

Composición y estructura de la vegetación de los bosques esclerófilos de la Selva Central del Perú

Composition and vegetation structure of the sclerophyllous forests of the Selva Central of Peru

Mayra Briceño Huayta^{1,*}

Resumen

Los bosques esclerófilos son bosques achaparrados conformados principalmente por arbustos, que crecen sumamente entrelazados, lo que los convierte en una vegetación densa. Se evaluaron 12 parcelas (0.1 ha cada una) en 6 sitios de muestreo (2 parcelas por cada sitio), ubicadas en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén (5 sitios); y ACM Bosque Sho'llet (1 sitio). La vegetación leñosa estuvo conformada por 35 familias, 61 géneros y 162 especies de plantas vasculares. Las familias con mayor riqueza de especies fueron Melastomataceae (21) y Asteraceae (19) y las familias con mayor abundancia fueron Clusiaceae (3128) y Primulaceae (1095). La distribución diamétrica de la vegetación leñosa se concentró entre 1–4.99 cm para el 92.12% de los individuos, de los cuales el 55.28% tuvieron entre 1–1.99 cm de diámetro. Las cinco familias con mayor importancia ecológica basada en la abundancia, área basal y frecuencia relativa fueron: Clusiaceae (58.730), Chloranthaceae (25.095), Primulaceae (24.799), Cunoniaceae (23.224) y Pentaphragaceae (20.629). El 73.13% de la vegetación leñosa tuvo menos de 5 m de alto, de los cuales el 59.65% estuvo en un rango de 2–3 m de alto. El análisis de ordenación basada en el índice de Morisita Horn demostró una baja similitud entre los seis sitios evaluados (Stress 0.1763).

Palabras clave: bosque esclerófilo, bosque achaparrado, bosque enano, selva central, Yanachaga, Oxapampa.

¹ Jardín Botánico de Missouri, Prolog. Bolognesi Mz. E, Lote 6, Oxapampa, Pasco, Perú.

* Autor de Correspondencia: ebhmayra@gmail.com

Abstract

Sclerophyllous forests are scrub forests consisting mainly of shrubs, which grow extremely intertwined and makes them dense vegetation. There were installed 12 plots (0.1 ha each) distributed in 6 sites (2 plots per site), located in the Yanachaga Chemillén National Park (5 sites); and ACM Bosque Sho'lllet (1 site). The flora composition of the woody vegetation is made up of 35 families, 61 genera and 162 species of vascular plants. The families with the highest species richness were Melastomataceae (21), and Asteraceae (19) and the families with the highest abundance were Clusiaceae (3128) and Primulaceae (1095). The diameter distribution of the woody vegetation was concentrated on 1–4.99 cm for 92.12% of the individuals, which 55.28% of them had 1–1.99 cm in diameter. The five families with greater ecological importance based on abundance, basal area and relative frequency were Clusiaceae (58,730), Chloranthaceae (25,095), Primulaceae (24,799), Cunoniaceae (23,224) and Pentaphragaceae (20,629). The 73.13% of the woody vegetation had less than 5 m high, of which 59.65% had 2–3 m high. The ordination analysis based on the Morisita Horn index showed a low similarity among the six sites (Stress 0.1763).

Key words: sclerophyll forest, elfin forest, dwarf forest, selva central, Yanachaga, Oaxapampa.

Introducción

Los bosques esclerófilos se caracterizan por poseer una vegetación achaparrada, con abundantes arbustos delgados de 2 m de alto en promedio (Vásquez *et al.* 2005), y pocos árboles de hasta 5 m, los cuales crecen entrelazados y/o sumamente ramificados, convirtiéndola en una vegetación densa y difícil de ingresar. El término esclerófilo deriva de los vocablos griegos *Esclero* (duro) y *Filo* (hoja), y ha sido añadido por la abundante presencia de especies con hojas coriáceas debido al gran desarrollo que alcanza el esclerénquima, tejido constituido por células totalmente engrosadas y lignificadas (Font Quer 1953).

Este tipo de vegetación usualmente se desarrolla sobre un suelo de turbera y abundante musgo, principalmente *Sphagnum*; que le dan una apariencia de “almohadillas”. Igualmente, los arbustos y árboles están cubiertos por este musgo; además de líquenes, hepáticas y plantas epífitas vasculares. Estos bosques se desarrollan en las cumbres de las montañas, después de los bosques nublados, y presentan abundantes precipitaciones y nubosidad durante gran parte del año.

En la Selva Central del Perú este tipo de vegetación se puede encontrar principalmente en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén (PNYCh), y en el Área de Conservación Municipal Bosque Sho'lllet. El PNYCh a lo largo de su gradiente altitudinal (370–3800 msnm) presenta una amplia variedad de formaciones vegetales, entre ellas se encuentran los bosques esclerófilos, distribuidos a modo de islas (SER-NANP 2015). Asimismo, el Área de Conservación Municipal Bosque Sho'lllet, se ubica en la zona sur de la zona de amortiguamiento del PNYCh, donde se pueden encontrar principalmente bosques esclerófilos y bosques montano alto.

Estos bosques esclerófilos proveen de servicios ecosistémicos a las poblaciones locales, cumplen un rol fundamental en el ciclo hidrológico del agua debido a su ubicación en las cabeceras de cuenca, y contienen un alto potencial de especies todavía no descritas por la ciencia; pues se han publicado cerca de veinte de especies nuevas de plantas arbóreas en las últimas dos décadas provenientes del PNYCh (Fernandez-Hilario y Bravo *en prep.*), muchas de ellas endémicas. Además, estos bosques

constituyen el hábitat principal del Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), categorizado en estado vulnerable a nivel nacional e internacional (DS N° 004-2014-MINAGRI y UICN respectivamente). Debido a ello, el presente estudio tiene por objetivo contribuir a resolver las siguientes preguntas: ¿cuál es la composición de la flora de los bosques esclerófilos ubicados en el PNYCh, Bosque Sho'llet y zonas aledañas?, ¿cuál es la estructura de la vegetación de los bosques esclerófilos que se desarrollan en estas áreas protegidas y en zonas aledañas? y ¿cuál es la similitud entre los sitios evaluados?

Materiales y Métodos

Área de estudio

La presente investigación se ha llevado a cabo en dos áreas protegidas: (1) Parque Nacional Yanachaga Chemillén (PNYCh), y (2) Área de Conservación Municipal Bosque Sho'llet (en adelante ACM Bosque Sho'llet); y en zonas aledañas a las mismas (ver Figura 1).

El PNYCh se localiza en la selva central del Perú, comprende los distritos de Oxapampa, Huancabamba, Pozuzo y Villa Rica, provincia

de Oxapampa, región Pasco. Se extiende sobre la aislada Cordillera del Yanachaga en la vertiente oriental; su rango altitudinal varía desde los 370 msnm en los bosques amazónicos, hasta los 3 800 msnm en la puna (SERNANP 2015). El ACM Bosque Sho'llet, se ubica en el límite norte de los distritos de Oxapampa y Villa Rica. Se extiende sobre los 2200 msnm (Pro-Naturaleza s/f).

Se ubicaron seis sitios de muestreo donde se distribuye esta comunidad vegetal, de los cuales cuatro sitios se encuentran dentro del PNYCh: Oso Playa (S1), Abra Esperanza (S2), San Daniel (S4) y Abra Yanachaga (S6); un sitio fuera del PNYCh, Milpo (S3); y un sitio ubicado en el ACM Bosque Sho'llet (S5) (ver Figura 1). En este último sitio, una de las parcelas se ubicó fuera del ACM (ver Cuadro 1).

Método de muestreo

Se utilizaron las Parcelas Modificadas de Whittaker, que consisten en parcelas de 0,1 ha (50 x 20 m) (Campbel *et al.* 2002). Cada parcela fue dividida en 5 sub unidades de 10x20 m. Se instalaron 2 parcelas de 0,1 ha en cada sitio, haciendo un total de 12 parcelas.

Sitio	Ubicación	Nombre de sitio	N° parcela	Coordenadas		Altitud (msnm)
				(Zona 18L)		
S1	PNYCh	Oso Playa	Parcela 1	434210	8858909	2504
			Parcela 2	434307	8859062	2561
S2	PNYCh	Abra Esperanza	Parcela 3	461770	8834707	2968
			Parcela 4	461231	8836120	2916
S3	Fuera del PNYCh	Milpo	Parcela 5	431656	8852312	2974
			Parcela 6	431845	8852092	2900
S4	PNYCh	San Daniel	Parcela 7	449891	8846397	2367
			Parcela 8	449831	8846197	2362
S5	ACM y fuera del ACM	ACM Bosque Sho'llet	Parcela 9	465199	8819784	2419
			Parcela 10	468668	8819846	2433
S6	PNYCh	Abra Yanachaga	Parcela 11	449479	8852430	2944
			Parcela 12	449524	8852343	2992

Cuadro 1. Localización de los sitios y las parcelas evaluadas.

