

Composición y diversidad arbórea en un área del bosque Chinchiquilla, San Ignacio – Cajamarca, Perú

Tree species composition and diversity in an area of
Chinchiquilla forest, San Ignacio-Cajamarca, Peru



Resumen

Se estudió la composición y diversidad florística de un área del bosque Chinchiquilla, a través de un plot de 1 hectárea, establecida a una altitud de 2150 msnm en un área sin intervención dentro de un bosque de neblina Chinchiquilla, localizado en la región Cajamarca, distrito y provincia de San Ignacio en el caserío Chinchiquilla, ubicado en las coordenadas UTM 0721378 Este y 9419467 Norte. Se registró un total de 308 individuos distribuidos en 31 familias, 30 géneros y 39 especies. El cociente de mezcla es de 0.13, este valor es inferior a estudios realizados en ecosistemas similares realizados en Oxapampa y Chanchamayo, pero similar a estudios realizados en el bosque Huamantanga Jaén. El DAP promedio fue 25.20 cm y el DAP máximo fue 117.8 cm perteneciente a la especie *Prumnopitys harmsiana* (Pilg.) de Lau. Entre las especies con mayor índice de valor de importancia se tiene *Prumnopitys harmsiana* (Pilg.) de Lau., *Podocarpus glomeratus* D. Don, *Cinchona* sp. 1, *Cecropia* sp. 1 y *Endlicheria* sp. 2 y las familias con mayor IVIF en orden descendente fueron Podocarpaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Melastomataceae y Clusiaceae. Por el alto valor ecológico reportado en este estudio, el bosque de Chinchiquilla se considera como un ecosistema de especial interés que debe ser conservado.

Palabras clave: Bosque de neblina, diversidad, composición arbórea, diámetro a la altura del pecho (DAP).

Abstract

Floristic composition and diversity of a forest area Chinchiquilla was studied through a 1hectare plot, set at an altitude of 2150 msnm in an area without intervention within a Chinchiquilla cloud forest , located in the Cajamarca region , district and province of San Ignacio in the Chinchiquilla hamlet, located at UTM coordinates 9419467 0721378 East and North . A total of 308 individuals distributed in 31 families, 30 genera and 39 species were recorded. The mixing ratio is 0.13, this value is lower than studies conducted in similar ecosystems and Chanchamayo Oxapampa, but similar to studies in Jaén Huamantanga forest. The DAP average was 25.20 cm and maximum DAP was 117.8 cm belonging to the species *Prumnopitys harmsiana* (Pilg.) de Lau. Among the species with the highest importance value has *Prumnopitys harmsiana* (Pilg.) de Lau., *Podocarpus glomeratus* D. Don, *Cinchona* sp. 1 *Cecropia* sp. 1 and *Endlicheria* sp. 2 and more families IVIF in descending order were Podocarpaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Melastomataceae and Clusiaceae. For the high ecological value reported in this study, Chinchiquilla forest ecosystem is considered a special interest that should be preserved.

Keywords: Forest of fog, diversity , tree composition , diameter at breast height (DAP)

Introducción

El Perú es un país mega diverso Sandy *et al.* (2007), lo que permite contar con una amplia diversidad de flora y fauna silvestre en sus diferentes ecosistemas; dentro de los cuales tenemos a los bosques nublados que tienen gran importancia ecológica, por constituirse en los principales centros de reserva de agua para la formación de arroyos, quebradas y ríos, que son la fuente principal para el desarrollo de la actividad antrópica en las partes bajas de

las cuencas. Sin embargo, en la actualidad, el crecimiento de la población, el avance de la agricultura, la ganadería y sobre uso de los recursos naturales vegetales para la satisfacción de las necesidades básicas que el hombre requiere para su supervivencia, constituye una gran amenaza, así, cientos de hectáreas se han deforestado, y con ello se han extinguido especies, sin haberlas registrado ni haber conocido su verdadero potencial.

Sagástegui *et al.* (2003) sostienen, que

los bosques del Norte del Perú presentan una alta diversidad florística y un elevado número de especies endémicas, sin embargo, es muy poco conocida y numerosas especies se continúan descubriendo y además la investigación sobre la composición y diversidad arbórea en los bosques de neblina es escasa en relación a su magnitud.

Considerando la importancia que tienen estos bosques para las comunidades asentadas en este lugar y las comunidades vecinas, se ha realizado la investigación utilizando el Método de la parcela de una hectárea (PLOT), este método, provee una muestra estandarizada del análisis de datos de estructura y composición de un bosque y ha sido usado por varios años (Phillips & Baker, 2002; Dallmeier, 1992).

Esta investigación se hizo para conocer la composición y diversidad arbórea del bosque Chinchiquilla, en el distrito y Provincia de San Ignacio, región Cajamarca; cuya información sirva de base para diseñar

estrategias de conservación.

El trabajo consistió en la medición, enumeración, colección e identificación botánica de todos los individuos arbóreos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayores o iguales a 10 cm en un área de una hectárea.

