

FLORA Y FAUNA DEL BOSQUE MONTANO NUBLADO PUYU SACHA

**FLORA Y FAUNA DEL BOSQUE MONTANO
NUBLADO PUYU SACHA, VALLE DE
CHANCHAMAYO, Dp. JUNÍN
(1800-3200 msnm)**

Contribuciones de

Manuel Aguilar C., Dante Antón B., Magaly Acuy Y., Sergio Caro H., Farah Carrasco R., Luis Cruces N., Oscar Gonzalez M., Eurídice Honorio C., y Carlos Reynel R.

Editado por

Carlos Reynel R.

MARZO 2012

**ASOCIACIÓN PERUANA PARA LA PROMOCIÓN DEL
DESARROLLO SOSTENIBLE
APRODES**

FLORA Y FAUNA DEL BOSQUE MONTANO NUBLADO PUYU SACHA

Contribuciones

Ing. For. M.Sc. Manuel Aguilar C.

Ing. Agr. M.Sc. **Luis Cruces N.**

Ing. Agr. M.Sc. **Dante Antón B.**

Biól. M.Sc. **Oscar Gonzalez M.** ¹

Biól. M.Sc. **Magaly Acuy Y.** ¹

Ing. For. M.Sc. **Eurídice Honorio C.** ²

Ing. For. **Sergio Caro H.**

Ing. For. M.Sc. Ph.D. **Carlos Reynel R.** ³

Biól. M.Sc. **Farah Carrasco R.**

¹ Grupo de las Aves del Perú; ² Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana; ³ Laboratorio de Dendrología y Herbario, Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria – La Molina

Editado por Carlos Reynel R.

Dibujos de las Plantas © Carlos Reynel R.

Primera Edición: Marzo 2012

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú No.

Composición y Diagramación: Rocío Ravello M.

Tiraje 500 ejemplares

Impresión: Bellido Ediciones E.I.R.L. Los Zafiros 244 Balconillo Tf 4702773 Lima 13

INVESTIGACION AUSPICIADA POR

APRODES Asociación Peruana para la Promoción del Desarrollo Sostenible

AGRADECIMIENTO

Numerosas personas han hecho posible el desarrollo de los estudios que se muestran en este documento. Agradecemos de manera especial al personal de campo de APRODES y del Instituto Regional de Desarrollo (IRD) Fundo La Génova de la Universidad Nacional Agraria - La Molina. También, por su apoyo en diferentes momentos del trabajo, a los Ingenieros Juan Anahui, Jaime León G., José Luis Marcelo, y a los Técnicos Aniceto Daza, Alejandro Reyna y Carlomagno Shapiama.

INDICE

Parte I	Aspectos generales	1
1.	Introducción.....	3
2.	Contexto Físico y Biológico del Bosque Puyu Sacha. Carlos Reynel R.	5
Parte II	Clasificación por tipos de bosque y evaluación de la flora	15
3.	Clasificación por tipos de Bosque. Carlos Reynel R.	17
4.	Evaluación de la Flora. Carlos Reynel R.	23
5.	Diversidad y composición de la Flora arbórea en un área de ladera de Bosque Montano: Puyu Sacha, Valle de Chanchamayo, 2000-2500 m. Carlos Reynel R. y Euridice Honorio C.	63
6.	Diversidad y composición de la Flora arbórea de un área ribereña de Bosque Montano: Puyu Sacha, Valle de Chanchamayo, 2000-2500 m. Carlos Reynel R. y Dante Antón B.	103
7.	Análisis comparativo de la diversidad y composición de la Flora arbórea de relictos de bosque del valle de Chanchamayo. Carlos Reynel R., Dante Antón B. y Sergio Caro H.	125
Parte III	Dinámica forestal	141
8.	Dinámica forestal y regeneración en el Bosque Montano Nublado Puyu Sacha. Manuel Aguilar C. y Carlos Reynel R.	143
Parte IV	Fauna silvestre	261
9.	Evaluación de Aves del Bosque Puyu Sacha (Ornitología). Magaly Acuy Y. y Oscar Gonzalez M.	263
10.	Evaluación de Mamíferos del Bosque Puyu Sacha (Mastozoología). Farah Carrasco R.	290
11.	Evaluación de Reptiles del Bosque Puyu Sacha (Herpetología). Farah Carrasco R.	311
12.	Insectos de la superficie del suelo en el Bosque Puyu Sacha (Entomofauna epigea). Luis Cruces N.	323
Parte V	Guía ilustrada para la identificación de los árboles más importantes del Bosque Puyu Sacha. Carlos Reynel R.	339

PARTE I

ASPECTOS GENERALES

1. Introducción
2. Contexto físico y biológico del Bosque Puyu Sacha.

Carlos Reynel R.

1. INTRODUCCION

Desde 1997, la Organización no Gubernamental APRODES, Asociación Peruana para la Promoción del Desarrollo Sostenible, viene trabajando en la Selva Central del Perú promoviendo el desarrollo rural y el manejo ambientalmente apropiado de esta región.

Una de sus áreas centrales de trabajo es el valle de Chanchamayo, en el cual se hallan las ciudades de San Ramón y La Merced. Constituye la zona de selva tropical más accesible desde Lima por carretera, en dirección al Este. En Chanchamayo, la deforestación ocasionada por la agricultura migratoria de subsistencia es uno de los problemas más graves, y ha afectado las cabeceras de las cuencas y las formaciones de bosque montano existentes en muchas localizaciones.

En el año 2005, el bosque Puyu Sacha, perteneciente al sector también llamado Pichita o Caluga, fue concedido a APRODES por la institución oficial encargada, el Instituto Nacional de Recursos Naturales del Perú INRENA, bajo la modalidad de Concesión con fines de Conservación. Pese a su extensión relativamente pequeña, poco más de 1700 ha, esta zona de bosque montano nublado es sumamente importante para el valle, su población humana y la agricultura.

Puyu Sacha, como todos los bosques montanos de la vertiente oriental de los Andes, forma parte de un extenso sistema de cabeceras de cuenca, cuya vegetación actúa como captadora natural de la humedad procedente de la llanura amazónica. Esta interrelación vincula los bosques montanos de neblina con la llanura amazónica, aportadora de gran cantidad de humedad que es exhalada por la vegetación a través del proceso de evapotranspiración. Los constantes vientos Alisios, que soplan de Este a Oeste, y las altas temperaturas desarrolladas al ras del suelo en la selva baja, acarrear toda esta humedad hacia arriba y hacia el Oeste, empujándola hacia el flanco andino en el cual los bosques actúan como captadores y reguladores del flujo de toda esta agua hacia los valles y hacia altitudes inferiores.

Puyu Sacha es un importante captador y regulador de agua al río Oxabamba, afluente principal del río Chanchamayo, del cual se abastecen las ciudades de San Ramón y La Merced, que son los poblados más importantes del valle.

El entorno del bosque muestra presencia humana bajo la forma de varios poblados menores, y la participación de ésta será determinante para la futura conservación del área. Actividades como la agricultura de rozo y quema, la cacería, y la minería se hallan presentes en las cercanías del bosque; por esta razón, el involucramiento de la población local, la comunicación, participación y búsqueda de alternativas de desarrollo sostenible, es fundamental para asegurar las cabeceras de cuenca que surten de agua al valle de Chanchamayo.

En cuanto al contenido de organismos vivos, la evaluación de la diversidad de la flora y la fauna del bosque constituye un claro objetivo para ampliar el conocimiento de la zona, comprender el funcionamiento de este bosque, y desarrollar actividades de conservación bajo un contexto de sostenibilidad al futuro.

En esta perspectiva, las evaluaciones del bosque mostradas en este documento, aunque son en realidad los primeros pasos en esa dirección, han permitido detectar una importante diversidad vegetal y de fauna silvestre. Asimismo, la existencia de lugares con gran belleza escénica, que confieren al área un potencial ecoturístico y también, de interés para investigación. Son estos elementos de la flora, fauna y de las comunidades naturales, en su conjunto, los que deben jugar un papel central en el futuro mantenimiento y conservación del área.

2. CONTEXTO FÍSICO Y BIOLÓGICO DEL BOSQUE PUYU SACHA

Carlos Reynel R.

2.1. Contexto físico

a. Ubicación

La Concesión para Conservación (CC) del Bosque Puyu Sacha, también llamado Pichita, se encuentra ubicada en la Selva central del Perú, en el Departamento de Junín, Provincia de Chanchamayo y Distrito de San Ramón, entre los 1,500 y 3,300 msnm, en las cabeceras de cuenca de los ríos Casca, Oxabamba y Palca. El posicionamiento de la CC se precisa líneas abajo.

El acceso hasta la sede APRODES en Puyu Sacha se efectúa por carretera afirmada desde San Ramón, en un recorrido de aproximadamente 1 hora y 20 minutos en dirección NW, y en subida a todo lo largo del recorrido

En las páginas siguientes se muestran mapas contextuales del ámbito del valle de Chanchamayo, incluyendo el mapa político y ecológico del Dp. De Junín y el de áreas naturales protegidas del valle.

b. Extensión y límites

La Concesión se extiende sobre una superficie de 1,776.54 hectáreas, que conforman el área concedida de acuerdo a contrato. Los vértices que conforman el polígono de la concesión son los que se muestran en las siguientes Tablas.

Tabla 2-1. Bosque Puyu Sacha: límites de la Concesión para Conservación

DIRECCION	LIMITES
NORTE	Río Casca
ESTE	Terrenos libres del Estado, y Parcela UC. 31709 Propiedad de APRODES
SUR	Terrenos libres del Estado
OESTE	Terrenos libres del Estado y Quebrada Concordia

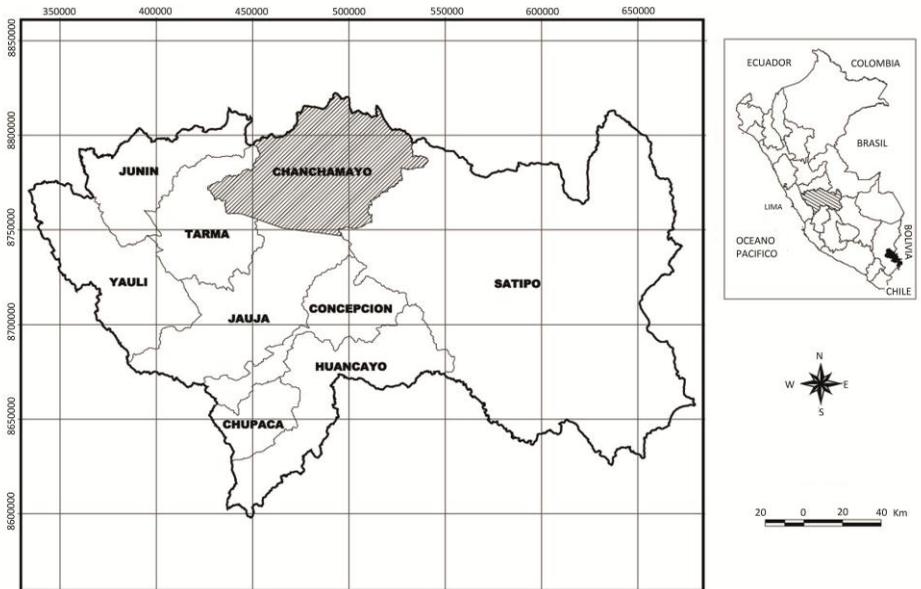


Figura 2-1. Mapa de la provincia de Chanchamayo en el Departamento de Junín

Tabla 2-2. Concesión de Conservación del Bosque Puyu Sacha, coordenadas y vértices del área

Vértice	COORDENADAS UTM	
	X	Y
1	453073	8776076
2	452767	8775177
3	451940	8775250
4	451875	8775112
5	450337	8774380
6	450517	8773090
7	451439	8773090
8	451657	8774079
9	452381	8774049
10	452177	8773450
11	451566	8773160
12	452727	8772660
13	451797	8770130
14	449076	8770110
15	448092	8772660
16	448116	8773492
17	447507	8773931

c. Fisiografía y suelos

La Provincia de Chanchamayo tiene un paisaje montañoso y con topografía compleja, originada por contrafuertes de la cordillera oriental Andina, con presencia de pendientes marcadas o muy marcadas, frecuentemente de 60 a 100 %. Las extensiones planas, de origen aluvial, se ubican en las márgenes de los ríos, y son proporcionalmente escasas. En el ámbito del río Chanchamayo en sentido estricto, las pendientes muy fuertes representan el 80% de la superficie total, los paisajes de colinas de menor altura representan el 18% y las terrazas de origen aluvial en margen de los ríos solamente el 2% del área (Bullón, 1980).

El área de la CC de Puyu Sacha está dominada por fuertes pendientes, con más de dos tercios sobre el 30%, y buena parte de su extensión sobre el 45% de pendiente. Solamente las zonas de acceso histórico hacia el entorno del bosque, situadas hacia su límite Este, tienen un relieve más suave

Dada la amplia gradiente de altitud existente en el ámbito, y la obvia correlación entre el emplazamiento altitudinal y las características ecológicas de las localizaciones, en este documento hemos optado por distinguir tres espacios ecológico-altitudinales. Llamamos *llanura aluvial* a la selva baja o llanura Amazónica hasta los 800 msnm, ámbito

premontano al estrato entre los 800-1500 msnm y ámbito *montano* al estrato entre los 1500-3500 msnm. La CC se encuentra en este último estrato fisiográfico

En general, los suelos de los espacios Montanos del ámbito de estudio son Litosoles-Cambisoles dísticos y éutricos, de acuerdo al sistema de clasificación de FAO (IGN, 1989). Como es sabido, los Litosoles son suelos superficiales cuya profundidad está limitada por masas o estratos de roca dura y coherente a partir de los 10 cm de profundidad. Los Cambisoles son suelos tropicales caracterizados por un horizonte B con conspicua presencia de hierro, y dentro de ellos el subgrupo dístico agrupa a aquellos con porcentaje de saturación de bases menor al 50%; los Cambisoles éutricos tienen similares características pero se diferencian por su porcentaje saturación de bases por encima del 50% (Sánchez, 1976).

d. Hidrografía

El principal colector de la zona, perteneciente a la cuenca amazónica, es el río Perené, que nace con el nombre de río Tulumayo en las alturas de las provincias de Jauja y Concepción del mismo Dp. de Junín.

El río Tulumayo, al llegar a la ciudad de San Ramón, recibe por la margen izquierda las aguas del río Palca y también prontamente las del río Ulcumayo, llamado también Oxabamba en su curso inferior. Es en las cabeceras del río Casca, afluente de éste último, que se ubican las montañas que conforman el Bosque Puyu Sacha.

La red hidrográfica interior de la CC del Bosque Puyu Sacha está conformada por un conjunto de cuatro quebradas que fluyen con tendencia S-N; de éstas, solamente la ubicada en el extremo Este de la concesión tiene agua permanente a lo largo del año; el resto se encuentran usualmente secas, salvo los períodos de avenidas durante la época de lluvias, entre los meses de Enero-Marzo.

e. Clima

La climatología de este bosque montano no se halla directamente documentada en el ámbito, y los valores disponibles son extrapolaciones (ONERN, 1976; INRENA, 1995). Esta situación de escasa documentación climatológica directa para las áreas de bosque montano es generalizada en el Perú, y posiblemente tiene relación con la inaccesibilidad de estos ambientes. De otro lado, algunos autores alertan sobre la información indirecta vinculada a ellos, la cual puede ser inexacta por proceder de estaciones localizadas en puntos accesibles que podrían no ser representativos. Adicionalmente, los valores de precipitación pluvial serían de utilidad parcial, puesto que la captación de la humedad de niebla por la vegetación podría duplicar estos valores (Young y León, 1999).

En todo caso, y con las observaciones mencionadas, los parámetros básicos de temperatura y precipitación pluvial están dentro de los siguientes valores: la temperatura promedio anual oscila entre 15°-19°C y la precipitación total anual promedio entre 1500 y 3000 mm/año para el estrato actitudinal entre 1500-2500 msnm, y respectivamente, entre 7-15°C entre 400-7000 msnm (La Torre *et al.*, 2007).

Tabla 2-3. Registro climatológico en la ciudad de San Ramón, valle de Chanchamayo

Meses	E	F	M	A	M	J	L	A	S	O	N	D	PROMEDIO
T° promedio (°C°)	23.4	22.9	23.5	23.2	23.0	22.0	22.1	23.2	23.2	23.8	24.4	23.8	23.2
Precipitación Pluvial promedio (mm)	250	260	230	190	130	85	75	85	110	180	140	220	1950

Fuente: Reynel y León, 1989

2.2. Contexto biológico

a. Flora

Las evaluaciones previas de sectores de bosque primario en Puyu Sacha indican que el área contiene niveles importantes de diversidad de flora arbórea, mayores a 140 especies / ha en los lugares de mayor diversidad, valor que supera el de muchas localizaciones ubicadas a menor altitud en la selva peruana, e incluso al de muchos puntos estudiados en la llanura de la Amazonía del Perú. Se trata, en realidad, de el mayor registro de diversidad de especies arbóreas por hectárea en toda la región Andina, y también en el mundo.

Se perciben visualmente tres estratos principales en la estructura del bosque maduro, correspondientes al nivel emergente del dosel, un estrato arbóreo intermedio y también un estrato oprimido. Se observa, asimismo, un estrato arbustivo o de sotobosque. La cantidad de epífitas, tales como Orquídeas y Bromelias, es conspicuamente alta. La cantidad de helechos arbóreos es también muy alta. Hay una regular presencia de palmeras, todas pertenecientes al género *Ceroxylon*.

Las evaluaciones previas de la flora revelan también la presencia de un número relativamente alto de elementos endémicos o raros, y algunas especies nuevas, aun no descritas para la ciencia.

Dentro de las especies más saltantes de flora, se encuentran los árboles de “Diablo Fuerte” o “Ulcumano”, *Podocarpus* spp. (actualmente escasos), “Cedros”, *Cedrela montana* (muy escasos), especies de la familia Lauráceas, de maderas valiosas (*Ocotea* spp., *Nectandra* spp.), relativamente abundantes, y son también importantes por su abundancia las especies de la familia Rubiáceas, a la cual pertenece el árbol de la “Quina” o “Cascarilla” (*Cinchona pubescens*).

b. Fauna

La fauna silvestre es rica en el ámbito del bosque Puyu Sacha y su entorno. La diversidad de avifauna es alta, y dentro de las especies conspicuas, se observa al gallito de las rocas *Rupicola peruviana*, al pájaro relojero *Momotus aequatorialis*, así como tucanes, loros, quetzales y gavilanes.

Algunos de los mamíferos importantes de la zona incluyen el cupte *Dasyprocta variegata*, el zamaño *Agouti paca*, los armadillos *Dasypus* sp., puerco espines *Coendou bicolor*, sajinos *Pecari tajacu*, y el oso de anteojos *Tremarctos ornatus*, especie categorizada en peligro por sus escasas poblaciones, así como varias especies de primates, dentro de ellas el mono choro *Lagothrix cana*. También se observan coaties *Nasua nasua* y varias especies de felinos, como el tigrino *Leopardus pardalis*, el margay *Leopardus tigrinus*, el puma *Puma concolor* y el otorongo *Panthera onca*.

El inventario realizado mediante esta evaluación ha proporcionado listados preliminares de las especies de fauna, que se aprecian en los acápités correspondientes

c. Clasificación ecológica

De acuerdo a los criterios de clasificación ecológica basada en Zonas de Vida desarrollados por Holdridge (1978), el cual estratifica las áreas naturales sobre la base de parámetros de temperatura, precipitación, altitud y latitud, 9 zonas de vida son reconocibles en el ámbito de la provincia de Chanchamayo. Ellas se plasman en el Mapa Ecológico elaborado por la ONERN (1976) y luego actualizado por INRENA (1995).

Las 9 Zonas de Vida reconocidas en el ámbito son: Bosque seco Tropical (bs-T), Bosque húmedo Premontano Tropical (bh-PT), Bosque muy húmedo Premontano Tropical (bmh-PT), Bosque muy húmedo Montano bajo Tropical (bmh-MBT), Bosque muy húmedo Montano Tropical (bmh-MT), Bosque pluvial Premontano tropical (bp-PT), Bosque pluvial Montano bajo Tropical (bp-MBT), Bosque pluvial Montano tropical (bp-

MT) y Páramo pluvial subalpino tropical (pp-SAT). De algún modo, esta clasificación ecológica es sugerente de la alta diversidad de hábitats, o diversidad-beta, existente en el valle. El Mapa Ecológico de la Provincia de Chanchamayo se muestra en la **Figura 8-2**.

El bosque Puyu Sacha, de acuerdo a esta estratificación, se halla en la Zona de Vida *Bosque muy húmedo Montano bajo Tropical*.

Si empleamos los criterios de clasificación por Ecorregiones desarrollados por Brack (1986), el ámbito se encuentra en la Ecorregión de Selva alta o Ceja de Selva, situada por encima de los 800 msnm. Ella contiene, en el caso de Puyu Sacha, dos pisos, uno inferior, premontano, entre los 800-1300 msnm y uno superior, montano, entre los 1300 y 3800 msnm.

2.3. Contexto social: población, actividad económica y deforestación

El potencial de uso mayoritario en las tierras del valle de Chanchamayo es forestal. No obstante, la cubierta original de bosques nativos ha sido deforestada en más del 80%, mayormente con fines de establecimiento de agricultura, y tal como expresamos en la introducción, la foresta ha sido reducida a fragmentos o relictos emplazados mayormente en las zonas poco accesibles.

La Selva central es una de las regiones del país con mayor presión de agricultura por nuevas tierras.

En Pasco y Junín, el 91 % de la deforestación se ha realizado en bosques de colinas con pendientes fuertes y áreas de protección. De las áreas deforestadas, solamente un 25 % está cultivada. El resto se ha transformado en pajonales, purmas y áreas degradadas.

Actualmente, la mayor parte de la población del valle de Chanchamayo está conformada por migrantes procedentes de las zonas Andinas. La Provincia de Chanchamayo registra una población de 132,900 habitantes, lo cual la convierte en la segunda Provincia más poblada del Dp. de Junín; la densidad poblacional es alrededor de 28 habitantes por kilómetro cuadrado, y el 51 % de la población se encuentra emplazada en zonas definidas como rurales (INEI, 1998).

Las actividades económicas de mayor importancia actual son la agrícola y forestal, lamentablemente, la última entendida en un sentido de la extracción destructiva y desordenada de productos del bosque.

El turismo ha experimentado un sano incremento en los últimos años, pues la Selva central está llena de localizaciones con gran belleza natural y ambientes atractivos para el turismo y ecoturismo.

La actividad agrícola es la que ha alterado de manera más notoria en el paisaje del ámbito. Es importante enfatizar que la agricultura migratoria, con rozo, quema y posterior abandono de tierras, constituye una de las principales amenazas a la conservación de los recursos forestales en la zona.

Tradicionalmente el valle de Chanchamayo ha sido productor de café y frutas tropicales. En los últimos años, sin embargo, variaciones en el mercado y precios han ocasionado variabilidad y oscilaciones en la producción cafetalera. Ha repuntado la fruticultura con incidencia en el cultivo de cítricos; el valle constituye una de las despensas fundamentales de fruta para los mercados de Tarma, La Oroya, Huancayo y Lima. Todo ello ha sido favorecido por su cercanía a la ciudad de Lima y la presencia reciente de vías asfaltadas en buen estado.

Los cultivos de maíz y plátano ocupan también una proporción importante de las áreas dedicadas a cultivos en limpio en la zona.

La extracción forestal constituyó uno de los rubros de actividad económica de mayor importancia en el pasado. Se inició hacia 1920, consumiendo rápidamente las maderas más valiosas de los ricos bosques existentes, dentro de ellas "Cedro", *Cedrela odorata* y los árboles de "Diablo Fuerte" o "Romerillo" del género *Podocarpus*, los cuales son actualmente muy escasos. Hacia los años 80, Chanchamayo todavía seguía constituyendo un área importante de producción maderera, aportando el 10% de la producción de madera aserrada del país (Casas, 1989). Para el año 1990, Junín había sido deforestado en un 28%. El mayor desembosque se ha producido en las localidades de San Ramón, La Merced y Satipo, que son las más accesibles. Los bosques remanentes que existen actualmente se encuentran localizados en colinas altas y montañas con inaccesibilidad natural y de acuerdo a un cálculo reciente, abarcan una superficie de 84,688 ha en la provincia de Chanchamayo (INRENA, 1996).