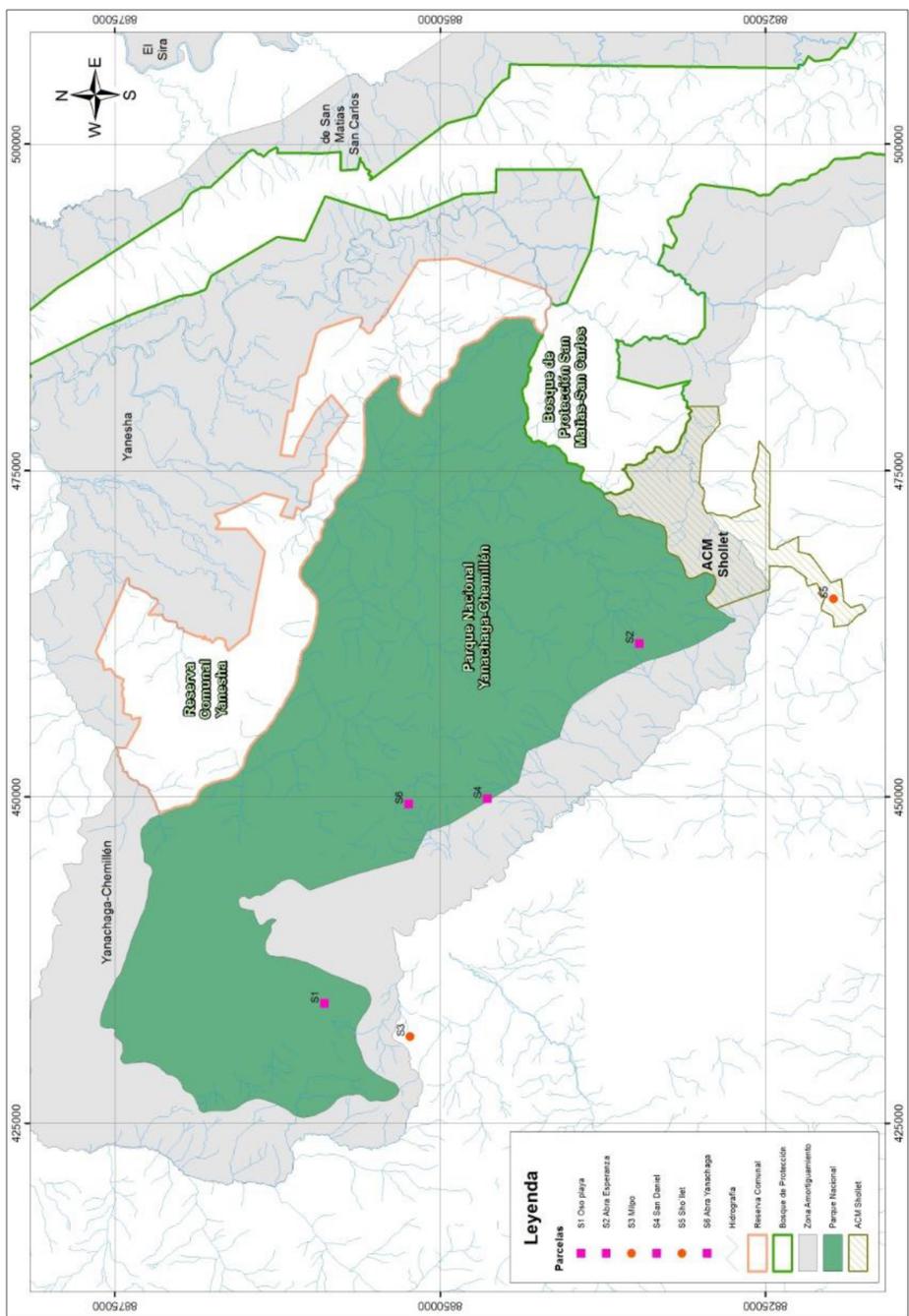


Figura 1. Mapa de ubicación de los sitios evaluados.

En el muestreo se incluyó a todos los individuos de tallo leñoso (árboles, arbustos y lianas) con un DAP ≥ 1 cm a 1.30 m de alto, y se tomaron datos de altura de los individuos. Se optó por medir individuos leñosos a partir de 1 cm de DAP debido a su abundancia, y su implicancia en la estructura de estas comunidades vegetales. Para criterios específicos de medición se tomó como referencia el Manual de campo para la Establecimiento y Remedición de parcelas de RAINFOR de Philip & Baker (2002). Se colectaron especímenes por duplicados, los cuales fueron depositados en los Herbarios HOXA, USM, MO y MOL.

Para la identificación de los especímenes, el material botánico colectado fue confrontado con las colecciones del Herbario HOXA del Jardín Botánico de Missouri en la ciudad de Oxapampa y en el Herbario USM del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en Lima. Asimismo, se utilizó bibliografía física y digital especializada, como Trópicos del Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org/NameSearch.aspx>) y Neotropical Herbarium del Field Museum of Chicago (<https://plantidtools.fieldmuseum.org/en/rrc/5305>). Para la correcta determinación taxonómica de las especies se siguieron los criterios de Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV 2016).

Análisis de Datos

Curva de acumulación de especies, para analizar si la riqueza de especies reportada ha sido suficiente para registrar una muestra representativa de las especies que se desarrollan en estos bosques esclerófilos, se ha elaborado una curva de acumulación de especies utilizando estimadores no paramétricos. Se utilizaron dos estimadores no paramétricos: Chao 2 (Colwell y Coddington 1994) y Jackknife de primer orden (Palmer 1990) los cuales toman en cuenta la distribución de las especies a través del muestreo (Colwell y Coddington 1994; Magurran 2004). Para este análisis se utilizó el programa EstimateS version 9.1.0 (Colwell 2013).

Composición florística, se elaboró una lista de todas las familias, géneros y especies leñosas registradas en cada uno de los seis sitios de muestreo (ver Anexo 1).

Riqueza y abundancia, se calculó la riqueza específica de especies (S) mediante el número de especies registradas por cada parcela (unidad de muestreo), por sitio de muestreo, y por cada taxa a nivel de familia, y la abundancia de las especies (N) según el número de individuos registrados para cada uno de los elementos ya mencionados.

Estructura de la vegetación, para analizar la estructura de esta comunidad vegetal se ha determinado el Índice de Valor de Importancia (IVI) mediante la suma de las variables: frecuencia relativa, densidad relativa y área basal relativa, resultando el valor máximo de 300, mientras más próximo a este valor se encuentre un taxón, mayor será su importancia ecológica. Adicionalmente, se analizó la estructura horizontal a través de clases diamétricas. Se establecieron las siguientes clases: 1–1.99 cm; 2–4.99 cm; 5–9.99 cm; 10–19.99 cm; 20–29.99 cm; 30–40 cm. La estructura vertical se representó mediante unos diagramas de cajas elaborado en Past v3.16 (Hammer *et al.* 2001); basado en los datos de alturas de los individuos registrados por cada sitio. Cada caja contiene una línea horizontal que representa el promedio.

Análisis de ordenación, para evaluar la similitud entre las parcelas y sitios de muestreo se utilizó el Escalamiento Multidimensional No Métrico (NMDS), debido a que no supone una relación lineal entre las variables, es iterativo y busca posicionar las variables de acuerdo a sus distancias originales (Hammer 1999-2018), permite utilizar una medida de similitud, y determina el nivel de Stress en la ordenación de los datos. En este caso se escogió utilizar el índice de Morisita Horn debido a que es cuantitativo y relaciona la abundancias específicas con las abundancias relativas y el total (Villareal *et al.* 2006). Para este análisis se usó el programa Past v3.16 (Hammer *et al.* 2001).

Resultados

Curva de acumulación de especies

Para el presente estudio se han evaluado 12 parcelas a lo largo de 6 sitios de muestreo (S1-S6). Para conocer si las especies registra-

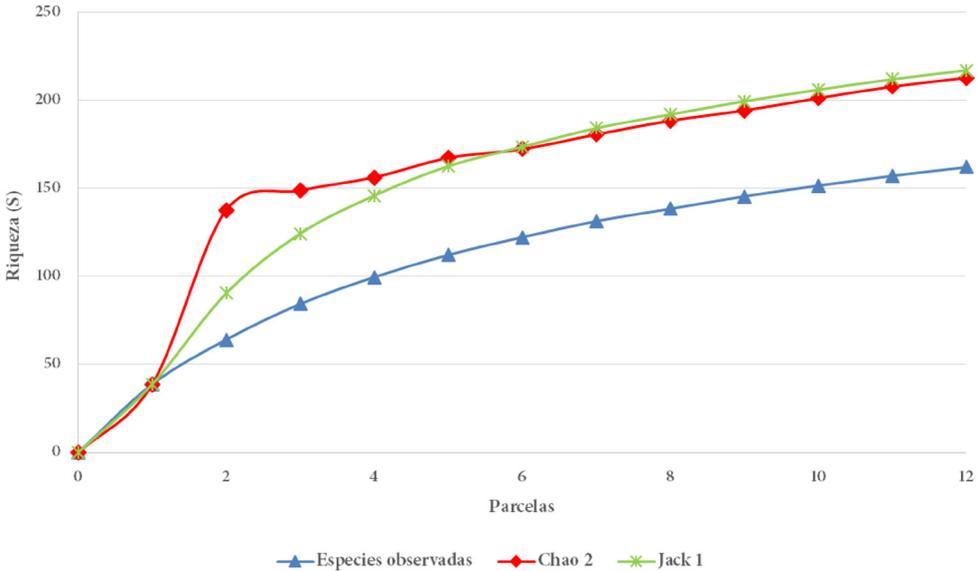


Figura 2. Curva de acumulación de especies en base a las especies observadas y esperadas.

das contienen una muestra representativa de la riqueza encontrada en estas comunidades vegetales se ha elaborado una curva de acumulación de especies en base a las especies observadas y dos estimadores no paramétricos Chao 2 y Jackknife 1 que brindan una aproximación de la riqueza esperada del área. Las especies registradas en los seis sitios de muestreo fueron 162, entre árboles, arbustos y lianas, mientras que, las especies esperadas de acuerdo a Chao 2 fueron 212.7, y de acuerdo a Jackknife 1 fueron 217. Según estos estimadores, la riqueza de especies observada representó el 76.16% y 74.65% del total de especies que componen los bosques esclerófilos, respectivamente.

Riqueza y abundancia

La composición de la flora leñosa de los bosques esclerófilos consiste de 35 familias, 61 géneros, 162 especies y morfoespecies (Cuadro 2), distribuidas en 9578 individuos registrados con un DAP ≥ 1 cm. En este registro, se incluyeron 4 especies de helechos arbóreos, así como 3 especies de *Arecaceae* (monocotiledónea) como parte de la vegetación leñosa. En cuanto al hábito o forma de crecimiento, se

han registrado lianas de los géneros *Smilax* y *Mikania*, el restante de las especies leñosas son arbóreas, arbustivas o subarbustivas.