Material y métodos

Ámbito de estudio

La presente investigación se realizó en una área de 1 ha, denominado PLOT CCH, se encuentra ubicada en la zona de vida bosque muy húmedo-Montano Bajo Tropical (bmh-MBT), dentro del bosque de neblina de Chinchiquilla, perteneciente al distrito y provincia de San Ignacio, región Cajamarca. Esta área se encuentra a una altitud de 2150 msnm con coordenadas UTM referenciales de 0721378 Este y 9419467 Norte (Fig. 1).

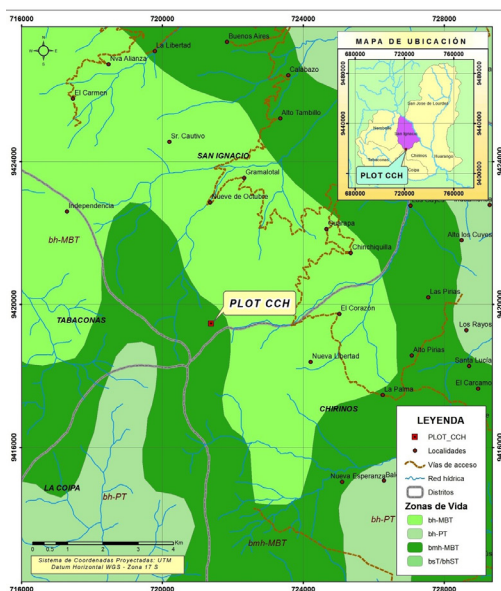


Fig. 1. Mapa de ubicación y localización.

Aspectos ecológicos

Este bosque se caracteriza por presentar suelos muy ácidos de textura variada con abundante materia orgánica (7.81%) y con pendientes muy pronunciadas que oscilan entre los 30-40% (OIKOSlab, 2013). Según la base de datos ZEE de la región Cajamarca (2011); Sánchez (2011), en cuanto al clima, los parámetros de temperatura y precipitación están dentro de los siguientes valores: la temperatura va desde los 12° C hasta los 17° C, la precipitación anual oscila entre 1900 mm y 3800 mm y la humedad relativa media es de 85 %.

Métodos

El establecimiento del Plot de 01 hectárea

permanente ubicado a 2150 msnm, se realizó según metodología de Phillips & Baker (2002). El área de estudio corresponde a una zona boscosa sin intervención antrópica, donde se determinó el primer vértice (P1) del Plot en investigación, luego con la ayuda de una brújula se definió el rumbo N58°E y/o azimut 58° a seguir en el trazado de la parcela permanente formando un cuadrado de 100 m x 100 m (1 hectárea). Los cuatro vértices del Plot se delimitaron mediante estacas (1.50 m) permanentes pintados con esmalte sintético y cintas marcadoras. El plot, se dividió en 25 subplots cuadrados de 20 m x 20 m (Fig. 2), cada una con un área de 400 m².

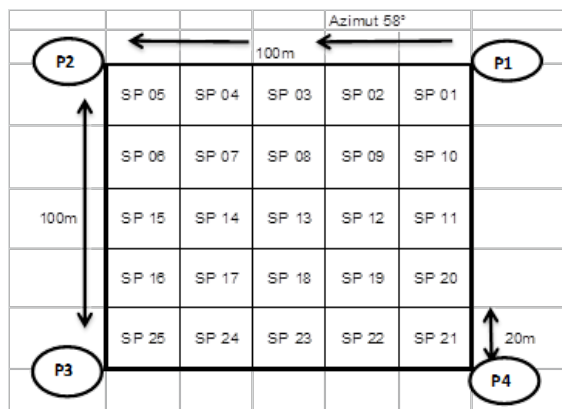


Fig. 2. Croquis de la numeración de los subplots.

Para el manejo ordenado de datos se codificó todos los árboles mayores de ≥ 10 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) dentro del Plot de estudio, se utilizó esmalte sintético para hacer esta codificación sirviendo además este código para la colección botánica; este código consta de tres pares de dígitos, por ejemplo, el código 01-10-01, se hace la lectura de izquierda a derecha, el primer dígito indica el número de Plot (PLOT CCH), el segundo identifica

el número de subplots dentro del Plot (subplot 10) y el tercero identifica el número del árbol (Individuo 01) de manera sucesiva, para su monitoreo a largo plazo. Asimismo, se registró observaciones morfológicas, tales como coloración de corteza, presencia o ausencia de secreciones, olores propios resaltantes, colores de estructuras reproductivas, entre otros.

Para la colección de las muestras botánicas de los árboles dentro del PLOT

CCH se empleó la metodología de Rodríguez & Rojas, 2002. Se realizaron colectas de muestras botánicas con un mínimo de tres muestras por cada espécimen, luego fueron prensados en papel periódico, donde se anotó el código de cada espécimen, luego se preservaron con una solución formaldehído 50 % de agua y 50 % de alcohol de 96° se depositaron en bolsas de polietileno para ser enviadas al herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM (Herbario MOL) donde fueron secados y ordenados para su identificación taxonómica.

La identificación botánica se realizó con apoyo del Dr. Carlos Reynel, docente de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima-Perú. Concluido el trabajo de identificación botánica, los especímenes fueron correctamente montados, y una copia de cada uno fue depositada en el Herbario MOL de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Adicionalmente se procedió a elaborar una base de datos con todos los individuos registrados para su respectivo análisis, teniendo como parámetros a analizar (Antón & Reynel, 2004):

- Variables vinculadas a la diversidad: Número de individuos por ha, número de familias, número de especies.

