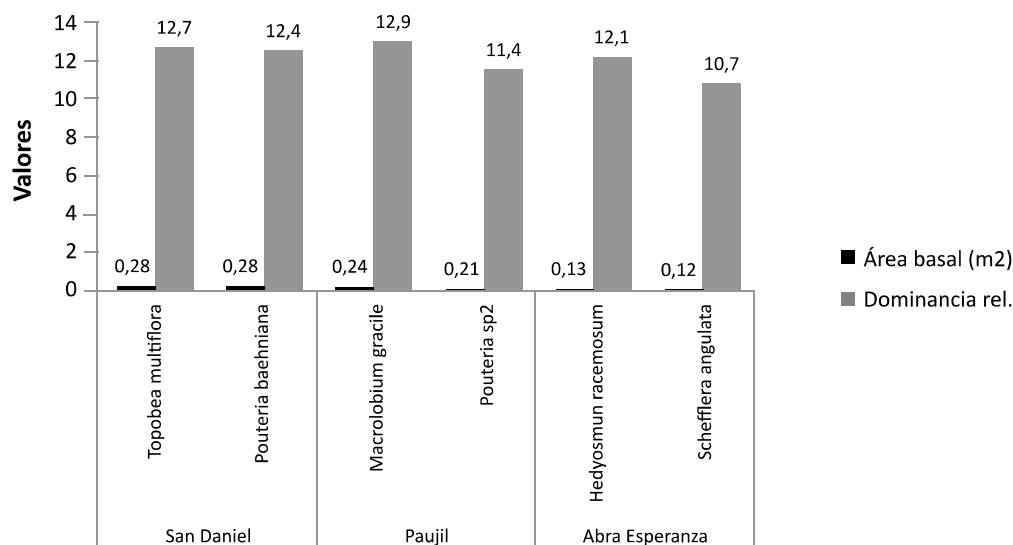


Figura 7. Dominancia de las especies en los tres sectores estudiados

Distribución diamétrica

La mayor cantidad de individuos se alberga en la clase diamétrica I (10 a 19,9 cm de DAP) representando el 59,8%, en contraste con la clase diamétrica V de 50 a 59,9 cm de DAP, la cual representa el 1,9% en promedio del total de la distribución. Además, se evidencia un incremento en la J invertida en el sector de San Daniel dentro de la clase diamétrica II (20 a 29,9 cm de DAP), se registró la especie *Gordonia fruticosa* con 29,9 cm de DAP. La constancia de la distribución diamétrica, en un bosque húmedo tropical no disturbado, semeja a una curva exponencial y encierra en sí un significado fitosociológico en el desarrollo del bosque hacia el clímax. Sin embargo, a nivel de especie, el análisis se hace difícil porque ciertas especies de importancia comercial, que usualmente ocupan una posición superior en el dosel arbóreo, salen del esquema típico y tienen un proceso de regeneración y crecimiento que hacen variar esta curva. La especie *Topobea multiflora*, con 60 cm de DAP, representa el mayor diámetro encontrado a lo largo de las gradientes altitudinales en la clase diamétrica VI de 60 a 69,9 cm, representando 1,6% del total, mientras que el diámetro más bajo lo representan las especies *Guatteria* sp1, *Symplocos* sp1 y *Palicourea* sp1. En la clase diamétrica V (50 - 59,9 cm) se encuentran las especies *Macrobium gracile*, *Pouteria* sp2 y *Pouteria baehniiana*, mientras que en la clase diamétrica IV (40 – 49,9 cm) se encuentran *Pouteria* sp3, *Nectandra* sp1, *Hieronyma macrocarpa*, *Gordonia fruticosa* y *Weinmannia* sp1. En la clase diamétrica III (30 – 39,9 cm), se encuentran las especies; *Aniba* sp3, *Dacryodes nitens*, *Chrysophyllum sanguinolentum*, *Guarea macrophylla*, *Alchornea pearcei*, *Weinmannia* sp2, *Miconia brachyanthera*, *Cecropia tacuna*, *Schefflera angulata*, *Miconia barbeyana*, *Clusia elliptica*, *Weinmannia latifolia*, *Nectandra* sp1, *Podocarpus oleifolius* y *Gordonia fruticosa* (figura 8).

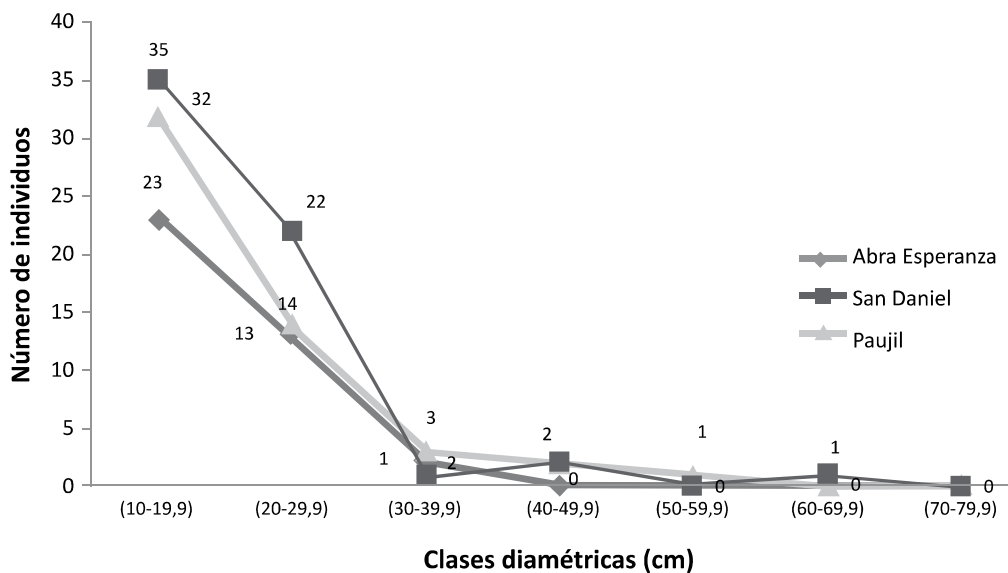


Figura 8. Distribución diamétrica de las especies en los tres sectores estudiados

Índice de valor de importancia (IVI)

Según el cuadro 3, en el sector Abra Esperanza las familias más importantes son Chloranthaceae 41% y Melastomataceae 40% y las especies de mayor importancia ecológica son *Hedyosmun racemosum*, 41,2%, *Miconia barbeyana* con 39,8%, *Clusia elliptica* 30,9%, *Schefflera angulata* 25,3% y *Gordonia fruticosa* con 24,4%. Asimismo, en el sector San Daniel, las familias más importantes son Sapotaceae 23% y Cunoniaceae 21%, donde las especies de mayor importancia ecológica son *Pouteria baehniiana* 32,2%, *Weinmannia* sp1 21,4%, *Alchornea pearcei* 19,2%, *Hieronyma macrocarpa* 18,9% y *Miconia brachyanthera* 17,3%, entre otras (cuadro 4).

