

ECOLOGÍA APLICADA

Ecología Aplicada

ISSN: 1726-2216

ecolapl@lamolina.edu.pe

Universidad Nacional Agraria La Molina

Perú

Vega, Michael S.; Gallardo, Maruja E.; Hernani, Lizbeth; Aldave, Maura Magaly; Huaman, Alexander;
Luza, Miguel Ángel; Ureta, Marisabel; Mendoza, Víctor; Porras, Dennise

ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE LAS COMUNIDADES DE ARBUSTOS DE
SOTOBOSQUE ENTRE TRES LOCALIDADES AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL
YANACHAGA CHEMILLEN (PASCO-PERÚ)

Ecología Aplicada, vol. 7, núm. 1-2, enero-diciembre, 2008, pp. 29-42

Universidad Nacional Agraria La Molina

Lima, Perú

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34111584005>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE LAS COMUNIDADES DE ARBUSTOS DE SOTOBOSQUE ENTRE TRES LOCALIDADES AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL YANACHAGA CHEMILLEN (PASCO-PERÚ)

ANALYSIS OF CHANGES IN DIVERSITY OF UNDERSTORY SHRUB COMMUNITIES FROM THREE LOCALITIES INSIDE YANACHAGA CHEMILLEN NATIONAL PARK (PASCO-PERÚ)

Michael S. Vega¹, Maruja E. Gallardo², Lizbeth Hernani³, Maura Magaly Aldave⁴, Alexander Huaman⁵, Miguel Ángel Luza⁶, Marisabel Ureta⁷, Víctor Mendoza⁸ y Dennise Porras⁹

Resumen

Se evaluaron un total de 9 transectos en tres tipos de bosques (3 por sitio) dentro del Parque Nacional Yanachaga Chemillén: (i) bosque pluvial montano tropical, (ii) bosque húmedo tropical y (iii) bosque muy húmedo pre-montano tropical. La medida de cada transecto fue de 50 m x 2 m, evaluando así dentro de cada uno de estos el número de especies y el número de individuos arbustivos por especie. El criterio que se utilizó para incluir a los individuos fue que estos tuvieran una altura ≤ 5 m. El análisis de los resultados indica que la diversidad de arbustos al interior del sotobosque disminuye con la altitud, razón por la cual el mayor número de especies se encontró en el bosque húmedo tropical; no obstante la diversidad siempre fue alta para los 3 tipos de bosques evaluados, tal como sería lo esperado para un Área Natural Protegida. Además el análisis de cluster entre los transectos, arroja un mayor grado de similitud entre la comunidad de arbustos del bosque húmedo tropical con el bosque pre-montano tropical. Finalmente apreciamos que la metodología empleada resulta muy interesante para evaluar biodiversidad en ecosistemas tropicales, por su practicidad y calidad de los datos.

Palabras Claves: sotobosque, flora arbustiva, variación espacial de la diversidad, bosques tropicales, evaluación de la biodiversidad, Parque Nacional Yanachaga Chemillén

Abstract

A total of 9 transects were evaluated in three ecosystems (3 tests in each ecosystem) inside Yanachaga Chemillén National Park (Pasco – Peru): a tropical cloud rain forest, a tropical humid forest and a tropical pre - Montane Very Humid Forest. Transects measured 50m x 2m. Richness, abundance and diversity of individual shrubs ≤ 5 m high were analyzed. Results describe that inside the understory the diversity of shrubs diminishes with altitude, due to which the highest number of species was found in the humid tropical forest. Nevertheless, diversity was always high in the three types of forest, as would be expected for an area under protection. Cluster analysis between transects showed closer similarity among shrub communities from the tropical cloud rain forests and those of the pre - montane very humid forest. We state that this methodology is very interesting when you want to evaluate biodiversity in tropical ecosystems, due to its practical use and quality of the data.

Key Words: Understory, Shrub flora, Space Variation of the Diversity, Tropical Forests, Evaluation of the biodiversity, Yanachaga Chemillen

Introducción

El estudio de la diversidad biológica se ha consolidado como una de las líneas más importantes y de mayor valor aplicado entre los estudios ecológicos de zonas tropicales. La diversidad de estos bosques está dada no solamente por las especies forestales y estructura arbórea que poseen, sino también por el conjunto de otros organismos vegetales y animales que habitan en la gran variedad de microambientes que lo componen. Uno de sus estratos fundamentales

es el sotobosque, estando éste diferenciado por su diversidad de arbustos y hierbas.

La importancia de conservar la zona arbustiva del sotobosque radica en que la pérdida de biodiversidad en este estrato, implica también el deterioro de los recursos dinámicos relacionados. A medida que la interrupción en la dinámica de estos procesos es más severa, los ecosistemas enteros pueden llegar a colapsar, sobre todo si tenemos en cuenta que este tiene una diversidad de especies diferentes a la de

VARIACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ARBUSTOS DEL SOTOBOSQUE

Enero - Diciembre 2008

otras comunidades como las que hay en el dosel (Gentry & Emmons, 1995).

La metodología usualmente empleada para evaluar diversidad arbustiva o leñosa en general, de manera rápida, para ecosistemas forestales, es mediante el levantamiento de datos dentro un área total de 0.1 ha, en donde se incluyen a individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) a partir de 2.5 cm, en el caso de un inventario de especies leñosas en general, y menores a 10 cm de DAP cuando los objetivos son sólo de evaluar diversidad arbustiva, siendo Alwyn H. Gentry quien patentó esta metodología (Monteagudo, 1997; Phillips & Miller, 2002; La Torre – Cuadros, 2003; Antón & Reynel, 2004). No obstante si bien esta permite la rápida obtención de datos ecológicos, tiene como inconveniente la necesidad de contar en la mayoría de los casos con equipo especializado para colecciones botánicas, a saber tijera telescopica y subidores para árboles (“patas de loro”), para poder obtener las muestras necesarias para determinar los individuos incluidos en el muestreo, sobre todo de aquellos que por su gran tamaño de otra manera no serían posibles de obtener.

Ahora, al estar trabajando dentro de un área natural protegida con tan rica diversidad biológica como lo es el Parque Nacional Yanachaga Chemillén lo que se pretende es contribuir al conocimiento de la diversidad de la flora arbustiva del sotobosque, para lo cual se han trazado como objetivos: 1) evaluar la diversidad y composición florística de la comunidad arbustiva del sotobosque, y 2) ver los cambios en la distribución en los patrones de diversidad y composición de especies en este estrato.

Materiales y Métodos

Área de Estudio

El presente estudio se realizó en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén, en la Provincia de Oxapampa, Región Pasco, en la Selva Central de Perú, durante los meses de Marzo y abril del año 2006 (Anexo 2). Las localidades que se abarcaron fueron:

Quebrada San Daniel: comprendida dentro de un rango altitudinal de entre 2000 a 2300 msnm; perteneciendo a la zona de vida Bosque Pluvial Montano Tropical (bp-MT) según el sistema de clasificación de Holdridge (INRENA, 1995). Sus temperaturas medias que van de los 6 a 12°C, y precipitaciones de 2000 a 4000 mm (medidas anuales calculadas según el triángulo de Holdridge, ya que no existen estaciones meteorológicas en la zona).