- Variables vinculadas a la composición florística: Familias y géneros más abundantes.

- Variables estructurales: Área basal (m²), altura total (m), altura comercial (m).

- Variables vinculadas a la distribución espacial: Densidad, Frecuencia y Dominancia de total de especies. Con estos tres datos se obtuvo el Índice de Valor de Importancia (IVI) y el Índice de Valor de Importancia por Familia (IVIF) del total de especies.

Adicionalmente se Calcularon los índices de diversidad alfa: Riqueza específica (S), índice de diversidad de Margalef, índice de dominancia de Simpson, índice de dominancia de Berger-Parker y el Índice de equidad de Shannon-Wiener.

Para el análisis de los datos, tales como las áreas basales, frecuencias absolutas, dominancias, IVI, IVIF y otros cálculos se hicieron directamente del software EXCEL 2010. Para el cálculo de los índices de diversidad, se utilizó el software PAST. Para la elaboración del mapa de ubicación de la parcela se utilizó el software Autocad 2008 y ArcGIS 9.3.1.

Resultados y discusión

Diversidad y composición Florística

El número total de individuos con DAP \geq 10 cm encontrados en el PLOT CCH fue de 308 árboles distribuidos en 21 familias, 31 géneros botánicos y 39 especies. Su coeficiente de mezcla fue 0.13. En lo que respecta a Curva especie-área, esta investigación muestra una tendencia a la inflexión a partir del subplot 16 (Fig. 3), de allí en adelante, los incrementos en número de especies por cada subplot son menores al 1 %, lo que indica, que en adelante el número de especies no aumentara significativamente, aunque aumente el tamaño de los subplots (Melo & Vargas, 2001).

La familias con mayor número de individuos en orden ascendente son Urticaceae con 26 individuos (8.44 %), Podocarpaceae con 30 individuos (9.74 %), Melastomataceae 36 individuos (11.69 %), Rubiaceae con 41 individuos (13.31 %), Lauraceae con 49 individuos, (15.91 %) (Fig. 4). Entre los géneros con mayor número de individuos en orden ascendente son *Guatteria* con 19 individuos (6.33 %),

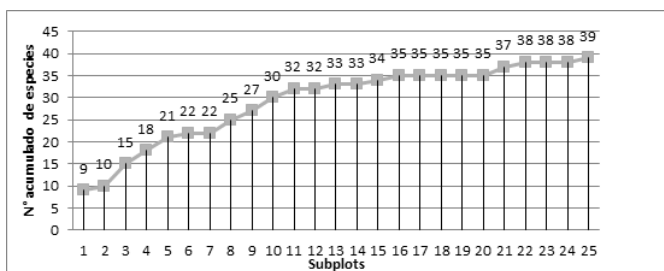


Fig. 3. Curva especie-área

Podocarpus con 23 individuos (7.17 %), *Cecropia* con 26 individuos (8.67 %), *Cinchona* con 31 individuos (10.33 %) y *Endlicheria* con 35 individuos (11.67 %) (Fig. 5). Las especies más abundantes en orden ascendente son: *Guatteria glauca* con 19 individuos (6.17 %),

Endlicheria sp. 2 con 21 individuos, (6.82 %), *Podocarpus glomeratus* con 23 individuos, (7.47 %), *Cecropia* sp. 1 con 26 individuos, (8.44 %) y *Cinchona* sp. 1 con 31 individuos, (10.06 %).

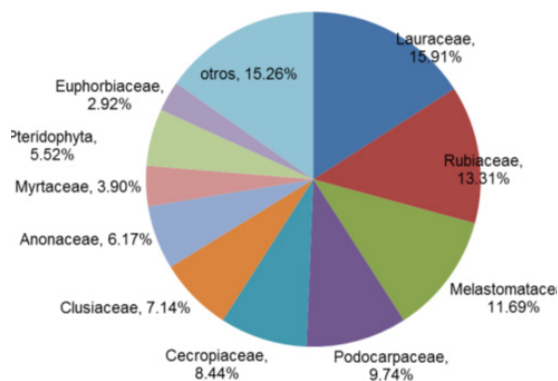


Fig. 4. Familias más abundantes.

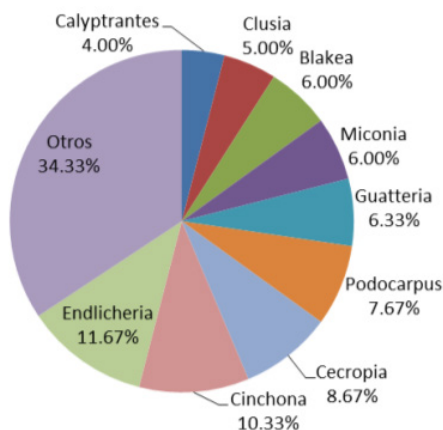


Fig. 5. Géneros más abundantes.