Cuadro 3. Especies con mayor IVI en el sector Abra Esperanza

Especie	Ab. R. %	Frec. R. %	Dom. R. %	IVI
<i>Hedyosmun racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	15,8	13,3	12,1	41,2
<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	15,8	13,3	10,6	39,8
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	10,5	10	10,4	30,9
<i>Schefflera angulata</i> (Pav.) Harms	7,9	6,7	10,7	25,3
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	7,9	10	6,5	24,4
Total				161,7

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4. Especies con mayor IVI en el sector San Daniel

Especie	Ab. R.%	Frec. R.%	Dom. R.%	IVI
<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.	4,9	5,9	12,4	23,2
<i>Weinmannia</i> sp1	9,9	5,9	5,7	21,4
<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	8,2	5,9	5,1	19,2
<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	6,6	5,9	6,5	18,9
<i>Miconia brachyanthera</i> Triana	8,2	5,9	3,2	17,3
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	4,9	5,9	5,8	16,6
<i>Topobea multiflora</i> (D. Don) Triana	1,6	1,9	12,6	16,2
<i>Nectandra</i> sp1	1,6	1,9	7,0	10,6
<i>Cecropia tacuna</i> C.C. Berg & P. Franco	3,3	3,9	3,2	10,4
Total				153,9

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en el sector Paujil (cuadro 5) las familias más importantes son Fabaceae 29% y Meliaceae 22%, las especies de mayor importancia ecológica son: *Macrolobium gracile* con 28,7%, seguido de *Guarea macrophylla* con 21,6%, *Pouteria* sp2 con 15,4%, *Eschweilera coriacea* con 13,2% y *Theobroma subincanum* con 12,6%.

Cuadro 5. Especies con mayor IVI en el sector Paujil

Especie	Ab. R.%	Frec. R.%	Dom. R.%	IVI
<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.	7,7	8,2	12,9	28,7
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	9,6	8,2	3,8	21,6
<i>Pouteria</i> sp2	1,9	2,0	11,4	15,4
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	5,8	4,1	3,3	13,2
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	5,8	4,1	2,8	12,6
<i>Pouteria</i> sp3	1,9	2,0	8,2	12,1
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J. Bergius) Rusby	3,8	4,1	1,8	9,7
<i>Aniba</i> sp3	1,9	2,0	5,6	9,5
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	3,8	4,1	1,3	9,2
<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.	1,9	2,0	4,3	8,3
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni	1,9	2,0	4,0	8,0
<i>Ilex</i> sp1	1,9	2,0	3,3	7,2
Total				155,6

Fuente: Elaboración Propia

Estructura vertical

Posición sociológica de los árboles

En el sector Abra Esperanza (cuadro 6) se compone de tres estratos: Superior, caracterizado por presentar árboles de 20 m de altura a más, donde *Miconia barbeyana* posee 16,7% de posición frente a *Gordonia fruticosa* con 33,3%. Medio, de 9 m a 19,9 m de altura, albergando 31 árboles de 17 especies, donde *Hedyosmun racemosum* y *Miconia barbeyana* son las más representativas. Inferior de 0 m a 8,9 m, lo representan *Hedyosmun racemosum* y *Symplocos* sp.

Cuadro 6. Posición sociológica de los árboles en el sector Abra Esperanza

Especie	Estrato superior			Estrato medio			Estrato inferior			Total estrato
	N°	%a	%b	N°	%a	%b	N°	%a	%b	N°
<i>Hedyosmun racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don		0,0	0	5	83,3	16	1	16,7	20	6
<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	1	16,7	50	5	83,3	16	0	0	0	6
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	0	0,0	0	4	100,0	13	0	0	0	4
<i>Schefflera angulata</i> (Pav.) Harms	0	0,0	0	3	100,0	9,7	0	0	0	3
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	1	33,3	50	2	66,7	6,5	0	0	0	3
<i>Nectandra</i> sp1	0	0,0	0	2	100,0	6,5	0	0	0	2
<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.	0	0,0	0	2	100,0	6,5	0	0	0	2
<i>Symplocos</i> sp1	0	0,0	0	1	50,0	3,2	1	50	20	2
<i>Symplocos</i> sp2	0	0,0	0	1	50,0	3,2	1	50	20	2
<i>Brunellia dulcis</i> J.F. Macbr.	0	0,0	0	1	100,0	3,2	0	0	0	1
<i>Clusia multiflora</i> Kunth	0	0,0	0	1	100,0	3,2	0	0	0	1
<i>Weinmannia microphylla</i> Kunth	0	0,0	0	1	100,0	3,2	0	0	0	1
<i>Weinmannia latifolia</i> C. Presl	0	0,0	0	0	0,0	0	1	100	20	1
<i>Miconia</i> sp1	0	0,0	0	1	100,0	3,2	0	0	0	1
<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	0	0,0	0	1	100,0	3,2	0	0	0	1
<i>Freziera revoluta</i> A.L. Weitzman	0	0,0	0	1	100,0	3,2	0	0	0	1
<i>Palicourea</i> sp1	0	0,0	0	0	0,0	0	1	100	20	1
Total	2			31			5			38

Fuente: Elaboración propia a%: Indica el % de la especie en comparación con los demás estratos y b%: Indica el % de la especie dentro de un solo estrato

En San Daniel (cuadro 7) el estrato superior está conformado por árboles de 35 m de altura a más, donde la especie *Aniba* sp., lo representa con 50% de posición; estrato medio (14 a 34,9 m de altura), *Weinmannia* sp. y *Alchornea pearcei* son las especies más representativas de 39 árboles. Estrato inferior, con alturas de 0 a 13,9 m, alberga 21 árboles, donde *Weinmannia* sp. y *Alchornea pearcei* son las especies más representativas.