Tabla 2-4. Deforestación en el Departamento de Junín

PARÁMETROS	Ha	% Bosque Departamental	% Bosque Amazonia Peruana
Superficie amazónica original	2'338,600	100	3.10
Superficie deforestada a 1985	538,446	23.02	0.71
Superficie deforestada a 1990	660,711	28.25	0.87
Superficie deforestada a 1995	774,000	33.10	1.02
TOTAL DEFORESTADO	1'973,157	84.37	2.60
PROMEDIO DEFORESTACIÓN POR AÑO	24,453		

Fuente : INRENA, 1996

2.4. Marco legal de la Concesión para la Conservación – Bosque Puyu Sacha

El sistema actual de Concesiones para Conservación promovido por el Estado peruano, abre la posibilidad a personas y organizaciones privadas, de participar en la conservación de áreas específicas que son concedidas bajo determinadas condiciones y con el apoyo de la Institución estatal encargada.

La normatividad que constituye el contexto actual para los desenvolvimientos mencionados está contenida en los siguientes dispositivos:

- Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley 27308, publicada el 16 de junio del 2000.
- Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2001-AG, publicado el 09 de abril de 2001, modificado por Decreto Supremo 006-2002-AG, publicado el 20 de enero de 2003
- Disposiciones Complementarias para el otorgamiento de concesiones para conservación, Resolución Ministerial N° 0566- 2001-AG, publicadas el 07 de julio de 2001.

Debe anotarse que, dentro de este marco legal, actividades no destructivas, tales como el ecoturismo u otras, como la obtención de semillas para la propagación de especies en áreas adyacentes, son promovidas siempre y cuando sean respaldadas por los correspondientes planes de manejo para las áreas involucradas.

PARTE II

CLASIFICACIÓN POR TIPOS DE BOSQUE Y EVALUACIÓN DE LA FLORA ARBÓREA

2. Clasificación por Tipos de Bosque.

Carlos Reynel R.

3. Evaluación de la Flora Arbórea.

Carlos Reynel R.

4. Diversidad y Composición de la Flora Arbórea en un área de ladera de Bosque Montano: Puyu Sacha, Valle de Chanchamayo, 2000-2500 m

Carlos Reynel R. y Eurídice Honorio C.

5. Diversidad y Composición de la Flora Arbórea de un área ribereña de Bosque Montano: Puyu Sacha, Valle de Chanchamayo, 2000-2500 m

Carlos Reynel R. y Dante Antón B.

6. Análisis comparativo de la Diversidad y Composición de la Flora Arbórea de relictos de bosque del valle de Chanchamayo.

Carlos Reynel R., Dante Antón B. y Sergio Caro H.

3. CLASIFICACIÓN POR TIPOS DE BOSQUE Y EVALUACIÓN DE LA FLORA ARBÓREA

Carlos Reynel R.

3.1. Clasificación por tipos de bosque

Con la finalidad de relacionar la información de los diferentes grupos de organismos existentes en el área con sus hábitats de ocurrencia y distribución, un primer objetivo de la evaluación en su conjunto fue producir una estratificación lo más precisa posible de los diferentes ambientes forestales existentes en Puyu Sacha. Esta estratificación ha permitido una apropiada subdivisión del área del bosque en espacios homogéneos, en los cuales se han realizado levantamientos detallados por separado.

Antecedentes

Existen varios mapas de clasificación ecológica y de la vegetación para el Perú. En las siguientes líneas deseamos revisar los estratos de vegetación que cada uno de ellos asigna al valle de Chanchamayo.

Vegetación de los Andes Peruanos (Weberbauer, 1922)

En este Mapa, la mayor parte del valle se encuentra bajo la clasificación de *Bosque lluvioso tropical*; hacia el Oeste predominan las especies leñosas siempreverdes, y en las partes altas, un estrato de bosque de neblinas con o casi sin interrupción de estepas. Hacia el Este se observa estrato extenso de *Bosque lluvioso tropical*, al interior del cual existen pequeñas áreas de *arbustales macrotérmicos semixerófilos*, compuestos de arbustos altos y pequeños árboles, así como de *estepas de pastos siempre verdes*.

Mapa Ecológico del Perú (INRENA, 1995)

El primer Mapa Ecológico del Perú fue elaborado por Tossi y Holdridge y publicado en 1960, basado en el sistema de clasificación por Zonas de Vida del segundo autor. En 1976 se publicó la segunda versión del Mapa Ecológico, actualizado por la ONERN; finalmente, en 1995 el INRENA publicó la reimpresión de esa segunda versión del Mapa.

De acuerdo a los criterios de clasificación ecológica basada en Zonas de Vida (Holdridge, 1978), los que estratifican las áreas naturales sobre la base de parámetros de temperatura, precipitación, altitud y latitud, 9 zonas de vida son reconocibles para la Provincia de Chanchamayo. Ellas se plasman en el Mapa Ecológico elaborado por la ONERN (1976) y luego actualizado por INRENA (1995), el cual se muestra en la **Figura 5-2**.

Las 9 zonas de vida reconocidas son: Bosque seco Tropical (bs-T), Bosque húmedo Premontano Tropical (bh-PT), Bosque muy húmedo Premontano Tropical (bmh-PT), Bosque muy húmedo Montano bajo Tropical (bmh-MBT), Bosque muy húmedo Montano Tropical (bmh-MT), Bosque pluvial Premontano tropical (bp-PT), Bosque pluvial Montano bajo Tropical (bp-MBT), Bosque pluvial Montano tropical (bp-MT) y Páramo pluvial subalpino tropical (pp-SAT). De algún modo, esta clasificación ecológica es sugerente de la alta diversidad de hábitats, o diversidad-beta, existente en el valle.

De acuerdo al mapa mencionado, entre 800-1500 msnm, el valle de Chanchamayo presenta dos formaciones vegetales, *Bosque húmedo-Pre Montano Tropical* y *Bosque muy húmedo-Pre Montano Tropical*.

Mapa de las Ecorregiones del Perú (Brack, 1988)

De acuerdo con esta clasificación, que tiene escala panorámica, el valle corresponde a la *Ecorregión de selva alta o de las Yungas*.

Mapa Forestal del Perú (INRENA, 1995)

Debido a las condiciones de alteración de la vegetación por la intervención humana, y a su escala panorámica, el Mapa Forestal del Perú incluye al valle de Chanchamayo bajo el estrato *áreas deforestadas*.

Mapa de Sistemas Ecológicos de la Cuenca Amazónica de Perú y Bolivia (NATURE SERVE, 2007)

De acuerdo a este mapa, a parte de un estrato de alteración antrópica, tres formaciones ecológicas de naturaleza húmeda se distinguen en el valle de Chanchamayo: *Bosque Basimontano pluviestacional húmedo de las Yungas*; *Bosque y palmar basimontano pluvial de los Yungas*; *Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonía*; adicionalmente, la formación de naturaleza *Bosque Basimontano pluviestacional subhúmedo de las Yungas* del Sur.

Tabla 2-1. Principales Mapas de clasificación de la vegetación en el Perú, y estratos asignados al ámbito de estudio

MAPA / CARACTERÍSTICAS	Mapa de vegetación de los Andes Peruanos Weberbauer (1922)	Mapa Ecológico del Perú INRENA (1995)	Mapa de Ecorregiones del Perú Brack (1988)	Mapa Forestal del Perú INRENA (1995)	Mapa Sist. Ecológicos de la Cuenca Amazónica de Perú y Bolivia, NATURESERVE (2007)
Criterios de estratificación	Bioclima, florística, fisionomía de la vegetación, corología de las especies importantes de flora	Bioclima: precipitación, temperatura, evapotranspiración; su influencia sobre la vegetación; fisionomía de la vegetación; florística preliminar	Bioclima, suelo; fisionomía de la vegetación; corología de las especies importantes de flora y fauna	Bioclima, fisionomía y densidad de la vegetación, fisiografía, y florística preliminar	Bioclima, geofomas, geomorfología, hidrografía, fisionomía de la vegetación, corología de las especies importantes de flora
El mapa refleja vegetación actual o potencial	Vegetación potencial	Vegetación potencial	Vegetación potencial	Vegetación actual y potencial	Vegetación actual y potencial
Estratos presente en el Valle de Chanchamayo (800-1800 msnm)	Bosque lluvioso tropical, y. Arbustal macrotérmico semixerófilo, compuesto de arbustos altos y pequeños árboles.	Bosque húmedo PreMontano Tropical y Bosque muy húmedo PreMontano Tropical	Ecorregión de la Selva Alta o Yungas	Áreas deforestadas	Áreas antrópicas; Bosque basimontano pluviestacional subhúmedo de Yungas del S; Bosque Basimontano pluviestacional húmedo de las Yungas. Bosque y palmar basimontano pluvial de los Yungas; Bosque siempre verde subandino del suroeste de la Amazonia

2.1.1. Metodología de evaluación – estratificación de bosques

Para la estratificación de la vegetación se emplearon de manera combinada fotos aéreas, cartografía detallada, imágenes satelitales, levantamientos de la vegetación dentro de cada estrato y verificaciones de los resultados desde el terreno.

Fotointerpretación de la zona. Con fines referenciales, se desarrolló una interpretación de aerofotografía estereoscópica con cobertura total del área. Las fotos existentes son informativas, mas no son recientes; fueron tomadas en 1953. Permitieron examinar los niveles de avance de deforestación en el ámbito de estudio. La fotointerpretación se hizo con uso del instrumental del Laboratorio de Fotointerpretación de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria - La Molina. Las fotos empleadas están incluidas en el Fotoíndice IGN Proy. 5215/AZ y correspondiente

mosaico fotográfico, y comprenden los números de serie 5215–857, 5215–858, 5215–869 y 5215–870.

Interpretación de Imágenes satelitales. Se empleó una imagen satelital Landsat del mes de Junio 2009 con resolución de 30 x 30 m, la cual fue interpretada para detectar preliminarmente los tipos de bosque. La información obtenida de esta imagen digital, aunada a la procedente de fotointerpretación, y el templete cartográfico, fueron integradas con el concurso de un especialista en SIG para producir un mapa de tipos de bosque. Dada la naturaleza del presente estudio como evaluación de diversidad, su objetivo no es la determinación de potenciales maderables para extracción forestal en el área del bosque. Por ello, hemos enfatizado para la estratificación, variables que permiten reflejar los niveles de biodiversidad presentes en cada área, tales como el estadio de sucesión del bosque, el número de estratos, el nivel de apertura del dosel, y la composición florística.

Levantamiento de muestras y verificación de la estratificación en el terreno. Los estratos de bosque determinados en este estudio fueron verificados mediante un trabajo en el campo entre los meses de Septiembre 2009-Febrero 2010; se utilizó información preexistente y se realizaron levantamientos al interior de cada tipo de bosque, constituidos por transectos y parcelas cuyas características y metodología se describen el acápite de *Evaluación de la Flora*.

2.1.2. Resultados – estratificación de bosques

Se observan cuatro estratos de bosque definidos por sus caracteres de densidad, nivel de apertura del dosel, número de estratos de éste, y estadio sucesional; asimismo, por su composición florística y el diámetro de los árboles. A continuación se caracteriza cada uno de ellos.

Bosque de Vigor Alto (B I) (1500- 2700 msnm)

Bosque primario, con dosel cerrado (apertura de dosel hasta 30%), con tres estratos distinguibles. La composición florística de este tipo de bosque es característica y se distingue por el predominio de las siguientes familias arbóreas: Lauráceas, Melastomatáceas, Rubiáceas, Moráceas, y de helechos arbóreos. Los niveles relativos de diversidad de especies arbóreas son altos. El rango de diámetros promedios que se halló en parcelas permanentes de 1 ha en este estrato fluctúa entre 21-25 cm (La Torre, 2007; Reynel & Honorio, 2009). La altura total máxima de algunos árboles puede alcanzar los 40 m, y los diámetros máximos 2 m ó más. Las especies arbóreas más conspicuas son: “Moena” *Ocotea* spp., *Nectandra* spp. (Lauraceae); “Rifari” *Miconia* spp. (Melastomataceae), “Muesque” *Palicourea* spp. (Rubiaceae), “Chimicua” *Pseudolmedia rigida* (Moraceae) y helechos arbóreos del género *Cyathea*. Algunos sectores de este bosque, contenían en el pasado árboles de gran porte de “Diablo fuerte” ó

“Ulcumano”, de los géneros *Podocarpus* y *Retrophyllum* (Podocarpaceae), pero varios de ellos, localizados en zonas con pendiente suave, fueron extraídos selectivamente por los madereros, mayormente entre los años 1940-1970.

Bosque de Vigor Medio (B II) (1500- 2700 msnm)

Bosque primario, con apertura del dosel 30-60%, con tres estratos distinguibles. La composición florística de este tipo de bosque es similar a la del estrato anterior, con predominio de las familias arbóreas Lauráceas, Melastomatáceas, Rubiáceas, Moráceas, y de helechos arbóreos. Los niveles relativos de diversidad de especies arbóreas son altos. El promedio de diámetro hallado en una parcela permanente de 1 ha en este estrato es ligeramente menor que en el estrato anterior (Reynel & Antón, 2004). La composición por especies en este estrato es similar al anterior.

Bosque de Vigor Bajo (B III) (1500- 2700 msnm)

Bosque primario o de condición secundaria tardía ralo, con dosel abierto, la apertura del dosel 60% o más, éste con 1 ó 2 estratos. La composición florística de este tipo de bosque es un derivado de los anteriores con adición de especies propias de la condición secundaria. Son características las especies: “Rifari” *Miconia* spp. (Melastomataceae), “Shalanca” *Urera* sp., “Matico” *Piper* spp. (Piperaceae), “Rupiña” *Myrsine* spp. (Myrsinaceae) entre otras.

Bosque achaparrado (Ba) (2700-3300 msnm)

Bosque primario ralo o semidenso, con árboles que no exceden los 8 m de alto, el dosel con 1 ó 2 estratos distinguibles. La composición de la flora arbórea en este tipo de bosque es característica, con predominio de las familias Clusiáceas, Asteráceas, Cunoniáceas y Clorantáceas. Los niveles de diversidad de especies arbóreas en este tipo de bosque son relativamente bajos, pero posiblemente contiene especies endémicas. Los diámetros máximos de árboles llegan a unos 10-15 cm. Son características las especies: “Matapalo” *Clusia* spp. (Clusiaceae), “Palo perejil” *Weinmannia* spp. (Cunoniaceae), y “Palo anís” *Hedyosmum* spp. (Chloranthaceae).

Bosque secundario temprano o vegetación arbustiva (Bs) (1500-3300 msnm)

Este tipo de bosque es el resultado de una regeneración reciente, luego de total o marcada alteración en la zona. Presenta un dosel usualmente abierto en más del 60%, con solamente 1 ó 2 estratos. La composición florística es característica, con predominio de las siguientes familias botánicas arbóreas: Cecropiáceas, Urticáceas, Piperáceas, Ulmáceas, Solanáceas, Asteráceas y Melastomatáceas. Se trata de bosques con menores diámetros y alturas que los Bosques Clase de clases I y II tipificados líneas arriba. Las especies leñosas que componen estos

bosques secundarios se caracterizan por su rápido crecimiento, con maderas de bajo valor comercial. Son observados: "Cetico" *Cecropia angustifolia* (Cecropiaceae), "Ishanga" *Urera baccifera* (Urticaceae), "Matico" *Piper* spp. (Piperaceae), "Atadijo" *Trema micrantha* (Ulmaceae), "Tomatillo" *Solanum* spp. (Solanaceae), "Chilca" *Baccharis* spp. (Asteraceae), y en algunas de estas áreas hay presencia extendida de Gramíneas y helechos, tales como el "Chamisa" *Pteridium* sp.

Vegetación de Pacal o Bambú nativo (Vp)

Este estrato de vegetación contiene especies de cañas o Bambúes nativos con diámetros normalmente menores a 20 cm; éstos se comportan como invasores de áreas abiertas, en los claros producidos por desplomes de laderas, que son rápidamente colonizados por estas plantas. Las especies de Bambúes nativos presentes en Puyu Sacha pertenecen a los géneros *Chusquea*, *Guadua* y *Rhipidocladum*.

Tabla 2-2. Resumen de características de los tipos de bosque existentes en Puyu Sacha

Tipo de bosque y estrato altitudinal	Características relevantes	Familias botánicas indicadoras	Nombres comunes
Bosque de Vigor Alto (B I) (1500-2700 msnm)	-Bosque primario -Denso, con dosel cerrado (apertura de dosel hasta 30%) -Dosel con tres estratos -Abundancia de grupos taxonómicos indicadores del bosque maduro	Lauraceae Moraceae Podocarpaceae Rubiaceae	Moena Chimicua, Ulcumano
Bosque de Vigor Medio (B II) (1500-2700 msnm)	-Bosque primario -Apertura de dosel 30-60%) -Dosel con tres estratos -Abundancia de grupos taxonómicos indicadores del bosque maduro	Lauraceae Moraceae Podocarpaceae Rubiaceae	Moena Chimicua, Ulcumano Cascañilla
Bosque de Vigor Bajo (B III) (1500-2700 msnm)	-Bosque primario o secundario tardío -Ralo, dosel abierto (apertura del dosel 60-70%), - Dosel con 2 ó 1 estratos	Urticaceae Melastomataceae Ulmaceae Myrsinaceae	Ishanga, Shalanca Rifari Atadijo Rupíña
Bosque achaparrado (Ba) (2700-3300)	-Bosque primario -Denso, con dosel cerrado -Árboles retorcidos y achaparrados	Clusiaceae Cunoniaceae Myrsinaceae	Matapalo Palo perejil Rupíña
Bosque secundario joven (Purma) (Bs) (1500-3300)	-Bosque secundario temprano -Dosel con 2 ó 1 estrato -Abundancia de grupos taxonómicos pioneros	Asteraceae Piperaceae Melastomataceae Solanaceae Helechos	Chilca, Matico Rifari Tomatillo Chamisa
Vegetación de Pacal o Bambú nativo (Vp) (1500-3300 m)	Vegetación densa y cerrada de cañas de <i>Pacal</i> o Bambú nativo	Gramíneas Bambusoideas (<i>Guadua</i> , <i>Chusquea</i> , <i>Rhipidocladum</i>)	Paca

4. EVALUACIÓN DE LA FLORA ARBÓREA

Carlos Reynel R.

4.1 Metodología de evaluación – Flora

La identificación de las especies de flora del área es importante para establecer los niveles de diversidad de la zona, la presencia de especies singulares o endémicas, y las especies importantes como elementos de conservación.

Los bosques húmedos del Perú y los países colindantes conforman la región florísticamente más diversa del planeta (Gentry, 1983, 1988; Gentry & Ortiz, 1993). Las evaluaciones de flora en este contexto de megadiversidad son difíciles, y constituyen procesos que pueden tardar lapsos de muchos años de monitoreo y colecciones para ser completadas (Phillips & Miller, 2003). Hay que enfatizar que, normalmente, las identificaciones a nivel de especie para plantas tropicales, requieren material botánico con flores o frutos, el cual no necesariamente se puede obtener en el campo en cualquier momento del año.

Las evaluaciones de diversidad de flora se ciñen a metodologías especiales, que no son las mismas que se emplean en los inventarios forestales con fines maderables, en los cuales los levantamientos de muestras apuntan a reflejar el contenido promedio de las maderas importantes en una zona dada, y se desarrollan usualmente basándose en los nombres comunes de las especies (Vallejo *et al.*, 2005).

En la actualidad, existe un número de estudios previos sobre la diversidad de la flora arbórea Amazónica peruana, que sirven de referente para evaluaciones de diversidad florística. Se pueden mencionar, dentro de los más conspicuos, los desarrollados en Tambopata e Iquitos (Gentry, 1988; Gentry y Ortiz, 1993; Phillips *et al.*, 1994; Condit *et al.*, 2002; Vasquez y Phillips, 2000), Jenaro Herrera (Spichiger *et al.*, 1986; Nebel *et al.*, 2001a, 2001b), el Parque Nacional del Manu (Pitman *et al.*, 1999, 2001). Para altitudes de mayor elevación en el país solamente se halla disponible información publicada para el ámbito del río Abiseo, en un plot situado a 3500 msnm (Young, 1998); existe asimismo, una referencia compilatoria de transectos de estudio de diversidad de la flora para el Perú (Phillips y Miller, 2002). Numerosas referencias documentan trabajos con

metodologías compatibles en países vecinos; podemos citar como ejemplos en Bolivia los trabajos de Comiskey *et al.* (1998) y Smith y Killen (1998); en Brasil Valle y Rankin-de-Merona (1998); en Colombia los trabajos de Galeano *et al.* (1998) y Carrizosa (1991); y en Ecuador el trabajo de Valencia *et al.* (1998); sin embargo, los factores que determinan las concentraciones de alta diversidad de flora se hallan todavía en estudio y no están adecuadamente comprendidos (Forero y Gentry, 1988; Gentry, 1982, 1986, 1988a, 1988b, 1989, 1992a, 1992b, 1993; Gentry y Ortiz, 1993; Clinebell *et al.* 1995).

De modo particular, los bosques húmedos montanos, como es el caso de Puyu Sacha, son uno de los estratos de bosque con más altos niveles de diversidad y endemismo, y adicionalmente, el conocimiento de su flora es escaso (Gentry, 1989, 1992; La Torre *et al.*, 2007).

Dado que hay algunas referencias previas sobre la flora del Santuario Nacional de Pampa Hermosa, colindante con el Bosque Puyu Sacha (La Torre *et al.*, 2007), uno de los objetivos de la presente evaluación ha sido integrar la información preexistente, y adicionar información complementaria obtenida mediante trabajos de evaluación rápida en el campo, para elevar el nivel de conocimiento sobre la zona.

Los levantamientos que han generado la información para el presente documento tienen las siguientes características:

Plots (Parcelas Permanentes) de 1 ha (100 x 100 m).

Actualmente (2012), se tienen establecidas en el área de Puyu Sacha 5 Plots de 1 ha; dos de ellas están completamente inventariados (Antón y Reynel, 2004, y hay tres adicionales en avance. En este documento se muestra la información correspondiente a las dos primeras.

Un Plot o Parcela Permanente de muestreo se establece con el fin de que se mantenga indefinidamente en el bosque. Su adecuada demarcación permite la ubicación exacta de sus límites y puntos de referencia a través del tiempo, así como la de cada planta ubicada en su interior, para efectuar observaciones periódicas.

Los estudios dendrológicos y ecológicos a largo plazo realizados en parcelas permanentes, proporcionan la información para formular sistemas de manejo más eficientes en bosques naturales. También, estas parcelas son muy útiles para la elaboración de modelos de productividad, de estrategias de manejo sostenible para la conservación de los bosques tropicales, para la valoración socioeconómica de los recursos procedentes del bosque y la de los bienes y servicios que se derivan o pueden derivarse de su utilización (Londoño & Jiménez, 1999; Phillips & Baker, 2002). Un problema potencial con el análisis de datos obtenidos de muchas fuentes diferentes es el uso de diferentes metodologías para cada sitio. Por ello, consorcios científicos de varias nacionalidades han concordado metodologías, y aunado información levantada

bajo los mismos procedimientos estándar. La red RAINFOR ha analizado diferentes metodologías, tamizado las más apropiadas y difundido un manual que permite homogenizar los procedimientos para el establecimiento y remediación de parcelas en el neotrópico (Phillips & Baker, 2002); éstos lineamientos son los que se han empleado en el presente estudio.