Estación biológica Paujil: su rango altitudinal esta comprendida entre los 380 y 800 msnm. Es un Bosque Húmedo Tropical (bh-T) con temperaturas medias anuales de entre 23 a 25°C y precipitaciones anuales por encima de los 3000 mm (datos de la estación meteorológica más cercana para la misma zona de vida en Puerto Bermúdez).

Quebrada Bocaz: con un rango altitudinal que va desde los 1200 a los 1800 msnm, estando dentro de la zona de vida Bosque Muy Húmedo Pre-Montano Tropical (bmh-PT).

Procedimientos

Las evaluaciones se iniciaron con la rápida instalación de los transectos, de 50 m x 2 m cada uno, dentro de las localidades citadas. Dentro de estos transectos se contó el número de individuos arbustivos, registrando la especie y la altura de todos los individuos muestreados. Se consideró a un individuo como “arbusto” a aquella planta leñosa que posea una altura menor o igual a 5 m.

Con todos estos datos se realizó un análisis comparativo de la diversidad alfa de cada localidad evaluada; para lo cual se usaron los índices de Shannon – Wiener (H'), Simpson (D), Dominancia de Simpson ($1-D$), y el índice de Equitatividad o Equipotencialidad (E). Además se realizó un análisis de Cluster para ver la similitud entre las unidades de muestreo, lo cual estuvo basado en el uso del índice de similitud de Sorensen (Krebs, 1978; Braun – Blanquet, 1979; Matteucci & Colma, 1982; López *et al.*, 1989; Ramírez, 1999; Mostacedo & Frederickson, 2000; Halffter *et al.*, 2001; Moreno, 2001; Vega, 2007) (Tabla 1).

Tabla 1. Fórmulas e Índices utilizados

Índice	Fórmula	Consideraciones
Shannon - Wiener (H')	$\sum p_i * \log_2 p_i$	donde p_i es la probabilidad de ocurrencia de la especie "i" (n_i / N)
Simpson (D)	$1 - \sum p_i^2$	
Equitatividad (E)	H' / H'_{\max}	donde H'_{\max} es $\log_2 (S)$

Resultados y Discusiones

Se logró verificar que la metodología empleada resulta muy práctica y sencilla de aplicar al evaluar diversidad en bosques tropicales, y además permite la obtención de resultados bastante buenos sin la necesidad de utilizar equipos demasiado sofisticados. El único inconveniente con esta metodología es que requiere un buen conocimiento de las especies leñosas, aun desde sus estadios de plántula, pues muchas de estas quedan incluidas en este tipo de muestreo.

Tamaño de Muestra y Curva Especie Área

Si bien el área mínima de muestreo recomendado para evaluaciones similares es de 0.1 ha (Monteagudo, 1997; Phillips & Miller, 2002; La Torre – Cuadros, 2003; Antón & Reynel, 2004), por limitaciones logísticas sólo fue posible muestrear 3 transectos por localidad, los cuales sumaron un área total de muestreo de 300 m² por cada una de estas. Para ver que tan significativo fue el muestreo se recurrió a una curva especie – área, para lo cual los datos de las 3

localidades fueron ajustados al modelo de Gleason (1922) (Tabla 2). El ajuste que resultó estadísticamente más significativo para los tres casos fue el modelo sin intercepto (Tabla 3).

Tabla 2. Ecuación Diferencial del Modelo Especie – Área de Gleason (1922)

$dS / dA = k / A$	• dS: diferencial de la riqueza de especies acumulada
$\int dS = k \int dA/A$	• dA: diferencial del área muestreada
$S = k \ln(A) + c$	• k: constante (pendiente)
	• c: constante (intercepto)

Tabla 3. Ajuste al modelo especie - área de Gleason con (derecha) y sin intercepto (izquierda) para las 3 localidades

Sn.Dan~lnA+0	Est	Error	Valor t	Pr(> t)	Sn.Dan~lnA+c	Est	Error	Valor t	Pr(> t)
Intercepto	0	0	0	0	Intercepto	-148.95	54.61	-2.727	0.224
ln (Area.m ²)	16.426	1.866	8.803	0.0127	ln (Area.m ²)	44.84	10.46	4.288	0.146
$R^2 = 0.9748$ (Ajustado = 0.9623); p-value = 0.013									
Paujil~lnA+0	Est	Error	Valor t	Pr(> t)	Paujil~lnA+c	Est	Error	Valor t	Pr(> t)
Intercepto	0	0	0	0	Intercepto	-290.75	104.44	-2.784	0.22
ln (Area.m ²)	31.625	3.634	8.704	0.0129	ln (Area.m ²)	87.09	20	4.355	0.144
$R^2 = 0.9743$ (Ajustado = 0.9614); p-value = 0.013									
Bocaz~lnA+0	Est	Error	Valor t	Pr(> t)	Bocaz~lnA+c	Est	Error	Valor t	Pr(> t)
Intercepto	0	0	0	0	Intercepto	-261.1	52.25	-4.998	0.1257
ln (Area.m ²)	23.317	3.132	7.445	0.0176	ln (Area.m ²)	73.13	10	7.309	0.0866
$R^2 = 0.9652$ (Ajustado = 0.9478); p-value = 0.018									

En las Figuras 1 a 3 se observa el resultado del ajuste al modelo de Gleason (1922) sin intercepto (San Daniel p-value = 0.01266; Paujil p-value = 0.01294; Bocaz p-value = 0.01757) y con ecuaciones, en todos los casos para este modelo, que explican más del 97% de los datos observados ($R^2_{\text{Sn.Dan}} = 0.9748$; $R^2_{\text{Paujil}} = 0.9743$; $R^2_{\text{Bocaz}} = 0.9652$). Con estas ecuaciones se realizó una extrapolación para ver como sería el comportamiento de la curva al acercarnos al 0.1 ha. En las gráficas el ajuste de los datos observados se muestra con una línea continua, mientras que la extrapolación se muestra con una línea discontinua.

La extrapolación de datos mediante la ecuación de Gleason (1922), si bien no es recomendable, permite tener una idea del número de especies que se podrían encontrar si se muestreara 0.1 ha (como es aquí el caso). Además que permite al investigador darse cuenta si es que el número de especies totales observadas en un muestreo difieren significativamente o no del total esperado. No obstante hay que admitir que esto nunca es concluyente, por lo que hay que tener cuidado con la información generada de esta manera.