Cuadro 7. Posición sociológica de los árboles en el sector San Daniel

Especie	Estrato superior			Estrato medio			Estrato inferior			Total estrato
	N°	%a	%b	N°	%a	%b	N°	%a	%b	N°
<i>Weinmannia</i> sp1	0	0,0	0	2	33,3	5,1	4	66,67	19	6
<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	0	0,0	0	3	60,0	7,7	2	40	9,5	5
<i>Miconia brachyanthera</i> Triana	0	0,0	0	1	20,0	2,6	4	80	19	5
<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	0	0,0	0	3	75,0	7,7	1	25	4,8	4
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	0	0,0	0	2	66,7	5,1	1	33,33	4,8	3
<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.	0	0,0	0	3	100,0	7,7	0	0	0	3
<i>Weinmannia</i> sp2	0	0,0	0	3	100,0	7,7	0	0	0	3
<i>Alzatea verticillata</i> Ruiz & Pav.	0	0,0	0	2	100,0	5,1	0	0	0	2
<i>Aniba</i> sp1	1	50,0	100	1	50,0	2,6	0	0	0	2
<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	0	0,0	0	0	0,0	0	2	100	9,5	2
<i>Cecropia tacuna</i> C.C. Berg & P. Franco	0	0,0	0	2	100,0	5,1	0	0	0	2
<i>Clethra ovata</i> G. Don	0	0,0	0	2	100,0	5,1	0	0	0	2
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	0	0,0	0	1	50,0	2,6	1	50	4,8	2
<i>Weinmannia pentaphylla</i> Ruiz & Pav.	0	0,0	0	2	100,0	5,1	0	0	0	2
<i>Aniba</i> sp2	0	0,0	0	0	0,0	0	1	100	4,8	1
<i>Axinaea weberbaueri</i> Cogn.	0	0,0	0	1	100,0	2,6	0	0	0	1
<i>Beilschmiedia latifolia</i> (Nees) Sach. Nishida	0	0,0	0	0	0,0	0	1	100	4,8	1
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	0	0,0	0	1	100,0	2,6	0	0	0	1
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	0	0,0	0	1	100,0	2,6	0	0	0	1
<i>Elaeagia mariae</i> Wedd.	0	0,0	0	1	100,0	2,6	0	0	0	1
<i>Eugenia feijoi</i> O. Berg	0	0,0	0	0	0,0	0	1	100	4,8	1
<i>Guatteria</i> sp1	0	0,0	0	1	100,0	2,6	0	0	0	1
<i>Inga insignis</i> Kunth	0	0,0	0	1	100,0	2,6	0	0	0	1
<i>Ladenbergia</i> sp1	0	0,0	0	1	100,0	2,6	0	0	0	1
<i>Miconia adinantha</i> Wurdack	0	0,0	0	1	100,0	2,6	0	0	0	1
<i>Miconia</i> sp2	0	0,0	0	0	0,0	0	1	100	4,8	1
<i>Miconia bangii</i> Cogn.	0	0,0	0	1	100,0	2,6	0	0	0	1
<i>Nectandra</i> sp1	0	0,0	0	1	100,0	2,6	0	0	0	1
<i>Nectandra</i> sp2	0	0,0	0	1	100,0	2,6	0	0	0	1
<i>Psychotria</i> sp1	0	0,0	0	0	0,0	0	1	100	4,8	1
<i>Ternstroemia</i> sp1	0	0,0	0	0	0,0	0	1	100	4,8	1
<i>Topobea multiflora</i> (D. Don) Triana	0	0,0	0	1	100,0	2,6	0	0	0	1
Total	1			39			21			61

Fuente: Elaboración propia

En el sector Paujil (cuadro 8) el estrato superior lo componen árboles con alturas de 35m a más, en cuanto al estrato medio (de 14 m a 34,9 m de altura), se encontró 42 árboles, donde *Guarea macrophylla* y *Macrobium gracile* son las especies más

representativas; mientras que en el estrato inferior (de 0 a 13,9 m de altura) se encontró ocho árboles, donde *Guarea macrophylla* y *Theobroma subincanum* son las especies más representativas.

Cuadro 8. Posición sociológica de los árboles del sector Paujil

Especie	Estrato superior			Estrato medio			Estrato inferior			Tot. est.
	N°	%a	%b	N°	%a	%b	N°	%a	%b	N°
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	0	0	0	3	60	7,1	2	40	25	5
<i>Macrobium gracile</i> Spruce ex Benth.	1	25	50	3	75	7,1	0	0	0	4
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	0	0	0	3	100	7,1	0	0	0	3
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	0	0	0	1	33,3	2,4	2	66,7	25	3
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	0	0	0	0	0	0	2	100	25	2
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J. Bergius) Rusby	0	0	0	2	100	4,8	0	0	0	2
<i>Alibertia sp1</i>	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Aniba sp3</i>	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Aspidosperma sp1</i>	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Ilex sp1</i>	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Ladenbergia sp2</i>	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	0	0	0	0	0	0	1	100	12.5	1
<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC.	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	0	0	0	0	0	0	1	100	12.5	1
<i>Ocotea bofo</i> Kunth	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Ocotea sp1</i>	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Ocotea sp2</i>	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Ocotea sp3</i>	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Ocotea sp4</i>	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Pourouma sp1</i>	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Pouteria oblanceolata</i> Pires	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Pouteria sp1</i>	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1

Especie	Estrato superior			Estrato medio			Estrato inferior			Tot. est.
	N°	%a	%b	N°	%a	%b	N°	%a	%b	N°
<i>Pouteria sp2</i>	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Pouteria sp3</i>	1	100	50	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Sterigmapetalum obovatum</i> Kuhlms.	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Tovomita laurina</i> Planch. & Triana	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	0	0	0	1	100	2,4	0	0	0	1
Total	2			42			8			52

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 9. Abundancia en el sector Abra Esperanza

N°	Nombre científico	Ab. Absoluta	Ab. Relativa
1	<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	6	15,789
2	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	6	15,789
3	<i>Clusia elliptica</i> Kunth	4	10,526
4	<i>Schefflera angulata</i> (Pav.) Harms	3	7,895
5	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	3	7,895
6	<i>Nectandra</i> sp1	2	5,263
7	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.	2	5,263
8	<i>Symplocos</i> sp1	2	5,263
9	<i>Symplocos</i> sp2	2	5,263
10	<i>Brunellia dulcis</i> J.F. Macbr.	1	2,632
11	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	1	2,632
12	<i>Weinmannia latifolia</i> C. Presl	1	2,632
13	<i>Weinmannia microphylla</i> Kunth	1	2,632
14	<i>Miconia</i> sp1	1	2,632
15	<i>Freziera revoluta</i> A.L. Weitzman	1	2,632
16	<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	1	2,632
17	<i>Palicourea</i> sp1	1	2,632
Total		38	100,000

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 10. Frecuencia en el sector Abra Esperanza.