Las Parcelas Permanentes de 1 ha requieren mucho tiempo y recursos para ser establecidas. La Torre *et al.* (2007) han estimado que cada parcela de este tipo requiere 99 días-hombre para su establecimiento, y 150 días-hombre para la identificación de las especies que contiene. Actualmente, existen dos parcelas establecidas bajo esta modalidad, completamente inventariadas, en Puyu Sacha, y dos adicionales, en los bosques del Santuario Nacional de Pampa Hermosa (Honorio & Reynel, 2004; La Torre *et al.*, 2007)

Transectos 2 x 500 (“Transecto Gentry”)

Para aclarar la diversidad de los espacios de bosque secundario se levantaron 5 transectos de 2 x 500 m, siguiendo esta metodología ampliamente difundida (Gentry, 1983; Phillips & Miller, 2003)

Transectos 10 x 100 m

De modo complementario, se han levantado 2 transectos de 10 x 100 m, incluyendo el registro e identificación en campo de todos los árboles mayores de 10 cm de diámetro (DAP)

Transecto 20 x 4000 m

Se estableció un transecto de 20 x 4000 m que cruza toda la concesión en su zona central, disectando los diferentes tipos de bosque presentes (Fig. 3.13, Anexo 5). En éste se registraron los datos de apertura del dosel (%), número de estratos del bosque, estadio de sucesión, familias botánicas conspicuas, bajo un reconocimiento rápido, y árboles mayores de 50 cm de diámetro (DAP).

Colecciones y registros generales

Del mismo modo, se han desarrollado colecciones y registros generales en toda el área, asociando la información a los diferentes estratos de vegetación existentes

Fenología

El monitoreo y documentación de las especies se ha desarrollado mediante un registro fenológico acumulativo, desplegado en el momento de la evaluación de campo, aunado a registros preexistentes. Este registro combinado de información primaria y secundaria permite elevar el nivel de referencia sobre la fenología de las especies de plantas importantes de la zona, en especial los momentos de fructificación y semillación.

Tabla 4-1. Unidades de muestra - evaluación de diversidad de flora en la de la CPC del Bosque Puyu Sacha

Tipos de Bosque o vegetación: Bosque Vigor Alto (B I), Bosque Vigor Medio (B II), Bosque Vigor Bajo (B III), Bosque achaparrado (Ba), Bosque secundario temprano (Bs) y Vegetación de Pacal (Vp)

Unidad de muestra	Dimensión	Características	Tipo de Bosque en el que se han establecido
Plots (Parcelas Permanentes)	100 x 100 m (1 ha)	Plantas >10 cm de diámetro marcadas, registrados e identificados (información preexistente)	B I B II
Transectos	10 x 100 m (0.1 ha)	Plantas >10 cm de diámetro registradas e identificadas	B II B III Bs Vp
Transectos	2 x 500 m (0.1 ha)	Plantas > 2,5 cm de diámetro registradas e identificadas	Bs
Transecto exploratorio	20 x 5000 m	Registros de nivel de apertura el dosel, número de estratos, estadio de sucesión, familias botánicas predominantes y árboles con más de 50 cm DAP	Disecta B I, B II, B III, Bs

2.2.2. Resultados de la evaluación de Flora

A continuación mostramos los resultados de la evaluación de diversidad florística, organizados por estrato o tipo de Bosque dentro de Puyu Sacha. Al final de este capítulo mostramos los listados de especies e información de parcelas y transectos.

(a) Bosques de Vigor Alto y Medio (B I, B II) (1500-2700 msnm)

Estos dos estratos incluyen formaciones de bosque primario y con dosel cerrado, con tres estratos en el dosel y con una composición florística distintiva.

Fisionomía y aspecto general

Las características generales de los bosques de Puyu Sacha se suman en la Tabla 3-2. En los bosques de Vigor Alto y Medio se perciben visualmente tres estratos principales correspondientes al nivel emergente del dosel, un estrato arbóreo intermedio y también un estrato arbóreo oprimido; adicionalmente, uno arbustivo o de sotobosque. La apertura del dosel varía entre 30-60%. La cantidad de epífitas, tales como Orquídeas y Bromelias, es relativamente alta. La cantidad de helechos arbóreos es también alta. Hay presencia eventual de palmeras, todas pertenecientes a la misma especie del género *Ceroxylon*. Los fustes de los árboles se encuentran normalmente cubiertos de musgo.

Diversidad arbórea

La diversidad más alta encontrada para esta formación fluctúa entre 120-147 especies de árboles mayores de 10 cm DAP (Reynel & Honorio, 2004; La Torre, 2007). Los resultados hallados para el bosque Puyu Sacha confirman la existencia de una alta diversidad de flora, equiparable a la que se encuentra en muchas localizaciones de selva baja, ubicadas por debajo de 1000 m de altitud en relación a las cotas correspondientes al ámbito de estudio.

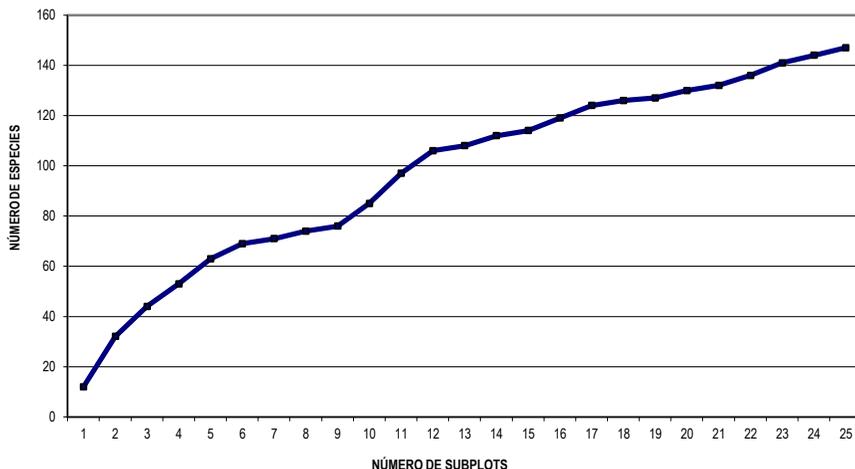
Tabla 4-2. Diversidad arbórea: número de especies de árboles / ha (> 10 cm DAP) en las localizaciones más diversas del Bosque Puyu Sacha, y valores obtenidos por metodologías similares en otros lugares

Lugar	Altitud msnm	Zona de vida (Holdridge)	Diversidad árboles / ha
Puyu Sacha (Parcela permanente PL)	2100	Bmh-MBT	147
Puyu Sacha (Parcela permanente PR)	2300	Bmh-MBT	120
SN Pampa Hermosa (Parcela Permanente CPH)	1600	Bmh-PT	135
Chanchamayo (Parcela permanente SR-L)	1150	Bh-PT	124
Jenaro Herrera (Parcela permanente JH-T)	120	Bh-T	120
Camisea (Parcela permanente Terraza Aluvial antigua)	470	Bmh-PT	258
PN Manu (Parcela permanente Pakitza)	250	Bh-T	157

Curva especies-área

Un parámetro indicativo que permite verificar la idoneidad de los tamaños de unidades de muestra empleados en los levantamientos de vegetación, es la curva especies-área (Phillips & Miller, 2002). Para las unidades de muestra existentes en áreas de bosque maduro en Puyu Sacha y el Santuario Nacional de Pampa Hermosa, la curva especies-área denota un tamaño de muestra cercano al ideal para capturar los niveles de diversidad existentes, como se visualiza en el ejemplo de la figura a continuación.

Figura 4-1. Flora: Curva especies - área en un Plot (Parcela Permanente) de muestreo de vegetación en el Bosque Puyu Sacha (P-PL,1 ha)



Composición florística

La composición de la flora arbórea de los Bosques primarios de Puyu Sacha ha sido estudiada en detalle en dos localizaciones que mostramos en los capítulos 5 y 6 de este libro, y sus tendencias coinciden con las encontradas en los bosques húmedos montanos en toda la región andina. Las tendencias de esa composición son reiteradas por los levantamientos realizados para el presente documento, y se resumen a continuación.

Composición por Familias taxonómicas

Las seis familias arbóreas con mayor número de individuos para todos los levantamientos realizados en los bosques primarios de Puyu Sacha son, en orden descendente, Lauraceae, Melastomataceae, Moraceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae y Cunoniaceae

Las seis familias arbóreas con mayor número de especies son, en orden descendente, Lauraceae, Moraceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae y Myrtaceae.

En cuanto a la presencia de elementos altitudinales característicos, los géneros *Weinmannia*, *Podocarpus*, *Cinchona* conspicuos en el área, son representativos del estrato altitudinal en el cual se encuentra el bosque Puyu Sacha.

Es saltante comprobar que una parte importante de la diversidad en el Bosque Puyu Sacha se debe a la elevada cantidad de especies de una sola familia, las Lauraceae. Esta es una familia de importancia económica maderable y por la presencia de compuestos aromáticos, pero también es taxonómicamente difícil y su identificación a nivel de especie requiere la colección de muestras completas, con flores y frutos (Gentry, 1996). En el ámbito, es notoria también la presencia de especies de la familia Moraceae, incluyendo el género *Ficus*, caracterizado por árboles de porte colosal.

Composición por Géneros taxonómicos

Para los estratos de bosque primario en Puyu Sacha, los seis géneros con mayor número de especies son, en orden descendente, *Ocotea* (Lauraceae), *Ficus* (Moraceae), *Miconia* (Melastomataceae), *Nectandra* y *Aniba* (ambas Lauraceae) y *Weinmannia* (Cunoniaceae).

Los géneros con mayor número de especies son, en orden descendente, *Ficus* (Moraceae), *Miconia* (Melastomataceae), *Protium*, *Nectandra* y *Ocotea* (ambos Lauraceae).

Cabe resaltar que todos los géneros mencionados, con excepción de *Miconia*, son todos conocidos por contener especies de valor maderable.

Composición por Especies

Son abundantes en las zonas de bosque primario muestreadas, una especie de *Ocotea* (Lauraceae), *Miconia aureoides* (Melastomataceae), *Hyeronima asperifolia* (Euphorbiaceae), *Protium* sp. (Burseraceae), *Pseudolmedia rigida* (Moraceae), *Weinmannia lentiscifolia* (Cunoniaceae).

Especies endémicas y especies nuevas para la ciencia

Se ha encontrado al interior del P-PL al menos dos individuos pertenecientes a especies nuevas para la ciencia, *Magnolia* sp.nov. (Magnoliaceae) y *Protium* sp.nov (Burseraceae). Aunque el número de especies nuevas podría ser mayor, se precisan colecciones completas (incluyendo flores y frutos) para confirmar esta condición. Los registros mencionados ponen en relieve el valor para la conservación del Bosque Puyu Sacha.

Tabla 4-3. Familias botánicas dominantes en varias localizaciones de bosques húmedos montanos en Perú, Colombia y Ecuador, en base a transectos de 2 x 500 m (P= Perú, C= Colombia, E= Ecuador)

Familias: MEL= Melastomataceae; LAUR= Lauraceae; EUPH= Euphorbiaceae; CYAT= Cyatheaceae (Helechos); MYR= Myrsinaceae

FUENTE: Phillips & Miller, 2002

	Sitio Dp. / localidad	Altitud (msnm)	Nº Total de especies	Pp Total Anual (mm)	Familias dominantes						
					MEL	LAUR	EUPH	RUB	MOR	CYAT	MYR
C	Antioquia Alto Cuevas	1670	127	4000	X	X	X		X	X	
C	Antioquia Alto de Sapa	2660	64	4500	X	X		X		X	
C	Magdalena Campano	1690	107	1250	X	X		X	X		
C	Cundinamarca Carpanta	2350	77	3000	X	X	X	X		X	X
C	Cundinamarca Chingaza	2900	46	3000	X					X	
C	Risaralda Cedral	2140	138	3000	X	X		X	X		
C	Magdalena Kennedy	2600	65	1000	X	X					X
C	Guajira Cerro Espejo	2550	77	1750		X					X
C	Valle Sta. Elena	1930	133	1500	X	X	X	X	X	X	
C	Huila Menrenberg	2300	106	2290	X	X	X	X	X	X	X
C	Valle Finca Ziagara	1960	102	1650	X	X	X	X	X		X
C	Valle Hda Himalaya	1860	82	1500	X			X	X		X
C	Cundinamarca Neusa	3050	35	990	X	X					X
C	Sabana Rubia	2940	52	1500	X	X					X
C	Tolima Veumari	2620	110	3000	X	X	X	X			
E	Morona – Stgo. Achulallar	2100	86	2500	X		X	X		X	
E	Carchi El Corazón	3150	40	3150	X	X		X		X	
E	Pichincha Pasechon	3000	37	1250	X			X			
P	Piura Cerro Aypate	2770	56	1800	X	X				X	
P	Cajamarca Chorro blanco	2380	40	1400	X	X	X	X		X	
P	Cajamarca Cutervo	2200	119	1400	X	X	X	X		X	
P	Cajamarca El Pargo	3000	29	1075	X	X					X
P	San Martín Veceremos	1850	162	1300	X	X		X	X		

Similitud con otros bosques de la selva central del Perú

Marcelo (2009) ha analizado la similitud entre las composiciones de flora las Parcelas Permanentes establecidas en Puyu Sacha y otras existentes en diversas localizaciones en la selva central del Perú, utilizando un análisis multivariado que visualiza sus similitudes en la composición y abundancia de especies. Se trata de un análisis de similitud de Bray-Curtis, usando la matriz de abundancia total por especie, y una variante de este análisis, empleando el Logaritmo transformado de los valores de todos los datos. Las localizaciones analizadas son: bosque Puyu Sacha (2100 msnm, siglas P-PL, P-PR), bosque del Santuario Nacional de Pampa Hermosa (1800 msnm, siglas P-CPH), bosque Microcuenca del Tirolo (1150 msnm, siglas P-MTL), bosque La Génova (900 msnm, siglas P-GC, P-GL), y bosque Santa Teresa en Satipo (800 msnm, sigla P-ST). Las primeras cuatro localizaciones se hallan en el valle de Chanchamayo; la segunda es Área Natural protegida por Estado peruano (ANP), el Santuario Nacional de Pampa Hermosa, y las dos últimas corresponden a áreas de bosque en las Estaciones de Investigación de la Universidad Nacional Agraria - La Molina en la Selva Central del Perú. Mostramos la ubicación y otros detalles de las Parcelas Permanentes en la **Tabla 4-4**.

El análisis mencionado revela cuatro grupos distintos de ensamblajes de especies de árboles, que se visualizan separados, (1) Bosque Santa Teresa en Satipo (P-ST), (2) Bosque Puyu Sacha (P-PL, P-PR); (3) Bosque del Santuario Nacional de Pampa Hermosa (P-CPH), y (4) Bosques de La Génova (P-GC, P-GL) y la microcuenca de El Tirolo (P-MTL).

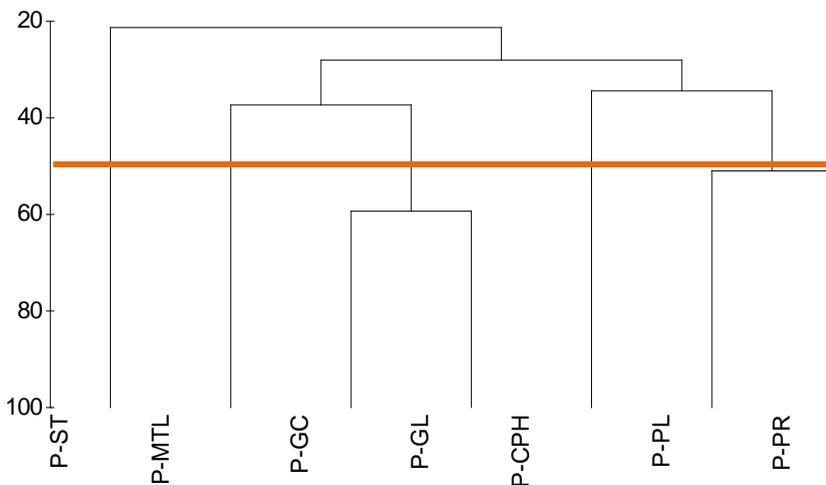
De modo similar, un análisis de clusters al 50% nivel de géneros taxonómicos, también revela cinco ensambles en la composición de la flora arbórea para las mismas localizaciones. Los levantamientos en el bosque Puyu Sacha surgen cercanos entre sí y también cercanos a las muestras del Santuario Nacional de Pampa Hermosa; del mismo modo, se aprecia la similitud en la composición de la flora de las áreas de bosque en la zona baja del valle de Chanchamayo (Microcuenca El Tirolo y La Génova), mientras que la localización de bosque estudiada en Satipo se halla aparte de las demás, expresando su diferencia en el conjunto de especies que posee.

Tabla 4-4. Plots (Parcelas Permanentes) establecidas en el ámbito de estudio (Chanchamayo – Satipo); ubicación y características.

NOMBRE PLOT	PUYU SACHA-LADERA	PUYU SACHA-RIBERA	GENOVA-CRESTA	GENOVA-LADERA	S RAMON-LADERA	PAMPA HERMOSA	SATIPO
SIGLA PLOT EN ESTE DOCUMENTO	PL	PR	GC	GL	SRL / MTL	CPH	ST
DEPARTAMENTO	JUNIN	JUNIN	JUNIN	JUNIN	JUNIN	JUNIN	JUNIN
LOCALIDAD	Puyu Sacha	Puyu Sacha	Fundo Génova UNALM	Fundo Génova UNALM	San Ramón, Microcuencia Tírol	Santuario Nacional de Pampa Hermosa	Fundo Santa Teresa UNALM
POSICIONAMIENTO	UTM 453,050 E y 8'773,950 N	UTM 452,425 E y 8'774,515 N	UTM 461,450 E y 8'772,050 N	UTM 461,700 E y 8'772,450 N	UTM 464,750 E y 8'769,200 N	75°25'25 O 10°57'37 S	UTM 538,353 E y 8'765,526 N
AUTOR Y PUBLICACION	Reynel & Honorio (Este volumen)	Reynel & Anton (Este volumen)	Reynel & Anton 2004	Caro y Reynel, 2004.	Anton & Reynel, 2004	La Torre, 2003	Marcelo, 2009
ALTITUD	2100 msnm	2275 msnm	1150 msnm	1075 msnm	1150 msnm	1500 msnm	950 msnm
ZONA VIDA (según Holdridge)	bmh-MBT	bmh-MBT	bh-PT	bh-PT	ph-PT	bmh-MBT	ph-PT
T° ANUAL PROMEDIO	12-17°C	12-17°C	24°C	24°C	24°C	12-17°C	22°C
PP TOTAL ANUAL PROMEDIO	2000-4000 mm	2000-4000 mm	2000 mm	2000 mm	2000 mm	2000-4000 mm	1760 mm
MICROTOPOGRAFIA	Ladera	Fondo de quebrada	Cresta de colinas	Ladera pendiente fuerte	Ladera pendiente fuerte	Ladera con pendiente suave	Ladera con pendiente suave

Figura 4-2. Análisis de similitud en clusters a nivel de género para muestras de la flora de los bosques de Puyu Sacha y otras localizaciones de la Selva central del Perú (Datos y Siglas de localizaciones en Tabla 4-4).

Fuente: Marcelo, 2009



(b) Bosque de Vigor Bajo (B III) (1500-2700 msnm)

Fisionomía y aspecto general

Este estrato de vegetación difiere de los anteriores en tener dosel abierto en 60% o más, con solamente 1 ó dos estratos. Su composición florística es intermedia entre los bosques primarios y secundarios de la zona. En casos, se trata de vegetación primaria, pero también incluye vegetación secundaria tardía, indistinguible estructuralmente de la anterior.

(c) Bosque achaparrado (Ba) (2700-3300 msnm)

Fisionomía y aspecto general. Esta es la formación de bosque primario que se emplaza en las zonas de mayor elevación del Bosque Puyu Sacha, ocupando las cumbres más altas ubicadas al Sur en la Concesión. Es el estrato de bosque con mayores dificultades de acceso.

Es característica la presencia de árboles pequeños, normalmente menores de 8 m de alto, frecuentemente retorcidos. Se perciben visualmente dos estratos principales correspondientes al nivel emergente del dosel, un estrato arbóreo oprimido, y también

un estrato arbustivo o de sotobosque. La cantidad de epífitas es alta; hay alta presencia de Bromeliáceas y los troncos de los árboles están cubiertos de musgo. Hay muy escasa presencia de helechos y no hay palmeras.

Diversidad arbórea

Los conteos realizados en esta formación de bosque muestran que el número de especies arbóreas mayores a 10 cm de diámetro varía entre 10-25 / ha.

Composición florística

Las familias arbóreas predominantes en este tipo de bosque son Asteraceae, Myrsinaceae, Clusiaceae, Chloranthaceae, Melastomataceae y Cunoniaceae

(d) Bosque Secundario (Bs) (1500-3300 msnm)

Fisionomía y aspecto general

Este tipo de bosque es el resultado de una regeneración reciente luego de total o parcial alteración de la vegetación original. Dependiendo de la génesis de las formaciones secundarias tempranas (ej. alteración antropogénica de diversa índole, como quema, agricultura con diversos cultivos; alteración debido a la dinámica natural de las áreas, alteración total o parcial, etc), la altura de la vegetación y su composición puede ser muy variable, desde el predominio de vegetación gramínea hasta la de arbustos o arbolitos de bajo porte en la zona

Se percibe en estas formaciones un solo estrato de vegetación, u ocasionalmente dos estratos en el dosel. El diámetros promedio de los árboles, cuando ellos existen, es menor de 10 cm. La altura del dosel vegetal es bastante baja, en promedio menor a los 3 m

Diversidad

Estudios en localizaciones de bosque húmedo tropical de selvas bajas, evidencian que la diversidad de especies en las formaciones de Bosque Secundario tiene mucha relación con la edad del bosque, y hay una tendencia a que ésta se incremente conforme la edad del bosque aumenta más allá de los estadios tempranos de la sucesión (ej. Asquith, 2002).

Composición florística

Las especies más conspicuas que componen los bosques secundarios tempranos en la zona son: “Cetico” *Cecropia* spp. (Cecropiaceae), “Tomatillo” *Solanum* spp. (Solanaceae), “Ishanga” *Urera caracasana* (Urticaceae), “Atadijo” *Trema micrantha* (Ulmaceae), Matico *Piper* spp. (Piperaceae)

(e) Vegetación de *Pacal* o Bambú nativo (Vp) (1500-2700 msnm)

Fisionomía y aspecto general

La vegetación invasora de Bambúes nativos, conocida localmente como *Pacal*, se caracteriza por su homogeneidad, dado que normalmente conforma rodales de una o pocas especies que cubren densamente el área invadida. Existen dos o tres especies *Pacal* dominantes en Puyu Sacha, y pertenecen al los géneros *Chusquea* y *Guadua*. La altura promedio de estas cañas fluctúa entre 2-6 m, con diámetros promedio entre 3-8 cm, y su densidad puede ser alta, entre 1-3 tallos por m² en promedio. Como se desprende de los estudios de fauna desarrollados para el presente volumen, esta formación vegetal posee una fauna asociada propia.

Diversidad y composición florística

Como se mencionó en el acápite anterior, la diversidad de este estrato es baja, y su valor de conservación está dado por la presencia de especies de plantas endémicas, y por sus atributos como hábitat de una fauna característica y única.

La composición florística de este estrato comprende especies de Gramíneas del grupo de las Bambusoideas, en los géneros *Chusquea* y *Guadua*.

Tabla 4-5. Areas por tipos de Bosque en la CC Puyu Sacha

Tipo de bosque o ambiente	Hectáreas	%
Áreas con suelo expuesto o vegetación muy baja tipo pajonal	163.78	7.29
Bosque vigor alto	586.04	26.09
Bosque vigor medio	690.70	30.76
Bosque secundario o de vigor bajo	764.00	34.02
Bosque achaparrado	36.86	1.64
Actividad Antrópica	4.44	0.20
TOTAL	1,776.53	100.00

2.2.3. Estacionalidad (Fenología)

El aspecto fenológico, es decir el relacionado a la secuencia de formación de las estructuras vegetales importantes como flores, frutos y semillas en las especies de plantas del bosque en estudio, es importante en el contexto del manejo y la conservación del área. El comportamiento fenológico en ámbitos como el valle de Chanchamayo tiene patrones más o menos definidos y es importante tenerlos en consideración en prácticamente todas las actividades vinculadas al manejo del área. En particular, el conocimiento de los períodos en los cuales se hallan disponibles frutos y semillas de las diferentes especies, es necesario para poder planificar las actividades de acopio de semillas para la propagación y regeneración de las especies importantes.