La familia con mayor registro de especies fue *Melastomataceae* con 21 especies, seguida de *Asteraceae* (19), *Ericaceae* (18), *Cunoniaceae* (16), *Aquifoliaceae* (12), *Clusiaceae* (9), *Primulaceae* (7), *Symplocaceae* (6), *Rubiaceae* (5), y *Pentaphylacaceae* (4). Estas 10 familias en conjunto representaron el 71.78% del total de las especies registradas.

En cuanto al número de individuos, este estuvo distribuido en las siguientes 10 familias: *Clusiaceae* (3128), *Primulaceae* (1095), *Melastomataceae* (1024), *Chloranthaceae* (764), *Ericaceae* (624), *Asteraceae* (570), *Cunoniaceae* (569), *Pentaphylacaceae* (336), *Aquifoliaceae* (270) y *Symplocaceae* (269), las cuales representaron el 90.28% de los individuos registrados (Cuadro 3).

Si analizamos la riqueza y abundancia por cada sitio de muestreo (ver Figura 3); y a su vez por cada parcela de muestreo (ver Figura 4); en el Abra Esperanza (S2) se registró la mayor riqueza de especies (69 especies para las dos

Grupo	Familias	Géneros	Especies
Eudicotiledóneas	31	56	154
Monocotiledóneas	1	2	3
Gymnospermas	1	1	1
Pteridofitas	2	2	4
Total	35	61	162

Cuadro 2. Registro de las especies de vegetación leñosa en los seis sitios de muestreo de bosques esclerófilos.

parcelas) de los seis sitios de muestreo; en tan solo una de las parcelas se registraron 53 especies (parcela 03); y en la otra parcela 44 especies (parcela 04). Asimismo, en el ACM Bosque Sho'lllet (S5) se registraron 59 especies (para las dos parcelas), ocupando el segundo lugar en número de especies de los seis sitios, en una de sus parcelas se registraron 51 especies (parcela 9); y en la otra 36 especies (parcela 10). En San Daniel (S4) se registró la menor riqueza de especies (38 especies en dos parcelas); en una de sus parcelas se encontró tan solo 19 especies (parcela 07), mínimo registro a nivel de las 12 parcelas; y en la otra 33 especies (parcela 08).

Es notoria la diferencia en la riqueza de especies de las parcelas en los dos últimos sitios mencionados: ACM Bosque Sho'lllet (S5) y San Daniel (S4). En el ACM Bosque Sho'lllet (S5) la diferencia en la riqueza entre las dos parcelas es de 15 especies, mientras que, en San Daniel (S4), la diferencia entre las parcelas es de 14 especies.

En cuanto a la abundancia (ver Figura 3 y Figura 4), en Oso Playa (S1) se registraron 3230 individuos, el mayor número de individuos de los seis sitios, mientras que, en Milpo (S3), fueron registrados 480 individuos (Figura 03). Cabe mencionar que a nivel de parcelas para el caso de Oso Playa (S1), en tan solo una de las parcelas se registraron 2347 individuos

Cuadro 3. Riqueza (S) y abundancia (N) por familias registradas en los seis sitios de muestreo de bosques esclerófilos.

Familia	Riqueza (S)	Individuos (N)
Adoxaceae	2	10
Alzateaceae	1	37
Aquifoliaceae	12	270
Araliaceae	3	62
Arecaceae	3	11
Asteraceae	19	570
Berberidaceae	1	3
Brunelliaceae	2	22
Campanulaceae	1	8
Caprifoliaceae	1	2
Chloranthaceae	3	764
Clethraceae	1	58
Clusiaceae	9	3128
Columelliaceae	1	21
Culcitaceae	1	1
Cunoniaceae	16	569
Cyatheaceae	3	68
Ericaceae	18	624
Gentianaceae	3	42
Hypericaceae	1	2
Lauraceae	4	99
Loranthaceae	1	188
Melastomataceae	21	1024
Myricaceae	1	1
Myrtaceae	2	151
Pentaphylacaceae	4	336
Podocarpaceae	1	19
Polygalaceae	3	11
Primulaceae	7	1095
Rhamnaceae	1	1
Rosaceae	3	24
Rubiaceae	5	73
Smilacaceae	1	9
Styracaceae	1	6
Symplocaceae	6	269
Total	162	9578

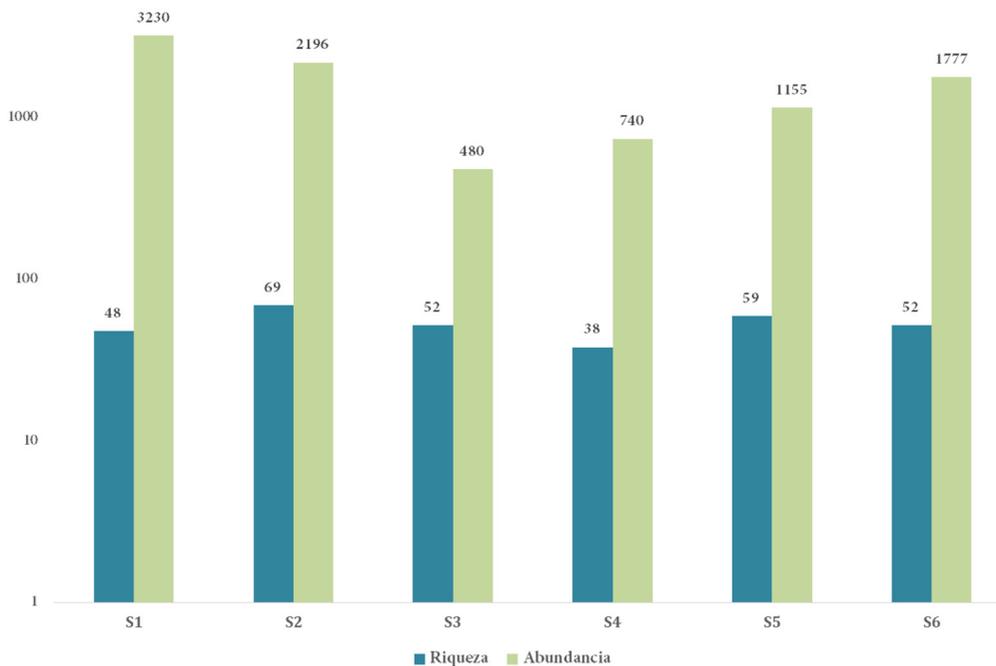


Figura 3. Riqueza y abundancia en los bosques esclerófilos de la Selva Central por cada sitio de muestreo.

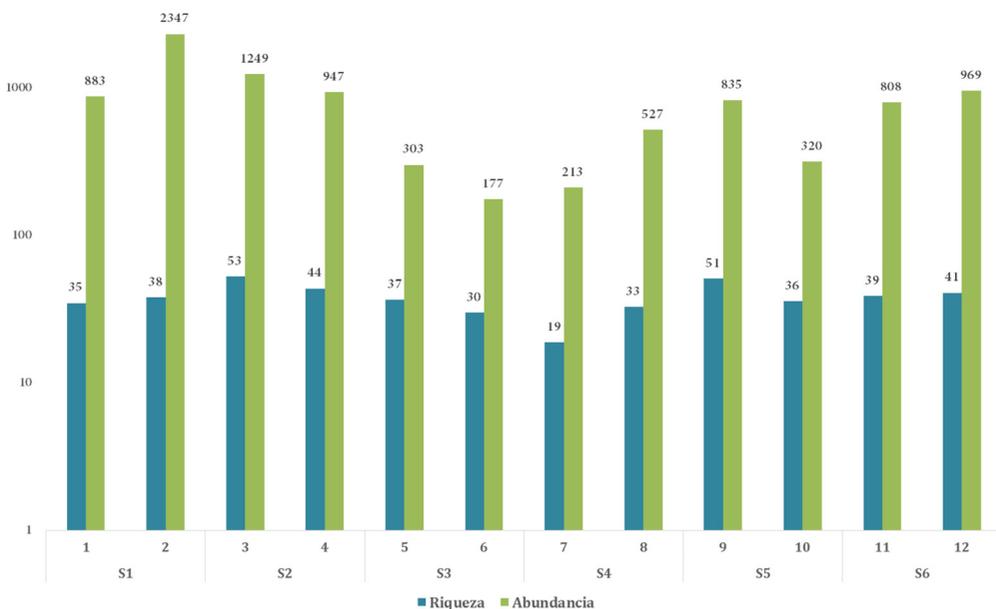


Figura 4. Riqueza y abundancia en los bosques esclerófilos de la Selva Central por cada parcela de muestreo.

(parcela 2), frente a 883 registrados en la otra (parcela 1). En el caso de Milpo (S3), en una de las parcelas se registraron 177 individuos (parcela 6), mínima abundancia registrada a nivel de parcelas, mientras que, en la otra parcela 303 individuos (parcela 5). Además de los sitios ya mencionados, es importante remarcar el ACM Bosque Sho'lllet (S5), donde la diferencia en el registro de abundancia entre las dos parcelas fue de 515 individuos.

A continuación se presenta un análisis detallado de la riqueza y abundancia por familias registrada en cada sitio de muestreo (ver Figura 5 y 6). En Oso Playa (S1), se registraron 48 especies distribuidas en 20 familias, de las cuales: Melastomataceae (8), Ericaceae (6), Aquifoliaceae (4), Clusiaceae (4), Asteraceae, Cunoniaceae, Pentaphragylacae y Primulaceae, (3 spp. respectivamente), representaron el 70.83% del total de las especies. El resto de familias contienen una especie cada una. En cuanto a la abundancia, Clusiaceae fue registrada con 2071 (64.12%) individuos, seguida por Primulaceae con 448 (13.87%); ambas familias en conjunto congregaron el 77.99% de todos los individuos. Sin embargo, es importante mencionar que en una sola parcela se registraron 1832 individuos de *Clusia* sp.2 (Clusiaceae) que representó el 88.45% del total para la parcela 2.