N°	Nombre científico	Sub. Parcelas 10x20 m					F. absoluta		F. relativa
		1	2	3	4	5	N°	%	
1	<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	1	1	0	1	1	4	80	13,333
2	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	1	0	1	1	1	4	80	13,333
3	<i>Clusia elliptica</i> Kunth	1	1	0	1	0	3	60	10,000
4	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	0	1	1	0	1	3	60	10,000
5	<i>Schefflera angulata</i> (Pav.) Harms	0	0	0	1	1	2	40	6,667
6	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.	0	1	0	0	1	2	40	6,667
7	<i>Symplocos</i> sp1	1	1	0	0	0	2	40	6,667
8	<i>Nectandra</i> sp1	0	0	0	1	0	1	20	3,333
9	<i>Symplocos</i> sp2	0	0	1	0	0	1	20	3,333
10	<i>Brunellia dulcis</i> J.F. Macbr.	0	0	0	0	1	1	20	3,333
11	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	0	0	0	1	0	1	20	3,333
12	<i>Weinmannia microphylla</i> Kunth	0	1	0	0	0	1	20	3,333
13	<i>Weinmannia latifolia</i> C. Presl	0	0	0	1	0	1	20	3,333
14	<i>Miconia</i> sp1	0	0	1	0	0	1	20	3,333
15	<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	0	0	0	0	1	1	20	3,333
16	<i>Freziera revoluta</i> A.L. Weitzman	1	0	0	0	0	1	20	3,333
17	<i>Palicourea</i> sp1	0	0	0	0	1	1	20	3,333
Total		5	6	4	7	8	30	600	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 11. Dominancia en sector Abra Esperanza.

N°	Especie	Area basal (m ²)	Dominancia rel.	Diam. (m.)	Clase diam.
1	<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	0,1317	12,1003	0,4095	IV
2	<i>Schefflera angulata</i> (Pav.) Harms	0,1169	10,7402	0,3858	III
3	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	0,1159	10,6513	0,3842	III
4	<i>Clusia elliptica</i> Kunth	0,1135	10,4307	0,3802	III
5	<i>Weinmannia latifolia</i> C. Presl	0,0908	8,3416	0,34	III
6	<i>Nectandra</i> sp1	0,0833	7,6499	0,3256	III
7	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.	0,0770	7,0784	0,3132	III
8	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	0,0708	6,5073	0,3003	III
9	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	0,0693	6,3651	0,2970	II
10	<i>Symplocos</i> sp1	0,0651	5,9851	0,288	II

11	<i>Symplocos</i> sp2	0,0368	3,3822	0,2165	II
12	<i>Brunellia dulcis</i> J.F. Macbr.	0,0366	3,3666	0,216	II
13	<i>Freziera revoluta</i> A.L. Weitzman	0,0363	3,3355	0,2150	II
14	<i>Weinmannia microphylla</i> Kunth	0,0133	1.2195	0,1300	I
15	<i>Miconia</i> sp1	0,0133	1,2195	0,1300	I
16	<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	0,0099	0,9052	0,1120	I
17	<i>Palicourea</i> sp1	0,0079	0,7216	0,1000	I
Total		1,0884	100,000		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 12. IVI en el sector Abra Esperanza

N°	Especie	Abun. Rel.	Frec. Rel.	Dom. Rel.	IVI
1	<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	15,789	13,333	12,100	41,223
2	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	15,789	13,333	10,651	39,774
3	<i>Clusia elliptica</i> Kunth	10,526	10,000	10,431	30,957
4	<i>Schefflera angulata</i> (Pav.) Harms	7,895	6,667	10,740	25,302
5	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	7,895	10,000	6,507	24,402
6	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.	5,263	6,667	7,078	19,008
7	<i>Symplocos</i> sp1	5,263	6,667	5,985	17,915
8	<i>Nectandra</i> sp1	5,263	3,333	7,650	16,246
9	<i>Weinmannia latifolia</i> C. Presl	2,632	3,333	8,342	14,306
10	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	2,632	3,333	6,365	12,330
11	<i>Symplocos</i> sp2	5,263	3,333	3,382	11,979
12	<i>Brunellia dulcis</i> J.F. Macbr.	2,632	3,333	3,367	9,332
13	<i>Freziera revoluta</i> A.L. Weitzman	2,632	3,333	3,336	9,300
14	<i>Weinmannia microphylla</i> Kunth	2,632	3,333	1,219	7,184
15	<i>Miconia</i> sp1	2,632	3,333	1,219	7,184
16	<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	2,632	3,333	0,905	6,870
17	<i>Palicourea</i> sp1	2,632	3,333	0,722	6,686
Total					300,000

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 13. Abundancia en el sector San Daniel

N°	Nombre científico	Ab. Absoluta	Ab. Relativa
1	<i>Weinmannia</i> sp1	6	9,836
2	<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	5	8,197
3	<i>Miconia brachyanthera</i> Triana	5	8,197
4	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	4	6,557
5	<i>Weinmannia</i> sp2	3	4,918
6	<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.	3	4,918
7	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	3	4,918
8	<i>Alzatea verticillata</i> Ruiz & Pav.	2	3,279
9	<i>Clethra ovata</i> G. Don	2	3,279
10	<i>Weinmannia pentaphylla</i> Ruiz & Pav.	2	3,279
11	<i>Aniba</i> sp1	2	3,279
12	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	2	3,279
13	<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	2	3,279
14	<i>Cecropia tacuna</i> C.C. Berg & P. Franco	2	3,279
15	<i>Guatteria</i> sp1	1	1,639
16	<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	1	1,639
17	<i>Clusia elliptica</i> Kunth	1	1,639
18	<i>Inga insignis</i> Kunth	1	1,639
19	<i>Aniba</i> sp2	1	1,639
20	<i>Beilschmiedia latifolia</i> (Nees) Sach. Nishida	1	1,639
21	<i>Nectandra</i> sp1	1	1,639
22	<i>Nectandra</i> sp2	1	1,639
23	<i>Miconia adinantha</i> Wurdack	1	1,639
24	<i>Miconia bangii</i> Cogn.	1	1,639
25	<i>Axinaea weberbaueri</i> Cogn.	1	1,639
26	<i>Miconia</i> sp2	1	1,639
27	<i>Topobea multiflora</i> (D. Don) Triana	1	1,639
28	<i>Eugenia feijoi</i> O. Berg	1	1,639
29	<i>Elaeagia mariae</i> Wedd.	1	1,639
30	<i>Ladenbergia</i> sp1	1	1,639
31	<i>Psychotria</i> sp1	1	1,639
32	<i>Ternstroemia</i> sp1	1	1,639
Total		61	100,000

Fuente. Elaboración propia.