La fenología de las especies de Puyu Sacha se comenzó a documentar desde las primeras observaciones realizadas sobre la vegetación de la zona, y existe un registro actual del comportamiento estacional de varias especies de árboles importantes de la zona (Reynel *et al.*, 2006). Durante el presente estudio, se ha podido aportar información y elaborar una base de datos de las especies que podrá ser complementada de modo acumulativo en los años siguientes.

El comportamiento fenológico de las especies de flora en Puyu Sacha obedece en términos generales al patrón de estacionalidad que se sumaria en las Tablas siguientes

Tabla 4-6. Flora: comportamiento fenológico mayoritario de las especies en el Bosque Puyu Sacha

Formación de estructuras importantes	Meses del año en que son mayoritariamente producidas	Estación (seca / húmeda)
FOLIACION	Las hojas se renuevan y están presentes a lo largo de todo el año (bosque siempreverde)	Todo el año
FLORACION	Mayormente registrada entre abril y octubre	Fines de la época húmeda y hasta fines de la época seca
FRUCTIFICACION	Mayormente registrada entre julio y diciembre	Fines de la época seca hasta inicios de la época húmeda
SEMILLACION	Mayormente registrada entre agosto y diciembre	Fines de la época seca hasta inicios de la época húmeda
PLÁNTULAS	Las plántulas procedentes de regeneración natural del año se registran a partir de enero	A partir del inicio de la época húmeda

Se observa que el patrón fenológico indicado es, en términos generales, coincidente con el de los bosques premontanos del valle de Chanchamayo, aunque en la zona, parece ser algo más difuso.

La implicancia del patrón fenológico hallado, en términos de manejo y conservación del área, se refleja en la disponibilidad de semillas y plántulas procedentes de la regeneración natural del bosque, mayoritariamente entre los meses de agosto y los primeros meses del año (es decir entre mediados de la época seca y mediados de la

época húmeda). Esta particularidad es importante de considerar para cualquier acción vinculada a la germinación, propagación y manejo de las especies nativas de Puyu Sacha.

Tabla 4-7. Flora: registros fenológicos para las especies del Bosque Puyu Sacha (floración y fructificación)

No	FAMILIA	Género / Especie	Fl Meses	Fr Meses
1.	ACTINIDACEAE	<i>Saurauia spectabilis</i>	Abril y Mayo	hacia fin del año
2.	ANACARDIACEAE	<i>Mauria heterophylla</i>	Junio y Julio	entre Septiembre y Noviembre
3.	ARALIACEAE	<i>Oreopanax capitatus</i>	entre Agosto y Septiembre	hacia fin de año
4.	ASTERACEAE	<i>Gynoxys calyculisolvans</i>	entre Mayo y Julio	entre Julio y Noviembre
5.	BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i>	entre Abril y Agosto	todo el año, pero en especial entre Enero y Julio
6.	BRUNELLIACEAE	<i>Brunellia dulcis</i>	entre Abril y Junio	Noviembre
7.	CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> subsp. <i>peruviana</i>	entre Abril y Noviembre	entre Abril y Noviembre
8.	CARICACEAE	<i>Carica microcarpa</i>	entre Septiembre y Diciembre	entre Junio y Septiembre
9.	CHLORANTHACEAE	<i>Hedyosmum cuatrecasazum</i>	--	Noviembre
10.	CHLORANTHACEAE	<i>Hedyosmum scabrum</i>	entre Mayo y Noviembre	entre Mayo y Noviembre
11.	CLUSIACEAE	<i>Clusia alata</i>	entre Junio y Septiembre	hacia fin de año
12.	CLUSIACEAE	<i>Vismia baccifera</i> subsp. <i>subcuneata</i>	entre Enero y Septiembre	frutos en Enero
13.	CUNONIACEAE	<i>Weinmannia crassifolia</i>	entre Mayo y Octubre	--
14.	CUNONIACEAE	<i>Weinmannia lentiscifolia</i>	Octubre	--
15.	ERICACEAE	<i>Bejaria aestuans</i>	entre Junio y Septiembre	entre Julio y Febrero
16.	EUPHORBIACEAE	<i>Hyeronima asperifolia</i>	entre Mayo y Julio	Julio
17.	EUPHORBIACEAE	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	entre Agosto y Octubre	entre Octubre y Noviembre
18.	GROSSULARIACEAE	<i>Escallonia pendula</i>	entre Octubre y Enero	--
19.	GROSSULARIACEAE	<i>Ribes viscosum</i>	Enero	entre Junio-Julio
20.	JUGLANDACEAE	<i>Juglans neotropica</i>	Noviembre y Diciembre	Diciembre y Marzo
21.	LAURACEAE	<i>Aniba robusta</i>	--	Marzo
22.	LAURACEAE	<i>Beilshmidia sulcata</i>	Marzo	Marzo
23.	LAURACEAE	<i>Endlicheria griseo-sericea</i>	--	Septiembre
24.	LAURACEAE	<i>Licaria triandra</i>	entre Junio-Julio	hacia Noctubre- Noviembre
25.	LAURACEAE	<i>Nectandra discolor</i>	Registros de floración a inicios del año.	Registros de fructificación a inicios del año.
26.	LAURACEAE	<i>Nectandra pulverulenta</i>	entre Junio y Agosto	entre Noviembre y Enero

No	FAMILIA	Género / Especie	Fl Meses	Fr Meses
27.	LAURACEAE	<i>Nectandra reticulata</i>	entre Junio y Octubre	hacia el fin de año
28.	LAURACEAE	<i>Ocotea oblonga</i>	entre Marzo y Octubre	hacia fin del año
29.	LAURACEAE	<i>Ocotea obovata</i>	entre Julio y Septiembre	hacia fines de año
30.	LAURACEAE	<i>Persea caerulea</i>	entre Julio y Octubre	entre Febrero y Marzo
31.	LAURACEAE	<i>Pleurothyrium cuneifolium</i>	entre Junio y Octubre	entre Junio y Octubre
32.	LEGUMINOSAE MIMOSOIDEAE	<i>Inga adenophylla</i>	entre Mayo y Septiembre	entre Octubre y Enero
33.	LEGUMINOSAE MIMOSOIDEAE	<i>Inga densiflora</i>	a inicios del año	todo el año
34.	LEGUMINOSAE MIMOSOIDEAE	<i>Inga edulis</i>	todo el año	todo el año
35.	LEGUMINOSAE MIMOSOIDEAE	<i>Inga oerstediana</i>	Julio a Octubre	a inicios de año
36.	LEGUMINOSAE MIMOSOIDEAE	<i>Inga punctata</i>	entre Junio y Octubre	Diciembre a Abril
36.	LEGUMINOSAE MIMOSOIDEAE	<i>Inga setosa</i>	primera mitad del año	Junio hasta el final del año
38.	LEGUMINOSAE MIMOSOIDEAE	<i>Inga velutina</i>	todo el año	todo el año
39.	LYTHRACEAE	<i>Lafoensia puniceifolia</i>	Octubre	entre Junio y Julio
40.	MAGNOLIACEAE	<i>Magnolia yarumalense</i>	Septiembre	entre Mayo y Septiembre
41.	MELASTOMACEAE	<i>Miconia dipsacea</i>	Junio	Septiembre
42.	MELASTOMACEAE	<i>Miconia theaezans</i>	Junio	Septiembre
43.	MELIACEAE	<i>Cedrela lilloi</i>	entre Febrero y Junio	entre Mayo y Julio
44.	MELIACEAE	<i>Guarea kunthiana</i>	Junio	Septiembre
45.	MELIACEAE	<i>Ruarea glabra</i>	entre Agosto y Octubre	entre Octubre y Mayo
46.	MORACEAE	<i>Ficus crassiuscula</i>	--	Junio
47.	MORACEAE	<i>Ficus cuatrecasana</i>	--	entre Agosto y Octubre
48.	MORACEAE	<i>Ficus eximia</i>	--	Enero
49.	MORACEAE	<i>Ficus macbridei</i>	--	entre Junio y Agosto
50.	MORACEAE	<i>Ficus mutisii</i>	--	entre Mayo y Junio
51.	MORACEAE	<i>Ficus trigona</i>	--	entre Junio y Noviembre
52.	MORACEAE	<i>Morus insignis</i>	entre Mayo y Septiembre	--
53.	MORACEAE	<i>Sorocea guilleminiana</i>	entre Septiembre y Diciembre	entre Septiembre y Diciembre
54.	MORACEAE	<i>Trophis caucana</i>	entre Junio y Septiembre	entre Junio y Septiembre
55.	MYRICACEAE	<i>Morella pubescens</i>	entre Agosto y Diciembre	entre Enero y Mayo
56.	MYRSINACEAE	<i>Myrsine coriacea</i>	entre Marzo y Agosto	entre Junio y Febrero
57.	MYRSINACEAE	<i>Myrsine pellucida</i>	Junio	Febrero
58.	MYRTACEAE	<i>Calyptanthes bipennis</i>	entre Octubre y Febrero	entre Octubre y Febrero

No	FAMILIA	Género / Especie	Fl Meses	Fr Meses
59.	PIPERACEAE	<i>Piper aduncum</i>	entre Junio y Septiembre	Noviembre
60.	PIPERACEAE	<i>Piper calvescentinerve</i> Trelease	Mayo	Mayo
61.	PIPERACEAE	<i>Piper heterophyllum</i>	entre Mayo y Septiembre	entre Mayo y Septiembre
62.	PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus oleifolius</i>	entre Marzo y Agosto	entre Noviembre y Junio
63.	PODOCARPACEAE	<i>Prumnopitys montana</i>	Noviembre	--
64.	PODOCARPACEAE	<i>Retrophyllum rospigiosii</i>	entre Septiembre y Octubre	entre Febrero y Mayo
65.	PROTEACEAE	<i>Roupala montana</i>	entre Mayo y Noviembre	hacia fines del año
66.	ROSACEAE	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Noviembre	entre Enero y Noviembre
67.	ROSACEAE	<i>Prunus debilis</i>	entre Abril y Mayo	--
68.	RUBIACEAE	<i>Cinchona micrantha</i>	en Agosto	entre Junio y Julio
69.	RUBIACEAE	<i>Cinchona officinalis</i>	entre Junio y Noviembre	entre Junio y Noviembre
70.	RUBIACEAE	<i>Cinchona pubescens</i>	entre Junio y Septiembre	entre Junio y Septiembre
71.	RUTACEAE	<i>Zanthoxylum fagara</i>	entre Mayo y Agosto	entre Mayo y Agosto
72.	SOLANACEAE	<i>Solanum riparium</i>	entre Marzo y Abril	hacia fines de año
73.	STYRACACEAE	<i>Styrax ovatus</i>	--	Agosto
74.	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos peruviana</i>	--	Noviembre-Febrero
75.	THEACEAE	<i>Freziera lanata</i>	entre Mayo y Julio	entre Mayo y Julio
76.	THEACEAE	<i>Gordonia fruticosa</i>	mayormente entre Abril y Septiembre	mayormente entre Abril y Septiembre
77.	TILIACEAE	<i>Hellocarpus americanus</i>	entre Junio y Septiembre	entre Agosto y Noviembre

4.3. Conclusiones

1. El Bosque Puyu Sacha posee un importante nivel de diversidad de flora. Se ha registrado la mayor cantidad de especies de árboles por hectárea presentes en un bosque montano a esa altitud, a nivel de la región Andina y del mundo; la diversidad es equiparable a la de muchas localizaciones de selva baja. Asimismo, hay presencia de especies endémicas y nuevas para la ciencia.
2. Seis tipos de bosque son distinguibles en Puyu Sacha, reconocibles por su condición primaria / secundaria (estadio de sucesión), el número de estratos y nivel de apertura del dosel, la composición florística y otros parámetros. De ellos, los bosques primarios de Vigor Alto y Medio son los que contienen mayor diversidad florística

3. La composición florística de las zonas de bosque primario es característica, con predominancia de las siguientes familias botánicas en el estrato arbóreo: Lauráceas, Melastomatáceas, Rubiáceas, Euforbiáceas.
4. La flora silvestre del Bosque montano Puyu Sacha tiene una composición florística propia y diferenciada de los bosques de menor altitud, por ejemplo aquella del ámbito San Ramón – Satipo en la selva central del país. Esto es expresión de condiciones ecológicas propias. Elementos de flora tales como el Arbol de la Quina *Cinchona pubescens*, los “Ulcumanos” *Podocarpus* spp., y árboles de *Weinmannia*, son indicadores en esta formación de bosque húmedo montano
5. Varias familias botánicas con importancia económica están presentes y son altamente diversas en el Bosque Puyu Sacha, dentro de ellas las Lauráceas y Moráceas, con muchas por especies maderables, y las Rubiáceas, con potencial por la presencia de compuestos medicinales.
6. De acuerdo a la información recopilada para las especies arbóreas, el patrón fenológico general del Bosque Puyu Sacha sigue una tendencia a la formación de flores desde fines de la estación de lluvias hasta mediados de la estación seca (Abril-Junio). Los frutos inician su formación a mediados de la estación seca (Julio-Agosto), y la formación de semillas se produce entre mediados de de la estación seca y mediados de la estación de lluvias (Julio-Enero).

ANEXO 1. Puyú Sacha, Especies arbustivas y del sotobosque registradas

FAMILIA	Género	Especie	Nombre común	No Col.
ACTINIDACEAE	<i>Saurauia</i>	<i>biserrata</i>		GETB-02
ACTINIDACEAE	<i>Saurauia</i>	<i>glabra</i>		GETB-62
ARACEAE	<i>Arthurium</i>	sp.		GETB-90
ARECACEAE	<i>Chamaedorea</i>	<i>pinnatifrons</i>	Palmera	GETB-33
ARECACEAE	<i>Chamaedorea</i>	sp.	Palmera	GETB-66
BEGONIACEAE	<i>Begonia</i>	sp.		GETB-67
BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	<i>ucayalensis cf</i>	Palo laurel	GETB-03
CAMPANULACEAE	<i>Centropogon</i>	<i>yungasensis aff.</i>		GETB-04
CAMPANULACEAE	<i>Centropogon</i>	<i>capitatus</i>		GETB-35
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus</i>	<i>nigra subsp. peruviana</i>	Sauco	GETB-20
CHLORANTHACEAE	<i>Hedyosmum</i>	<i>cuatrecazanum</i>		GETB-19
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia</i>	<i>pubescens</i>		GETB-51
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia</i>	sp.	Palo perejil	GETB-80
CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i>	<i>caracasana</i>	Helecho	GETB-16
CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i>	<i>atahualpae aff.</i>	Helecho	GETB-17
CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i>	sp 1	Helecho	GETB-18
CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i>	sp 2	Helecho	GETB-27
CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i>	sp 3	Helecho	GETB-29
CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i>	sp 4	Helecho	GETB-64
DICKSONIACEAE	<i>Dicksonia</i>	<i>sellowiana</i>	Helecho	GETB-24
ERICACEAE	<i>Cavendishia</i>	<i>martii</i>		GETB-50
ERICACEAE	<i>Gaultheria</i>	<i>erecta</i>		GETB-48
ERICACEAE	<i>Psammisia</i>	<i>aberrans</i>		GETB-32
ERICACEAE	<i>Thibaudia</i>	<i>floribunda</i>		GETB-39
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha</i>	<i>stachyra cf.</i>		GETB-57
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha</i>	<i>wilkesiana</i>		GETB-59
EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i>	<i>glabellus cf.</i>	Sangre de grado	GETB-40
GESNERIACEAE	<i>Drymonia</i>	<i>semicordata cf</i>		GETB-21
GESNERIACEAE	<i>Drymonia</i>	sp.		GETB-94
GESNERIACEAE	<i>Gloxinia</i>	<i>sylvatica</i>		GETB-34
GESNERIACEAE	<i>Gloxinia</i>	sp 1.		GETB-92
GESNERIACEAE	<i>Gloxinia</i>	sp.2		GETB-96
GESNERIACEAE	<i>Kohleria</i>	sp.1		GETB-85
GESNERIACEAE	<i>Kohleria</i>	sp. 2		GETB-89
HELICONIACEAE	<i>Heliconia</i>	sp. 1		GETB-11
HELICONIACEAE	<i>Heliconia</i>	sp. 2		GETB-42
HELICONIACEAE	<i>Heliconia</i>	sp. 3		GETB-69
HELICONIACEAE	<i>Heliconia</i>	sp. 4		GETB-81
LEGUMINOSAE	<i>Inga</i>	<i>setosa</i>	Pacae	GETB-09
LEGUMINOSAE	<i>Inga</i>	<i>saltensis cf.</i>	Pacae	GETB-10
LEGUMINOSAE	<i>Tachigali</i>	sp		GETB-47
LYCOPODIACEAE	<i>Lycopodium</i>	<i>jussiaei</i>		GETB-75
MAGNOLIACEAE	<i>Magnolia</i>	<i>yarumalensis</i>		GETB-78
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i>	<i>theaezans</i>		GETB-06
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i>	sp.		GETB-46
ONAGRACEAE	<i>Fuchsia</i>	<i>abrupta cf.</i>		GETB-41
ONAGRACEAE	<i>Fuchsia</i>	sp.1		GETB-60
ONAGRACEAE	<i>Fuchsia</i>	sp. 2		GETB-83
OXALIDACEAE	<i>Oxalis</i>	sp.		GETB-82
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora</i>	<i>coccinea cf..</i>		GETB-53
PHYTOLACCACEAE	<i>Phytolacca</i>	<i>rivinoidea aff.</i>		GETB-13
PIPERACEAE	<i>Peperomia</i>	<i>carapatana</i>		GETB-70
PIPERACEAE	<i>Peperomia</i>	sp.		GETB-91
PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>calvescentinerve</i>	Matico	GETB-15
PIPERACEAE	<i>Piper</i>	sp. 1	Matico	GETB-31
PIPERACEAE	<i>Piper</i>	sp. 2	Matico	GETB-37
PIPERACEAE	<i>Piper</i>	sp. 3	Matico	GETB-55
PIPERACEAE	<i>Piper</i>	sp. 4	Matico	GETB-77

FAMILIA	Género	Especie	Nombre común	No Col.
PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>sp. 5</i>	Matico	GETB-87
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i>	<i>sp.</i>		GETB-99
ROSACEAE	<i>Rubus</i>	<i>urticifolius</i>	Zarzamora	GETB-01
ROSACEAE	<i>Rubus</i>	<i>sp.</i>	Fresa de monte	GETB-08
RUBIACEAE	<i>Ladenbergia</i>	<i>oblongifolia</i>	Quina, Cascarilla	GETB-30
RUBIACEAE	<i>Palicourea</i>	<i>crocea</i>		GETB-28
RUBIACEAE	<i>Palicourea</i>	<i>sp. 1</i>		GETB-93
RUBIACEAE	<i>Palicourea</i>	<i>sp. 2</i>		GETB-98
SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella</i>	<i>sp.</i>		GETB-74
SIPARUNACEAE	<i>Siparuna</i>	<i>aspera</i>		GETB-05
SOLANACEAE	<i>Brugmansia</i>	<i>suaveolens</i>		GETB-68
SOLANACEAE	<i>Cestrum</i>	<i>auriculatum</i>	Hierba santa	GETB-56
SOLANACEAE	<i>Lycianthes</i>	<i>sp.</i>		GETB-36
SOLANACEAE	<i>Physalis</i>	<i>peruviana</i>		GETB-84
SOLANACEAE	<i>Solanum</i>	<i>nitidum aff.</i>		GETB-38
SOLANACEAE	<i>Solanum</i>	<i>riparium</i> Persoon		GETB-52
SOLANACEAE	<i>Solanum</i>	<i>pensile</i> sf.		GETB-72
STERCULIACEAE	<i>Bytneria</i>	<i>prescapreifolia</i> cf.		GETB-58
STYRACACEAE	<i>Styrax</i>	<i>cordatus</i>		GETB-97
TILIACEAE	<i>Heliocarpus</i>	<i>americanus</i> L.	Huampo	GETB-12
ULMACEAE	<i>Trema</i>	<i>micrantha</i>	Atadijo	GETB-14
URTICACEAE	<i>Urera</i>	<i>caracasana</i>	Shalanca	GETB-22
URTICACEAE	<i>Urera</i>	<i>baccifera</i> cf.		GETB-86
VERBENACEAE	<i>Aegiphila</i>	<i>sp.</i>		GETB-07

ANEXO 2. Puyu Sacha, Especies arbóreas registradas

FAMILIA BOTÁNICA	GÉNERO	ESPECIE
ANNONACEAE	Annona	ambotay aff.
ANNONACEAE	Annona	cordifolia
ANNONACEAE	Guatteria	dielsiana
ANNONACEAE	Guatteria	sp.1
ANNONACEAE	Rollinia	cuspidata
AQUIFOLIACEAE	Ilex	sp.1
AQUIFOLIACEAE	Ilex	sp.2
ARALIACEAE	Dendropanax	arboreus
ARALIACEAE	Oreopanax	sp.1
BORAGINACEAE	Cordia	sp.1
BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis
BURSERACEAE	Protium	sp.1
BURSERACEAE	Protium	sp.nov
CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana
CECROPIACEAE	Cecropia	angustifolia
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.1
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.2
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5
CECROPIACEAE	Coussapoa	villosa
CHLORANTHACEAE	Hedyosmum	sp.1
CHLORANTHACEAE	Hedyosmum	sp.2
CHRYSOBALANACEAE	Couepia	chrysocalyx
CLETHRACEAE	Clethra	peruviana cf.
CLETHRACEAE	Clethra	revoluta
CLETHRACEAE	Clethra	sp.1
CLUSIACEAE	Clusia	elliptica
CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.
CLUSIACEAE	Clusia	longistyla
CLUSIACEAE	Indet.1	sp.1
CLUSIACEAE	Indet.1	sp.2
CLUSIACEAE	Tovomita	sp.1
CLUSIACEAE	Vismia	baccifera
CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana
CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana
CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia
CUNONIACEAE	Weinmannia	latifolia
CUNONIACEAE	Weinmannia	sp.1
ERICACEAE	Indet.1	sp.1
EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1
EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens
EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1
EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia
EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga
EUPHORBIACEAE	Mabea	sp.1
EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum
EUPHORBIACEAE	Tetrochidium	macrophyllum
EUPHORBIACEAE	Indet.1	sp.1
FABACEAE	Inga	marginata
FABACEAE	Inga	setosa
FABACEAE	Inga	striata
FABACEAE	Inga	sp.1
FABACEAE	Tachigali	sp.1
FLACOURTIACEAE	Casearia	sp.1

FAMILIA BOTÁNICA	GÉNERO	ESPECIE
FLACOURTIACEAE	Homalium	racemosum
FLACOURTIACEAE	Neosprucea	montana
HYDRANGEACEAE	Hydrangea	sp.1
LACISTEMATACEAE	Lozania	mutisiana
LAURACEAE	Aniba	megaphylla
LAURACEAE	Aniba	robusta cf.
LAURACEAE	Aniba	sp.1
LAURACEAE	Aniba	sp.2
LAURACEAE	Aniba	sp.3
LAURACEAE	Aniba	sp.4
LAURACEAE	Aniba	sp.5
LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata
LAURACEAE	Cinnamomum	sp.1
LAURACEAE	Cinnamomum	triplinerve
LAURACEAE	Endlicheria	sp.1
LAURACEAE	Nectandra	longifolia
LAURACEAE	Nectandra	pseudococotea
LAURACEAE	Nectandra	reticulata
LAURACEAE	Nectandra	utilis
LAURACEAE	Nectandra	sp.1
LAURACEAE	Nectandra	sp.2
LAURACEAE	Nectandra	sp.3
LAURACEAE	Nectandra	sp.4
LAURACEAE	Nectandra	sp.5
LAURACEAE	Ocotea	javitensis aff.
LAURACEAE	Ocotea	obovata
LAURACEAE	Indet.1	sp.1
LAURACEAE	Indet.2	sp.2
LAURACEAE	Indet.3	sp.3
LAURACEAE	Indet.4	sp.4
LAURACEAE	Indet.5	sp.5
LAURACEAE	Nectandra	sp.5
LAURACEAE	Nectandra	sp.6
LAURACEAE	Persea	americana
MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.
MELASTOMATAACEAE	Blakea	sp.1
MELASTOMATAACEAE	Graffenrieda	sp.1
MELASTOMATAACEAE	Graffenrieda	intermedia
MELASTOMATAACEAE	Miconia	aestuans
MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides
MELASTOMATAACEAE	Miconia	calophylla
MELASTOMATAACEAE	Miconia	denticulata
MELASTOMATAACEAE	Miconia	ericocalyx
MELASTOMATAACEAE	Miconia	theaezans
MELASTOMATAACEAE	Miconia	sp.1
MELASTOMATAACEAE	Miconia	sp.2
MELASTOMATAACEAE	Miconia	sp.3
MELASTOMATAACEAE	Miconia	sp.4
MELASTOMATAACEAE	Miconia	sp.5
MELASTOMATAACEAE	Mouriri	sp.2
MELASTOMATAACEAE	Mouriri	sp.2
MELASTOMATAACEAE	Mouriri	sp.3
MELIACEAE	Guarea	kunthiana
MELIACEAE	Ruarea	glabra
MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1
MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2
MONIMIACEAE	Siparuna	sp.1
MORACEAE	Ficus	crassiuscula
MORACEAE	Ficus	cuatrecasana
MORACEAE	Ficus	gigantocyce