Diversidad Alfa

Se encontró para todas las localidades evaluadas una alta diversidad alfa esperada ante todo por tratarse de una zona con elevada biodiversidad como lo es la vertiente occidental de los andes y amazonía, además de estar dentro de un área natural protegida. En lo que respecta a la composición florística y la abundancia, en localidad de San Daniel se encontró 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 (Tabla 4).

Tanto la riqueza de especies (S) y la abundancia de individuos (N) arbustivos aumentan

considerablemente conforme disminuye la altitud, es decir mientras se baja desde el bosque montano al bosque amazónico. Esto se nota al comparar estos 2 parámetros entre las localidades evaluadas: por ejemplo para Paujil (bosque húmedo tropical a 400 msnm) se tiene S = 214 y N = 738, siendo estos los valores más altos encontrados; Bocaz (bosque muy húmedo pre-montano tropical a 1600 msnm) tiene S = 160 y N = 694; y finalmente en San Daniel (bosque pluvial montano tropical a 2200 msnm) S = 111 y N = 650. Esto estaría indicando que la diversidad arbustiva se comporta de manera similar a la diversidad arbórea en los trópicos, la cual también es más alta en zonas con topografía menos accidentada y con temperaturas más cálidas (Antón & Reynel, 2004).

Tabla 4. Análisis de la Diversidad Alfa por localidad

Índice	Sn Daniel	Paujil	Bocaz
S	111	214	160
N	650	738	694
H'	5.652	7.066	6.240
D	0.963	0.989	0.975
1-D	0.037	0.011	0.025
E	0.831	0.913	0.852

VARIACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ARBUSTOS DEL SOTOBOSQUE

Enero - Diciembre 2008

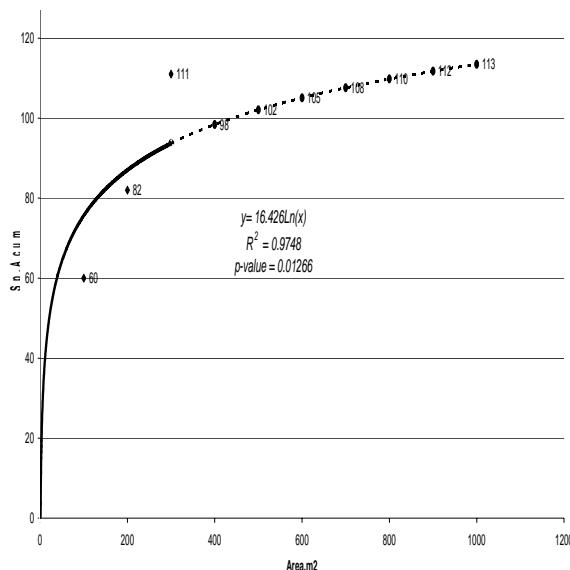


Figura 1. Curva Especie - Área: San Daniel.

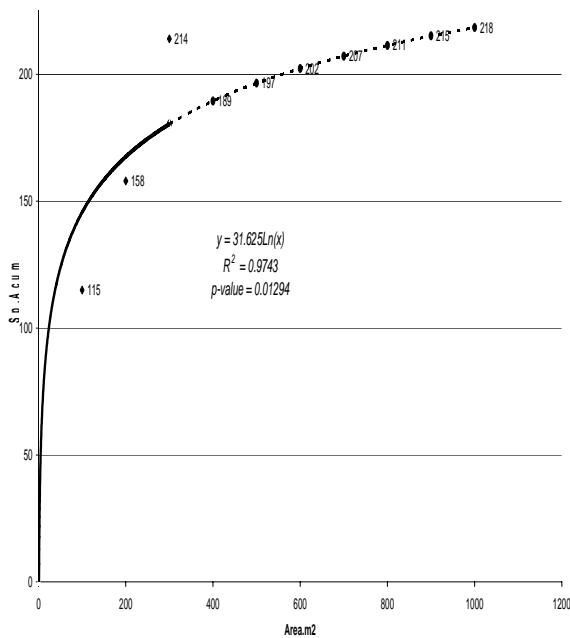


Figura 2. Curva Especie - Área: Paujil.

Llama la atención que aparentemente el dosel no tiene el efecto negativo que se podría esperar (Córdoba & Legas, 2000), ya que en el bosque amazónico, en donde el dosel tiene una mayor estructura, existe mayor riqueza y abundancia de arbustos en el sotobosque (tal como ya se mencionó). La explicación de esto podría estar en el hecho que las especies típicamente de este estrato están debidamente adaptadas a estas condiciones esciáticas, es decir que son capaces de soportar perfectamente las condiciones de sombra de la bóveda del bosque. Además aquellas

plántulas de otras especies arbóreas emergentes también son capaces de soportar estas condiciones por un tiempo inhibiendo su propio crecimiento hasta que uno de los árboles mayores muera y caiga, dándole así una oportunidad para desarrollarse y ocupar el lugar en el bosque que ocupó el árbol viejo. Por estos motivos el efecto de la mayor estructura del dosel no sería muy significativo sobre la diversidad de especies del sotobosque (Grime, 1989; Daubenmire, 1990; Vickery, 1991).

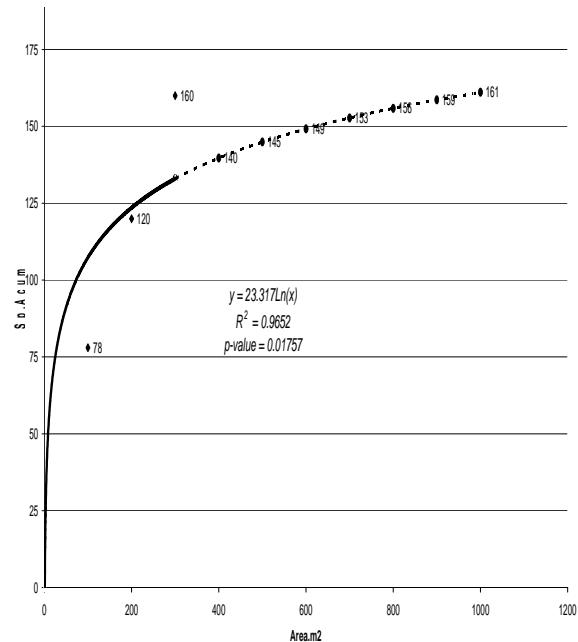


Figura 3. Curva Especie - Área: Bocaz.

En lo que respecta a la equidad y la dominancia de especies en el sotobosque, los valores obtenidos hacen pensar en un alto grado de organización de la comunidad de especies arbustivas. Por ejemplo el índice de Shannon – Wiener (H') supera el valor de 5 bits/individuo para todas las localidades, lo cual resalta una alta equidad existente entre las especies que componen esta comunidad vegetal; esto es ratificado por la baja dominancia de Simpson (1-D), que tampoco se acerca siquiera a 0.1, por lo que se descarta la existencia de especies dominantes en la estructura del sotobosque. Finalmente al examinar el índice de Equipotencialidad (E) se ve como este va muy cercano a 1 también para todos los casos, lo cual también, y en correlación con lo que muestran los índices anteriores, aclara que el alto nivel de organización observado (por la alta equidad y la baja dominancia) se debe a que el ecosistema está muy cerca al clímax, pues su diversidad actual está muy cercana a la diversidad máxima que podría exhibir dado su número inventariado de especies (Anexo 1).