Cuadro 14. Frecuencia en el sector San Daniel

N°	Nombre científico	Sub. Parcelas 10x20 m.					F. Absoluta		F. Relativa
		1	2	3	4	5	N°	%	
1	<i>Weinmannia</i> sp1	1	0	0	1	1	3	60	5,882
2	<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	1	0	0	1	1	3	60	5,882
3	<i>Miconia brachyanthera</i> Triana	1	0	1	0	1	3	60	5,882
4	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	1	1	0	0	1	3	60	5,882
5	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	1	1	0	1	0	3	60	5,882
6	<i>Pouteria baehiana</i> Monach.	1	0	1	0	1	3	60	5,882
7	<i>Alzatea verticillata</i> Ruiz & Pav.	0	1	0	0	1	2	40	3,922
8	<i>Aniba</i> sp1	1	1	0	0	0	2	40	3,922
9	<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	0	1	1	0	0	2	40	3,922
10	<i>Cecropia tacuna</i> C.C. Berg & P. Franco	0	0	0	1	1	2	40	3,922
11	<i>Clethra ovata</i> G. Don	1	1	0	0	0	2	40	3,922
12	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	1	0	0	1	0	2	40	3,922
13	<i>Weinmannia pentaphylla</i> Ruiz & Pav.	1	1	0	0	0	2	40	3,922
14	<i>Weinmannia</i> sp2	0	0	0	0	1	1	20	1,961
15	<i>Aniba</i> sp2	0	0	0	0	1	1	20	1,961
16	<i>Axinaea weberbaueri</i> Cogn.	0	1	0	0	0	1	20	1,961
17	<i>Beilschmiedia latifolia</i> (Nees) Sach. Nishida	0	0	0	0	1	1	20	1,961
18	<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	0	0	0	1	0	1	20	1,961
19	<i>Clusia elliptica</i> Kunth	0	0	1	0	0	1	20	1,961
20	<i>Elaeagia mariae</i> Wedd.	0	1	0	0	0	1	20	1,961
21	<i>Eugenia feijoi</i> O. Berg	1	0	0	0	0	1	20	1,961
22	<i>Guatteria</i> sp1	0	1	0	0	0	1	20	1,961
23	<i>Inga insignis</i> Kunth	1	0	0	0	0	1	20	1,961
24	<i>Ladenbergia</i> sp1	0	1	0	0	0	1	20	1,961
25	<i>Miconia adinantha</i> Wurdack	0	0	0	1	0	1	20	1,961
26	<i>Miconia bangii</i> Cogn.	0	0	0	0	1	1	20	1,961
27	<i>Miconia</i> sp2	0	0	1	0	0	1	20	1,961
28	<i>Nectandra</i> sp1	1	0	0	0	0	1	20	1,961
29	<i>Nectandra</i> sp2	0	0	1	0	0	1	20	1,961
30	<i>Psychotria</i> sp1	0	0	1	0	0	1	20	1,961
31	<i>Ternstroemia</i> sp1	0	0	1	0	0	1	20	1,961
32	<i>Topobea multiflora</i> (D. Don) Triana	0	1	0	0	0	1	20	1,961
Total		13	12	8	7	11	51	1020	100,000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 15. Dominancia en el sector San Daniel

N°	Especie	Área basal (m ²)	Dominancia rel.	Diam. (m.)	Clase diam.
1	<i>Topobea multiflora</i> (D. Don) Triana	0,2827	12,6513	0,6000	VI
2	<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.	0,2769	12,3912	0,5938	V
3	<i>Nectandra</i> sp1	0,1569	7,0218	0,447	IV
4	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	0,1465	6,5554	0,4319	IV
5	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	0,1299	5,8127	0,4067	IV
6	<i>Weinmannia</i> sp1	0,1279	5,7216	0,4035	IV
7	<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	0,1139	5,0986	0,3809	III
8	<i>Weinmannia</i> sp2	0,0718	3,2136	0,3024	III
9	<i>Miconia brachyanthera</i> Triana	0,0710	3,1776	0,3007	III
10	<i>Cecropia tacuna</i> C.C. Berg & P. Franco	0,0707	3,1649	0,3001	III
11	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	0,0675	3,0211	0,2932	II
12	<i>Clethra ovata</i> G. Don	0,0674	3,0149	0,2929	II
13	<i>Alzatea verticillata</i> Ruiz & Pav.	0,0578	2,5847	0,2712	II
14	<i>Aniba</i> sp1	0,0577	2,5809	0,2710	II
15	<i>Weinmannia pentaphylla</i> Ruiz & Pav.	0,0550	2,4623	0,2647	II
16	<i>Miconia</i> sp2	0,0531	2,3756	0,2600	II
17	<i>Ladenbergia</i> sp1	0,0491	2,1964	0,2500	II
18	<i>Miconia adinantha</i> Wurdack	0,0491	2,1964	0,2500	II
19	<i>Axinaea weberbaueri</i> Cogn.	0,0452	2,0242	0,2400	II
20	<i>Elaeagia mariae</i> Wedd.	0,0434	1,9407	0,2350	II
21	<i>Beilschmiedia latifolia</i> (Nees) Sach. Nishida	0,0394	1,7649	0,2241	II
22	<i>Nectandra</i> sp2	0,0340	1,5204	0,2080	II
23	<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	0,0260	1,1641	0,1820	I
24	<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	0,0247	1,1035	0,1772	I
25	<i>Eugenia feijoi</i> O. Berg	0,0232	1,0397	0,1720	I
26	<i>Inga insignis</i> Kunth	0,0232	1,0397	0,1720	I
27	<i>Psychotria</i> sp1	0,0163	0,7287	0,1440	I
28	<i>Ternstroemia</i> sp1	0,0158	0,7086	0,1420	I
29	<i>Aniba</i> sp2	0,0133	0,5939	0,1300	I
30	<i>Clusia elliptica</i> Kunth	0,0087	0,3874	0,1050	I
31	<i>Miconia bangii</i> Cogn.	0,0087	0,3874	0,1050	I
32	<i>Guatteria</i> sp1	0,0079	0,3557	0,1006	I
Total		2,2349	100,0000		

Fuente. Elaboración Propia.