En el Abra Esperanza (S2), se registraron 69 especies distribuidas en 24 familias, de las cuales: Asteraceae (8), Cunoniaceae (8), Melastomataceae (8), Ericaceae (7), Clusiaceae y Primulaceae (5 spp. respectivamente) congregaron el 59.42% de las especies. La vegetación más abundante estuvo representada principalmente por: Primulaceae con 389 individuos (17.70%), seguida de Melastomataceae con 369 (16.79%), Clusiaceae con 329 (14.97%) y Asteraceae con 273 (12.42%); las cuales representaron el 61.88%.

En Milpo (S3), se registraron 52 especies distribuidas en 22 familias, de las cuales: Ericaceae (9), Melastomataceae (9), Asteraceae (5), Clusiaceae (3), Cunoniaceae y Primulaceae (3 spp. respectivamente) conformaron el 57.69% del total de las especies. La abundancia estuvo representada principalmente por: Ericaceae con

102 (21.25%) individuos, Melastomataceae con 79 (16.46%), Asteraceae con 60 (12.5%), Pentaphragylacae con 50 (10.42%), y Cunoniaceae con 48 (10.00%); en conjunto representaron el 70.63%.

En San Daniel (S4), se registraron 38 especies distribuidas en 17 familias, de las cuales: Cunoniaceae (7), Ericaceae (6), Clusiaceae (4), Melastomataceae (4), Primulaceae y Asteraceae (3 spp. respectivamente) representaron el 71.05% del total de especies. El resto de familias contienen una especie cada una. La abundancia se encuentra representada principalmente por las familias: Clusiaceae con 422 (57.03%), seguida de lejos por Cunoniaceae (8.24%) con 61 individuos, ambas congregaron el 65.27%.

En el ACM Bosque Sho'lllet (S5), se registraron 59 especies distribuidas en 25 familias, de las cuales Cunoniaceae (8), Ericaceae (8), Clusiaceae (6), Melastomataceae (6), Aquifoliaceae y Asteraceae (4 spp. cada una) representaron el 61,02% del total de especies. La abundancia está conformada principalmente por: Chloranthaceae con 305 (26.41%), Ericaceae 210 (18.18%) y Clusiaceae 109 (9.44%) y Melastomataceae 102 (8.83%), que en conjunto representaron el 62.86%.

En el Abra Yanachaga (S6), se registraron 52 especies distribuidas en 21 familias, de las cuales Ericaceae, Melastomataceae, Asteraceae (7 spp. cada una), Aquifoliaceae (5), Cunoniaceae y Symplocaceae (4 spp. cada una) contuvieron el 65.38% de total de especies. La abundancia estuvo conformada principalmente por las familias: Melastomataceae con 371 (20.88%), Chloranthaceae con 316 (17,78%), Symplocaceae con 233 (13.11%), y Clusiaceae con 190 (10.69%) individuos, que en conjunto congregaron el 62.46%.

Estructura de la vegetación

Como ya se mencionó líneas arriba, se optó por evaluar individuos leñosos a partir de 1 cm de DAP, registrándose un total de 9578. Si el muestreo hubiera sido considerado a partir de 2.5 cm de DAP, los individuos registrados serían 2871, por lo tanto, solo se hubiera registrado el 29.97% del total registrado. El 70.03%

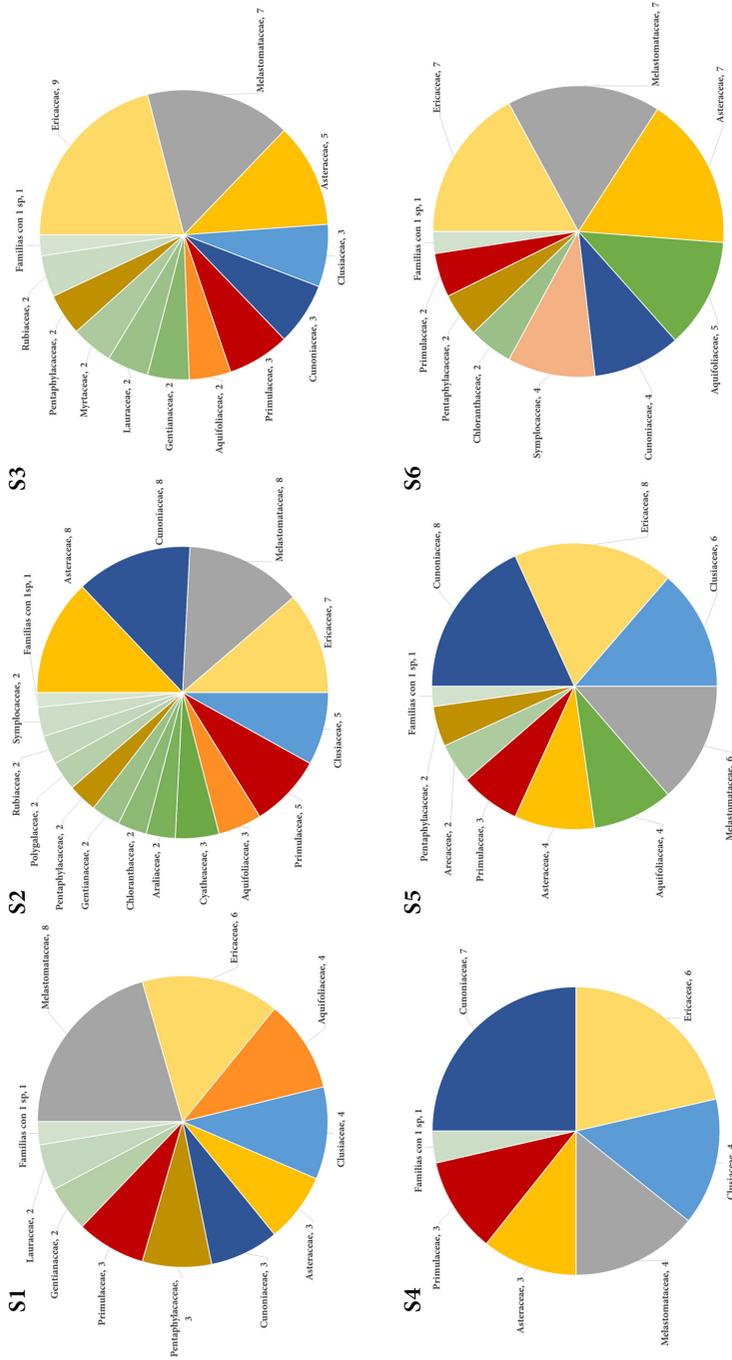


Figura 5. Riqueza de especies de los bosques esclerófilos por cada sitio de muestreo.

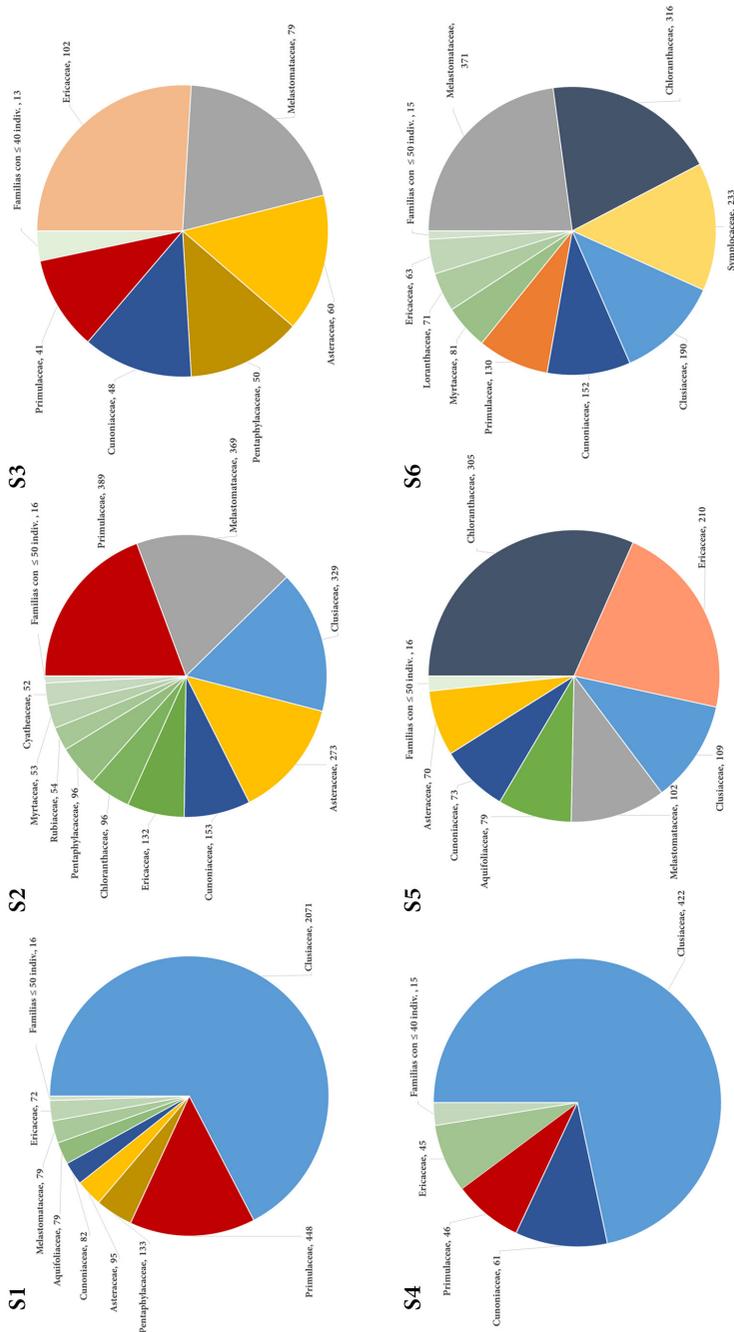


Figura 6. Abundancia de individuos de los bosques esclerófilos por cada sitio de muestreo.