Todas estas observaciones son importantes, sobre todo si se tiene en cuenta que se habla de un área

natural protegida como el Parque Nacional Yanachaga Chemillén, pues allí se nota el efecto de la conservación del hábitat, pese a los problemas sociales y actividades humanas que se llevan acabo en el área circundante al parque. Por ejemplo San Daniel y Bocaz son áreas ubicadas muy cerca de asentamientos humanos dedicados a la ganadería y agricultura, cuyo avance apenas es detenido por los límites políticos del parque, y por ello es alentador ver como al interior del bosque la biodiversidad aun logra mantenerse. Además hay que tener en cuenta que la comunidad de arbustos del sotobosque es una comunidad dependiente, pues está incluida dentro de otra comunidad mayor (Braun – Blanquet, 1979; Krebs, 1978), por ello es que si el análisis de diversidad del sotobosque de las localidades arroja resultados tan favorables sobre el estado de esta, es porque las otras comunidades de mayor preponderancia (como la comunidad de árboles por ejemplo) también están en un estado óptimo de conservación (Vega, 2007).

Análisis de Afinidad

Según el análisis de cluster que se muestra en la Figura 4, San Daniel y Paujil han sido las localidades más disímiles, lo cual se explicaría por lo que son los ecosistemas más contrastantes: el primero un bosque montano, y el segundo un bosque amazónico. Bocaz por su lado se ubicó entre ambas localidades anteriores, justamente por ser un bosque premontano, y que a su vez resultó estar, de acuerdo a este análisis, más emparentado con Paujil.

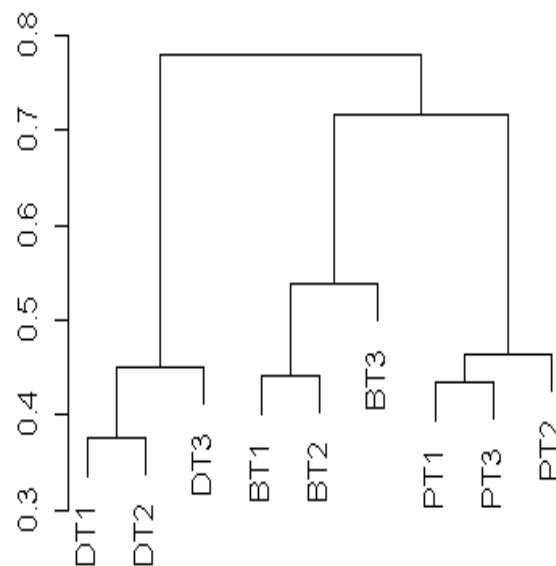


Figura 4. Análisis de Cluster para los transectos evaluados por localidad: “DT”, San Daniel; “BT”, Bocaz; “PT”, Paujil. En el eje “y” se aprecia el porcentaje de disimilitud de Sorensen

Por otra parte las relaciones de similitud son bastante bajas entre las tres localidades evaluadas, aunque bastante altas entre los transectos de la misma

localidad (casi el 60% de similitud entre los transectos de San Daniel, por ejemplo). Que la similitud entre las localidades evaluadas sea baja (de aproximadamente 70% de disimilitud) estaría insinuando que la diversidad beta (diversidad medida a nivel de conectividad y afinidad de hábitats) es bastante alta, por lo que es posible afirmar que la diversidad de especies (o alfa) es bastante heterogénea el interior del Parque Nacional Yanachaga – Chemillén. Esto serviría como indicativo de la necesidad de preservar la mayor cantidad de hábitats al interior de esta unidad de conservación, pues según lo evaluado cada localidad no sólo demuestra contener una altísima diversidad por si misma, si no que además cada una de estas contiene elementos bióticos (especies) muy diferentes a los ecosistemas de las demás.

Conclusiones

1. La diversidad de arbustos en el sotobosque del Parque Nacional Yanachaga Chemillen es mayor en los bosques amazónicos y disminuye conforme se sube altitudinalmente hasta el bosque montano.
2. Los resultados obtenidos mediante los índices H' , $1-D$ y E , indican una alta diversidad alfa en todas las localidades evaluadas, lo cual es esperado para un ecosistema cercano al estado clímax y en buen estado de conservación.
3. La baja similitud entre las localidades evaluadas es resultado de su baja conectividad, lo cual indicaría una alta diversidad beta, por lo que cada localidad estaría contribuyendo independientemente a la alta biodiversidad del Parque Nacional Yanachaga Chemillen.

Agradecimientos

El equipo de trabajo quisiera dar su agradecimiento al programa de Capacitación en Botánica y Conservación del Jardín Botánico de Missouri y a The Taylor Fund por financiar la realización del presente estudio. Al Ing. Rodolfo Vásquez, Blgo. Rocío Rojas, y Blgo. Abel Monteagudo por el apoyo brindado en todo momento con sus conocimientos de botánica y ecología, sugerencias, e inyecciones de ánimo constantes. A Caissa Revilla por sus sugerencias y críticas constructivas para este proyecto. Finalmente a los técnicos Antonio Peña, José Luis Mateo, Rolando Francis, Valerio Flores; y a Samuel Vilca por su apoyo durante el levantamiento de datos en el campo.

Literatura citada

- Antón D. & Reynel C. 2004. Relictos de Bosque de Excepcional Diversidad en los Andes Centrales del Perú. Facultad de Ciencias Forestales – UNALM, & Darwin Initiative Projecte. Lima, Perú.
 Braun – Blanquet J. 1979. Fitosociología: Bases para el estudio de las Comunidades Vegetales. H. Blume Ediciones. Rosario, España.

VARIACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ARBUSTOS DEL SOTOBOSQUE
Enero - Diciembre 2008

- Córdoba C. & Legas M. 2000. Fisiología Vegetal Ambiental. Editorial Síntesis S. A. Madrid, España.
- Daubenmire R.F. 1990. Ecología Vegetal: Tratado de Autoecología de Plantas. Editorial Limusa. México.
- Gleason H.A. 1922, On the Relation Between Species and Area. *Ecology*, Vol. 3, No. 2 (Apr., 1922), pp. 158-162.
- Gentry A.H. & Emmons L. 1995. Variaciones Geográficas en la Fertilidad, Fenología y Composición del Sotobosque de Bosques Neotropicales. En Reporte Tambopata: Resúmenes de investigación en los alrededores del Explorer's Inn. CDC – UNALM. Lima, Perú.
- Grime P. 1989. Estrategias de Adaptación de las Plantas y Procesos que Controlan la Vegetación. Editorial Limusa. México.
- Halfster G., Moreno C.E. & Pineda E.O. 2001. Manual para evaluación de la Biodiversidad en Reservas de la Biosfera. M&T SEA. México.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). 1995. Mapa Ecológico del Perú: Guía Explicativa. Lima, Perú.
- Krebs C.J. 1978. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 2nd Edition. Haper & Row, Publishers, INC. New York, USA.
- La Torre – Cuadros M.A. 2003. Composición Florística y Diversidad en el Bosque Relicto Los Cedros de Pampa Hermosa (Chanchamayo – Junín) e Implicaciones para su Conservación. Tesis Magíster – UNALM. Lima, Perú.
- López J.F., De la Cruz G., Rocha A., Navarrete N., Flores G., Kato E., Sánchez S., Abarca L.G. & Bedia C.M.
1989. Manual de Ecología. Segunda Edición (Cuarta reimpresión de 1996). Editorial Trillas. México.
- Matteucci S. & Colma A. 1982. Metodologías para el Estudio de la Vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington DC, USA.
- Monteagudo A. 1997. Evaluación de la Diversidad Arbórea en Tres Bosques Representativos del Santuario Histórico de Machupicchu. Tesis Biólogo. UNSAAC. Cuzco, Perú.
- Moreno C.E. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. M&T SEA. México.
- Mostacedo B. & Fredericksen T.S. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Editora El País. Santa Cruz, Bolivia.
- Phillips O. & Miller J. 2002. Global Patterns of Plants Diversity: Alwyn H. Gentry's Forests Transect Data Set. Missouri Botanical Garden. USA.
- Ramírez A. 1999. Ecología Aplicada: Diseño y Análisis Estadístico. Fundación Universidad de Bogotá, "Jorge Tadeo Lozano". Santafé de Bogotá, Colombia.
- Vega M.S. 2007. Composición Florística y Estructura de las Comunidades de Plantas Epífitas en Tres Tipos de Bosques de la Cuenca Baja del Río Los Amigos: Provincia de Manu – Departamento de Madre de Dios. Tesis Biólogo. UNALM. Lima, Perú.
- Vickery M.L. 1991. Ecología de Plantas Tropicales. Editorial Limusa. México.

ANEXOS

Anexo 1. Lista de Especies registradas en el muestreo de las tres localidades trabajadas: San Daniel (Bosque Montano); Bocaz (Bosque Premontano); Paujil (Bosque Amazónico).

Nº	Familia	Especie	Sn.Dan	Bocaz	Paujil
1	Acanthaceae	ACANTHACEAE sp1		X	X
2	Acanthaceae	ACANTHACEAE sp2		X	
3	Acanthaceae	ACANTHACEAE sp3		X	
4	Acanthaceae	ACANTHACEAE sp4		X	
5	Annonaceae	<i>Cremastosperma microcarpum</i> R.E. Fr.			X
6	Annonaceae	<i>Cremastosperma</i> sp1		X	X
7	Annonaceae	<i>Duguetia</i> sp1			X
8	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp1	X	X	X
9	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp2		X	
10	Annonaceae	<i>Rollinia</i> sp1			X
11	Annonaceae	<i>Tetrameranthus</i> sp1			X
12	Apocynaceae	<i>Ambelania ducke</i> Markgr.			X
13	Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp1			X
14	Apocynaceae	<i>Odontadenia puncticulosa</i> (Richard) Pulle			X
15	Araliaceae	<i>Dendropanax</i> sp1			X
16	Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp1		X	
17	Araliaceae	<i>Schefflera</i> sp1		X	
18	Arecaceae	<i>Bactris</i> sp1		X	X
19	Arecaceae	<i>Bactris</i> sp2			X
20	Arecaceae	<i>Bactris hirta</i> Mart.			X
21	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.			X
22	Arecaceae	<i>Chamaedorea</i> sp1			X

Anexo 1. Lista de Especies registradas en el muestreo de las tres localidades trabajadas: San Daniel (Bosque Montano); Bocaz (Bosque Premontano); Paujil (Bosque Amazónico).

Nº	Familia	Especie	Sn.Dan	Bocaz	Paujil
23	Arecaceae	<i>Geonoma</i> sp1	X	X	X
24	Arecaceae	<i>Geonoma</i> sp2	X	X	X
25	Arecaceae	<i>Geonoma</i> sp3		X	X
26	Arecaceae	<i>Geonoma</i> sp4		X	X
27	Arecaceae	<i>Geonoma</i> sp5		X	X
28	Arecaceae	<i>Geonoma</i> sp6		X	X
29	Arecaceae	<i>Geonoma</i> sp7		X	
30	Arecaceae	<i>Geonoma</i> sp8		X	
31	Arecaceae	<i>Geonoma</i> sp9		X	
32	Arecaceae	<i>Geonoma</i> sp10		X	
33	Arecaceae	<i>Geonoma stricta</i> (Poit.) Kunth			X
34	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.		X	
35	Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.		X	X
36	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i> sp1		X	
37	Arecaceae	<i>Socratea</i> sp1			X
38	Arecaceae	<i>Wettinia</i> sp1			X
39	Asteraceae	<i>Liabum</i> sp1	X		
40	Asteraceae	<i>Piptocarpha</i> sp1	X		
41	Asteraceae	<i>Vernonhantura</i> sp1	X		
42	Asteraceae	ASTERACEAE sp1			X
43	Asteraceae	ASTERACEAE sp2			X
44	Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp1		X	
45	Bignoniaceae	BIGNONIACEAE sp1			X
46	Bignoniaceae	BIGNONIACEAE sp2			X
47	Bignoniaceae	BIGNONIACEAE sp3			X
48	Bignoniaceae	<i>Callichlamys latifolia</i> (Richard) Schum.			X
49	Bignoniaceae	<i>Martinella obovata</i> (Kunth) Bureau & K. Schum.			X
50	Bignoniaceae	<i>Tynanthus panurensis</i> (Bureau) Sandwith			X
51	Burseraceae	<i>Protium altsonii</i> Sandwith			X
52	Burseraceae	<i>Protium</i> sp1			X
53	Burseraceae	<i>Protium</i> sp2			X
54	Burseraceae	<i>Protium</i> sp3			X
55	Burseraceae	<i>Protium</i> sp4			X
56	Burseraceae	<i>Protium</i> sp5			X
57	Celastraceae	<i>Cheiloclinium</i> sp1			X
58	Celastraceae	<i>Cheiloclinium</i> sp2			X
59	Celastraceae	<i>Cheiloclinium</i> sp3			X
60	Celastraceae	<i>Cheiloclinium</i> sp4			X
61	Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp1			X
62	Celastraceae	<i>Salacia macrantha</i> A.C. Sm.			X
63	Celastraceae	<i>Salacia</i> sp1		X	X
64	Celastraceae	<i>Salacia</i> sp2			X
65	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> sp1		X	
66	Chrysobalanaceae	<i>Couepia</i> sp1			X
67	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i> sp1			X
68	Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp1			X
69	Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp2			X
70	Chrysobalanaceae	CHRYSOBALANACEAE sp1			X
71	Clethraceae	<i>Clethra</i> sp1		X	

VARIACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ARBUSTOS DEL SOTOBOSQUE
Enero - Diciembre 2008

Anexo 1. Lista de Especies registradas en el muestreo de las tres localidades trabajadas: San Daniel (Bosque Montano); Bocaz (Bosque Premontano); Paujil (Bosque Amazónico).