Cuadro 16. IVI en el sector San Daniel

N°	Especie	Abun. Rel.	Frec. Rel.	Dom. Rel.	IVI
1	<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.	4,918	5,882	12,391	23,192
2	<i>Weinmannia</i> sp1	9,836	5,882	5,722	21,440
3	<i>Alchornea pearcei</i> Britton ex Rusby	8,197	5,882	5,099	19,178
4	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	6,557	5,882	6,555	18,995
5	<i>Miconia brachyanthera</i> Triana	8,197	5,882	3,178	17,257
6	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	4,918	5,882	5,813	16,613
7	<i>Topobea multiflora</i> (D. Don) Triana	1,639	1,961	12,651	16,251
8	<i>Nectandra</i> sp1	1,639	1,961	7,022	10,622
9	<i>Cecropia tacuna</i> C.C. Berg & P. Franco	3,279	3,922	3,165	10,365
10	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	3,279	3,922	3,021	10,221
11	<i>Clethra ovata</i> G. Don	3,279	3,922	3,015	10,215
12	<i>Weinmannia</i> sp2	4,918	1,961	3,214	10,092
13	<i>Alzatea verticillata</i> Ruiz & Pav.	3,279	3,922	2,585	9,785
14	<i>Aniba</i> sp1	3,279	3,922	2,581	9,781
15	<i>Weinmannia pentaphylla</i> Ruiz & Pav.	3,279	3,922	2,462	9,663
16	<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	3,279	3,922	1,103	8,304
17	<i>Miconia</i> sp2	1,639	1,961	2,376	5,976
18	<i>Ladenbergia</i> sp1	1,639	1,961	2,196	5,797
19	<i>Miconia adinantha</i> Wurdack	1,639	1,961	2,196	5,797
20	<i>Axinaea weberbaueri</i> Cogn.	1,639	1,961	2,024	5,624
21	<i>Elaeagia mariae</i> Wedd.	1,639	1,961	1,941	5,541
22	<i>Beilschmiedia latifolia</i> (Nees) Sach. Nishida	1,639	1,961	1,765	5,365
23	<i>Nectandra</i> sp2	1,639	1,961	1,520	5,121
24	<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	1,639	1,961	1,164	4,764
25	<i>Eugenia feijoi</i> O. Berg	1,639	1,961	1,040	4,640
26	<i>Inga insignis</i> Kunth	1,639	1,961	1,040	4,640
27	<i>Psychotria</i> sp1	1,639	1,961	0,729	4,329
28	<i>Ternstroemia</i> sp1	1,639	1,961	0,709	4,309
29	<i>Aniba</i> sp2	1,639	1,961	0,594	4,194
30	<i>Clusia elliptica</i> Kunth	1,639	1,961	0,387	3,988
31	<i>Miconia bangii</i> Cogn.	1,639	1,961	0,387	3,988
32	<i>Guatteria</i> sp1	1,639	1,961	0,356	3,956
Total					300,000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 17. Abundancia en el sector Paujil

N°	Nombre científico	Ab. Absoluta	Ab. Relativa
1	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	5	9,615
2	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.	4	7,692
3	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	3	5,769
4	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	3	5,769
5	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J. Bergius) Rusby	2	3,846
6	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	2	3,846
7	<i>Aspidosperma</i> sp1	1	1,923
8	<i>Ilex</i> sp1	1	1,923
9	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.	1	1,923
10	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	1	1,923
11	<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	1	1,923
12	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	1	1,923
13	<i>Tovomita laurina</i> Planch. & Triana	1	1,923
14	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	1	1,923
15	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1	1,923
16	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez	1	1,923
17	<i>Aniba</i> sp3	1	1,923
18	<i>Ocotea bofo</i> Kunth	1	1,923
19	<i>Ocotea</i> sp1	1	1,923
20	<i>Ocotea</i> sp2	1	1,923
21	<i>Ocotea</i> sp3	1	1,923
22	<i>Ocotea</i> sp4	1	1,923
23	<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC.	1	1,923
24	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	1	1,923
25	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	1	1,923
26	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	1	1,923
27	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	1	1,923
28	<i>Sterigmapetalum obovatum</i> Kuhlmann	1	1,923
29	<i>Alibertia</i> sp1	1	1,923
30	<i>Ladenbergia</i> sp2	1	1,923
31	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni	1	1,923
32	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	1	1,923
33	<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	1	1,923
34	<i>Pouteria oblanceolata</i> Pires	1	1,923
35	<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.	1	1,923

36	<i>Pouteria</i> sp1	1	1,923
37	<i>Pouteria</i> sp2	1	1,923
38	<i>Pouteria</i> sp3	1	1,923
39	<i>Pourouma</i> sp1	1	1,923
Total		52	100,000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 18. Frecuencia en el sector Paujil

N°	Nombre científico	Sub. Parcelas 10x20 m.					F. absoluta		F. relativa
		1	2	3	4	5	N°	%	
1	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	1	1	1	1	0	4	80	8,163
2	<i>Maclobium gracile</i> Spruce ex Benth.	1	1	1	1	0	4	80	8,163
3	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	1	0	1	0	0	2	40	4,082
4	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	1	0	1	0	0	2	40	4,082
5	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J. Bergius) Rusby	1	0	0	1	0	2	40	4,082
6	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	0	0	0	1	1	2	40	4,082
7	<i>Aspidosperma</i> sp1	0	0	1	0	0	1	20	2,041
8	<i>Ilex</i> sp1	1	0	0	0	0	1	20	2,041
9	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.	1	0	0	0	0	1	20	2,041
10	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	0	1	0	0	0	1	20	2,041
11	<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	0	0	1	0	0	1	20	2,041
12	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	0	0	0	1	0	1	20	2,041
13	<i>Tovomita laurina</i> Planch. & Triana	0	0	0	1	0	1	20	2,041
14	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	0	0	1	0	0	1	20	2,041
15	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	0	0	0	0	1	1	20	2,041
16	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez	0	1	0	0	0	1	20	2,041
17	<i>Aniba</i> sp3	0	1	0	0	0	1	20	2,041
18	<i>Ocotea bofo</i> Kunth	0	0	0	1	0	1	20	2,041
19	<i>Ocotea</i> sp1	0	0	0	0	1	1	20	2,041
20	<i>Ocotea</i> sp2	0	1	0	0	0	1	20	2,041
21	<i>Ocotea</i> sp3	0	0	0	1	0	1	20	2,041
22	<i>Ocotea</i> sp4	0	0	0	0	1	1	20	2,041
23	<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC.	1	0	0	0	0	1	20	2,041
24	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	0	0	0	1	0	1	20	2,041

25	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	0	0	0	0	1	1	20	2,041
26	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	0	1	0	0	0	1	20	2,041
27	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	0	1	0	0	0	1	20	2,041
28	<i>Sterigmapetalum obovatum</i> Kuhlm.	0	0	1	0	0	1	20	2,041
29	<i>Alibertia</i> sp1	0	0	0	0	1	1	20	2,041
30	<i>Ladenbergia</i> sp2	1	0	0	0	0	1	20	2,041
31	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni	0	0	0	1	0	1	20	2,041
32	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	0	0	0	1	0	1	20	2,041
33	<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	0	0	0	1	0	1	20	2,041
34	<i>Pouteria oblanceolata</i> Pires	0	0	1	0	0	1	20	2,041
35	<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.	1	0	0	0	0	1	20	2,041
36	<i>Pouteria</i> sp1	0	1	0	0	0	1	20	2,041
37	<i>Pouteria</i> sp2	1	0	0	0	0	1	20	2,041
38	<i>Pouteria</i> sp3	0	0	0	1	0	1	20	2,041
39	<i>Pourouma</i> sp1	0	0	0	0	1	1	20	2,041
Total		11	9	9	13	7	49	980	100,000