El número de individuos, número de especies, número de géneros y número de familias del PLOT CCH es bajo en comparación a otros estudios realizados en ecosistemas similares estudiados y presentados por Gómez (2000), Antón & Reynel (2004), Reynel & Honorio (2004), Dilas (2008) y Pérez (2011). Posiblemente se debe a factores climáticos (bajas temperaturas, precipitación), nutrientes del suelo o factores fisiológicos ya que las familias dominantes son: Podocarpaceae, Lauraceae, Rubiaceae, estas familias tienen

especies de buen crecimiento y desarrollo cuando llegan a su madurez. Respecto al cociente de mezcla encontrado en el PLOT CCH es de 0.13, el cual es similar a estudios realizados por Dilas (2008) y Pérez (2011) en el bosque Huamantanga - Jaén. Pero, es bajo en comparación de estudios realizados por Gómez (2000) en Oxapampa, Antón & Reynel (2004), Reynel & Honorio (2004) en Chanchamayo (cuadro 1), quienes encontraron más especies en relación a individuos censados.

Cuadro 1. Comparación de número de especies, géneros, familias, individuos y coeficientes de especies en parcelas estudiadas en (bmh – MBT) y (BN).

PARCELAS	ALTITUD msnm	Nº IND.	Nº ESP.	Nº GEN.	Nº FAM.	C M	AUTORES
San Alberto (Oxapampa)	2500	574	156	72	35	0.23	Gómez (2000)
P-PR (Chanchamayo)	2275	530	118	83	39	0.22	Antón & Reynel (2004)
P-PL (Chanchamayo)	2100	694	147	82	42	0.21	Reynel & Honorio (2004)
P1 -SLNR (Jaén)	2170	792	81	48	32	0.10	Dilas (2008)
P-BH1 (Jaén)	2168	793	87	49	33	0.11	Pérez (2011)
P-BH2 (Jaén)	2543	591	108	43	25	0.18	Pérez (2011)
P-CCH (San Ignacio)	2150	308	39	31	21	0.13	Este estudio

Bmh - MBT= Bosque muy húmedo - Montano Bajo Tropical, BN= Bosque Nublado, P-PR= Plot Pichita-Ribera, P-PL= Plot Pichita- Ladera, P1 - SLNR= Plot 1 San Luis de Nuevo Retiro, P-BH1= Plot - Bosque Huamantanga tipo 1, P-BH2= Plot-Bosque Huamantanga tipo 2, P- CCH = PLOT Chinchiquilla.

Estructura y distribución espacial

El diámetro promedio para el Plot en estudio es 25.20 cm con una desviación estándar de 0.18, el diámetro máximo fue de 117.8 cm en un total de 308 árboles censados; los diámetros más altos son de especies que

pertenecen a la familia podocarpaceae. El área basal total es 23.23 m² y el área basal promedio de 0.075 m² con desviación estándar 0.15; el área basal promedio calculada en este estudio es alto, esto se debe a una buena presencia de árboles con DAP mayores a 20 cm que representan un 45.78 % del total de individuos censados.

Las clases de altura total con mayor cantidad de individuos corresponden a los intervalos 10 m - 15 m con 134 individuos y 15 m - 20 m con 93 individuos. Los árboles más altos tienen más de 20 m y representa un 12 % del total, las especies con mayor altura son *Prumnopitys harmsiana*,

Podocarpus glomeratus, *Alchornea*, *Cinchona* sp. 1, *Endlicheria* sp. 1, *Endlicheria* sp. 2.

El diámetro promedio y el área basal promedio del PLOT CCH son altos en comparación a otros estudios realizados en ecosistemas similares presentados por Gómez (2000), Antón & Reynel (2004),

Reynel & Honorio (2004), Dilas (2008) y Pérez (2011) (cuadro 2). Esto se debe, a la dominancia de especies que pertenecen a las familias Podocarpaceae, Lauraceae y Rubiaceae quienes están formados por especies que tienen buen crecimiento y desarrollo cuando alcanzan su madurez.

Cuadro 2. Comparación de diámetro promedio y área basal promedio y altura total promedio en parcelas estudiadas en (bmh – MBT) y (BN).

PARCELA	ALTITUD msnm	Nº IND.	Nº ESP.	Nº GEN.	Nº FAM.	DAP(cm) promedio	AB (m²) promedio	Referencia
San Alberto (Oxapampa)	2500	574	156	72	35	22.16	0.039	Gómez (2000)
P-PR (Chanchamayo)	2275	530	118	83	39	19	0.036	Antón & Reynel (2004)
P-PL (Chanchamayo)	2100	694	147	82	42	21	0.047	Reynel & Honorio (2004)
P1-SLNR (Jaén)	2170	792	81	48	32	19.64	0.037	Dilas (2008)
P-BH1 (Jaén)	2168	793	87	49	33	19.72	0.038	Pérez (2011)
P-BH2 (Jaén)	2543	591	108	43	25	16.44	0.024	Pérez (2011)
P-CCH (San Ignacio)	2150	321	39	31	21	25.20	0.075	Este estudio

bmh - MBT= Bosque muy húmedo - Montano Bajo Tropical, BN= Bosque Nublado, P - PR= Plot Pichita - Ribera, P - PL= Plot Pichita - Ladera, P1 - SLNR= Plot 1 San Luis de Nuevo Retiro, P-BH1= Plot - Bosque Huamantanga tipo 1, P-BH2= Plot - Bosque Huamantanga tipo 2, P- CCH = PLOT Chinchiquilla.