Nº	Familia	Especie	Sn.Dan	Bocaz	Paujil
72	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp1	X	X	X
73	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp2	X	X	
74	Clusiaceae	<i>Dystyvomita paniculata</i> (Engl.) Hammel			X
75	Clusiaceae	<i>Garcinia macrophylla</i> C. Mart.		X	
76	Clusiaceae	<i>Tovomita</i> sp1			X
77	Clusiaceae	<i>Tovomita</i> sp2			X
78	Combretaceae	<i>Combretum</i> sp1			X
79	Connaraceae	<i>Connarus</i> sp1			X
80	Connaraceae	<i>Rourea</i> sp1			X
81	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> sp1	X		
82	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> sp2	X		
83	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> sp3	X		
84	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> sp4	X		
85	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth			X
86	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp1			X
87	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp2			X
88	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp3			X
89	Ericaceae	<i>Cavendishia</i> sp1	X		
90	Ericaceae	ERICACEAE sp1	X		
91	Ericaceae	<i>Thibaudia</i> sp1	X		
92	Ericaceae	<i>Vaccinium</i> sp1	X		
93	Euphorbiaceae	<i>Mabea</i> sp1			X
94	Euphorbiaceae	<i>Mabea</i> sp2			X
95	Euphorbiaceae	<i>Hyeronima</i> sp1	X		
96	Euphorbiaceae	<i>Hyeronima</i> sp2	X		
97	Euphorbiaceae	<i>Hyeronima</i> sp3	X		
98	Euphorbiaceae	<i>Hyeronima</i> sp4	X		
99	Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i> sp1			X
100	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp1			X
101	Euphorbiaceae	EUPHORBIACEAE sp1	X		
102	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera</i> sp1			X
103	Fabaceae	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip.sp1			X
104	Fabaceae	<i>Acacia</i> sp1	X		X
105	Fabaceae	<i>Acacia</i> sp2			X
106	Fabaceae	<i>Andira</i> sp1			X
107	Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp1			X
108	Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp2			X
109	Fabaceae	<i>Dalbergia</i> sp1			X
110	Fabaceae	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith			X
111	Fabaceae	<i>Diplotropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff			X
112	Fabaceae	FABACEAE sp1			X
113	Fabaceae	FABACEAE sp2			X
114	Fabaceae	<i>Inga auristellae</i> Harms			X
115	Fabaceae	<i>Inga semialata</i> (Vell.) Mart.			X
116	Fabaceae	<i>Inga</i> sp1	X	X	X
117	Fabaceae	<i>Inga</i> sp2		X	X
118	Fabaceae	<i>Inga</i> sp3		X	X
119	Fabaceae	<i>Inga</i> sp4		X	X
120	Fabaceae	<i>Inga</i> sp5			X

Anexo 1. Lista de Especies registradas en el muestreo de las tres localidades trabajadas: San Daniel (Bosque Montano); Bocaz (Bosque Premontano); Paujil (Bosque Amazónico).

Nº	Familia	Especie	Sn.Dan	Bocaz	Paujil
121	Fabaceae	<i>Inga</i> sp6		X	
122	Fabaceae	<i>Inga</i> sp7		X	
123	Fabaceae	<i>Inga</i> sp8		X	
124	Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp1			X
125	Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp2			X
126	Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp3			X
127	Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp4			X
128	Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp5			X
129	Fabaceae	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.			X
130	Fabaceae	<i>Macrolobium</i> sp1			X
131	Fabaceae	<i>Ormosia nobilis</i> var. <i>santaremmensis</i> (Ducke) Rudd			X
132	Fabaceae	<i>Parkia</i> sp1			X
133	Fabaceae	<i>Pterocarpus</i> sp1			X
134	Fabaceae	<i>Tachigali</i> sp1			X
135	Fabaceae	<i>Tachigali</i> sp2			X
136	Fabaceae	<i>Zygia megistocarpa</i> (C. Barbosa) L. Rico			X
137	Gentianaceae	<i>Tachia</i> sp1			X
138	Gentianaceae	<i>Macrocarpaea</i> sp1	X		
139	Gesneriaceae	<i>Besleria aggregata</i> (Mart.) Hanst.			X
140	Gesneriaceae	<i>Besleria</i> sp1	X	X	X
141	Gesneriaceae	<i>Besleria</i> sp2		X	
142	Gesneriaceae	<i>Drymonia</i> sp1	X		
143	Gesneriaceae	<i>Drymonia</i> sp2	X		
144	Icacinaceae	ICACINACEAE sp1		X	X
145	Lacistemataceae	<i>Lacistema aggregatum</i> (Bergius) Rusby			X
146	Lauraceae	<i>Aniba</i> sp1	X	X	X
147	Lauraceae	<i>Aniba</i> sp2		X	X
148	Lauraceae	<i>Aniba</i> sp3		X	
149	Lauraceae	<i>Aniba</i> sp4		X	
150	Lauraceae	<i>Beilschmiedia</i> sp1	X		
151	Lauraceae	<i>Beilschmiedia</i> sp2	X		
152	Lauraceae	<i>Endlicheria</i> sp1			X
153	Lauraceae	<i>Endlicheria</i> sp2			X
154	Lauraceae	<i>Licaria</i> sp1			X
155	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp1			X
156	Lauraceae	<i>Ocotea cuneifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez			X
157	Lauraceae	<i>Ocotea licanoides</i> A.C. Sm.			X
158	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp1	X	X	X
159	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp2		X	X
160	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp3		X	X
161	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp4		X	
162	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp5		X	
163	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp6		X	
164	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp7		X	
165	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp8		X	
166	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp9		X	
167	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp10		X	
168	Lauraceae	<i>Pleurothyrium</i> sp1		X	X
169	Lauraceae	<i>Rhodostemonodaphne</i> sp1			X

VARIACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ARBUSTOS DEL SOTOBOSQUE
Enero - Diciembre 2008

Anexo 1. Lista de Especies registradas en el muestreo de las tres localidades trabajadas: San Daniel (Bosque Montano); Bocaz (Bosque Premontano); Paujil (Bosque Amazónico).