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 19. Dominancia en el sector Paujil

N°	Especie	Área basal (m2)	Dominancia rel.	Diam. (m.)	Clase diam.
1	<i>Macrobium gracile</i> Spruce ex Benth.	0,2373	12,8597	0,5497	V
2	<i>Pouteria</i> sp2	0,2107	11,4193	0,518	V
3	<i>Pouteria</i> sp3	0,1507	8,1645	0,438	IV
4	<i>Aniba</i> sp3	0,1029	5,5770	0,362	III
5	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.	0,0794	4,3036	0,318	III
6	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni	0,0745	4,0372	0,308	III
7	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	0,0701	3,7996	0,2988	II
8	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	0,0617	3,3437	0,2803	II
9	<i>Ilex</i> sp1	0,0607	3,2914	0,2781	II
10	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	0,0590	3,1951	0,274	II
11	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	0,0573	3,1025	0,2700	II
12	<i>Ocotea</i> sp4	0,0543	2,9437	0,263	II
13	<i>Ocotea</i> sp1	0,0519	2,8109	0,2570	II

14	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	0,0517	2,8000	0,2565	II
15	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	0,0398	2,1545	0,2250	II
16	<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.	0,0363	1,9672	0,2150	II
17	<i>Sterigmapetalum obovatum</i> Kuhlm.	0,0360	1,9490	0,2140	II
18	<i>Ocotea</i> sp3	0,0340	1,8412	0,2080	II
19	<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	0,0337	1,8236	0,2070	II
20	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J. Bergius) Rusby	0,0325	1,7590	0,2033	II
21	<i>Ladenbergia</i> sp2	0,0314	1,7023	0,2000	II
22	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	0,0314	1,7023	0,2000	II
23	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	0,0293	1,5852	0,1930	I
24	<i>Pouteria</i> sp1	0,0241	1,3033	0,1750	I
25	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	0,0235	1,2737	0,1730	I
26	<i>Pourouma</i> sp1	0,0186	1,0093	0,1540	I
27	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	0,0165	0,8948	0,1450	I
28	<i>Pouteria oblanceolata</i> Pires	0,0152	0,8223	0,1390	I
29	<i>Aspidosperma</i> sp1	0,0143	0,7756	0,1350	I
30	<i>Ocotea</i> sp2	0,0141	0,7642	0,1340	I
31	<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC.	0,0131	0,7082	0,1290	I
32	<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	0,0127	0,6864	0,1270	I
33	<i>Tovomita laurina</i> Planch. & Triana	0,0117	0,6334	0,1220	I
34	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	0,0113	0,6128	0,1200	I
35	<i>Ocotea bofo</i> Kunth	0,0095	0,5150	0,1100	I
36	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	0,0090	0,4872	0,1070	I
37	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	0,0088	0,4782	0,1060	I
38	<i>Alibertia</i> sp1	0,0085	0,4603	0,1040	I
39	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez	0,0082	0,4428	0,1020	I
Total		1,8455	100,000		

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 20. IVI en el sector Paujil

N°	Especie	Abun. Rel.	Fre. Rel.	Dom. Rel.	IVI
1	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.	7,692	8,163	12,860	28,715
2	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	9,615	8,163	3,800	21,578
3	<i>Pouteria</i> sp2	1,923	2,041	11,419	15,383
4	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	5,769	4,082	3,344	13,195
5	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	5,769	4,082	2,800	12,651

6	<i>Pouteria</i> sp3	1,923	2,041	8,164	12,128
7	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J. Bergius) Rusby	3,846	4,082	1,759	9,687
8	<i>Aniba</i> sp3	1,923	2,041	5,577	9,541
9	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	3,846	4,082	1,274	9,202
10	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.	1,923	2,041	4,304	8,268
11	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni	1,923	2,041	4,037	8,001
12	<i>Ilex</i> sp1	1,923	2,041	3,291	7,255
13	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	1,923	2,041	3,195	7,159
14	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	1,923	2,041	3,102	7,066
15	<i>Ocotea</i> sp4	1,923	2,041	2,944	6,908
16	<i>Ocotea</i> sp1	1,923	2,041	2,811	6,775
17	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	1,923	2,041	2,154	6,118
18	<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.	1,923	2,041	1,967	5,931
19	<i>Sterigmapetalum obovatum</i> Kuhlman.	1,923	2,041	1,949	5,913
20	<i>Ocotea</i> sp3	1,923	2,041	1,841	5,805
21	<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	1,923	2,041	1,824	5,787
22	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	1,923	2,041	1,702	5,666
23	<i>Ladenbergia</i> sp2	1,923	2,041	1,702	5,666
24	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	1,923	2,041	1,585	5,549
25	<i>Pouteria</i> sp1	1,923	2,041	1,303	5,267
26	<i>Pourouma</i> sp1	1,923	2,041	1,009	4,973
27	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1,923	2,041	0,895	4,859
28	<i>Pouteria oblanceolata</i> Pires	1,923	2,041	0,822	4,786
29	<i>Aspidosperma</i> sp1	1,923	2,041	0,776	4,740
30	<i>Ocotea</i> sp2	1,923	2,041	0,764	4,728
31	<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC.	1,923	2,041	0,708	4,672
32	<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	1,923	2,041	0,686	4,650
33	<i>Tovomita laurina</i> Planch. & Triana	1,923	2,041	0,633	4,597
34	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	1,923	2,041	0,613	4,577
35	<i>Ocotea bofo</i> Kunth	1,923	2,041	0,515	4,479
36	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	1,923	2,041	0,487	4,451
37	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	1,923	2,041	0,478	4,442
38	<i>Alibertia</i> sp1	1,923	2,041	0,460	4,424
39	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez	1,923	2,041	0,443	4,407
Total					300,000

Fuente: Elaboración propia.