Clases Diamétricas (DAP cm)	Nº árboles	Porcentaje (%)	Número de árboles por ha (\pm SD)
1 – 1.99	5295	55.28	4412.5 (\pm 11.91)
2 – 4.99	3529	36.84	2940.8 (\pm 22.35)
5 – 9.99	630	6.58	525 (\pm 6.88)
10 – 19.99	111	1.16	92.5 (\pm 2.29)
20 – 29.99	10	0.10	8.3 (\pm 0.24)
30 – 40	3	0.03	2.5 (\pm 0.10)

Cuadro 4. Tamaño de clase para árboles y arbustos con ≥ 1 cm DAP en 1.2 ha en los bosques esclerófilos de la Selva Central.

de individuos registrados tuvieron un DAP que se distribuye entre 1–2.49 cm, en un área de 1.2 ha.

Para mostrar claramente la estructura horizontal de estos bosques se ha realizado un análisis de agrupamiento por clases diamétricas, donde la mayor proporción de individuos se concentró entre 1–1.99 cm, y representa el 55.28% del total (ver Cuadro 4).

De acuerdo al índice de valor de importancia (IVI), las 10 familias más importantes en los bosques esclerófilos fueron Clusiaceae (58.730), Chloranthaceae (25.095), Primulaceae (24.799), Cunoniaceae (23.224), Pentaphragaceae (20.629), Melastomataceae (19.312), Ericaceae (18.957), Asteraceae (12.440), Aquifoliaceae (9.806) y Cyatheaceae (9.475) (ver Cuadro 5).

La familia Clusiaceae, con 58.730 de un total 300, obtuvo la mayor abundancia basada principalmente en el sitio 1 (Oso Playa), en donde en una de las 2 parcelas se registraron 1832 individuos; este sitio estaba compuesto principalmente por arbustos de *Clusia* sp.2, los cuales no fueron encontrados en floración durante el periodo de evaluación. Además, es importante destacar que el género *Clusia* ha sido registrado en las 12 parcelas evaluadas.

Chloranthaceae, representada solo por 3 especies del género *Hedyosmum*; en términos de abundancia representó casi la cuarta parte de los individuos registrados en Clusiaceae, sin embargo, posee la segunda mayor área basal (0.798 m²), y fue registrado en 11 de 12 parcelas; por lo que tiene un IVI de 25.095, el segundo más alto registrado para estos bosques.

Primulaceae, a pesar de tener un tercio más de individuos que Chloranthaceae, tiene un área basal un tanto menor (0.768 m²) que la anterior, y fue registrada en las 12 parcelas, con un IVI de 24.799.

Pentaphragaceae, representada solo por tres especies (*Ternstroemia meridionalis* Mutis ex L. f. y 2 spp. de *Freziera*), y 336 individuos, tiene una de las áreas basales más alta (0.621 m²), lo que le ha permitido alcanzar un IVI de 20.629, y es la quinta familia de mayor importancia en los bosques esclerófilos.

Melastomataceae, fue registrada con 1024 individuos (tercera familia con mayor abundancia), sin embargo, su área basal es de 0.552 m², lo que la convierte en la sexta familia en términos de IVI con 19.312.

En cuanto a la estructura vertical de estas comunidades vegetales, el 59.65% de los individuos se concentró en un rango de altura que

Cuadro 5. Abundancia, Área basal (m²), Frecuencia e Índice de Valor de Importancia (IVI) para las familias registradas en los bosques esclerófilos de la Selva Central (Cuadro en página siguiente).

Familia	Abundancia	(%)	Área Basal	(%)	Frecuencia	(%)	IVI
Clusiaceae	3128	26.698	2.108	26.698	12	5.333	58.730
Chloranthaceae	764	10.103	0.798	10.103	11	4.889	25.095
Primulaceae	1095	9.733	0.768	9.733	12	5.333	24.799
Cunoniaceae	569	8.945	0.706	8.945	12	5.333	23.224
Pentaphragmaceae	336	7.870	0.621	7.870	11	4.889	20.629
Melastomataceae	1024	6.989	0.552	6.989	12	5.333	19.312
Ericaceae	624	6.812	0.538	6.812	12	5.333	18.957
Asteraceae	570	3.553	0.281	3.553	12	5.333	12.440
Aquifoliaceae	270	2.458	0.194	2.458	11	4.889	9.806
Cyatheaceae	68	3.404	0.269	3.404	6	2.667	9.475
Lauraceae	99	2.727	0.215	2.727	8	3.556	9.010
Podocarpaceae	19	3.017	0.238	3.017	6	2.667	8.700
Loranthaceae	188	1.473	0.116	1.473	12	5.333	8.278
Symplocaceae	269	1.922	0.152	1.922	6	2.667	6.510
Gentianaceae	42	0.628	0.050	0.628	9	4.000	5.256
Araliaceae	62	0.564	0.045	0.564	8	3.556	4.684
Rubiaceae	73	0.206	0.016	0.206	9	4.000	4.413
Myrtaceae	151	0.367	0.029	0.367	8	3.556	4.289
Clethraceae	58	0.907	0.072	0.907	5	2.222	4.037
Alzateaceae	37	0.550	0.043	0.550	4	1.778	2.877
Rosaceae	24	0.076	0.006	0.076	5	2.222	2.374
Polygalaceae	11	0.040	0.003	0.040	5	2.222	2.303
Brunelliaceae	22	0.228	0.018	0.228	4	1.778	2.235
Arecaceae	11	0.354	0.028	0.354	3	1.333	2.042
Columelliaceae	21	0.129	0.010	0.129	4	1.778	2.036
Campanulaceae	8	0.036	0.003	0.036	4	1.778	1.850
Adoxaceae	10	0.041	0.003	0.041	3	1.333	1.416
Styracaceae	6	0.057	0.004	0.057	2	0.889	1.003
Smilacaceae	9	0.021	0.002	0.021	2	0.889	0.931
Hypericaceae	2	0.004	0.000	0.004	2	0.889	0.896
Culcitaceae	1	0.043	0.003	0.043	1	0.444	0.531
Berberidaceae	3	0.024	0.002	0.024	1	0.444	0.492
Caprifoliaceae	2	0.011	0.001	0.011	1	0.444	0.465
Myricaceae	1	0.005	0.0004	0.005	1	0.444	0.453
Rhamnaceae	1	0.004	0.0003	0.004	1	0.444	0.452
Total	9578	100	7.894	100	225	100	300

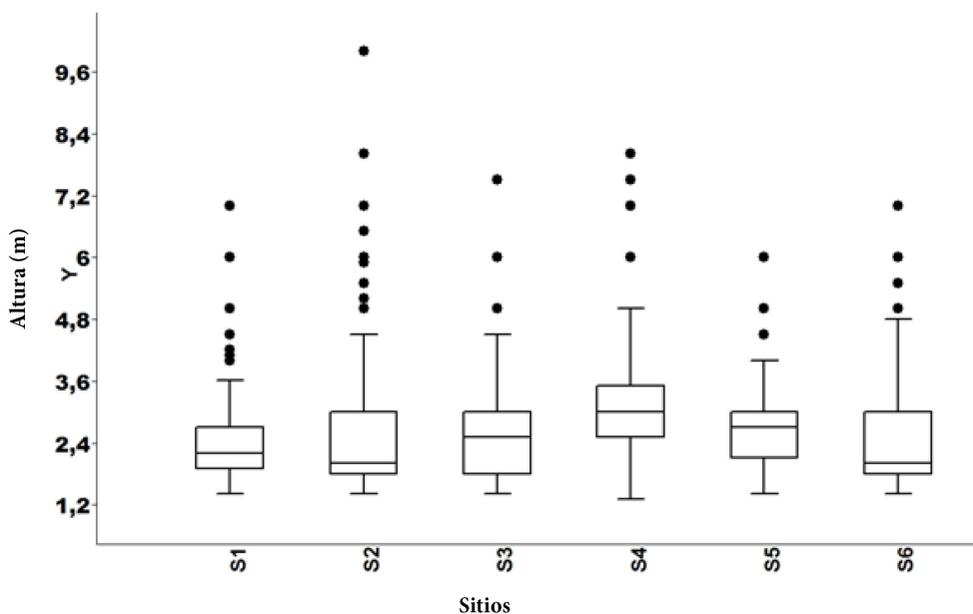


Figura 7. Estructura vertical de la vegetación leñosa en los bosques esclerófilos de la Selva Central.

va entre los 2–3 m (ver Figura 7). Sin embargo, fueron registrados individuos que están por encima de este rango, el 13.48% de individuos se encontraron con una altura > 3 hasta 5 m, y el 1.01% (97 individuos) fueron registrados con una altura > 5 m, de los cuales un solo individuo tenía 10 m (máxima altura registrada).

Análisis de ordenación

Se hizo este análisis en base al Escalamiento Multidimensional No Métrico para las 12 parcelas de muestreo de los seis sitios de evaluación utilizando el índice de similitud de Morisita-Horn, en donde el Stress que se obtuvo fue de 0.1763, luego de una corrida de los datos, pues el Stress se mantuvo constante durante las siguientes corridas de datos. El valor del Stress nos indica que la distribución de las muestras fue buena.