Nº	Familia	Especie	Sn.Dan	Bocaz	Paujil
170	Lauraceae	<i>Rhodostemonodaphne</i> sp2			X
171	Lauraceae	<i>Rhodostemonodaphne</i> sp3			X
172	Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) Mori		X	X
173	Linaceae	<i>Roucheria punctata</i> (Ducke) Ducke			X
174	Loganiaceae	<i>Strychnos</i> sp1		X	
175	Malpighiaceae	MALPIGHIACEAE sp1		X	
176	Malpighiaceae	MALPIGHIACEAE sp2		X	
177	Malvaceae	<i>Bytneria</i> sp1		X	
178	Malvaceae	<i>Matisia malacocalyx</i> (Robyns & Nilsson) Alverson			X
179	Malvaceae	<i>Mollia</i> sp1			X
180	Malvaceae	<i>Sterculia</i> sp1			X
181	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.			X
182	Marantaceae	<i>Ischnosiphon</i> sp1			X
183	Marcgraviaceae	<i>Marcgravia</i> sp1			X
184	Melastomataceae	<i>Clidemia allardii</i> Wurdack			X
185	Melastomataceae	<i>Clidemia</i> sp1			X
186	Melastomataceae	<i>Clidemia</i> sp2			X
187	Melastomataceae	<i>Leandra</i> sp1			X
188	Melastomataceae	<i>Maieta guianensis</i> Aubl.			X
189	Melastomataceae	<i>Maieta poeppigii</i> Mart. ex Cogn.			X
190	Melastomataceae	MELASTOMATACEAE sp1		X	
191	Melastomataceae	<i>Miconia impetiolaris</i> (Sw.) D. Don ex DC.			X
192	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.			X
193	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp1	X	X	X
194	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp2	X	X	X
195	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp3	X	X	X
196	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp4	X	X	X
197	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp5	X	X	X
198	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp6	X	X	X
199	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp7	X	X	X
200	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp8	X	X	X
201	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp9	X	X	X
202	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp10	X		X
203	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp11	X		X
204	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp12	X		
205	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp13	X		
206	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp14	X		
207	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp15	X		
208	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp16	X		
209	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp17	X		
210	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp18	X		
211	Melastomataceae	<i>Tococa guianensis</i> Aubl.			X
212	Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.		X	
213	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl		X	X
214	Meliaceae	<i>Ruagea</i> sp1	X		
215	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp1	X		X
216	Memecylaceae	<i>Mouriri</i> sp1		X	
217	Menispermaceae	<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith			X
218	Menispermaceae	<i>Abuta rufescens</i> Aubl.			X

Anexo 1. Lista de Especies registradas en el muestreo de las tres localidades trabajadas: San Daniel (Bosque Montano); Bocaz (Bosque Premontano); Paujil (Bosque Amazónico).

Nº	Familia	Especie	Sn.Dan	Bocaz	Paujil
219	Menispermaceae	<i>Sciadotenia toxifera</i> Krukoff & A.C. Sm.			X
220	Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> sp1	X	X	X
221	Moraceae	<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg		X	X
222	Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.		X	X
223	Moraceae	<i>Brosimum</i> sp1		X	
224	Moraceae	<i>Ficus</i> sp1	X	X	
225	Moraceae	<i>Morus insignis</i> Bureau		X	
226	Moraceae	<i>Perebea guianensis</i> Aubl.			X
227	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul			X
228	Moraceae	<i>Sorocea</i> sp1			X
230	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.			X
231	Myristicaceae	<i>Iryanthera paraensis</i> Huber			X
232	Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (A. DC.) Warb.			X
233	Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.			X
234	Myristicaceae	<i>Virola</i> sp1			X
235	Myristicaceae	<i>Virola</i> sp2			X
236	Myristicaceae	<i>Virola</i> sp3			X
237	Myristicaceae	<i>Virola</i> sp4			X
238	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry			X
229	Myrsinaceae	<i>Ardisia</i> sp1	X		
239	Myrsinaceae	<i>Myrsine</i> sp1	X	X	
240	Myrsinaceae	<i>Myrsine</i> sp2	X		
241	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp1	X	X	X
242	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp2	X	X	X
243	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp3		X	
244	Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp1	X		
245	Nyctaginaceae	<i>Neea</i> sp1		X	X
246	Nyctaginaceae	<i>Neea</i> sp2		X	
247	Olacaceae	<i>Heisteria acuminata</i> (Humb. & Bonpl.) Engl.		X	
248	Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.			X
249	Onagraceae	<i>Fuchsia</i> sp1	X	X	
250	Onagraceae	<i>Fuchsia</i> sp2		X	
251	Onagraceae	<i>Fuchsia</i> sp3		X	
252	Passifloraceae	<i>Dilkea</i> sp1			X
253	Picramniaceae	<i>Picramnia</i> sp1		X	
254	Piperaceae	<i>Piper</i> sp1	X	X	X
255	Piperaceae	<i>Piper</i> sp2	X	X	X
256	Piperaceae	<i>Piper</i> sp3	X	X	X
257	Piperaceae	<i>Piper</i> sp4		X	X
258	Piperaceae	<i>Piper</i> sp5		X	X
259	Piperaceae	<i>Piper</i> sp6		X	X
260	Piperaceae	<i>Piper</i> sp7		X	
261	Piperaceae	<i>Piper</i> sp8		X	
262	Piperaceae	<i>Piper</i> sp9		X	
263	Piperaceae	<i>Piper</i> sp10		X	
264	Piperaceae	<i>Piper</i> sp11		X	
265	Poaceae	<i>Chusquea</i> sp1	X	X	
266	Poaceae	<i>Chusquea</i> sp2	X		
267	Polygalaceae	<i>Monnieria</i> sp1	X	X	

VARIACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ARBUSTOS DEL SOTOBOSQUE
Enero - Diciembre 2008

Anexo 1. Lista de Especies registradas en el muestreo de las tres localidades trabajadas: San Daniel (Bosque Montano); Bocaz (Bosque Premontano); Paujil (Bosque Amazónico).