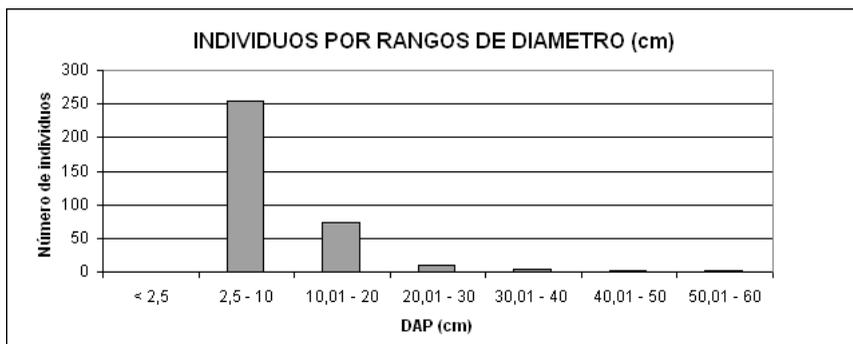
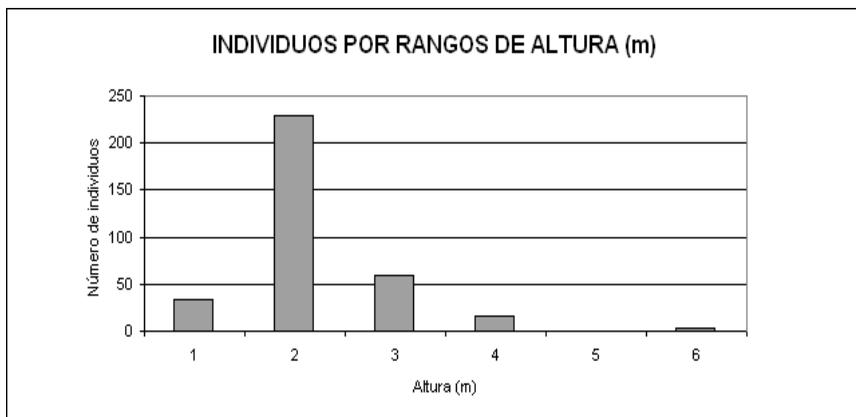
FAMILIA BOTÁNICA	GÉNERO	ESPECIE
MORACEAE	Ficus	killipii
MORACEAE	Ficus	guianensis
MORACEAE	Ficus	macbridei
MORACEAE	Ficus	maxima
MORACEAE	Ficus	mutisii
MORACEAE	Ficus	paraensis
MORACEAE	Ficus	trigona
MORACEAE	Morus	insignis
MORACEAE	Pseudolmedia	rigida
MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.1
MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.2
MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis
MYRSINACEAE	Myrsine	oligophylla
MYRSINACEAE	Myrsine	quindiensis
MYRSINACEAE	Myrsine	umbellata
MYRSINACEAE	Myrsine	sp.1
MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora
MYRSINACEAE	Stylogyne	sp.1
MYRSINACEAE	Stylogyne	sp.2
MYRTACEAE	Calyptranthes	speciosa
MYRTACEAE	Calyptranthes	bipennis
MYRTACEAE	Calyptranthes	sp.1
MYRTACEAE	Eugenia	speciosa
MYRTACEAE	Eugenia	sp.1
MYRTACEAE	Myrcia	sp.1
MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides
MYRTACEAE	Myrcianthes	sp.1
OPIACEAE	Agonandra	brasiliensis
PALMAE	Ceroxylon	verruculosum
PIPERACEAE	Piper	heterophyllum
PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve
PIPERACEAE	Piper	sp.1
PODOCARPACEAE	Prumnopitys	harmsiana
PODOCARPACEAE	Podocarpus	oleifolius
PTERIDOPHYTA-CYATHEACEAE	Cyathea	caracasana
PTERIDOPHYTA-CYATHEACEAE	Cyathea	sp.1
PTERIDOPHYTA-CYATHEACEAE	Cyathea	sp.2
PTERIDOPHYTA-CYATHEACEAE	Cyathea	sp.3
PTERIDOPHYTA-CYATHEACEAE	Indet.	sp.1
PTERIDOPHYTA-CYATHEACEAE	Indet.	sp.2
PTERIDOPHYTA-CYATHEACEAE	Indet.	sp.3
PTERIDOPHYTA-CYATHEACEAE	Indet.	sp.4
PTERIDOPHYTA-CYATHEACEAE	Sphaeropteris	quindiensis
PTERIDOPHYTA-CYATHEACEAE	Aesophila	sp.1
ROSACEAE	Prunus	vana
RUBIACEAE	Bathysa	sp.1
RUBIACEAE	Elaeagia	karstenii
RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1
RUBIACEAE	Faramea	multiflora
RUBIACEAE	Guettarda	hirsuta
RUBIACEAE	Guettarda	sp.1
RUBIACEAE	Palicourea	stipularis
RUBIACEAE	Psychotria	carthagenensis
RUBIACEAE	Psychotria	graciliflora
RUBIACEAE	Psychotria	sp.1
RUBIACEAE	Psychotria	sp.2
RUBIACEAE	Rudgea	amazonica
RUBIACEAE	Simira	williamsii
RUBIACEAE	Posoqueria	sp.1
RUBIACEAE	Psychotria	sp.3

FAMILIA BOTÁNICA	GÉNERO	ESPECIE
RUBIACEAE	Indet.1	sp.1
RUBIACEAE	Indet.2	sp.1
SABIACEAE	Meliosma	sp.1
SABIACEAE	Meliosma	glabrata
SABIACEAE	Meliosma	herbertii
SAPINDACEAE	Cupania	sp.1
SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus
SAPINDACEAE	Allophylus	sp.1
SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2
SAPOTACEAE	Pouteria	lucuma
SOLANACEAE	Cestum	racemosum
SOLANACEAE	Lycianthes	cyathocalyx
SOLANACEAE	Solanum	americanum aff.
SOLANACEAE	Solanum	monadelphum
SOLANACEAE	Solanum	nemorense
SOLANACEAE	Solanum	sp.1
STAPHYLEACEAE	Huertia	glandulosa
STAPHYLEACEAE	Turpinia	occidentalis
STAPHYLEACEAE	Huertia	sp.1
STYRACACEAE	Styrax	andinus
SYMPLOCACEAE	Symplocos	Spruceana
THEACEAE	Freziera	sp.1
THEACEAE	Gordonia	fruticosa
THEACEAE	Gordonia	sp.1
TILIACEAE	Heliocarpus	americanus
ULMACEAE	Trema	micrantha
URTICACEAE	Urera	baccifera
URTICACEAE	Urera	caracasana
URTICACEAE	Indet.1	sp.1
URTICACEAE	Phenax	sp.1

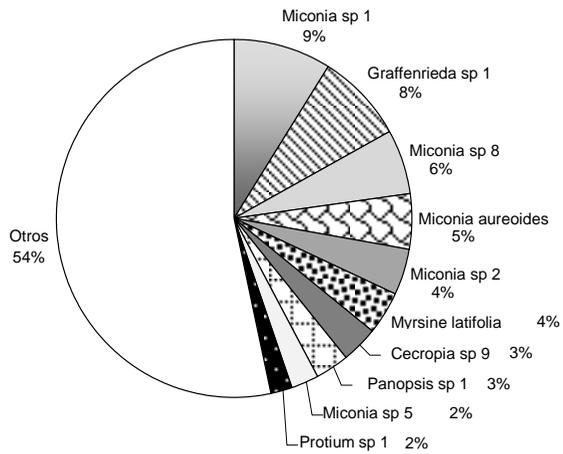
ANEXO 3. Puyu Sacha, Bosque de Vigor Medio (BII) Transecto 2 x 500 m para estudio de diversidad

(el inventario incluye todas las plantas mayores o iguales a 2.5 cm de diámetro)

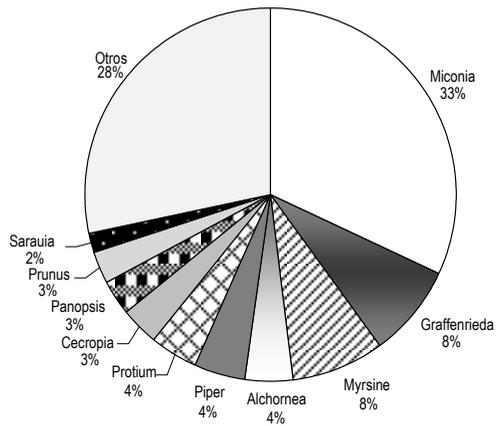
Sigla de Transecto	T- B II
Tipo de Bosque	Bosque Vigor Medio (BII)
Extensión del Transecto	0.1 Ha
Dimensiones	500 X 2 m
Número de individuos	343
Número de especies	96
Número de familias	38
Cociente de mezcla	0.28
Número de familias monoespecíficas	13
Número de especies monoindividuales	51
Área basal total m ²	2.52
Promedio de especies por género	
DAP mínimo (cm)	2.55
DAP máximo (cm)	65.25
DAP promedio	7.35
Altura promedio (m)	8.49
Familias más abundantes	Especies más abundantes
MELASTOMATACEAE (140)	Miconia sp 1 (30)
MYRSINACEAE (29)	Graffenrieda sp 1 (27)
EUPHORBIACEAE (22)	Myrsine latifolia (23)
PIPERACEAE (15)	Miconia sp 8 (19)
BURSERACEAE (14)	Miconia aureoides (17)
CECROPIACEAE (12)	Miconia sp 2 (14)
RUBIACEAE (11)	Cecropia sp 9 (11)
LAURACEAE (10)	Panopsis sp 1 (10)
PROTEACEAE (10)	Miconia sp 5 (8)
ROSACEAE (10)	Protium sp 1 (7)
Familias dominantes	Especies dominantes
MELASTOMATACEAE	Alchornea pubescens
EUPHORBIACEAE	Miconia aureoides
BURSERACEAE	Graffenrieda sp1
CECROPIACEAE	Protium sp nov
MYRSINACEAE	Myrsine latifolia
ROSACEAE	Prunus williamsii
RUBIACEAE	Miconia sp 1
MYRTACEAE	Miconia sp 2
LAURACEAE	Cecropia polystachya
SOLANACEAE	Miconia sp 8
Fam. Con mayor número de especies	Géneros con mayor número de especies
MELASTOMATACEAE (19)	Miconia (16)
LAURACEAE (7)	Piper (7)
PIPERACEAE (7)	Nectandra (4)
RUBIACEAE (6)	Alchornea (3)
SOLANACEAE (6)	Eugenia (3)
EUPHORBIACEAE (5)	Myrsine (3)
MYRSINACEAE (4)	Aniba (2)
MYRTACEAE (3)	Cecropia (2)
ANNONACEAE (2)	Cestrum (2)
ASTERACEAE (2)	Clethra (2)



ABUNDANCIA DE ESPECIES



ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS POR GENERO

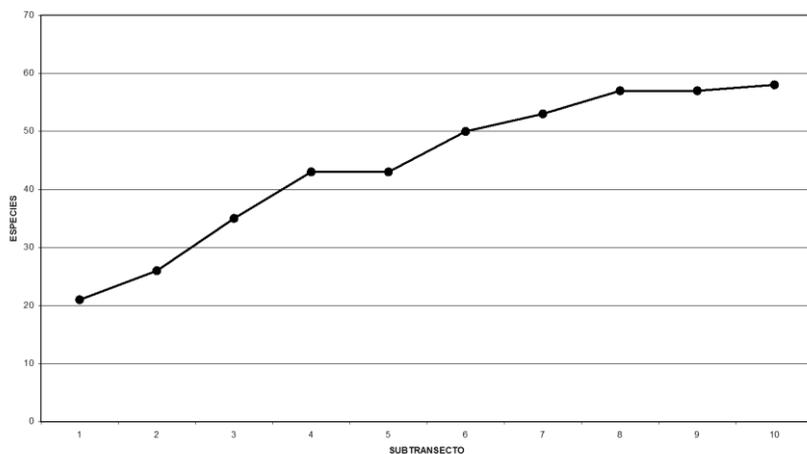


ANEXO 4. Puyu Sacha, Bosque de Vigor Bajo (Bill) Transecto 2 x 500 m para estudio de diversidad

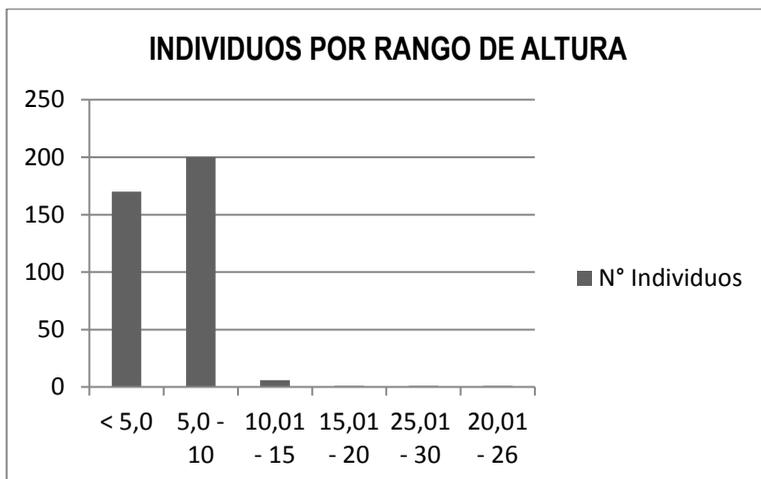
(el inventario incluye todas las plantas mayores o iguales a 2.5 cm de diámetro)

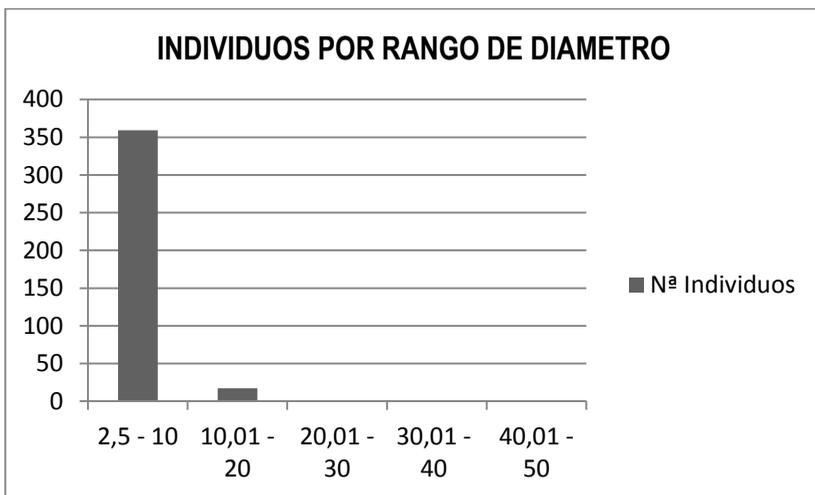
Sigla de Transecto	T- B III
Tipo de Bosque	Bosque Vigor Bajo (Bill)
Extensión del Transecto	0.1 Ha
Dimensiones	500 X 2 m
Número de individuos	377
Número de especies	58
Número de familias	26
Cociente de mezcla	0.15
Número de familias monoespecíficas	11
Número de especies monoindividuales	27
Área basal total m ²	1.12
Promedio de especies por género	
DAP mínimo (cm)	2.55
DAP máximo (cm)	33.42
DAP promedio	4.99
Altura promedio (m)	5.16
Familias más abundantes (# de inds.)	Especies más abundantes (# de indís.)
MELASTOMATACEAE (164)	Miconia sp 8 (68)
CECROPIACEAE (66)	Miconia sp 9 (40)
EUPHORBIACEAE (42)	Alchornea brevistyla (38)
THEACEAE (18)	Miconia sp 2 (26)
MYRSINACEAE (15)	Cecropia sp (22)
RUBIACEAE (11)	Cecropia angustifolia (19)
LEGUMINOSAE (10)	Gordonia fruticosa (18)
TILIACEAE (8)	Cecropia sp 9 (16)
BRUNELIACEAE (7)	Miconia sp1 (14)
ROSACEAE (5)	Myrsine ferruginea (13)
Familias dominantes	Especies dominantes
MELASTOMATACEAE	Miconia sp 8
CECROPIACEAE	Cavendishia sp 1
ERICACEAE	Miconia sp 9
EUPHORBIACEAE	Alchornea brevistyla
TILIACEAE	Cecropia sp 8
BURSERACEAE	Cecropia angustifolia
MYRSINACEAE	Miconia sp 2
LEGUMINOSAE	Protium sp nov
BRUNELIACEAE	Helocarpus americanus
THEACEAE	Cecropia sp 9
Fam. Con mayor número de especies	Gén. Con mayor número de especies
MELASTOMATACEAE (10)	Miconia (8)
RUBIACEAE (6)	Cecropia (5)
CECROPIACEAE (5)	Inga (4)
LEGUMINOSAE (4)	Solanum (4)
SOLANACEAE (4)	Alchornea (2)
EUPHORBIACEAE (3)	Helocarpus (2)
LAURACEAE (3)	Indet 1 (2)
BURSERACEAE (2)	Myrsine (2)
MYRSINACEAE (2)	Nectandra (2)
ROSACEAE (2)	Protium (2)

CURVA ESPECIE AEREA

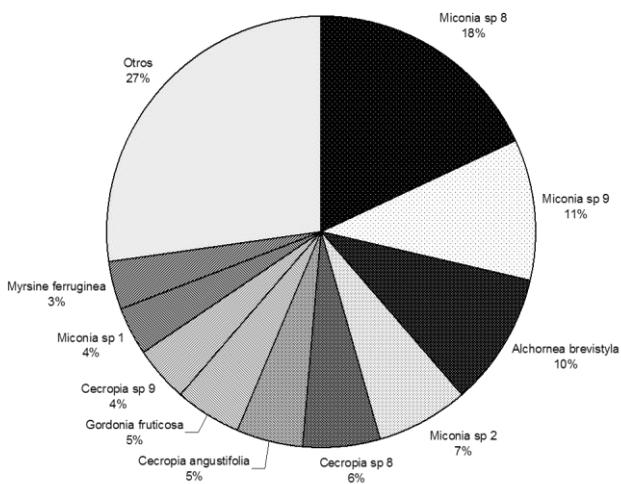


INDIVIDUOS POR RANGO DE ALTURA





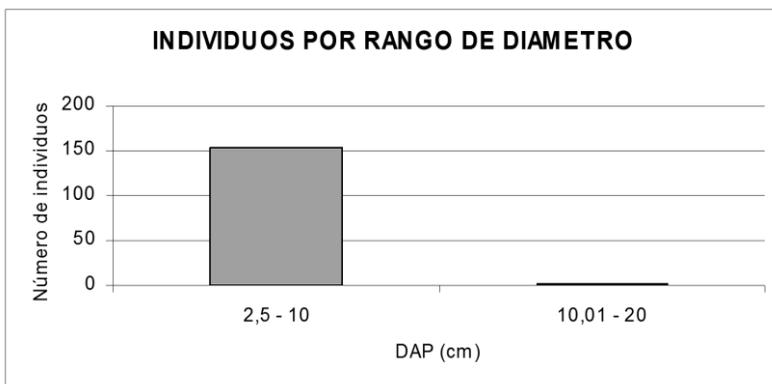
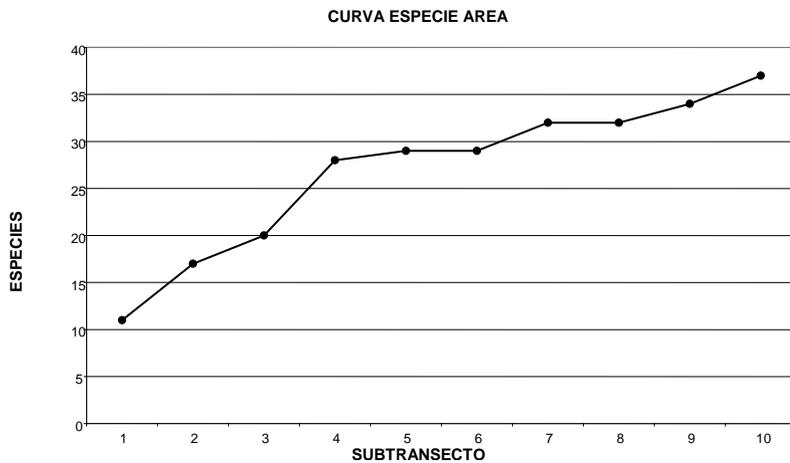
ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS POR ESPECIE



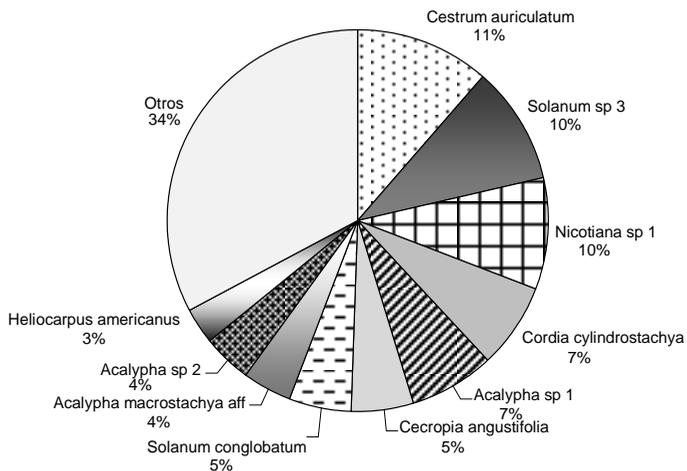
ANEXO 5. Puyu Sacha, Bosque Secundario Joven Bs (1). Transecto 2 x 500 m para estudio de diversidad

(el inventario incluye todas las plantas mayores o iguales a 2.5 cm de diámetro)