Este análisis reflejó un bajo grado de afinidad entre los seis sitios evaluados. Sin embargo, se encontró una alta similitud entre las parcelas de tres sitios: San Daniel (S4), ACM Bosque Sho'lllet (S5) y Abra Yanachaga (S6). Las parcelas de los tres sitios restantes presentaron una

relativa similitud (ver líneas punteadas en verde, Figura 8). Asimismo, la parcela 2 de Oso Playa (S1-P2) fue la que menor afinidad ha registrado respecto al resto de parcelas evaluadas, pues tiene una densidad de individuos compuesta principalmente por individuos de *Clusia* sp.2.

Discusión

Se han realizado muy pocos estudios en bosque esclerófilo o bosque achaparrado, la gran parte de la bibliografía encontrada se enfoca en reportes de composición florística y descripción del área mas no en la estructura de la vegetación. Este tipo de vegetación con similares características en términos de estructura ha sido reportada en la Cordillera del Cóndor en Ecuador (Jadán y Aguirre 2013), en los tepuis de Venezuela (Steyermark *et al.* 1995) y en los bosques de Luquillo en Puerto Rico (Weaver *et al.* 1986). Asimismo, en el Perú existen reportes de bosques esclerófilos, como los registrados en la cuenca del Río Cenepa (Vásquez 2010) y en la Reserva Comunal El Sira (Valenzuela 2015).

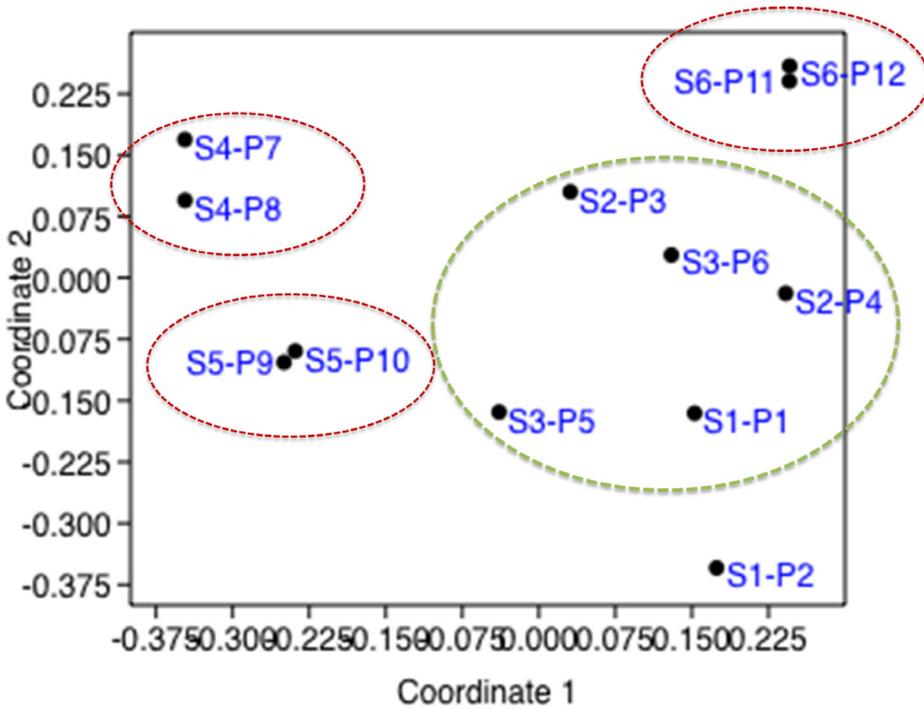


Figura 8. Análisis de ordenación de las 12 parcelas de los seis sitios de muestro (Stress: 0.1763).

Se registraron 162 especies leñosas en 1.2 ha (12000 m²) distribuidas en seis sitios dentro y fuera del PNYCh y el ACM Bosque Sho'lllet. Uno de los sitios evaluados (Milpo - S3) claramente estaba perturbado por acciones antrópicas de tala y quema de vegetación, este sitio se encuentra sin protección ya que está ubicado fuera del PNYCh, así como de la zona de amortiguamiento (ver Figura 1); a diferencia de este, los demás sitios se encontraron sin señales recientes de perturbación por acción humana.

En el estudio de Jadán y Aguirre (2013) en la Cordillera del Cóndor donde denominan a este tipo de vegetación como “bosque chaparró”, se determinaron 55 especies de arbustos en un área de 300 m² y 76 especies de árboles en 2400 m² (reporte al 50% de la identificación de muestras colectadas). Una de las principales razones en diferencias de la riqueza puede recaer en el tamaño muestral, así como, en la fal-

ta de identificación de muestras en este último estudio.

Sobre la riqueza de especies a nivel de familias, Melastomataceae (21) y Asteraceae (19) son las más diversas de estos bosques, lo cual coincide con el reporte de Vásquez (2005), donde menciona a estas familias entre las 15 con mayor contribución en número de especies a la flora vascular de la Selva Central. Estas dos familias junto a Ericaceae (18), Cunoniaceae (16), Aquifoliaceae (12), Clusiaceae (9), Primulaceae (7), Symplocaceae (6), Rubiaceae (5), y Pentaphylaceae (4) contienen más del 70% de la riqueza de especies. Mientras que, en la Cordillera del Cóndor para este tipo de vegetación se encontró que las familias con mayor riqueza de especies fueron Clusiaceae (8), Melastomataceae (7) y Lauraceae (6) (Jadán y Aguirre 2013), aunque con claras diferencias en cuanto al número de especies. En cuanto a la abundancia de individuos, Clusiaceae fue la familia con la mayor cantidad de individuos

muy por encima de las otras familias, pues representó casi un tercio del total de individuos registrados en los seis sitios. Sin embargo, esta abundancia está altamente influenciada por la dominancia de arbustos de *Clusia* sp.2 en una de las parcelas en Oso Playa (S1), donde el 88.45% de individuos pertenecían a esta morfoespecie.

Tanto la riqueza como la abundancia a nivel de familias varía ampliamente entre los sitios de muestreo (ver Figura 5 y 6), e incluso entre las parcelas de un mismo sitio (ver Figura 4), sin embargo, se ha encontrado que ciertas familias, aunque con distintas riquezas y abundancias son predominantemente recurrentes en los sitios de muestreo, por ejemplo: Melastomataceae y Ericaceae contienen una de las mayores riquezas de especies para los seis sitios, mientras que, Clusiaceae fue registrada con una de las mayores riquezas para cinco sitios. Para el caso de la abundancia, un claro ejemplo es Clusiaceae, que fue encontrada como la más abundante en Oso Playa (S1), y en San Daniel (S4), con 2071 y 422 individuos respectivamente.

Sobre la estructura diamétrica de la vegetación, se puede corroborar que el 92.12% de los individuos en estos bosques tienen menos de 5 cm de diámetro. De otro lado, el IVI encontrado por familia indica que no hay una familia con representatividad absoluta, sin embargo, Clusiaceae (58.730) tiene un valor que es el doble de la subsiguiente familia Chloranthaceae (25.095), esto debido al área basal de 2.108 m² de la primera familia frente a 0.798 m² de la segunda. El área basal de Clusiaceae está influenciado por la alta densidad de individuos registrados para esta familia como ya ha sido explicado anteriormente. La estructura vertical para estos bosques fue registrada entre los 2–3 m de alto en casi el 60% de los individuos. Estos datos de estructura permiten tener un claro conocimiento de cómo se desarrolla esta vegetación. Finalmente, la similitud entre los sitios de evaluación es baja, pues cada sitio tiene una riqueza y abundancia con características particulares. El distribución de este tipo de vegetación en los sitios evaluados generalmente es a modo de parches entremez-

clados con pajonales húmedos, dichos parches tienen diferentes tamaños, lo cual también influye en la abundancia y riqueza de especies.

Los factores abióticos están jugando un rol fundamental en la composición y estructura de los bosques esclerófilos, principalmente, la altitud, los suelos, la precipitación, las pendientes, y los vientos influyen directamente en la forma de crecimiento de esta vegetación. Debido a ello son necesarios estudios de este tipo para entender mejor la dinámica de esta vegetación.

Conclusiones

Se ha determinado que la composición florística de la vegetación leñosa de los bosques esclerófilos evaluados está conformada por 35 familias, 61 géneros y 162 especies de plantas vasculares.

Con respecto a la estructura, la distribución diamétrica de la vegetación leñosa se concentra entre 1–4.99 cm de diámetro, en el 92.12% de los individuos. Mientras que la distribución altimétrica tiene un rango de 2–3 m en el 59.65%, y de 3–5 m en el 13.48% de individuos.

Las diez familias con mayor importancia en términos de IVI fueron Clusiaceae (58.730), Chloranthaceae (25.095), Primulaceae (24.799), Cunoniaceae (23.224), Pentaphragmaceae (20.629), Melastomataceae (19.312), Ericaceae (18.957), Asteraceae (12.440), Aquifoliaceae (9.806) y Cyatheaceae (9.475).

Hay un bajo grado de similitud entre los seis sitios evaluados, pero un alto grado de afinidad entre las parcelas de los sitios: San Daniel (S4), ACM Sho'llet (S5) y Abra Yanchaga (S6). Además, la parcela 2 de Oso playa (S1-P2) presentó la menor afinidad respecto al resto.

Agradecimientos

Al Jardín Botánico de Missouri por haber brindado los fondos para el desarrollo de esta investigación, y por todas las facilidades otorgadas durante el desarrollo del proyecto. Asimismo, al Herbario HOXA y USM por otorgar la permisos de ingreso para la identificación de los especímenes; a la Municipalidad de

Oxapampa por la autorización para el ingreso al Área de Conservación Municipal Bosque Sho'lllet. Finalmente, la autora agradece a todas las personas que contribuyeron durante el trabajo de campo, así como, a quienes apoyaron durante la redacción del manuscrito.