Índice de valor de importancia (IVI)

Después de haber analizado las variables de densidad (abundancia), frecuencia (ocurrencia) y dominancia; se hizo el cálculo del Índice de valor de importancia (IVI). Este análisis se hizo con la finalidad de ver el valor de importancia que tiene cada especie dentro del bosque. Las especies con mayor IVI en orden descendente son *Prumnopitys*

harmsiana (27.99), *Podocarpus glomeratus* (26.13), *Cinchona* sp. 1 (23.55), *Cecropia* sp. 1 (20.19) y *Endlicheria* sp. 2 (17.13) (Cuadro 3), de estas especies las dos especies con mayor densidad relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa son especies que pertenecen a las familias Podocarpaceae. Mientras que en otras investigaciones realizadas por Dilas (2008) y Pérez (2011) (cuadro 4), las dos especies con mayor IVI pertenecen a la familia Pteridophyta y Melastomataceae para la misma zona de vida.

Cuadro 3. Índice de valor de importancia (IVI) para el total de especies encontradas en el PLOT CCH. N° IND. (Número de individuos), N° OCU. (Número de ocurrencias), FREC. ABS. (Frecuencia Absoluta), A.B. (Área basal), DENS. REL. (Densidad relativa), FREC. REL. (Frecuencia relativa), DOM. REL. (Dominancia relativa), IVI (Índice de Valor de Importancia).

N°	FAMILIA	GÉNERO- ESPECIE	N° IND.	N° ACU.	FREC. ABS.	A.B (m ²)	DENS. REL.	FREC. REL.	DOM. REL.	IVI
1	Podocarpaceae	<i>Prumnupitys harmsiana</i> (Pilg.) de Lau.	7	7	0.28	5.22	2.27	3.26	22.46	27.99
2	Podocarpaceae	<i>Podocarpus glomeratus</i> D. Don	23	16	0.64	2.61	7.47	7.44	11.22	26.13
3	Rubiaceae	<i>Cinchona</i> sp. 1	31	15	0.6	1.51	10.06	6.98	6.51	23.55
4	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp. 1	26	15	0.6	1.11	8.44	6.98	4.77	20.19
5	Lauraceae	<i>Endlicheria</i> sp. 2	21	15	0.6	0.77	6.82	6.98	3.32	17.12
6	Anonaceae	<i>Guatteria glauca</i> Ruiz & Pav.	19	8	0.32	0.88	6.17	3.72	3.79	13.68
7	Melastomataceae	<i>Blakea</i> aff. <i>mexia</i> Gleason	18	12	0.48	0.51	5.84	5.58	2.18	13.60
8	Lauraceae	<i>Endlicheria</i> sp. 1	14	12	0.48	0.58	4.55	5.58	2.52	12.64
9	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp. 1	7	5	0.2	1.40	2.27	2.33	6.00	10.60
10	Moraceae	<i>Ficus trigona</i> L. f.	3	3	0.12	1.74	0.97	1.40	7.50	9.87
11	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp. 1	10	5	0.2	0.87	3.25	2.33	3.76	9.34
12	Euphorbiaceae	<i>Alchornea pearcei</i> Britton.	7	5	0.2	0.87	2.27	2.33	3.73	8.33
13	Pteridophyta	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	10	6	0.24	0.28	3.25	2.79	1.22	7.26
14	Melastomataceae	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn. cf.	10	7	0.28	0.33	3.25	3.26	1.43	7.94
15	Myrtaceae	<i>Calytrantes maxima</i> Mc Vaugh cf.	8	8	0.32	0.28	2.60	3.72	1.22	7.53
16	Clusiaceae	<i>Vismia</i> aff. <i>buchtienii</i> Ewan	7	7	0.28	0.37	2.27	3.26	1.60	7.13
17	Lauraceae	<i>Aniba</i> sp. 1	10	4	0.16	0.31	3.25	1.86	1.33	6.44
18	Clusiaceae	<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	8	6	0.24	0.24	2.60	2.79	1.04	6.43
19	Asteraceae	<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob.	6	6	0.24	0.28	1.95	2.79	1.18	5.92
20	Myrsinaceae	<i>Stylogyne cauliflora</i> (Mart. & Miq.) Mez	4	1	0.04	0.93	1.30	0.47	4.02	5.78
21	Pteridophyta	<i>Cyathea</i> sp. 1	4	4	0.16	0.08	1.30	1.86	0.34	3.50
22	Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i> Diels	5	4	0.16	0.38	1.62	1.86	1.62	5.11
23	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	5	5	0.2	0.17	1.62	2.33	0.71	4.66
24	Piperaceae	<i>Piper</i> aff. <i>obliquum</i> Ruiz & Pav.	5	5	0.2	0.08	1.62	2.33	0.35	4.30
25	Melastomataceae	<i>Miconia calvescens</i> DC.	4	3	0.12	0.35	1.30	1.40	1.49	4.19
26	Araliaceae	<i>Schefflera</i> sp. 1	3	3	0.12	0.40	0.97	1.40	1.72	4.09
27	Malvaceae	<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P. E. Gibbs & Semir cf.	5	3	0.12	0.18	1.62	1.40	0.79	3.80