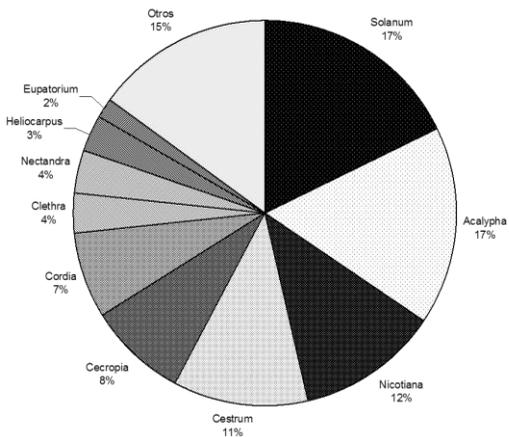
Sigla de Transecto	T - Bs (1)
Tipo de Bosque	Bosque secundario joven
Edad aproximada (años)	2
Pptotal anual promedio	2000 - 4000 mm
Extensión del Transecto	0.1 Ha
Dimensiones	500 X 2 m
Número de individuos	168
Número de especies	37
Número de familias	19
Cociente de mezcla	0.22
Número de familias monoespecíficas	6
Número de especies monoindividuales	12
Área basal total m ²	0.22
Promedio de especies por género	
DAP mínimo (cm)	2.39
DAP máximo (cm)	8.91
DAP promedio	3.9
Altura promedio (m)	4.53
Familias más abundantes (# de inds.)	Especies más abundantes (# de inds.)
SOLANACEAE (69)	Cestrum auriculatum (19)
EUPHORBIACEAE (32)	Solanum sp 3 (17)
CECROPIACEAE (14)	Nicotiana sp 1 (16)
BORAGINACEAE (12)	Cordia cylindrostachya (12)
CLETHRACEAE (6)	Acalypha sp 1 (12)
LAURACEAE (6)	Cecropia angustifolia (9)
ASTERACEAE (5)	Solanum conglobatum (9)
TILIACEAE (5)	Acalypha macrostachya aff (7)
COMPOSITAE (4)	Acalypha sp 2 (7)
URTICACEAE (3)	Heliocharpus americanus (5)
Familias dominantes	Especies dominantes
SOLANACEAE	Nicotiana sp 1
CECROPIACEAE	Cordia cylindrostachya
EUPHORBIACEAE	Heliocharpus americanus
BORAGINACEAE	Solanum sp 3
TILIACEAE	Cestrum auriculatum
LAURACEAE	Cecropia sp 3
URTICACEAE	Cecropia angustifolia
ASTERACEAE	Solanum conglobatum
CLETHRACEAE	Acalypha macrostachya aff.
ULMACEAE	Acalypha sp 1
Fam. Con mayor número de especies	Gén. Con mayor número de especies
SOLANACEAE (7)	Acalypha (4)
EUPHORBIACEAE (6)	Solanum (4)
ASTERACEAE (4)	Cecropia (3)
CECROPIACEAE (3)	Eupatorium (2)
CLETHRACEAE (2)	Clethra (2)
LAURACEAE (2)	Nectandra (2)
ACTINIDACEAE (1)	Nicotiana (2)
ARALIACEAE (1)	Sarauia (1)
BORAGINACEAE (1)	Oreopanax (1)
CAMPANULACEAE (1)	indet 3 (1)



ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS POR ESPECIE



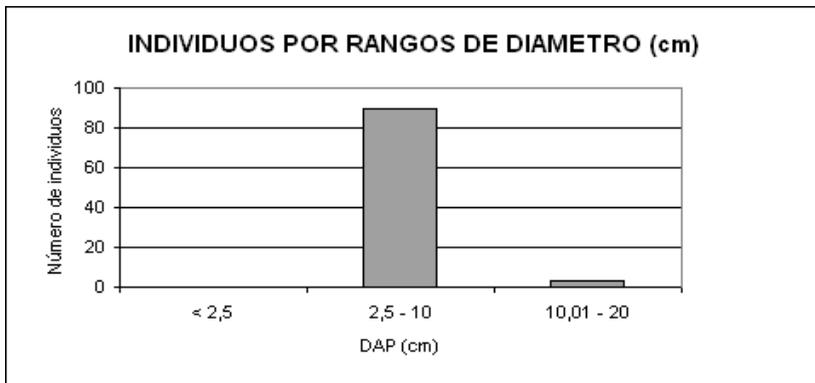
ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS POR GENERO



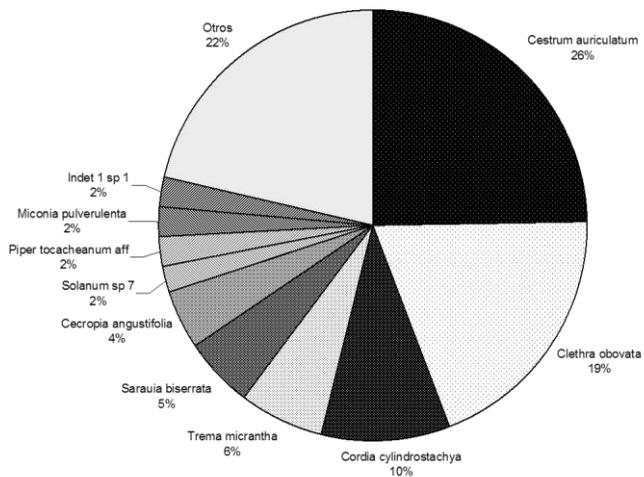
ANEXO 6. Puyu Sacha, Bosque Secundario Joven Bs (2). Transecto 2 x 500 m para estudio de diversidad

(el inventario incluye todas las plantas mayores o iguales a 2.5 cm de diámetro)

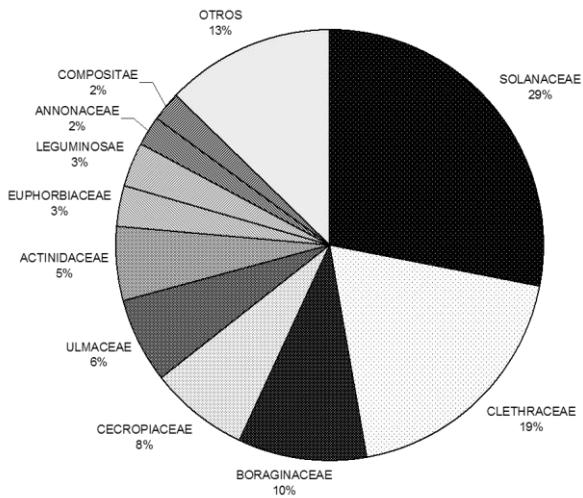
Sigla de Transecto	T - Bs (2)
Tipo de Bosque	Bosque Secundario (Bs)
Edad aproximada (años)	8
Extensión del Transecto	0.1 Ha
Dimensiones	500 X 2 m
Número de individuos	93
Número de especies	28
Número de familias	18
Cociente de mezcla	0.30
Número de familias monoespecíficas	4
Número de especies monoindividuales	16
Area basal total m2	0.16
Promedio de especies por género	
DAP mínimo (cm)	2.55
DAP máximo (cm)	14.64
DAP promedio	4.23
Altura promedio (m)	4.83
Familias más abundantes (# de indis.)	
SOLANACEAE (26)	Cestrum auriculatum (23)
CLETHRACEAE (18)	Clethra obovata (18)
BORAGINACEAE (9)	Cordia cylindrostachya (9)
CECROPIACEAE (7)	Trema micrantha (6)
ULMACEAE (6)	Sarauia biserrata (5)
ACTINIDACEAE (5)	Cecropia angustifolia (4)
EUPHORBIACEAE (3)	Solanum sp 7 (2)
LEGUMINOSAE (3)	Piper tocacaeum aff. (2)
ANNONACEAE (2)	Miconia pulverulenta (2)
COMPOSITAE (2)	Indet 1 sp 1 (2)
Familias dominantes	
ULMACEAE	Trema micrantha
SOLANACEAE	Cestrum auriculatum
CLETHRACEAE	Clethra obovata
CECROPIACEAE	Cordia cylindrostachya
BORAGINACEAE	Cecropia angustifolia
ACTINIDACEAE	Sarauia biserrata
EUPHORBIACEAE	Cecropia sp 3
ANNONACEAE	Solanum sp 7
TILIACEAE	Hieronyma asperifolia
LEGUMINOSAE	Rollinia sp 1
Fam. con mayor número de especies	
CECROPIACEAE (4)	Cecropia (4)
EUPHORBIACEAE (3)	Solanum (2)
SOLANACEAE (3)	Sarauia (1)
ANNONACEAE (2)	Annona (1)
LEGUMINOSAE (2)	Rollinia (1)
MONIMIACEAE (2)	Cordia (1)
ACTINIDACEAE (1)	Siphocampylus (1)
BORAGINACEAE (1)	Clethra (1)
CAMPANULACEAE (1)	Baccharis (1)
CLETHRACEAE (1)	Croton (1)
Especies más abundantes (# de indis.)	
Especies dominantes	
Gén. con mayor número de especies	



ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS POR ESPECIES



ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS POR FAMILIA

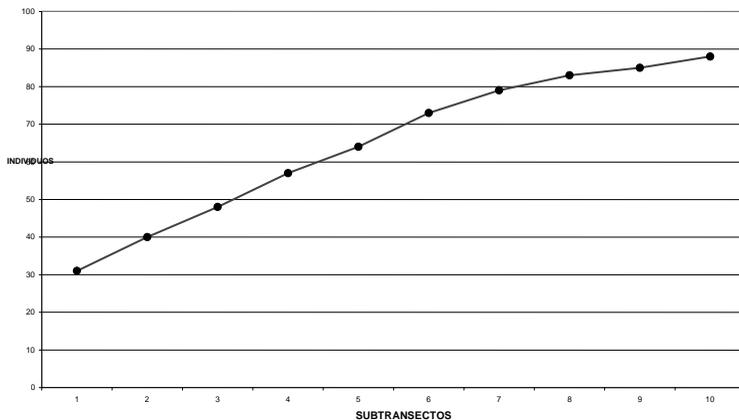


ANEXO 7. Puyu Sacha, Bosque Secundario Joven Bs (3). Transecto 2 x 500 m para estudio de diversidad

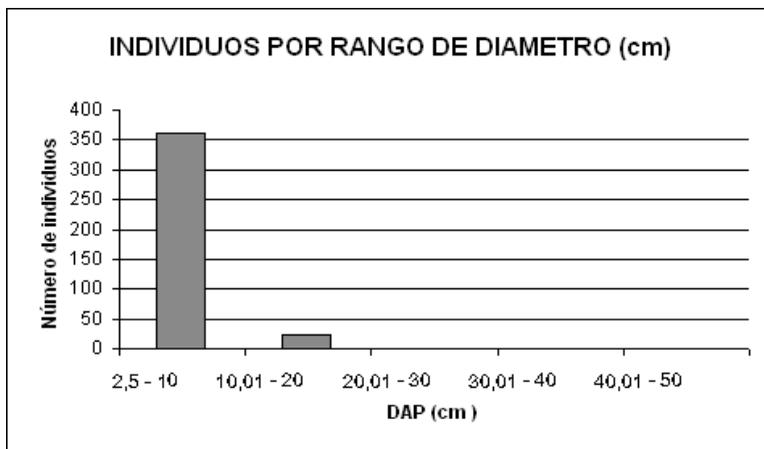
(el inventario incluye todas las plantas mayores o iguales a 2.5 cm de diámetro)

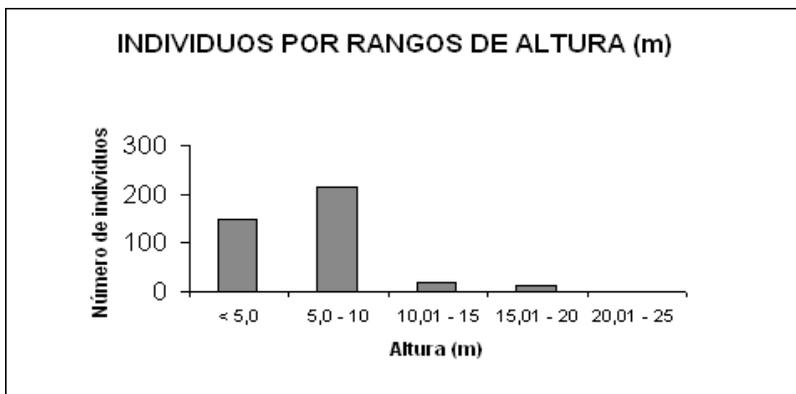
Sigla de Transecto	T – Bs (3)
Tipo de Bosque	Bosque Secundario (Bs)
Edad aproximada (años)	13
Pptotal anual promedio	2000 - 4000 mm
Extensión del Transecto	0.1 Ha
Dimensiones	500 X 2 m
Número de individuos	398
Número de especies	88
Número de familias	33
Cociente de mezcla	0.22
Número de familias monoespecíficas	9
Número de especies monoindividuales	33
Area basal total m2	1.20
Promedio de especies por género	
DAP mínimo (cm)	2.5
DAP máximo (cm)	41.38
DAP promedio	4.9
Altura promedio (m)	6.18
Familias más abundantes (# de inds.)	Especies más abundantes (# de inds.)
SOLANACEAE (74)	Trema micranta (53)
ULMACEAE (53)	Solanum sp 7 (28)
EUPHORBIACEAE (38)	Cestrum auriculatum (23)
COMPOSITAE (30)	Baccharis salicifolia (16)
MELASTOMATACEAE (30)	Indet 2 sp1 (16)
CECROPIACEAE (29)	Croton draconoides cf. (14)
RUBIACEAE (29)	Indet 1sp1 (14)
PIPERACEAE (17)	Cordia cylindrostachya (13)
BORAGINACEAE (15)	Miconia sp1 (13)
LAURACEAE (13)	Cecropia sp9 (12)
Familias dominantes	Especies dominantes
MELASTOMATACEAE	Aniba sp 1
SOLANACEAE	Solanum sp 7
LAURACEAE	Miconia sp 2
ULMACEAE	Trema micrantha
COMPOSITAE	Cordia cylindrostachya
BORAGINACEAE	Diospyros sp 1
EBENACEAE	Indet 1 sp 1
EUPHORBIACEAE	Miconia sp 1
CECROPIACEAE	Croton draconoides cf
TILIACEAE	Baccharis salicifolia
Fam. con mayor número de especies	Gen. con mayor número de especies
SOLANACEAE (13)	Solanum (9)
CECROPIACEAE (8)	Cecropia (7)
EUPHORBIACEAE (7)	Miconia (6)
MELASTOMATACEAE (7)	Inga (5)
LAURACEAE (6)	Piper (4)
LEGUMINOSAE (5)	Alchornea (3)
PIPERACEAE (4)	Cestrum (3)
RUBIACEAE (4)	Nectandra (3)
BORAGINACEAE (3)	Aniba (2)
ANNONACEAE (2)	Heliconia (2)
Fam. con mayor número de especies	Gen. con mayornúmero de especies
SOLANACEAE (74 spp.)	Trema (53 spp.)
ULMACEAE (53 spp.)	Solanum (43 spp.)
EUPHORBIACEAE (38 spp.)	Cestrum (29 spp.)
COMPOSITAE (30 spp.)	Cecropia (27 spp.)
MELASTOMATACEAE (30 spp.)	Miconia (27 spp.)
CECROPIACEAE (29 spp.)	Piper (17 spp.)
RUBIACEAE (29 spp.)	Baccharis (16 spp.)
PIPERACEAE (17 spp.)	Indet 2 (16 spp.)
BORAGINACEAE (15 spp.)	Indet 1(14 spp.)
LAURACEAE (13 spp.)	Croton 814 spp.)

CURVA ESPECIE AREA

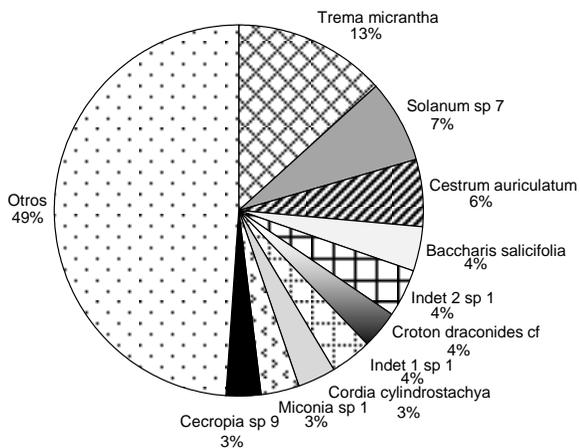


INDIVIDUOS POR RANGO DE DIAMETRO (cm)





ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS POR ESPECIE



ANEXO 8. Puyu Sacha. Transectos 2 x 500 m para estudio de diversidad – Resumen de diversidad de especies de flora

(el inventario incluye todas las plantas mayores o iguales a 2.5 cm de diámetro)

Transecto (Sigla)	T – B II	T – B III	T – Bs (1)	T – Bs (2)	T – Bs (3)
Años	35	15	2	8	13
Número de individuos	343	377	168	93	398
Número de especies	96	58	37	28	88
Número de familias	38	26	19	18	33

ANEXO 9. Mapa de transecto Oeste – Este en zona central de la Concesión del Bosque Puyu Sacha, para registro de parámetros de flora y vegetación



5. DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN DE LA FLORA ARBÓREA EN UN ÁREA DE LADERA DE BOSQUE MONTANO: PUYU SACHA, VALLE DE CHANCHAMAYO, 2000-2500 m

Carlos Reynel R. y Eurídice Honorio C.

5.1. Introducción

En años recientes, el estudio de la diversidad biológica —biodiversidad, la complejidad del componente viviente, de la flora y la fauna, en un área dada— se ha consolidado como una de las líneas más importantes y de mayor valor aplicado entre los estudios ecológicos de las zonas de bosque tropical.

La concentración de alta diversidad en áreas específicas es una consideración importante en la selección de espacios naturales para la conservación. Su determinación se ha tornado una valiosa herramienta y criterio para el ordenamiento territorial y para la adecuación ambiental en el caso de las operaciones extractivas que se desarrollan en escenarios naturales, por ejemplo en el caso de nuestro país, aquellas vinculadas con los hidrocarburos o la minería.

El valle del río Chanchamayo, en el departamento de Junín, es el ámbito de selva amazónica más económicamente accesible desde la capital. En un viaje por carretera de unas siete horas, y en un itinerario que disecta las ecorregiones más importantes existentes en el país, se arriba a las ciudades de San Ramón y La Merced, que son el centro del valle.

Por su misma accesibilidad, se trata también de un ámbito de selva fuertemente impactado por la actividad humana desde hace mucho tiempo. La cubierta boscosa, sobre todo en los espacios planos y con capacidad agrícola, ha sido dramáticamente alterada.

Sin embargo, esparcidos en el valle se observan también fragmentos o relictos de bosque intactos o casi intactos, sobre todo en las áreas con limitaciones de tránsito, como por ejemplo las de pendiente marcada. También, como es obvio, los niveles de impacto antropogénico sobre la vegetación se van haciendo menores conforme uno se aleja de los centros poblados.

Hace más de diez años, un equipo de estudiantes practicantes y profesores de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Agraria-La Molina iniciamos trabajos académicos que incluían prácticas parciales de algunos cursos, colecciones botánicas y recorridos de exploración por los fragmentos de bosque de interés en el valle. Nuestro eje de trabajo fue la Estación de Investigación de la UNALM en el lugar, el Fundo Génova, estratégicamente ubicada y provista, en sus partes colinosas, de un interesante relicto de bosque Premontano, intacto en buena parte de su extensión. Nuestra sorpresa fue en aumento conforme avanzábamos el estudio de la flora del lugar. El valle del río Chanchamayo y de sus afluentes inmediatos, los ríos Palca, Ulcumayo-Oxabamba, Tulumayo y Paucartambo, aún conservan una cantidad importante de especies raras, endémicas y únicas.

De otro lado, en estos relictos se halla representada una buena cantidad de especies y grupos taxonómicos de plantas amazónicas, y ocasionado por el mismo nivel de deforestación existe un mosaico completo de bosques en diferentes estadios de regeneración, por lo cual el ámbito constituye indudablemente un espacio de interés para la enseñanza de aspectos asociados a la ecología y la botánica forestal tropical. Definitivamente, en esta perspectiva, también un colosal reto en el plano de su reforestación y recuperación del potencial forestal.

Con el paso del tiempo, y una vez aclaradas muchas de las dificultades iniciales para la identificación de las especies, maduramos la idea de establecer algunas parcelas permanentes para medición de la diversidad arbórea, siguiendo metodologías estandarizadas. Nos referimos, en concreto, a la diversidad-alfa, en el sentido de número de especies por unidad de área; para el caso de árboles, usualmente número de individuos mayores a 10 cm de diámetro (DAP) existentes en una hectárea. Este trabajo muestra en detalle los resultados correspondientes a dos parcelas o Plots de una hectárea cada uno, establecidos en el ámbito del Bosque Puyu Sacha; también, se les compara con otros Plots de similares características establecidos en diferentes puntos del valle de Chanchamayo, entre los 1000-2300 msnm, mayormente en bosques de relicto intactos o casi intactos. Al interior de cada Plot todos los árboles (un promedio de casi 500 árboles en cada uno, es decir un total de unos 3000 árboles para los seis Plots que se analizan) han sido placados, medidos, registrados, posicionados e identificados, una buena cantidad de ellos a nivel de especie, y el trabajo de monitoreo e identificación botánica se continúa de modo permanente.

El análisis del contenido de estos Plots nos permite reportar ahora los valores de diversidad arbórea más altos registrados para el estrato montano (1500-3500 msnm) en la región Andina del Perú, de 147 especies/ha. El mayor de estos valores ha sido hallado en la localización P-PL reportada en esta publicación y constituye una evidencia impactante de la riqueza biológica de los bosques Montanos y Premontanos del Perú.

El establecimiento de Plots permanentes de estudio abre posibilidades adicionales de investigación para dar respuesta a interrogantes de valor aplicado. La investigación enfocada en las características del suelo, el microclima, la fauna silvestre, y la manera

como ellos correlacionan con los emplazamientos de alta diversidad vegetal, son un buen ejemplo en esta dirección, y parte de una agenda de trabajo para el futuro inmediato en el ámbito.

5.2. Antecedentes

La investigación sobre la diversidad de la flora arbórea en áreas de bosques húmedos peruanos es relativamente escasa, sobre todo si la comparamos con la magnitud y extensión de ésta. Son aun menos los estudios en los que la determinación de las identidades botánicas está respaldado por un adecuado protocolo de colección de especímenes botánicos. De hecho, hay vacíos de conocimiento sobre buena parte de los bosques amazónicos del país y muchas veces se hace difícil especular sobre la presencia o ausencia de determinadas especies de flora o fauna en ellos (Honorio y Reynel, 2003).

Un importante impulso a los estudios sobre diversidad del componente arbóreo en el bosque amazónico basados en parcelas de muestreo con dimensión mínima de una hectárea (de área contigua) y metodologías estandarizadas, estuvo representado por los trabajos iniciados en el marco del Programa del Hombre y la Biósfera de la Institución Smithsonian (SI-MAB) desde mediados de los años 1980s. Las localizaciones en que estos estudios se desarrollaron fueron Tambopata, Manu y otras áreas de la Llanura aluvial de la amazonia en el sur del Perú. Prontamente fueron seguidos por investigaciones extendidas a otras zonas (Gentry, 1988; Gentry y Ortiz, 1993; Phillips *et al.*, 1994; Condit *et al.*, 2002). Al presente, el Parque Nacional del Manu ha sido uno de los lugares en los cuales mayor número de localizaciones de muestreo ha sido levantado en el Perú (Pitman *et al.*, 1999, 2001). Los estudios efectuados bajo los parámetros mencionados se resumen en la **Tabla 5-1**.

Son de interés los trabajos efectuados en el departamento de Loreto, en particular en las áreas de Yanamono y Allpahuayo-Mishana en la cuales se encontraron niveles de diversidad récord para el mundo (Gentry, 1988; Gentry y Ortiz, 1993; Phillips *et al.*, 1994; Vasquez y Phillips, 2000). Estudios adicionales en este mismo departamento han sido completados en la estación de investigación de Jenaro Herrera (Spichiger *et al.*, 1986; Nebel *et al.*, 2001a, 2001b).

Para altitudes de mayor elevación en el país solamente se halla disponible información publicada para el ámbito del río Abiseo, en un plot situado a 3500 msnm (Young, 1998). Numerosas referencias muestran trabajos con metodologías compatibles en países vecinos; podemos citar como ejemplos en Bolivia los trabajos de Comiskey *et al.* (1998) y Smith y Killen (1998); en Brasil Valle y Rankin-de-Merona (1998); en Colombia los trabajos de Galeano *et al.* (1998) y Carrizosa (1991); y en Ecuador Valencia *et al.* (1998).

El esfuerzo por integrar y compatibilizar toda la información generada bajo estos parámetros ha desembocado recientemente en el establecimiento de varios sitios-web que al presente concentran ya información de decenas de Plots levantados con similares características (ejm: SALVIAS: <http://www.salvias.net>; RAINFOR: <http://www.geog.leeds.ac.uk/projects/rainfor/>).

La información basada en unidades de muestreo de menor tamaño es mucho más vasta. Es oportuno mencionar la publicación que compila las parcelas de un décimo de hectárea establecidas por el ecólogo y botánico Alwyn Gentry a lo largo de sus estudios sobre florística y diversidad (Phillips y Miller, 2002). El Dr. Gentry (1945-1993), quien fue investigador del Jardín Botánico de Missouri, dedicó muchos de sus esfuerzos al estudio de la flora y diversidad vegetal en el Perú. Este importante documento contiene información sobre 32 puntos de muestreo correspondientes a Perú, más unos 80 correspondientes a los países vecinos fronterizos; adicionalmente, cerca de 200 localizaciones distribuidas en zonas mayormente tropicales de los cinco continentes.