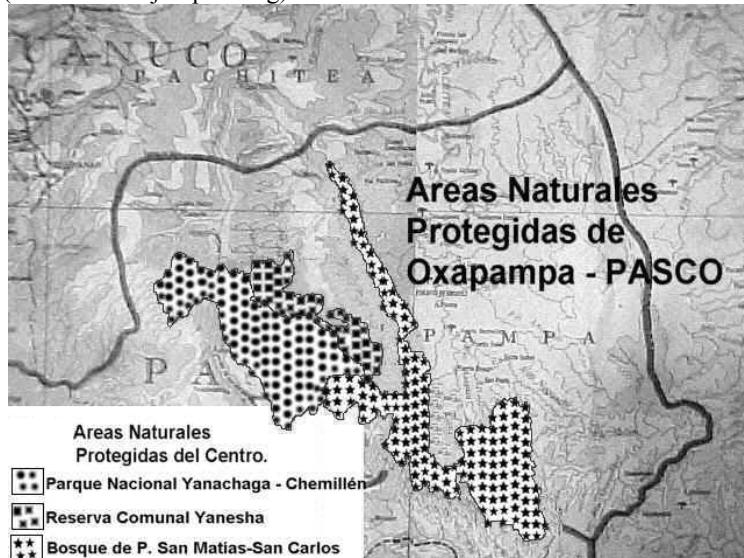
Nº	Familia	Especie	Sn.Dan	Bocaz	Paujil
268	Quinnaceae	<i>Quinna</i> sp1		X	
269	Rhamnaceae	<i>Ampelozizyphus amazonicus</i> Ducke			X
270	Rubiaceae	<i>Alibertia</i> sp1			X
271	Rubiaceae	<i>Alibertia</i> sp2			X
272	Rubiaceae	<i>Alibertia</i> sp3			X
273	Rubiaceae	<i>Calicophyllum</i> sp1			X
274	Rubiaceae	<i>Chimarrhis</i> sp1		X	
275	Rubiaceae	<i>Emmeorrhiza</i> sp1	X		
276	Rubiaceae	<i>Faramea</i> sp1	X		X
277	Rubiaceae	<i>Faramea</i> sp2	X		
278	Rubiaceae	<i>Faramea</i> sp3	X		
279	Rubiaceae	<i>Ferdinandusa chlorantha</i> (Wedd.) Standl.			X
280	Rubiaceae	<i>Gonzalagunia</i> sp1			X
281	Rubiaceae	<i>Ladembergia</i> sp1	X		X
282	Rubiaceae	<i>Ladembergia</i> sp2	X		X
283	Rubiaceae	<i>Notopleura</i> sp1	X		
284	Rubiaceae	<i>Notopleura</i> sp2	X		
285	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp1	X		X
286	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp2	X		X
287	Rubiaceae	<i>Pentagonia</i> sp1			X
288	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp1	X	X	X
289	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp2	X	X	X
290	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp3	X	X	X
291	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp4	X	X	X
292	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp5			X
293	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp6			X
294	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp7			X
295	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp8			X
296	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp9			X
297	Rubiaceae	<i>Psychotria viridis</i> Ruiz & Pav.			X
298	Rubiaceae	<i>Randia</i> sp1		X	
299	Rubiaceae	<i>Randia</i> sp2		X	
300	Rubiaceae	<i>Remigia</i> sp1			X
301	Rubiaceae	RUBIACEAE sp1		X	X
302	Rubiaceae	RUBIACEAE sp2		X	X
303	Rubiaceae	RUBIACEAE sp3		X	X
304	Rubiaceae	RUBIACEAE sp4		X	X
305	Rubiaceae	RUBIACEAE sp5			X
306	Rubiaceae	<i>Rudgea</i> sp1	X	X	
307	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp1			X
308	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp1		X	
309	Sabiaceae	<i>Meliosma</i> sp1			X
310	Sabiaceae	<i>Ophiocaryon heterophyllum</i> (Benth.) Urb.			X
311	Salicaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.			X
312	Salicaceae	<i>Ryania</i> sp1			X
313	Sapindaceae	<i>Paullinia</i> sp1		X	X
314	Sapindaceae	<i>Paullinia</i> sp2		X	X
315	Sapindaceae	<i>Paullinia</i> sp3		X	X
316	Sapindaceae	<i>Talisia</i> sp1			X

Anexo 1. Lista de Especies registradas en el muestreo de las tres localidades trabajadas: San Daniel (Bosque Montano); Bocaz (Bosque Premontano); Paujil (Bosque Amazónico).

Nº	Familia	Especie	Sn.Dan	Bocaz	Paujil
317	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i> sp1			X
318	Sapotaceae	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre			X
319	Sapotaceae	<i>Micropholis</i> sp1			X
320	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp1		X	X
321	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp2		X	X
322	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp3		X	X
323	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp4		X	X
324	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp5		X	X
325	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp6		X	X
326	Sapotaceae	SAPOTACEAE sp3			X
327	Smilacaceae	SMILACACEAE sp1			X
328	Solanaceae	<i>Markea</i> sp1	X		
329	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp1	X	X	
330	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp2	X	X	
331	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp3	X	X	
332	Staphyleaceae	<i>Turpinia</i> sp1	X		
333	Styracaceae	<i>Styrax</i> sp1			X
334	Theaceae	<i>Gordonia</i> sp1	X		
335	Ulmaceae	<i>Celtis</i> sp1		X	
336	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp1	X		
337	Urticaceae	<i>Pilea</i> sp1	X		
338	Urticaceae	<i>Pilea</i> sp2	X		
339	Urticaceae	<i>Pilea</i> sp3	X		
340	Urticaceae	<i>Pilea</i> sp4	X		
341	Urticaceae	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.			X
342	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist			X
343	Urticaceae	<i>Pourouma ovata</i> Trécul			X
344	Urticaceae	<i>Urera</i> sp1	X		
345	Urticaceae	URTICACEAE sp1	X	X	
346	Urticaceae	URTICACEAE sp2			X
347	Urticaceae	URTICACEAE sp3			X
348	Urticaceae	URTICACEAE sp4			X
349	Verbenaceae	VERBENACEAE sp1			X
350	Violaceae	<i>Gloeospermum</i> sp1			X
351	Violaceae	<i>Leonia glycycarpa</i> Ruiz & Pav.			X
352	Violaceae	<i>Leonia cymosa</i> Mart.			X
353	Violaceae	<i>Rinoreocarpus</i> sp1			X
354	Vitaceae	<i>Cissus</i> sp1	X	X	
355	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp1	X	X	X
356	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp2	X	X	X
357	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp3	X		X
358	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp4	X		
359	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp5	X		
360	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp6	X		
361	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp7	X		
362	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp8	X		
363	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp9	X		
364	Dicksoniaceae	<i>Dicksonia</i> sp1	X		

VARIACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ARBUSTOS DEL SOTOBOSQUE
Enero - Diciembre 2008

Anexo 2. Mapa de las áreas naturales protegidas en la selva de Pasco indicando la ubicación del parque Yanachaga Chemillén.
(fuente: www.jbmrperu.org)



¹Unidad de Post-grado de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Av. Venezuela s/n. Lima 1, Perú. E-mail: 0800michael@gmail.com

²Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina. Av. La Molina s/n Apartado Postal 456. Lima 12. E-mail: similmayu@yahoo.com

³Herbarium Areqvipense (HUSA) – Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Av. Alcides Carrión s/n. Arequipa. E-mail: liz_hal@hotmail.com

⁴Escuela Académica Profesional de Ingeniería Forestal Tropical, Universidad Nacional del Centro del Perú, Satipo. E-mail: magfos_80@hotmail.com

⁵Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. E-mail: bioalex_21@yahoo.com

⁶Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Antonio Abad, Cusco. E-mail: miluzvi@yahoo.com

⁷Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna. E-mail: marisabelureta@gmail.com

⁸Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. E-mail: altramacus@yahoo.com

⁹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco. E-mail: denissepg999@hotmail.com