En la evaluación de la posición sociológica de los árboles se puede notar claramente tres estratos muy diferenciados, superior, medio e inferior, donde tanto el DAP como la altura difieren para indicar el tipo de bosque al que le corresponde. Está comprobado en todos los bosques, que mientras el crecimiento vertical se detiene por completo en la etapa de senectud de los árboles (Smith *et al.*, 1960), el crecimiento horizontal sigue, aunque a un ritmo lento, esto corrobora que entre el DAP y el diámetro de copa existe o debe existir una estrecha relación. De acuerdo a la posición sociológica de los árboles, el crecimiento horizontal puede variar espacialmente con referencia al área de copa, así, los árboles del estrato dominante no tienen mayor competencia por espacio vital y, por lo tanto, desarrollan a un ritmo más acelerado o por lo menos con mayor libertad, los árboles de los estratos más bajos deben soportar una gran competencia por espacio vital y, en consecuencia, su crecimiento horizontal y vertical es a un ritmo más lento. Teniendo las características mencionadas para indicar el tipo de bosque, encontramos que el sector Abra Esperanza presenta el tipo de bosque III, mientras que los sectores San Daniel y Paujil presentan el tipo de bosque I. Tanto el tipo de bosque I, como el III, son bosques primarios y lo puede afirmar Aldave (2006) quien, en un estudio realizado sobre análisis de diversidad y estructura horizontal arbórea del PNYCh, indica que la localidad con mayor diversidad de especies es Paujil, seguida de Bocaz y San Daniel, asimismo, manifiesta que los bosques muestreados son primarios, manteniendo una dinámica estructural adecuada.

Conclusiones

En el nivel bajo (sector Paujil, 859 msnm) se halló 39 especies y 52 individuos; en el nivel medio (sector San Daniel, 2217 msnm), 32 especies y 61 individuos y en el nivel alto (sector Abra Esperanza, 2711 msnm) se halló sólo 17 especies dentro de 38 individuos.

La estructura horizontal comprende las especies más abundantes, *Guarea macrophylla* Vahl en el nivel bajo; *Weinmania* sp., en el nivel medio y *Hedyosmun racemosum* (Ruiz & Pav.) G. Don con *Miconia barbeyana* Cogn, en el nivel alto.

Las especies mejor distribuidas son *Guarea macrophylla* Vahl y *Macrolobium gracile* Spruce ex Benth para el nivel bajo, *Hedyosmun racemosum* (Ruiz & Pav.) G. Don y *Miconia barbeyana* Cogn para el nivel medio; *Weinmannia* sp. y *Alchornea pearcei* Britton ex Rugdy, para el nivel alto.

En los tres niveles altitudinales evaluados se registró la mayor cantidad de individuos con clase diamétrica I (10 a 19,9 cm de DAP), representando el 66% del total de individuos evaluados, en contraste con la clase diamétrica VI (60 a 69,9 cm de DAP), lo cual representa el 0,5%.

Para el sector más bajo las familias más importantes son Fabacea 29% y Meliaceae 22%, la especie de mayor importancia ecológica es *Macrolobium gracile* Spruce ex Benth 28,7%, además es el más dominante con 12,9%, seguido de *Pouteria* sp2 con 11,4%.

En el sector medio las familias de mayor importancia ecológica son Euphorbiaceae 38%, Sapotaceae 23% y Cunnoniaceae 21%, la especie de mayor IVI es *Pouteria baehniiana* Monach con 23,2% y la especie más dominante es *Topobea multiflora* (D. Don) Triana con 12,6%.

En el sector alto las familias más importantes son Choranthaceae 42%, Melastomataceae 39%, Clusiaceae 32,5%, Araliaceae 25% y Theaceae 24%, la especie de mayor importancia ecológica es *Hedyosmum racemosum* (Ruiz & Pav.) G. Don con 41,2% y la más dominante con el 12,1%.

En cuanto a la estructura vertical, el sector alto presenta el tipo de bosque III, mientras que los sectores medio y bajo presentan el tipo de bosque I.

Agradecimientos

Al Programa de Capacitación en Botánica y Conservación del Jardín Botánico de Missouri - Oxapampa y a la Fundación Taylor, por financiar el presente estudio.

Al Ing. Rodolfo Vásquez Martínez y a los biólogos Abel Monteagudo, Rocío Rojas Gonzales y Gina Peñaloza, por sus conocimientos impartidos en toda la etapa del estudio, además de apoyar en la logística de los trabajos de campo, laboratorio y gabinete.

Finalmente, a los técnicos José Luis Mateo y Valerio Flores por su apoyo durante la colección de muestras botánicas en el campo.

Bibliografía

- Aldave, M. 2006. Análisis de diversidad y estructura horizontal de la composición arbórea según altitudes en tres localidades del Parque Nacional Yanachaga - Chemillén. Práctica Pre Profesional. Universidad Nacional del Centro del Perú. Facultad de Ciencias Agrarias – Satipo – Perú.
- Bussman, R. 2004. Bosques Andinos del sur de Ecuador, clasificación, regeneración y uso. Harold Lyon Arboretum Universidad de Hawai, Manoa Road Honolulu.
- Finegan, B. 1996. Pattern and process in neotropical secondary rain forest the firsts 100 years of succession.

- Franco, J. 1996. Manual de Ecología. Edit. Trillas. 2da. ed. México.
- Gabaldon, M. 1997. Manual para la formulación de planes de manejo en áreas naturales protegidas de la Amazonia. FAO – RLC. Venezuela.
- Gentry, A.H. 1986. Estudios ecológicos de bosques tropicales. Iquitos – Perú.
- Kalliola, R.; Puhakka, M. & Danjoy, W. 1998. Amazonia peruana. Vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Proyecto Amazonia. Universidad de Turku. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima, Perú.
- 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. Cooperación técnica – República Federal de Alemania.
- Lamprecht, H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte suroriental del bosque universitario “El caimital”. Revista Forestal Venezolana.
- Lamprecht, H. 1962. Ensayo sobre métodos para análisis estructural de los bosques tropicales. Acta Científica Venezolana.
- Leigh, E.G. 1999. Tropical forest ecology - a view from Barro Colorado Island. Oxford University Press.
- Levi, Y. 1999. Compendio de ecología forestal. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María – Perú.
- Mendoza V. 2006. Estructura y composición arbórea entre sectores del Parque Nacional Yanachaga Chemillén. (Oxapampa - Pasco). Práctica Pre Profesional. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Cajamarca - Perú.
- Myers, N.; Mittermeier, C.; Da Fonseca, G.; Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature.
- PNUD y UNAP. 2001. Amazonia. Orientaciones para el desarrollo sostenible Ed. Tarea Asociación Gráfica Educativa. Lima - Perú.
- Vega, M.; Gallardo, M.; Hernani, L.; Aldave, M.; Huamán, A.; Luza, M.; Ureta, M.; Mendoza, V.; Porras, D. 2008. Análisis de la variación de la diversidad de las comunidades de arbustos de sotobosque entre tres localidades al interior del Parque Nacional Yanachaga Chemillén (Pasco-Perú). Revista en Ecología Aplicada, 7(1,2), 2008.
- Wadsworth, F. 2000. Producción forestal para América tropical. Versión español USDA.