Muchos de los estudios mencionados han conseguido, en primer término, dirigir la atención a zonas en las cuales hay necesidad de conservación pues constituyen auténticos almacenes naturales de diversidad biológica. Un buen ejemplo de esto es la historia de la ahora Zona Reservada Allpahuayo-Mishana, área que al ser evaluada por primera vez reveló contener niveles récord de diversidad para el mundo, lo cual originó su reconocimiento dentro del Sistema Nacional de Unidades de Conservación del Perú (Gentry, 1988a; Vásquez y Phillips, 2000). En segundo término, muchos autores han tratado de desentrañar las causas y orígenes de estas concentraciones de diversidad biológica, trabajando en torno a una pregunta cuya respuesta se mantiene aun sin aclarar completamente. (Forero y Gentry, 1988; Gentry, 1982, 1986, 1988a, 1988b, 1989, 1992a, 1992b, 1993; Gentry y Ortiz, 1993; Clinebell *et al.* 1995).

Tabla 5-1. Publicaciones sobre la diversidad del estrato arbóreo en los Bosques Húmedos del Perú, basadas en plots de muestra mayores o iguales A 1 ha contigua

Se incluyen solamente los estudios que cuentan con respaldo de especímenes botánicos para las especies registradas dentro de cada Plot.

AUTORES	N° de PLOTS (DIMENSIÓN)	LUGAR
ALONSO <i>et al.</i> , 1997	2 (1 ha, 100 x 100 m)	CU: Camisea
CONDIT <i>et al.</i> , 2002	14 (1 ha, 100 x 100 m)	MD: PN Manu
GENTRY y ORTIZ, 1993	2 (1 ha, 100 x 100 m)	LO: Iquitos (Mishana, Yanamono)
GENTRY, A. 1988a	2 (1 ha, 100 x 100 m)	LO: Iquitos (Mishana, Yanamono)
NEBEL <i>et al.</i> , 2001 a	1 (1 ha, 100 x 100 m)	LO: Jenaro Herrera
NEBEL <i>et al.</i> , 2001 b	9 (1 ha, 100 x 100 m)	LO: Jenaro Herrera
PHILLIPS <i>et al.</i> , 1994	7 (1 ha, 100 x 100 m)	LO: Iquitos (2: Mishana, Yanamono) MD: 5: Tambopata
PITMAN <i>et al.</i> , 2001	9 (0,9-2 ha)	MD: PN Manu
PITMAN <i>et al.</i> , 1999	21 (0,9-2,5 ha)	MD: PN Manu
SPICHTER <i>et al.</i> , 1986	1 (1 ha, 100 x 100 m)	LO: Jenaro Herrera
UHL 1988	1 (1 ha)	LO
YOUNG 1998	1 (1 ha, 100 x 100 m)	SM: Río Abiseo
VASQUEZ y PHILLIPS, 2000	2 (1 ha, 100 x 100 m)	LO: Allpahuayo-Mishana

5.3. Lugar de estudio

a. POSICIONAMIENTO Y MICROTOPOGRAFÍA DEL PLOT 1 ha – BOSQUE PUYU SACHA-LADERA (P-PL)

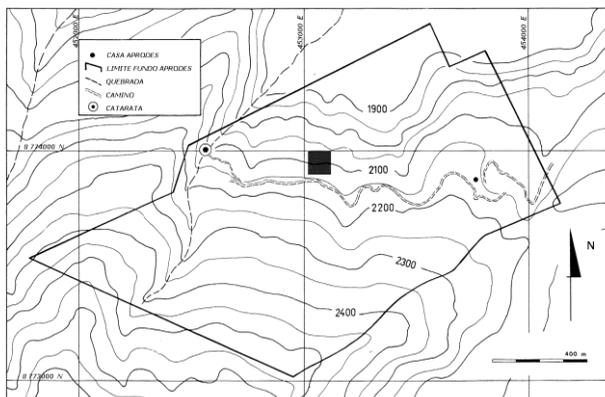
El Plot Parcela Permanente de estudio se halla emplazado en un área de ladera del Bosque Montano Nublado de Puyu Sacha, también llamado Pichita (Plot P-PL), se encuentra ubicado en el área perteneciente a la sede APRODES en Puyu Sacha.

El área en la cual se ha establecido el P-PL se ubica en el núcleo de Bosque Montano Nublado de esta zona, en una ladera de exposición hacia el río Casca. Es una

localización presumiblemente sin alteración antropogénica. La línea media W-E de la parcela está orientada más o menos coincidentemente a las curvas de nivel de la ladera.

En el centro del P-PL, las coordenadas UTM son 453,050 E y 8'773,950 N, y la altitud es 2100 msnm. El P-PL está ubicado en una zona de pendiente fuerte, de un 40% en promedio. La diferencia de altura entre el punto más alto y el más bajo del P-PL es de aproximadamente 45 metros.

Figura 5-1. Ubicación del P-PL. el plot esta esquematizado como un cuadrado



b. VEGETACIÓN

El área del P-PL corresponde a la de un Bosque Montano Nublado maduro y con bajo o nulo nivel de intervención antropogénica, afectado en pequeños sectores por la dinámica de derrumbes característica en zonas de pendiente marcada. El dosel tiene un promedio de altura total de unos 15 m y el promedio de diámetros es unos 21 cm, aunque hay árboles de hasta 32 m de altura total y 100 cm de diámetro (DAP). Se perciben visualmente tres estratos principales correspondientes al nivel emergente del dosel, un estrato arbóreo intermedio y también un estrato arbustivo o de sotobosque. La cantidad de epífitas, tales como **Orquídeas** y **Bromelias**, es conspicuamente alta. La cantidad de helechos arbóreos es también muy alta. Hay una regular presencia de palmeras, pero todas son pertenecientes a la misma especie del género **Ceroxylon**.

Ha sido impactante descubrir a raíz de la evaluación realizada en esta área, la presencia de un alto número de elementos endémicos o raros, y especies nuevas de árboles, aun no descritas para la ciencia. Esto es doblemente notorio puesto que el relicto de bosque de la zona es relativamente pequeño y de otro lado se halla muy cercano al ámbito San Ramón-La Merced, a poco más de una hora de estas ciudades, en un espacio que podría suponerse largamente prospeccionado y conocido. Se trata sin lugar a dudas de un relicto de altísimo interés desde el punto de vista taxonómico, ecológico y de conservación. Se han reportado dos especies nuevas para la ciencia, la primera de ellas perteneciente al género *Magnolia* de la familia *Magnoliaceae*, y la segunda al género *Protium*, de la familia *Burseraceae*. Dado que las identificaciones de muchas de las especies se hallan aun en proceso, sería posible que en un futuro inmediato más elementos de importancia sean reportados dentro de este relicto.

5.4. Metodología

En los últimos veinte años se han desplegado esfuerzos importantes por uniformizar las metodologías referentes al establecimiento de parcelas permanentes para el muestreo de la diversidad en los bosques húmedos tropicales, especialmente los de Centroamérica y Sudamérica, y varios autores han señalado la necesidad de concordar en lo posible dichas metodologías (Phillips y Raven, 1997; Foster, 2001). Estos esfuerzos han conducido a que un buen número de investigadores adopten procedimientos estandarizados capaces de producir datos compatibles unos con otros, a pesar de existir ligeras variantes sobre la metodología básica (Dallmeier, 1992; Dallmeier *et al.* 1993a, 1993b; Phillips y Baker, 2002).

Nuestra forma de trabajo en todas las localizaciones ha consistido en el establecimiento de parcelas Plots de muestra de 1 ha con una metodología sustancialmente coincidente con la de Phillips y Baker (2002, versión disponible en <http://www.geog.leeds.ac.uk/projects/rainfor/rainforfieldmanualesp.doc>), sin embargo hemos procedido con algunas diferencias operativas que expresamos en los párrafos siguientes.

Una parcela o Plot de 1 ha (100 x 100 m) en un área de bosque amazónico maduro implica el trabajo con unos 300-800 individuos de árboles, lianas, palmeras y helechos mayores de 10 cm de diámetro que deben ser posicionados, placados, colectados, herborizados, identificados, medidos y registrados. Esto puede tomar de uno a varios meses de trabajo en el campo para el establecimiento completo de la parcela o Plot.

Al interior de cada Plot, hemos considerado un conjunto de parámetros de análisis. Un primer grupo de estas variables está vinculado a la diversidad alfa (Número de individuos/ha, Número de especies/ha, Cociente de mezcla); un segundo grupo a la composición florística (composición por familias, géneros y especies), un tercer grupo a la arquitectura y estructura del bosque (diámetros, alturas, áreas basales) y un cuarto

grupo a la distribución espacial de las especies (frecuencia, abundancia, riqueza, dominancia, importancia). Hemos empleado siglas para denominar cada Plot (Parcela Permanente); se muestran en la **Tabla 4-4**.

a. ESTABLECIMIENTO DE CADA PLOT

Luego de ubicada el área de estudio se definió el primer vértice de la parcela, y a continuación, con ayuda de la brújula, cinta de medición y cordeles, se establecieron los tres vértices siguientes delimitando la parcela o Plot, consistente en un cuadrado de una hectárea en la dimensión de 100 X 100 metros de superficie del terreno. Las esquinas de cada parcela se marcaron con estacas de madera o plástico pintadas con esmalte sintético.

Una vez definidos los lados del Plot, se establecieron a su interior 25 cuadrantes o Subplots de 20 X 20 metros, cada uno con 400 m² de área. Todos los árboles fueron marcados con placas de aluminio. Los procedimientos de medición de diámetros fueron los mismos en todos los Plots de este estudio y concuerdan con las pautas de Phillips y Baker (2002).

b. IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA DE LAS ESPECIES

Los árboles presentes al interior de cada Plot fueron colectados empleando el equipo estándar en este tipo de trabajo (Ríos, 1982; Bridson y Forman, 1999). Adicionalmente se registraron en el campo observaciones morfológicas de valor en la identificación, tales como el tipo y coloración de la corteza, la presencia de secreciones y los colores de las estructuras reproductivas de ser el caso.

Los especímenes generados fueron prensados y preservados en el campo empleando alcohol y siguiendo las técnicas usuales de preparación de material vegetal (Bridson y Forman, 1999). Posteriormente se les trasladó a Lima, donde fueron secados, depositados y acondicionados en el Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM (MOL). Se obtuvo al menos tres especímenes de cada árbol colectado.

En el caso de los Plots establecidos en el ámbito Premontano, 800-1500 msnm (P-GC, P-GL, P-SRL, P-GBST) el trabajo de identificación fue facilitado en gran medida pues el área del Fundo Génova UNALM y las zonas adyacentes habían sido motivo de varios estudios avocados a la caracterización, identificación y taxonomía de las especies arbóreas presentes, generados desde el mismo Herbario MOL a partir de fines de los 80s, cubriendo varias familias importantes: Leguminosas (Meneses, 1987), Lauráceas (De La Torre, 2002), Rubiáceas (Pino, 2002), Moráceas (Cáceres, 2004, en prep.); también los documentos de Reynel (1989) y Reynel *et al.* (2003). Por la razón mencionada existen colecciones de referencia bastante completas de este estrato altitudinal.

En relación con el estrato Montano (1500-3500 msnm) las dificultades para la identificación son mayores, y pensamos que ello se debe a que posiblemente numerosos especímenes representan nuevos registros para el país o especies nuevas para la ciencia. Fue circunstancialmente útil en este caso la colección de referencia de A. Weberbauer, muy rica en especímenes de este rango altitudinal, existente en el Herbario MOL; sin embargo, una cantidad de las identificaciones se avanzó hasta el nivel de morfoespecie solamente.

En los Plots P-SRL y P-PL se pudo coleccionar 95% o más de los individuos existentes en cada Plot y solamente algunos individuos de las tres especies más frecuentes no fueron colectados. En los otros Plots se optó por coleccionar un individuo por cada especie y se hicieron colecciones adicionales en los casos de duda únicamente; el porcentaje de individuos colectados en relación con el total fue 67% (P-PR), 53% (P-GC) y 65% (P-GL).

El porcentaje de asignación de especímenes a identidades específicas ha sido relativamente alto, mayor al 80%, en las parcelas de emplazamiento Premontano por la situación descrita (P-GC, P-GL, P-SRL, P-GBST); lo mismo en la localización P-PL. Para la localización P-PR solamente ha sido posible asignar a especies alrededor del 50% de la colección, por lo cual consideramos a ésta una localización resuelta solo preliminarmente en este aspecto.

Las identificaciones en el nivel de morfoespecies (ver Glosario) han sido compatibilizadas para los Plots P-PL, P-PR, P-GC, y P-SRL. Con ello queremos decir que aquella morfoespecie que es reconocida con el mismo nombre genérico y la sigla "sp1" en cualquiera de estos Plots es la misma en todos ellos. Esto puede facilitar un análisis de la comonalidad para los elementos existentes en las localizaciones.

Para los nombres específicos mostramos solamente el binomio conformado por el nombre genérico y el específico acorde con el Catálogo de Brako y Zarucchi (1993).

c. MANEJO DE LOS DATOS

El manejo de los datos de los seis Plots que se muestran en este documento exigía uniformidad en la codificación de cada árbol individual, por lo que fue necesario transformar la codificación de dos de los Plots, que habían sido establecidos por diferentes autores (P-GL, P-GBST). Se optó por un formateo similar al mostrado por Dallmeier (1992).

Toda la información recogida se ingresó en una hoja de cálculo EXCEL que contiene los siguientes campos: Código del árbol, Familia botánica, Nombre del género, Nombre de la especie o sigla de la morfoespecie, Diámetro (DAP), Altura total y un campo de Datos adicionales.

Se tiene un código para cada árbol individual consistente en un solo número de seis dígitos en el cual los dos primeros indican el Plot al que pertenecen los datos (01 al 06). El tercero y cuarto dígito van del 01 al 25 e indican el número de subplot. Los dígitos 5 y 6 van del 01 en adelante, e indican el número del árbol dentro de cada subplot.

El número de colección se colocó en el campo de datos adicionales. Los valores de Areas basales, Frecuencias absolutas y Dominancias, al igual que los Histogramas y Diagramas de Pastel fueron generados directamente desde el programa EXCEL.

Figura 5-2
Croquis de numeración de Sub Plots-P-PL

LA ESQUINA SUPERIOR DERECHA CORRESPONDE AL VÉRTICE NE DEL PLOT

21	22	23	24	25
20	19	18	17	16
11	12	13	14	15
10	9	8	7	6
1	2	3	4	5

Tabla 5-2. Cuadro resumen Plot Bosque Puyu Sacha-Ladera (P-PL,1ha)

UBICACION : LADERA EN BOSQUE MONTANO DE PUYU SACHA,
 CHANCHAMAYO, JUNIN, PERU.
 POSICIONAMIENTO : UTM 453,050 E y 8 773,950 N
 ZONA DE VIDA : BOSQUE HUMEDO MONTANO BAJO TROPICAL (bh-MBT)
 ALTITUD : 2100 msnm.
 FECHA DE ESTABLECIMIENTO DEL PLOT : MARZO - JULIO 2003

PP total anual promedio	2000-4000 mm
Extensión del plot	10 000 m ²
Dimensiones	100 x 100 m
Número de individuos	694
Número de especies	147
Número de familias	42
Cociente de mezcla	0,21
Número de familias monoespecificas	17 (40.5%)
Número de especies monoindividuales	67 (45.6%)
Área basal total m ²	32.39
Promedio de especies por género	3.5
DAP mínimo (cm)	10
DAP máximo (cm)	100
DAP promedio (cm)	21.33
Altura promedio (m)	15.00
Familias más abundantes	Especies más abundantes
LAURACEAE	Miconia aureoides
MELASTOMATACEAE	Protium sp.nov.
MORACEAE	Pseudolmedia rigida
MYRTACEAE	Ocotea sp.2
BURSERACEAE	Piper heterophyllum
RUBIACEAE	Palicourea stipularis
EUPHORBIACEAE	Miconia denticulata
FABACEAE	Myrcianthes rhopaloides
CECROPIACEAE	Hyeronima oblonga
PIPERACEAE	Elaeagia sp.1
Familias dominantes	Especies dominantes
LAURACEAE	Protium sp. nov.
MORACEAE	Pseudolmedia rigida
BURSERACEAE	Miconia aureoides
CECROPIACEAE	Cecropia sp.3
MELASTOMATACEAE	Ocotea sp.2
EUPHORBIACEAE	Ocotea sp.1
RUBIACEAE	Hyeronima asperifolia
MYRTACEAE	Ficus guianensis
MAGNOLIACEAE	Magnolia yarumalense
ANNONACEAE	Nectandra pseudocotea
Fam. con mayor número de especies	Gen. con mayor número especies
LAURACEAE (29 spp.)	Ficus (10 spp.)
MORACEAE (12 spp.)	Miconia (9 spp.)
MELASTOMATACEAE (11 spp.)	Nectandra (7 spp.)
MYRTACEAE (8 spp.)	Aniba (5 spp.)
RUBIACEAE (8 spp.)	Cecropia (4 spp.)
CLUSIACEAE (6 spp.)	Ocotea (4 spp.)
CECROPIACEAE (5 spp.)	Myrsine (4 spp.)
MYRSINACEAE (5 spp.)	Clethra (3 spp.)
ANNONACEAE (5 spp.)	Inga (3 spp.)
EUPHORBIACEAE (4 spp.)	

Figura 5-3. Bosque Puyu Sacha-Ladera (P-PL,1 ha) curva especies-área

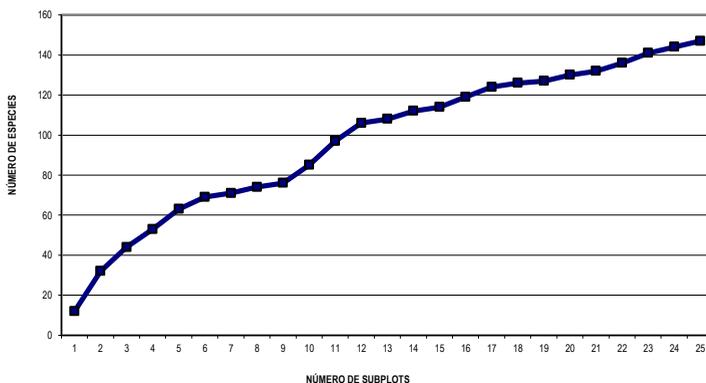


Tabla 5-3. Bosque Puyu Sacha-Ladera (P-PL,1 ha) especies más abundantes y su frecuencia (sobre un total de 694 individuos)

Familia	Género	Especie	Nº de individuos	Abundancia Relativa	Frecuencia Absoluta
MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	66	0.10	0.52
BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	44	0.06	0.76
MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	38	0.05	0.68
LAURACEAE	Ocotea	sp.2	19	0.03	0.36
PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	19	0.03	0.6
RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	19	0.03	0.4
MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	17	0.02	0.44
MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	17	0.02	0.52
EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	16	0.02	0.44
RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	14	0.02	0.36

5.5. Resultados obtenidos en el P-PL y discusión

a. VARIABLES VINCULADAS A LA DIVERSIDAD ALFA

Número de individuos / ha

El número total de individuos con más de 10 cm de DAP el P-PL es 694.

Este valor, comparado con aquellos hallados en otros Plots del ámbito Chanchamayo, es muy alto. El P-PR, localizado a aproximadamente 1 km de esta localización, contiene también un alto número de individuos/Ha.

Número de especies / ha

El número de especies/ha en el P-PL es 147; es el más alto hallado hasta el presente en la cuenca del río Chanchamayo y sus afluentes cercanos y también el valor más alto reportado para bosques montanos del Perú hasta el presente.

En relación con el estrato Montano en el Perú, en la franja altitudinal 2000-3000 msnm, solamente se dispone actualmente de los valores de los otros Plots de 1 ha mencionados en esta misma publicación. Ellos son bastante cercanos en número de especies; para el área de bosque primario ubicada en una zona ribereña en los mismos bosques de Puyu Sacha (P-PR) el valor es 120 especies/ha.

Es notorio que los valores encontrados en áreas de laderas y cumbres de colinas en los bosques relictos premontanos (800-1000 msnm) más diversos de este mismo ámbito, representados por los P-SRL (124 especies/ha) y P-GC (121 especies/ha) revelan valores de diversidad alfa menores en dos decenas de especies que el de este Plot.

Número de familias y géneros

Se encontraron 42 familias botánicas y 82 géneros en este P-PL.

Este número es muy compatible con el hallado en la localización de bosque ribereño en este mismo relicto de Puyu Sacha (P-PR, 39 familias y 83 géneros) y también luce bastante cercano a lo hallado en los relictos de bosque más diversos en el ámbito Chanchamayo, por ejemplo en las colinas de Génova (P-GC: 47 familias y 90 géneros) o en la zona de Tirol (P-SRL: 40 familias y 90 géneros).

Cociente de mezcla

El cociente de mezcla en el P-PL es 0.21; hay en promedio una especie diferente cada 5 individuos; es relativamente bajo si se le compara con los emplazamientos más diversos documentados para la llanura aluvial de la amazonía.

Es sugerente que este valor es incluso algo menor que los valores encontrados en el ámbito premontano (por ejemplo en el P-SRL el Cociente de mezcla es 0.26; en el P-GL es 0.25 y en el P-GC es 0.23. La mayor cantidad de especies hallada en esta

localización P-PL tiene entonces más relación con la cantidad de individuos encontrada en esta localización.

Curva especies-área

La curva especies-área muestra una tendencia clara a la inflexión a partir del subplot 13. En adelante, los incrementos en número de especies de cada subplot se hacen menores al 5% del total de especies. En este P-PL, el 60% del total de especies registradas se alcanzó al completar el subplot 11, y el 80% al completar el subplot 16.

b. VARIABLES VINCULADAS A LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Familias, géneros y especies más abundantes

Familias

Las cinco familias botánicas con mayor número de individuos en el P-PL son, en orden descendente, **Lauraceae** (118 individuos), **Melastomataceae** (114 individuos), **Moraceae** (59 individuos), **Myrtaceae** (47 individuos) y **Burseraceae** (46 individuos).

Las cinco familias botánicas con mayor número de especies son, en orden descendente, **Lauraceae** (29 especies), **Moraceae** (12 especies), **Melastomataceae** (11 especies), **Rubiaceae** (8 especies) y **Myrtaceae** (8 especies).

En cuanto a la presencia de elementos característicos de los estratos altitudinales Montano, Premontano y de la llanura aluvial, las familias abundantes en el P-PL son las que predominan típicamente en los estratos Montanos; **Lauraceae**, **Rubiaceae**, **Melastomataceae** y **Myrtaceae** son en ese sentido las usualmente encontradas. La familia **Burseraceae**, representada por dos especies aparece sin embargo como inusual, pues ella suele encontrarse con gran número de individuos y de especies en altitudes menores, normalmente por debajo de los 1000 msnm.

Es saltante comprobar que una parte sustancial de la diversidad en esta localización se debe a la enorme cantidad de especies de una sola familia, las **Lauraceae**. Esto es característico en el rango altitudinal al que pertenece esta localización. Es también típica la ausencia casi total de especies de la familia **Fabaceae**. (Leguminosas), siempre abundantes tanto en la llanura aluvial como en las zonas premontanas. Llama la atención la riqueza en especies del género **Ficus** (Moraceae), el cual es normalmente especioso a menores altitudes.

En lo referente al estadio sucesional, en este P-PL hay predominio de elementos esciófitos, dentro de ellos las **Lauraceae**, pero llama la atención la abundancia de

Melastomataceae arbóreas. Este grupo, que en altitudes menores y en particular en el ámbito de la llanura aluvial amazónica suele estar representado por arbustos heliófitos y característicos de las condiciones del bosque secundario temprano, ha cambiado de comportamiento en este estrato de altitud, conformando una proporción alta de los individuos de buen diámetro y persistentes en condiciones de bosque maduro. Esta particularidad había sido ya percibida por autores como Gentry (1992b).