Bibliografía

- APG IV, (Angiosperm Phylogeny Group); Chase, MW; Christenhusz, MJM; Fay, MF; Byng, JW; Judd, WS; Soltis, DE; Mabberley, DJ; Sennikov, AN; Soltis, PS; Stevens, PF; Briggs, B; Brockington, S; Chautems, A; Clark, JC; Conran, J; Haston, E; Möller, M; Moore, M; Olmstead, R; Perret, M; Skog, L; Smith, J; Tank, D; Vorontsova, M; Weber, A. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181(1):1-20.
- Campbell, P; Comiskey, J; Alonso, A; Dallmeier, F; Nuñez, P; Beltran, P; Baldeon, S; Nauray, W; De la Colina, R; Acurio, L; Udvardy, S. 2002. Modified Whittaker plots as an assessment and monitoring tool for vegetation in a lowland tropical rainforest. *Environmental Monitoring and Assessment*. Kluwer Academic Publishers. USA. 76: 19–41 pp.
- Colwell RK; Coddington JA. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 345(1311):101–118.
- Colwell, RK. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. V. 9.1.0. User's Guide and application.
- Font Quer, P. 1953. *Diccionario de Botánica*. Ediciones Península. s. a. Peu de la Creu 4, 08001- Barcelona, España.
- Hammer, Ø. 1999-2018. PAST. PAleontological STatistics. Version 3.22. Reference manual. Natural History Museum. University of Oslo.
- Hammer, Ø; Harper, DAT; Ryan, PD. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontology Electronica* 4(1):1–9.
- Jadán, O; Aguirre Mendoza, Z. 2013. Capítulo 2: Flora de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritzza, Cordillera del Cóndor en Evaluación Ecológica Rápida de la Biodiversidad de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritzza, Cordillera Del Cóndor, Ecuador.
- Magurran, EA. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing, Oxford, 256 p.
- Palmer, MW. 1990. The stimation of species richness by extrapolation. *Ecology* 71:1195–1198.
- ProNaturaleza. s/f. Área de Conservación Municipal "El Bosque del Sho'lllet" (Documento de trabajo). Expediente técnico justificatorio. Villa Rica-Oxapampa-Perú. Pro Naturaleza-PSC-Recursos Naturales.
- Philip, O; Baker, T. 2002-2006. Manual de campo para el establecimiento y remediación de parcelas permanentes – RAINFOR. PAN-AMAZONÍA: Project the Advancement of Networked Science in Amazonia.
- Sevicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP). 2015. Plan Maestro del Parque Nacional Yanachaga Chemillén 2015-2019. Lima, Perú. Dirección de Desarrollo Estratégico del Sevicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. 76 p.
- Steyermark, JA; Berry, PE; Yatskievych, K; Holst, BK. (ed.). 1995. *The Flora of the Venezuelan Guayana*. Vol. 1. Missouri Botanical Garden y Timber Press, St. Louis, Missouri. 320 p.
- Valenzuela, L; Vásquez, R; Rojas, R; Villalba, MI; Phillips, O; López, G; Chama, V; Monteagudo, A; Bellota, D; Huilca, Y; Pallqui, NC. 2015. Línea base para el monitoreo de la vegetación en la Reserva Comunal El Sira (RCS). *Arnaldoa* 22: 243–268.
- Vasquez, R; Rojas, R; Monteagudo, A.; Meza, K.; Van Der Werff, H. & Catchpole, D. 2005. Flora Vasculare de la Selva Central del Perú: Una aproximación de la composición florística de tres Áreas Naturales Protegidas. *Arnaldoa* 12:112-125.

Vásquez, R; Rojas, R; Van der Werff, H. 2010. Flora del Río Cenepa, Amazonas, Perú. Vol. 1. Missouri Botanical Garden Press. 1568 p.

Villarreal, H; Álvarez, M; Córdoba, S; Escobar, F; Fagua, G; Gast, F; Mendoza, H; Ospina, M; Umaña, AM. 2006. Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Segunda edición. Programa Inventarios de Biodiversidad. Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.

Weaver, PL; Medina, E; Pool, D; Dugger, K; Gonzales-Liboy, J; Cuevas, E; 1986. Ecological Observations in the Dwarf Cloud Forest of the Luquillo Mountains in Puerto Rico. *Biotropica* 18(1):79–85.

Presentado: 21/11/2018

Aceptado: 28/12/2018

Publicado en línea: 28/12/2018

Anexos

Anexo 1. Composición florística de la vegetación leñosa de los bosques esclerófilos del PNYCH, ACM Sho'llet y zonas aledañas (Nota: 1 = presencia; 0 = ausencia).

Familia/Especie	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Adoxaceae	0	0	0	1	1	0
<i>Viburnum hallii</i> (Oerst.) Killip & A. C. Sm.	0	0	0	1	0	0
<i>Viburnum</i> sp.1	0	0	0	0	1	0
Alzateaceae	0	0	0	1	1	0
<i>Alzatea verticillata</i> Ruiz & Pav.	0	0	0	1	1	0
Aquifoliaceae	1	1	1	1	1	1
<i>Ilex crassifolioides</i> Loes.	0	0	0	0	0	1
<i>Ilex ericoides</i> Loes.	0	1	0	0	1	0
<i>Ilex hualgayoca</i> Loizeau & Spichiger	0	0	0	0	1	1
<i>Ilex laureola</i> Triana	1	0	0	0	1	0
<i>Ilex ovalis</i> (Ruiz & Pavon) Loesener	1	0	0	0	0	0
<i>Ilex</i> sp.1	0	0	0	1	0	0
<i>Ilex</i> sp.2	1	0	1	0	0	0
<i>Ilex</i> sp.3	1	1	0	0	0	1
<i>Ilex</i> sp.4	0	0	0	0	0	1
<i>Ilex</i> sp.5	0	0	1	0	0	1
<i>Ilex</i> sp.6	0	0	0	0	1	0
<i>Ilex suprema</i> Cuatrec.	0	1	0	0	0	0
Araliaceae	1	1	1	0	1	1
<i>Schefflera angulata</i> (Pav.) Harms	0	1	0	0	1	0
<i>Schefflera pedicellata</i> (Ruiz & Pav.) Harms	0	0	0	0	0	1
<i>Schefflera</i> sp.1	1	1	1	0	0	0
Arecaceae	1	0	0	0	1	0
<i>Ceroxylum vogelianum</i> (Engel.) H. Wendl.	0	0	0	0	1	0
Geonoma	1	0	0	0	1	0
<i>Geonoma</i> aff. <i>weberbaueri</i> Dammer ex Burret.	0	0	0	0	1	0
<i>Geonoma</i> sp.1	1	0	0	0	0	0
Asteraceae	1	1	1	1	1	1
AST. sp.1	0	1	0	0	0	0
<i>Baccharis nitida</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	0	0	1	1	1	0
<i>Baccharis oblongifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	1	1	1	1	1	0

Familia/Especie	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Asteraceae	1	1	1	1	1	1
<i>Baccharis</i> sp.1	0	0	0	0	1	0
<i>Baccharis</i> sp.2	0	0	0	0	0	1
<i>Diplostegium vermiculatum</i> Cuatrec.	1	1	1	0	0	1
<i>Gynoxys</i> sp.1	0	0	1	0	0	0
<i>Gynoxys</i> sp.2	0	0	0	0	0	1
<i>Gynoxys</i> sp.3	0	0	0	0	0	1
<i>Loricaria thuyoides</i> var. <i>stuebelii</i> (Hieron) Cuatrec.	0	0	0	0	0	1
<i>Mikania</i> sp.2	1	0	0	0	0	0
<i>Mikania</i> sp.3	0	1	0	0	0	0
<i>Mikania</i> sp.4	0	1	0	0	0	0
<i>Mikania szyszylowiczii</i> Hieron.	0	1	0	0	0	0
<i>Munnozia</i> sp.2	0	0	0	1	0	0
<i>Munnozia</i> sp.4	0	0	0	0	0	1
<i>Nordenstamia tovarii</i> (H. Rob. & Cuatrec.) B. Nord.	0	1	0	0	1	1
<i>Pentacalia</i> sp.2	0	0	1	0	0	0
<i>Pentacalia</i> sp.3	0	1	0	0	0	0
Berberidaceae	0	0	0	0	1	0
<i>Berberis</i> sp.1	0	0	0	0	1	0
Brunelliaceae	1	0	0	0	1	0
<i>Brunellia</i> sp.1	0	0	0	0	1	0
<i>Brunellia</i> sp.2	1	0	0	0	0	0
Campanulaceae	1	1	1	0	0	0
<i>Siphocampylus pavonis</i> E. Wimm.	1	1	1	0	0	0
Caprifoliaceae	0	0	0	1	0	0
<i>Valeriana</i> sp.2	0	0	0	1	0	0
Chloranthaceae	1	1	1	1	1	1
<i>Hedyosmum cuatrecazanum</i> Occhioni	0	0	0	1	1	0
<i>Hedyosmum cumbalense</i> H. Karst.	0	1	0	0	0	1
<i>Hedyosmum dombeyanum</i> Solms	1	1	1	0	0	1
Clethraceae	0	0	1	1	1	0
<i>Clethra revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	0	0	1	1	1	0
Clusiaceae	1	1	1	1	1	1
<i>Clusia multiflora</i> Kunth	1	1	1	1	1	1