28	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp. 1	4	4	0.16	0.11	1.30	1.86	0.47	3.63
29	Flacourtiaceae	<i>Hasseltia floribunda</i> Kunth	4	3	0.12	0.06	1.30	1.40	0.26	2.95
30	Melastomataceae	<i>Miconia calophylla</i> (D. Don) Triana	4	3	0.12	0.05	1.30	1.40	0.21	2.90
31	Myrtaceae	<i>Calyptantes</i> aff. <i>speciosa</i> Sagot	3	3	0.12	0.07	0.97	1.40	0.28	2.65
32	Pteridophyta	<i>Alsophila cuspidata</i> (Kunze) D. S. Conant, Vel aff.	3	3	0.12	0.05	0.97	1.40	0.20	2.56
33	Euphorbiaceae	<i>Alchornea brittonii</i> Secco	2	2	0.08	0.05	0.65	0.93	0.20	1.78
34	Flacourtiaceae	<i>Casearia</i> sp. 1	2	2	0.08	0.03	0.65	0.93	0.13	1.71
35	Fabaceae	<i>Inga</i> sp. 1	2	1	0.04	0.02	0.65	0.47	0.10	1.22
36	Fabaceae	<i>Inga</i> sp. 2	1	1	0.04	0.04	0.32	0.47	0.16	0.95
37	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> <i>lentiscifolia</i> C. Presl	1	1	0.04	0.02	0.32	0.47	0.07	0.86
38	Myrsinaceae	<i>Geissanthus</i> sp. 1	1	1	0.04	0.02	0.32	0.47	0.07	0.86
39	Myrtaceae	<i>Calyptantes</i> sp. 1	1	1	0.04	0.01	0.32	0.47	0.05	0.84
TOTAL					806	23.2	100.00	100.00	100.00	300
						3	0			

Cuadro 4. Comparación de 10 especies con mayor IVI, en parcelas estudiadas en (bmh – MBT) y (BN).

PARCELA	AL T I T U D msnm	Nº IND.	Nº ESP.	N GEN.	N FAM.	C M	AUTORES
San Alberto (Oxapampa)	2500	574	156	72	35	0.23	Gómez (2000)
P-PR (Chanchamayo)	2275	530	118	83	39	0.22	Antón & Reynel (2004)
P-PL (Chanchamayo)	2100	694	147	82	42	0.21	Reynel & Honorio (2004)
P1 -SLNR (Jaén)	2170	792	81	48	32	0.10	Dilas (2008)
P-BH1 (Jaén)	2168	793	87	49	33	0.11	Pérez (2011)
P-BH2 (Jaén)	2543	591	108	43	25	0.18	Pérez (2011)
P-CCH (San Ignacio)	2150	308	39	31	21	0.13	Este estudio

Bmh – MBT= Bosque muy húmedo - Montano Bajo Tropical, BN= Bosque Nublado

Índice de valor de importancia por familia (IVIF)

Las familias con mayor IVIF en orden descendente son: Podocarpaceae (48.55), Lauraceae (33.80), Rubiaceae (28.71), Melastomataceae (27.26) y Clusiaceae (23.48) (cuadro 5). De estas familias, las tres primeras, están formados por especies que cuando alcanzan su madures, ocupan con sus copas y fustes gran parte del suelo del Plot en estudio, en cambio, en las parcelas

P-BH1 y P-BH2 (Pérez, 2011) de las tres familias con mayor IVIF, su crecimiento y desarrollo es poco, en comparación al Plot en estudio, estas familias más importantes del PLOT CCH, han podido hacer que la cantidad de individuos, géneros, especies y familias sea menor en comparación a estudios realizados en ecosistemas similares investigados por Dilas (2008) y Pérez (2011), en el bosque señor de Huamantanga - Jaén.

Cuadro 5. Índice de Valor de Importancia por Familia (IVIF) en 1 ha dentro bosque Chinchiquilla (PLOT CCH).

Nº	Familia	Nº Esp.	AB (m ²)	Nº Ind	DR	Do.R	D.ir	IVIF
1	Podocarpaceae	2	7.825	30	9.74	33.68	5.13	48.55
2	Lauraceae	4	1.774	49	15.91	7.64	10.26	33.80
3	Rubiaceae	2	2.386	41	13.31	10.27	5.13	28.71
4	Melastomataceae	4	1.234	36	11.69	5.31	10.26	27.26
5	Clusiaceae	3	2.009	22	7.14	8.65	7.69	23.48
6	Urticaceae	1	1.108	26	8.44	4.77	2.56	15.77
7	Pteridophyta	3	0.409	17	5.52	1.76	7.69	14.97
8	Myrtaceae	3	0.359	12	3.90	1.55	7.69	13.13
9	Anonaceae	1	0.879	19	6.17	3.78	2.56	12.52
10	Euphorbiaceae	2	0.912	9	2.92	3.93	5.13	11.98
11	Moraceae	1	1.742	3	0.97	7.50	2.56	11.04
12	Myrsinaceae	2	0.949	5	1.62	4.08	5.13	10.84
13	Flacourtiaceae	2	0.089	6	1.95	0.38	5.13	7.46
14	Fabaceae	2	0.061	3	0.97	0.26	5.13	6.36
15	Juglandaceae	1	0.378	5	1.62	1.63	2.56	5.81
16	Asteraceae	1	0.275	6	1.95	1.18	2.56	5.70
17	Araliaceae	1	0.399	3	0.97	1.72	2.56	5.26
18	Malvaceae	1	0.183	5	1.62	0.79	2.56	4.98
19	Chloranthaceae	1	0.166	5	1.62	0.71	2.56	4.90
20	Piperaceae	1	0.081	5	1.62	0.35	2.56	4.54
21	Cunoniaceae	1	0.016	1	0.32	0.07	2.56	2.96
TOTAL		39	23.234	308	100	100	100	300