Familia/Especie	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Clusiaceae	1	1	1	1	1	1
<i>Clusia</i> sp.1	1	1	0	0	1	0
<i>Clusia</i> sp.2	1	0	1	0	1	0
<i>Clusia</i> sp.3	0	0	0	1	0	0
<i>Clusia</i> sp.4	1	0	0	0	1	0
<i>Clusia</i> sp.5	0	1	0	1	0	0
<i>Clusia</i> sp.6	0	0	1	0	1	0
<i>Clusia</i> sp.7	0	1	0	1	1	0
<i>Clusia</i> sp.8	0	1	0	0	0	0
Columelliaceae	0	1	1	0	0	1
<i>Desfontainia spinosa</i> Ruiz & Pav.	0	1	1	0	0	1
Culcitaceae	0	1	0	0	0	0
<i>Culcita conifolia</i> (Hook.) Makon	0	1	0	0	0	0
Cunoniaceae	1	1	1	1	1	1
<i>Weinmannia</i> aff. <i>pinnata</i> L.	0	0	0	0	1	1
<i>Weinmannia balbisiana</i> Kunth	1	0	0	1	1	0
<i>Weinmannia cochensis</i> Hieron.	0	1	0	0	0	0
<i>Weinmannia glabra</i> L. f.	0	1	0	0	0	0
<i>Weinmannia jelskii</i> Szyszyl.	1	1	1	0	1	1
<i>Weinmannia latifolia</i> C. Presl	0	0	0	1	0	0
<i>Weinmannia lechleriana</i> Engl.	0	0	0	0	1	0
<i>Weinmannia loxensis</i> Harling	0	1	0	0	1	0
<i>Weinmannia multijuga</i> Killip & A.C. Sm.	1	1	0	1	1	0
<i>Weinmannia pentaphylla</i> Ruiz & Pav.	0	0	0	0	1	1
<i>Weinmannia reticulata</i> Ruiz & Pav.	0	1	1	1	0	0
<i>Weinmannia</i> sp.1	0	0	1	0	0	0
<i>Weinmannia</i> sp.2	0	0	0	0	0	1
<i>Weinmannia</i> sp.3	0	1	0	1	0	0
<i>Weinmannia</i> sp.4	0	0	0	1	0	0
<i>Weinmannia</i> sp.5	0	1	0	1	1	0
Cyatheaceae	0	1	1	1	0	1
<i>Cyathea nephele</i> Lehnert	0	1	1	0	0	1
<i>Cyathea</i> sp.1	0	0	0	1	0	0
<i>Cyathea</i> sp.2	0	1	0	0	0	0

Familia/Especie	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Ericaceae	1	1	1	1	1	1
<i>Bejaria aestuans</i> Mutis ex L.	1	0	1	1	1	0
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. J. St. - Hill.) Hoerold	0	1	0	1	1	0
<i>Demosthenesia</i> cf. <i>buxifolia</i> (Fielding & Gardn.) A. C. Sm.	0	0	0	0	0	1
<i>Demosthenesia mandoni</i> (Briton) A.C. Sm.	1	0	0	0	0	0
<i>Demosthenesia</i> sp.2	0	1	0	0	1	0
<i>Disterigma alaternoides</i> (Kunth) Nied.	0	0	0	0	1	1
<i>Disterigma humboldtii</i> (Klotzsch) Nied.	0	0	1	0	0	0
<i>Disterigma ovatum</i> (Rusby) S. F. Blake	1	0	0	0	0	0
<i>Gaultheria</i> aff. <i>glomerata</i> (Cav.) Sleumer	0	0	1	0	0	0
<i>Gaultheria bracteata</i> (Cav.) G. Don	0	1	1	1	0	0
<i>Gaultheria vaccinioides</i> Griseb.	0	0	1	0	1	1
<i>Pellegrinia</i> cf. <i>hirsuta</i> (Ruiz & Pav. Ex G. Don) Sleumer	0	0	0	0	0	1
<i>Pellegrinia</i> sp.1	0	1	1	1	0	0
<i>Pellegrinia</i> sp.2	0	0	0	0	0	1
<i>Thibaudia</i> aff. <i>crenulata</i> Remy	1	0	1	1	1	1
<i>Thibaudia</i> sp.1	0	1	0	0	0	0
<i>Vaccinium dependens</i> (G. Don) Sleumer	1	1	1	1	1	1
<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	1	1	1	0	1	0
Gentianaceae	1	1	1	0	1	1
<i>Macroparpea</i> aff. <i>ericii</i> J. R. Grant	0	0	0	0	1	0
<i>Macroparpea pajonalis</i> J. R. Grant	1	1	1	0	0	0
<i>Symbolanthus calygonus</i> (Ruiz & Pav.) Griseb. ex Gilg	1	1	1	0	0	1
Hypericaceae	0	0	0	0	1	0
<i>Hypericum struthiolifolium</i> Juss.	0	0	0	0	1	0
Lauraceae	1	1	1	0	1	0
<i>Ocotea</i> sp.1	1	0	1	0	0	0
<i>Ocotea</i> sp.2	0	1	0	0	1	0
<i>Ocotea</i> sp.3	1	0	0	0	0	0
<i>Persea pajonalis</i> van der Werff.	0	0	1	0	0	0
Loranthaceae	1	1	1	1	1	1
<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	1	1	1	1	1	1
Melastomataceae	1	1	1	1	1	1
<i>Axinaea scutigera</i> Triana	1	1	0	0	1	1

Familia/Especie	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Melastomataceae	1	1	1	1	1	1
<i>Brachyotum markgrafii</i> Wurdack	1	0	1	0	0	0
<i>Brachyotum quinquerive</i> (Ruiz & Pav.) Triana	0	0	1	0	0	0
<i>Miconia</i> aff. <i>bullata</i> (Turcz.) Triana	0	1	0	0	0	1
<i>Miconia bracteolata</i> (Bonpl.)DC.	1	1	1	0	0	1
<i>Miconia bullata</i> (Turcz.)Triana	0	0	0	0	0	1
<i>Miconia carpishana</i> Wurdack	0	1	0	1	0	0
<i>Miconia coelestis</i> Pav. ex Naud.	0	0	0	0	0	1
<i>Miconia dumetosa</i> Cogn.	1	1	1	0	0	0
<i>Miconia griffisii</i> J. F. Macbr.	0	1	0	0	0	1
<i>Miconia latifolia</i> (D. Don) Naudin	0	1	0	0	0	0
<i>Miconia micropetala</i> Cogn.	0	0	1	1	1	0
<i>Miconia nigricans</i> Cogn.	1	0	1	0	1	0
<i>Miconia opacifolia</i> J. F. Macbr.	0	0	0	1	1	0
<i>Miconia radula</i> Cogn.	1	0	0	0	0	0
<i>Miconia rugifolia</i> Triana	0	1	0	0	0	1
<i>Miconia saltuensis</i> Wurdack	1	0	1	0	0	0
<i>Miconia sanguinea</i> (D. Don)Triana	0	0	0	0	1	0
<i>Miconia</i> sp.1	0	0	0	0	1	0
<i>Miconia theizans</i> var. <i>longifolia</i> Cogn.	1	0	0	0	0	0
<i>Microlicia sphagnicola</i> Gleason	0	0	0	1	0	0
Myricaceae	0	0	0	1	0	0
<i>Morella pubescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur	0	0	0	1	0	0
Myrtaceae	1	1	1	0	1	1
<i>Calyptranthes</i> sp.1	0	0	1	0	0	0
<i>Myrteola phyllicoides</i> var. <i>glabrata</i> (O. Berg) Landrum	1	1	1	0	1	1
Pentaphragaceae	1	1	1	1	1	1
<i>Freziera</i> sp.1	0	0	0	1	1	0
<i>Freziera</i> sp.2	1	1	0	0	0	1
<i>Ternstroemia meridionalis</i> Mutis ex. L.f.	1	1	1	0	1	1
<i>Ternstroemia</i> sp.1	1	0	1	0	0	0
Podocarpaceae	1	1	0	0	0	1
<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.	1	1	0	0	0	1
Polygalaceae	0	1	1	0	1	1

Familia/Especie	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Polygalaceae	0	1	1	0	1	1
<i>Monina</i> sp.1	0	0	1	0	0	0
<i>Monina</i> sp.2	0	1	0	0	0	0
<i>Monina</i> sp.3	0	1	0	0	1	1
Primulaceae	1	1	1	1	1	1
<i>Cybianthus magnus</i> subsp. <i>asymmetricus</i> (Mez) Pipoly	0	0	0	0	1	0
<i>Cybianthus marginatus</i> (Benth.) Pipoly	1	1	0	0	0	0
<i>Cybianthus</i> sp.1	1	0	0	0	0	0
<i>Myrsine</i> aff. <i>latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	0	1	0	1	1	0
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	0	1	1	0	0	1
<i>Myrsine congesta</i> (Schwacke ex Mez) Pipoly	1	1	1	1	0	0
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. Ex Roem & Schult.	0	1	1	1	1	1
Rhamnaceae	0	0	0	0	1	0
<i>Rhamnus</i> sp.1	0	0	0	0	1	0
Rosaceae	1	1	0	1	0	1
<i>Prunus ovalis</i> Ruiz ex Koehne	1	1	0	0	0	0
<i>Prunus</i> sp.1	0	0	0	0	0	1
<i>Prunus</i> sp.2	0	0	0	1	0	0
Rubiaceae	1	1	1	0	1	1
<i>Cinchona krauseana</i> L. Andersson	0	0	1	0	0	0
<i>Palicourea aphthosa</i> Standley	0	1	0	0	1	0
<i>Psychotria</i> sp.1	0	1	0	0	0	1
<i>Psychotria</i> sp.2	0	0	1	0	0	0
<i>Psychotria virgata</i> Ruiz & Pav.	1	0	0	0	0	0
Smilacaceae	0	1	1	0	0	0
<i>Smilax domingensis</i> Willd.	0	1	1	0	0	0
Styracaceae	0	0	0	0	0	1
<i>Styrax foveolaria</i> Perkins	0	0	0	0	0	1
Symplocaceae	0	1	1	0	1	1
<i>Symplocos alpina</i> Brand	0	0	0	0	0	1
<i>Symplocos</i> cf. <i>apiciflora</i> B. Stahl	0	0	0	0	0	1
<i>Symplocos coriacea</i> A. DC.	0	1	1	0	0	1
<i>Symplocos fimbriata</i> B. Stahl	0	1	0	0	0	0
<i>Symplocos nana</i> Brand	0	0	0	0	0	1
<i>Symplocos</i> sp.1	0	0	0	0	1	0