Nº Esp: Número de especies, AB: Área basal, Nº Indiv: Número de individuos, D.R: Densidad relativa, Do.R: Dominancia relativa, Di.R: Diversidad relativa, IVIF: Índice de Valor de Importancia de la Familia.

Índices de diversidad alfa

El índice de Margalef es de 6.63, lo que indica que el área de estudio es un ecosistema de alta biodiversidad (Magurran, 1988). Pero, este valor es bajo en comparación a otros estudios realizados por Dilas (2008) y Pérez (2011), en el bosque Señor de Huamantanga de la provincia Jaén, quienes encontraron mayor número de especies en sus estudios.

El índice de sus valores, del índice de dominancia Simpson, oscilan entre

0 y 1 (Magurran, 1988), el valor 0.95 de este índice encontrado en el área de estudio es alto, debido a la dominancia de individuos que pertenecen a solo dos especies, *Prumnupitys harmsiana* (Pilg.) de Lau. y *Podocarpus glomeratus* D. Don. El alto valor de este índice, indica que la dominancia de estas especies influya en la baja diversidad arbórea del PLOT CCH, en comparación a otros estudios ejecutados en ecosistemas similares realizados en el bosque Huamantanga - Jaén.

El índice Berger-Parker del PLOT CCH instalado en el bosque Chinchiquilla, es 0.1006, este índice, adquiere valores comprendidos entre 0 y 1 (0 % y 100 %) y expresa la dominancia proporcional de las especies más abundantes (Magurran, 1988). El valor encontrado en el Plot de estudio es bajo, lo que indica que la equidad en dominancia es baja, debido a que son pocas las especies dominantes, además las especies dominantes tienen mucha diferencia de sus áreas basales en comparación a otras especies del mismo estudio. Este valor también es bajo en comparación a otros estudios realizados por Dilas (2008) y Pérez (2011). Esto es debido a que, la equidad en dominancia de la parcela en estudio es menor a la equidad en dominancia de las especies investigadas por Dilas (2008) y Pérez (2011).

El índice de equidad Shannon - Wiener, expresa la abundancia proporcional de las especies, y oscila entre los valores de 1.5 a 3.5 y, extraordinariamente llega a 4.5 (Magurran, 1988). El valor de 3.309 hallado en el área de estudio, indica que las especies tienen alta equidad en abundancia de sus individuos, es decir, que las especies tienen similar cantidad de individuos presentes en el Plot de estudio realizado en el bosque Chinchiquilla provincia de San Ignacio. El valor de 3.309 encontrado en el Plot de estudio es alto, en comparación a otros estudios realizados por Dilas (2008), debido a que, las especies del Plot CCH presentan alta equidad en abundancia de sus individuos, en cambio, en otros estudios realizados por Dilas (2008), las especies no presentan mucha equidad en la abundancia de sus números de individuos.

Conclusiones

La cantidad de individuos por hectárea para el PLOT CCH ubicado a 2150 msnm

fue de 308 árboles distribuidos en 21 familias, 31 géneros y 39 especies; La familias con mayor número de individuos en orden ascendente son Urticaceae y Melastomataceae 36 individuos. Los géneros con mayor número de individuos en orden ascendente son *Guatteria*, *Podocarpus* y *Cecropia*. Adicionalmente, se reporta la especie *Podocarpus glomeratus* como un nuevo registro para los bosques montanos de Jaén y San Ignacio.

Las especies con mayor IVI en orden descendente son: *Prumnopitys harmsiana* con 27.99, *Podocarpus glomeratus* con 26.13, *Cinchona* sp. 1 con 23.55, *Cecropia* sp. 1 con 20.19 y *Endlicheria* sp. 2 con 17.13.

La composición y diversidad arbórea del bosque Chinchiquilla es baja, en comparación a otros estudios realizados en ecosistemas similares ubicados en las provincias de Jaén, Oxapampa y Chanchamayo.

Las variables estructurales de la parcela PLOT CCH son mayores en comparación a otros estudios realizados en zona de vida (bmh - MBT) en el bosque Huamantanga - Jaén, San Alberto - Oxapampa, Pichita-Ladera y Pichita-Rivera en Chanchamayo.

Agradecimiento

Al Ing. M. Sc. German Pérez Hurtado y al Dr. Carlos A. Reynel Rodríguez quienes con sus valiosos conocimientos hicieron posible la culminación del presente trabajo de investigación.

Literatura Citada

- Antón, B & C. Reynel.** 2004. Relictos de Bosques de Excepcional Diversidad en los Andes Centrales del Perú Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima 1-Perú. 325 p.
- Dallmeir, F.** 1992. Long-Term Monitoring of Biological Diversity in Tropical Forest Areas. Methods of

- establishment and inventory of permanent plots. UNESCO. Paris.
- Dilas, J.** 2008. Diversidad, composición, estructura y distribución espacial arbórea de un área de bosques de neblina, Jaén- Perú. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca sede Jaén.
- Gómez, D.** 2000. Composición Florística en el Bosque ribereño de la Cuenca alta San Alberto, Oxapampa – Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima – Perú. 177 p.
- Magurran, A. E.** 1988. Ecological diversity and its measurement. En Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma de estado de Hidalgo. Hidalgo, México. 80 pp.
- Margalef, R.** 1972. Homage to Evelyn Hutchinson, or why there is an upper limit to diversity. Trans. Conn. acad.arts Sci. 44: 211-235.
- Melo, O. & R. Vargas.** 2001. Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. Universidad del Tolíma. 222 p.
- OIKOSlab.** 2013. Laboratorio de análisis de suelo.
- Pérez, G.** 2011. Composición y diversidad de la flora arbórea en dos áreas de bosque en Huamantanga, Jaén – Cajamarca -Perú. Tesis para optar el Grado de Magister Scientiae en Bosques y Gestión de Recursos Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. 188 pp.
- Phillips, O. & T. Baker.** 2002. Field manual for plot establishment and remeasurement. Publicado en el Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima. Vol. N° 113:2000.
- Reynel, C. et al.** 2004. Relictos de Bosques de Excepcional Diversidad en los Andes Centrales del Perú. UNALM. Perú. 324 pp.
- Reynel, C & E. Honorio.** 2004. Diversidad y composición de la flora arbórea en un área de ladera de bosque montano: Pichita, Valle de Chanchamayo, 2000-2500 msnm. 279 p. Administración y manejo de colecciones botánicas. Editado por R. Vásquez Martines. Jardín Botánico de Missouri – Perú. 200 pp.
- Rodríguez, R. & G. Rojas.** 2002. El Herbario. Administración y manejo de colecciones botánicas. Editado por R. Vásquez Martines. Jardín Botánico de Missouri – Perú. 200 p.
- Sagastegui, A.; V. Sanchez; M. Zapata & M. Dillon.** 2003. Diversidad Florística del Norte de Perú. Bosques Montanos. Tomo II. Fondo Editorial. Universidad Antenor Orrego. Trujillo – Perú.
- Sandy, B.; A. Jorje & M. Carlos.** 2007. Biodiversidad y conocimientos tradicionales en el acuerdo de promociacuerdopromocin comercial Per Estados unidos. Gerencia de estudios económicos Perú INDECOPI.
- Sánchez, S.** 2011. Zonas de vida de Cajamarca, San Ignacio - Perú. [En línea], San Ignacio - Perú. Disponible en <http://zeeot.regioncajamarca.gob.pe/sites/default/files/ZonasVidas ZEE Según Mapa Nacional.pdf> [Consultado el 12 de julio del 2013].

ANEXO



FOTO 01. Muestra colectada de *Prumnopitys harmsiana* (Pilg.) de Lau.

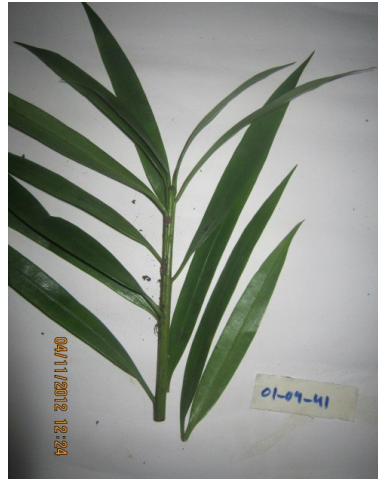


FOTO 02. Muestra colectada de *Podocarpus glomeratus* D. Don



FOTO 03. Muestra colectada de *Cinchona* sp. 1



FOTO 04. Muestra colectada de *Cecropia* sp. 1



FOTO 05. Muestra colectada de *Endlicheria* sp. 2



FOTO 06. Copa y fuste de *Dicksonia sellowiana* Hook.



FOTO 07. Muestra colectada de *Guatteria glauca* Ruiz & Pav.

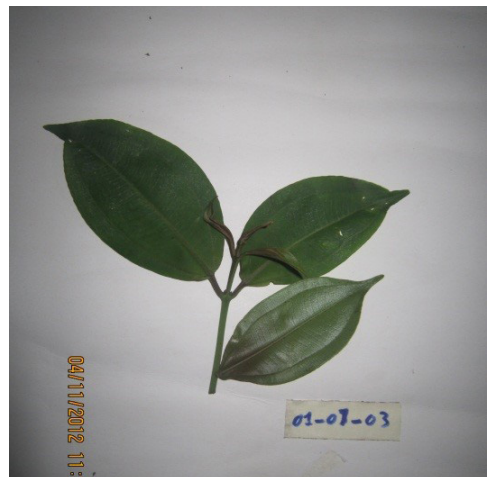


FOTO 08. Muestra colectada de *Blakea* aff. *mexiae* Gleason