Géneros

Los cuatro géneros con mayor número de especies son, en orden descendente, ***Ficus*** (**Moraceae**), ***Miconia*** (**Melastomataceae**), ***Nectandra*** y ***Aniba*** (ambas **Lauraceae**).

Los cuatro géneros con mayor número de individuos son, en orden descendente, ***Ficus*** (**Moraceae**), ***Miconia*** (**Melastomataceae**), ***Protium***, ***Nectandra*** y ***Ocotea*** (ambos **Lauraceae**).

Especies

La especie con mayor número de individuos es ***Miconia aureoides*** (**Melastomataceae**), seguida de ***Protium*** sp. nov. (**Burseraceae**), ***Pseudolmedia rigida*** (**Moraceae**) y una especie no determinada de ***Ocotea*** (**Lauraceae**).

(7) Especies endémicas y especies nuevas para la ciencia

Se ha encontrado al interior del P-PL al menos dos individuos de interés, correspondientes a especies nuevas para la ciencia, ***Magnolia*** sp. nov., ***Protium*** sp. nov. (**Burseraceae**)

Figura 5-4. Bosque de Puyu Sacha-Ladera (P-PL, 1 ha) individuos por familia

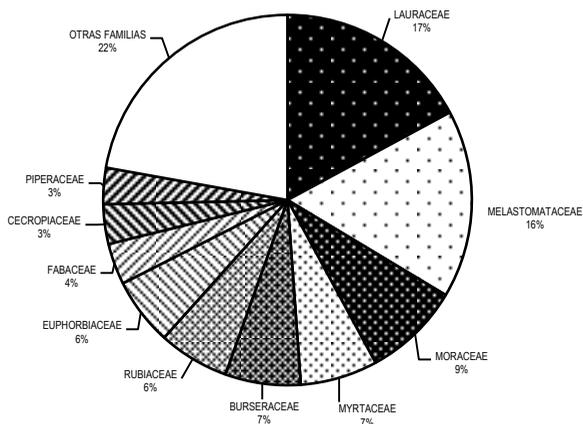


Figura 5-5. Bosque Puyu Sacha-Ladera (P-PR, 1 ha) individuos por género

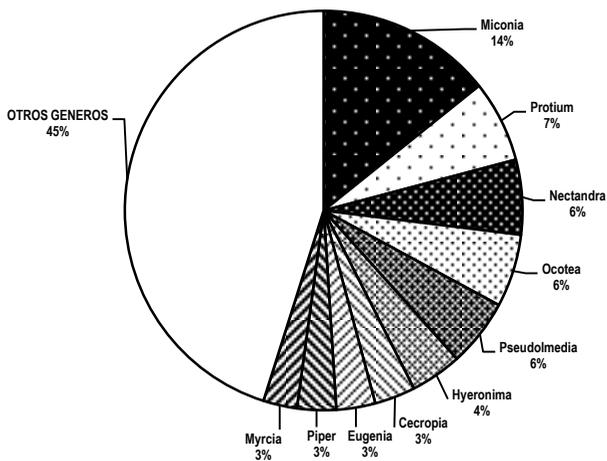


Figura 5-6. Bosque Puyu Sacha-Ladera (P-PL,1 ha) individuos por rangos de diámetro (cm)

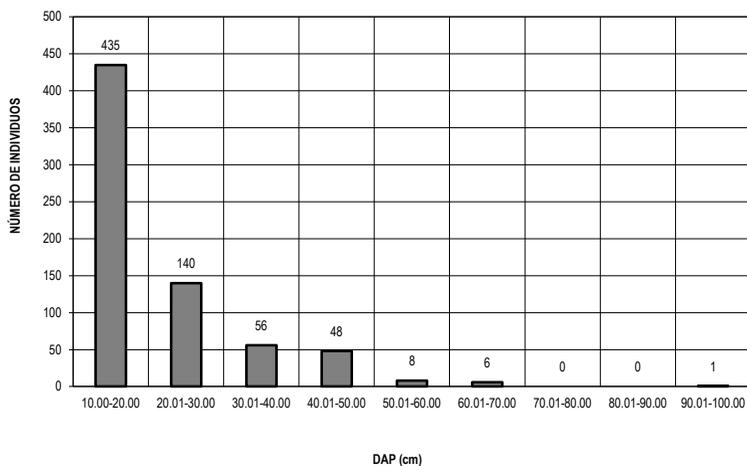
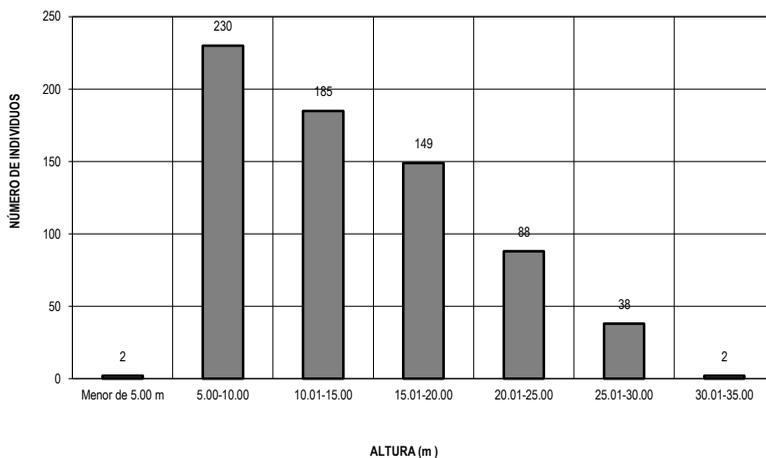


Figura 5-7. Bosque Puyu Sacha-Ladera (P-PL,1 ha) individuos por rangos de altura (m)



La especie *Nectandra utilis* Rohwer (**Lauraceae**) es una endémica para el país previamente reportada solo a altitudes similares en los departamentos de Amazonas y San Martín.

Existen también al interior de este Plot individuos de *Podocarpus oleifolius* y *Prumnopitys harmsiana* (**Podocarpaceae**), representantes de la única familia de coníferas nativas del Perú.

c. VARIABLES ESTRUCTURALES

Diámetro (DAP)

El diámetro (DAP) promedio en el P-PL es unos 21 cm, con una variancia de 106.6.

El valor promedio de diámetro es bastante cercano a los hallados en las otras localizaciones prospeccionadas para este documento, tanto las del estrato Premontano (P-SRL, P-GL, P-GC, P-GBST) como aquellas correspondientes al estrato montano (P-PR, P-SAR).

Las clases diamétricas con mayor cantidad de individuos son las menores, en los intervalos 10-20 cm DAP. Los diámetros máximos se hallan entre 90-100 cm y el mayor diámetro corresponde a un individuo de 100 cm de DAP de la especie *Ficus guianensis* (Moraceae).

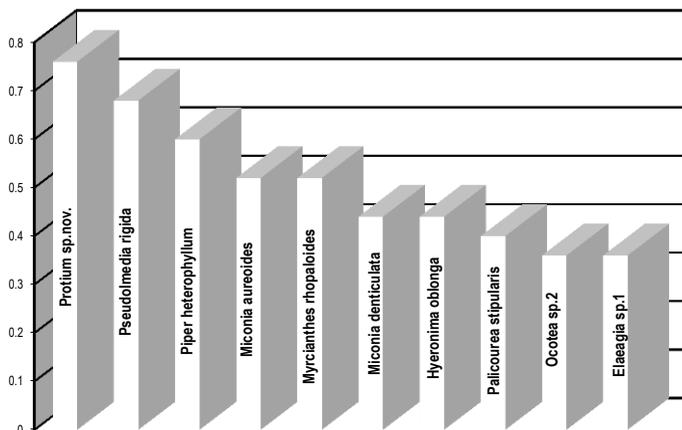
Área basal

El área basal total en el P-PL es 32.39 m², la más alta de todos los Plots establecidos para este documento.

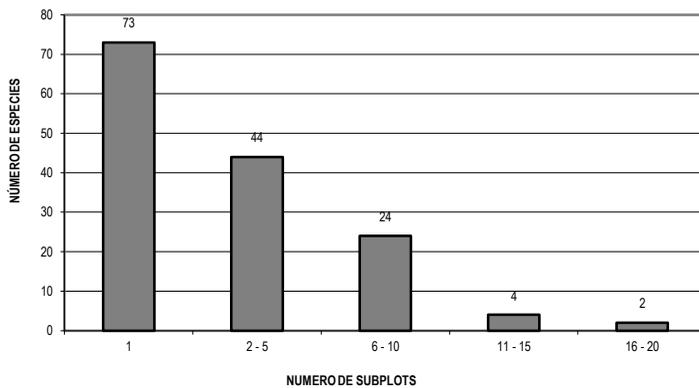
Alturas totales

La altura total promedio de los árboles en el P-PL es casi 15 m, con una variancia de 29.46. Las clases de altura total con mayor cantidad de individuos corresponden a los intervalos 5-10 m. Los árboles más altos tienen más de 30 m, con un máximo de 32 m en un individuo de la especie *Ocotea obovata* (**Lauraceae**).

**Figura 5-8. Bosque Puyu Sacha-Ladera (P-PL, 1 ha)
frecuencia de especies más abundantes**



**Figura 5-9. Bosque Puyu Sacha-Ladera (P-PL, 1 ha)
rangos de ocurrencias de las especies por subplots**



d. VARIABLES VINCULADAS A LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Frecuencia

En relación con la frecuencia, 117 especies (80%) existen en 1- 5 subplots, 24 especies (16%) en 6-10 subplots, solamente 4 especies (3%) en 11-15 subplots y tan solo 2 especies (1%) están presentes en más de 15 subplots.

Dominancia

Las cuatro familias dominantes o prevalentes en términos de su área basal en el P-PL son **Lauraceae**, **Moraceae**, **Burseraceae** y **Melastomataceae**.

Las cuatro especies dominantes son ***Protium*** sp.nov. (**Burseraceae**), ***Pseudolmedia rigida*** (**Moraceae**), ***Miconia aureoides*** (**Melastomataceae**) y ***Ocotea*** sp.2 (**Lauraceae**)

ANEXO 1. Bosque Puyu Sacha-Ladera (P-PL, 1 ha) número de individuos por especie

Familia	Género	Especie	N° de Indiv.	Abund. Rel.
MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	66	0.10
BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	44	0.06
MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	38	0.05
LAURACEAE	Ocotea	sp.2	19	0.03
PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	19	0.03
RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	19	0.03
MELASTOMATAEAE	Miconia	denticulata	17	0.02
MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	17	0.02
EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	16	0.02
RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	14	0.02
EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	13	0.02
LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	13	0.02
LAURACEAE	Ocotea	obovata	13	0.02
MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	12	0.02
LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	11	0.02
FABACEAE	Inga	striata	10	0.01
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	9	0.01
CUNNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	9	0.01
LAURACEAE	Nectandra	sp.3	9	0.01
LAURACEAE	Nectandra	utilis	9	0.01
MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	9	0.01
MELIACEAE	Ruagea	glabra	9	0.01
EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	8	0.01
FABACEAE	Tachigali	sp.1	8	0.01
LAURACEAE	Nectandra	sp.4	8	0.01
LAURACEAE	Ocotea	sp.1	8	0.01
MELASTOMATAEAE	Miconia	sp.1	8	0.01
MELASTOMATAEAE	Mouriri	sp.1	8	0.01
LAURACEAE	Aniba	sp.3	7	0.01
MONIMACEAE	Mollinedia	sp.1	7	0.01
MYRTACEAE	Calyptanthes	bipennis	7	0.01
CLUSIACEAE	Clusia	elliptica	6	0.01
FABACEAE	Inga	setosa	6	0.01
MELASTOMATAEAE	Mouriri	sp.2	6	0.01
MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	6	0.01
PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	6	0.01
ROSACEAE	Prunus	debilis	6	0.01
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.1	5	0.01
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.2	5	0.01
MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	5	0.01
MYRTACEAE	Calyptanthes	sp.1	5	0.01
SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	5	0.01
ANNONACEAE	Guatteria	dielsiana cf.	4	0.01
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	4	0.01
EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	4	0.01
MELIACEAE	Guarea	kunthiana	4	0.01
MYRSINACEAE	Myrsine	oligophylla	4	0.01
MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora	4	0.01
SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	4	0.01
TILIACEAE	Helicarpus	americanus	4	0.01
ANNONACEAE	Annona	cordifolia	3	0.00
CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	3	0.00
INDET.	Indet.1	sp.1	3	0.00
MELASTOMATAEAE	Miconia	ericocalyx	3	0.00
MONIMACEAE	Mollinedia	sp.2	3	0.00
MORACEAE	Ficus	crassiuscula	3	0.00
MORACEAE	Morus	insignis	3	0.00
PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	3	0.00

PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.2	3	0.00
RUBIACEAE	Psychotria	carthagenensis	3	0.00
SYMPLOCACEAE	Symplocos	spruceana cf.	3	0.00
ANNONACEAE	Annona	ambotay aff.	2	0.00
ARALIACEAE	Dendropanax	arboreus aff.	2	0.00
BURSERACEAE	Protium	sp.1	2	0.00
CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	2	0.00
LAURACEAE	Aniba	sp.5	2	0.00
LAURACEAE	Cinnamomum	triplinerve	2	0.00
MELASTOMATACEAE	Miconia	calophylla	2	0.00
MORACEAE	Ficus	macbridei	2	0.00
MORACEAE	Ficus	trigona	2	0.00
MYRSINACEAE	Myrsine	umbellata	2	0.00
MYRTACEAE	Calypttranthes	sp.4	2	0.00
MYRTACEAE	Myrcia	sp.1	2	0.00
OPILIACEAE	Agonandra	brasiliensis	2	0.00
PODOCARPACEAE	Prumnopitys	harmsiana	2	0.00
PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.1	2	0.00
PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.3	2	0.00
RUBIACEAE	Rudgea	amazonica	2	0.00
RUBIACEAE	Simira	williamsii	2	0.00
SABIACEAE	Meliosma	sp.1	2	0.00
SOLANACEAE	Solanum	sp.1	2	0.00
ANNONACEAE	Guatteria	sp.1	1	0.00
ANNONACEAE	Rollinia	cuspidata	1	0.00
BORAGINACEAE	Cordia	sp.1	1	0.00
CECROPIACEAE	Coussapoa	villosa	1	0.00
CHRYSOBALANACEAE	Couepia	chrysocalyx	1	0.00
CLETHRACEAE	Clethra	peruviana cf.	1	0.00
CLETHRACEAE	Clethra	revoluta	1	0.00
CLETHRACEAE	Clethra	sp.1	1	0.00
CLUSIACEAE	Indet.1	sp.1	1	0.00
CLUSIACEAE	Indet.1	sp.2	1	0.00
CLUSIACEAE	Tovomita cf.	sp.1	1	0.00
CLUSIACEAE	Vismia	bacifera	1	0.00
FABACEAE	Inga	marginata	1	0.00
FLACOURTIACEAE	Casearia	sp.1	1	0.00
FLACOURTIACEAE	Homalium	racemosum	1	0.00
FLACOURTIACEAE	Neosprucea	montana	1	0.00
HYDRANGEACEAE	Hydrangea	sp.1	1	0.00
INDET.	Indet.2	sp.1	1	0.00
LAURACEAE	Aniba	meghylla	1	0.00
LAURACEAE	Aniba	robusta cf.	1	0.00
LAURACEAE	Aniba	sp.1	1	0.00
LAURACEAE	Aniba	sp.2	1	0.00
LAURACEAE	Aniba	sp.4	1	0.00
LAURACEAE	Cinnamomum	sp.1	1	0.00
LAURACEAE	Endlicheria	sp.1	1	0.00
LAURACEAE	Indet.1	sp.1	1	0.00
LAURACEAE	Indet.2	sp.1	1	0.00
LAURACEAE	Indet.3	sp.1	1	0.00
LAURACEAE	Indet.4	sp.1	1	0.00
LAURACEAE	Indet.5	sp.1	1	0.00
LAURACEAE	Nectandra	sp.5	1	0.00
LAURACEAE	Nectandra	sp.6	1	0.00
LAURACEAE	Nectandra	longifolia cf.	1	0.00
LAURACEAE	Ocotea	javitensis aff.	1	0.00
LAURACEAE	Persea	americana	1	0.00
LAURACEAE	Pleurothyrium	cuneifolium	1	0.00
MELASTOMATACEAE	Graffenrieda	intermedia cf.	1	0.00
MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.2	1	0.00
MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	1	0.00
MELASTOMATACEAE	Miconia	theaezans cf.	1	0.00
MORACEAE	Ficus	guianensis	1	0.00
MORACEAE	Ficus	gigantosyce	1	0.00

MORACEAE	Ficus	maxima	1	0.00
MORACEAE	Ficus	mutisii	1	0.00
MORACEAE	Ficus	paraensis	1	0.00
MORACEAE	Ficus	killipii	1	0.00
MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.1	1	0.00
MYRTACEAE	Calyptranthes	sp.1	1	0.00
MYRTACEAE	Indet.	sp.1	1	0.00
PODOCARPACEAE	Podocarpus	oleifolius	1	0.00
RUBIACEAE	Faramea	multiflora cf.	1	0.00
RUBIACEAE	Psychotria	graciliflora	1	0.00
RUBIACEAE	Psychotria	sp.2	1	0.00
SABIACEAE	Meliosma	glabrata	1	0.00
SOLANACEAE	Cestrum	racemosum	1	0.00
SOLANACEAE	Lycianthes	cyathocalyx	1	0.00
SOLANACEAE	Solanum	americanum aff.	1	0.00
SAPOTACEAE	Pouteria	lucuma	1	0.00
STAPHYLEACEAE	Huerteia	glandulosa	1	0.00
STYRACACEAE	Styrax	ovatus	1	0.00
THEACEAE	Freziera	sp.1	1	0.00
THEACEAE	Gordonia	fruticosa	1	0.00
URTICACEAE	Urera	baccifera	1	0.00
URTICACEAE	Urera	caracasana	1	0.00
TOTAL			694	1

ANEXO 2. Bosque Puyu Sacha-Ladera (P-PL, 1 ha), lista total de especies en el plot, en orden alfabético

Código árbol	Familia	Género	Especie	DAP (cm)	A. Basal (m²)	Altura (m)
040221	ANNONACEAE	Annona	ambotay aff.	22.00	0.0380	12.00
041612	ANNONACEAE	Annona	ambotay aff.	19.00	0.0284	20.00
040815	ANNONACEAE	Annona	cordifolia	10.00	0.0079	8.00
040915	ANNONACEAE	Annona	cordifolia	10.00	0.0079	15.00
042225	ANNONACEAE	Annona	cordifolia	36.00	0.1018	10.00
040814	ANNONACEAE	Guatteria	dielsiana cf.	48.00	0.1810	25.00
041019	ANNONACEAE	Guatteria	dielsiana cf.	39.00	0.1195	27.00
041414	ANNONACEAE	Guatteria	dielsiana cf.	16.00	0.0201	20.00
041508	ANNONACEAE	Guatteria	dielsiana cf.	36.00	0.1018	28.00
041731	ANNONACEAE	Guatteria	sp.1	11.00	0.0095	16.00
041919	ANNONACEAE	Rollinia	cuspidata	24.00	0.0452	22.00
040606	ARALIACEAE	Dendropanax	arboreus aff.	14.00	0.0154	24.00
042230	ARALIACEAE	Dendropanax	arboreus aff.	31.00	0.0755	13.00
041717	BORAGINACEAE	Cordia	sp.1	21.00	0.0346	18.00
040116	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	28.00	0.0616	14.00
040202	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	11.00	0.0095	10.00
040205	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	18.00	0.0254	12.00
040213	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	15.00	0.0177	13.00
040227	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	10.00	0.0079	7.00
040317	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	14.00	0.0154	10.00
040324	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	11.00	0.0095	8.00
040404	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	25.00	0.0491	10.00
040406	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	10.00	0.0079	9.00
040418	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	19.00	0.0284	16.00
040421	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	11.00	0.0095	10.00
040512	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	36.00	0.1018	21.00
040519	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	22.00	0.0380	18.00
040725	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	12.00	0.0113	11.00
040806	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	11.00	0.0095	11.00
041004	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	11.00	0.0095	9.00
041133	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	45.00	0.1590	20.00
041209	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	10.00	0.0079	10.00
041226	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	11.00	0.0095	12.00
041405	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	11.00	0.0095	13.00
041416	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	31.00	0.0755	18.00
041602	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	42.00	0.1385	18.00
041604	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	10.00	0.0079	11.00
041607	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	18.00	0.0254	16.00
041611	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	19.00	0.0284	16.00

041618	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	15.00	0.0177	18.00
041619	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	32.00	0.0804	22.00
041624	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	12.00	0.0113	11.00
041916	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	54.00	0.2290	31.00
042001	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	34.00	0.0908	27.00
042002	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	29.00	0.0661	26.00
042005	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	44.00	0.1521	28.00
042012	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	15.00	0.0177	12.00
042117	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	37.00	0.1075	25.00
042215	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	17.00	0.0227	6.00
042221	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	43.00	0.1452	21.00
042301	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	53.00	0.2206	28.00
042302	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	37.00	0.1075	20.00
042304	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	18.00	0.0254	15.00
042321	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	22.00	0.0380	18.00
042415	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	18.00	0.0254	18.00
042522	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	47.00	0.1735	22.00
042531	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	30.00	0.0707	25.00
042532	BURSERACEAE	Protium	sp. nov.	24.00	0.0452	22.00
042319	BURSERACEAE	Protium	sp.1	35.00	0.0962	20.00
042401	BURSERACEAE	Protium	sp.1	37.00	0.1075	21.00
040401	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	16.00	0.0201	9.00
040523	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	18.00	0.0254	9.00
041518	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	12.00	0.0113	10.00
040319	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	36.00	0.1018	25.00
040320	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	42.00	0.1385	20.00
040408	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	16.00	0.0201	14.00
042105	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	25.00	0.0491	24.00
042111	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	24.00	0.0452	10.00
040111	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	43.00	0.1452	25.00
040112	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	31.00	0.0755	23.00
040526	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	12.00	0.0113	12.00
040723	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	40.00	0.1257	23.00
041816	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	10.00	0.0079	10.00
041515	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	42.00	0.1385	27.00
040224	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	18.00	0.0254	18.00
040807	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	60.00	0.2827	26.00
040907	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	33.00	0.0855	23.00
041025	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	35.00	0.0962	21.00
041219	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	39.00	0.1195	20.00
041320	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	45.00	0.1590	26.00
041407	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	38.00	0.1134	27.00
042509	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	25.00	0.0491	22.00
040308	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.6	43.00	0.1452	23.00
040712	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.6	58.00	0.2642	22.00

041008	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.6	18.00	0.0254	19.00
042106	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.6	22.00	0.0380	11.00
041608	CECROPIACEAE	Coussapoa	villosa	70.00	0.3848	26.00
041208	CHRYSOBALANACEAE	Couepia	chrysocalyx	21.00	0.0346	18.00
042517	CLETHRACEAE	Clethra	peruviana cf.	18.00	0.0254	20.00
040211	CLETHRACEAE	Clethra	revoluta	12.00	0.0113	10.00
040313	CLETHRACEAE	Clethra	sp.1	28.00	0.0616	16.00
040307	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	26.00	0.0531	16.00
040615	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	22.00	0.0380	20.00
041031	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	20.00	0.0314	19.00
041613	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	19.00	0.0284	15.00
041723	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	32.00	0.0804	19.00
042211	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	12.00	0.0113	8.00
041732	CLUSIACEAE	Clusia	elliptica	32.00	0.0804	20.00
042019	CLUSIACEAE	Indet.1	sp.1	18.00	0.0254	13.00
042506	CLUSIACEAE	Indet.1	sp.2	17.00	0.0227	12.00
041906	CLUSIACEAE	Quapoya	sp.2	19.00	0.0284	19.00
041122	CLUSIACEAE	Tovomita	baccifera cf.	12.00	0.0113	12.00
042325	CLUSIACEAE	Vismia	sp.1	30.00	0.0707	20.00
040701	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	24.00	0.0452	23.00
040703	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	30.00	0.0707	20.00
040711	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	20.00	0.0314	13.00
041134	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	32.00	0.0804	15.00
041221	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	20.00	0.0314	17.00
041222	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	15.00	0.0177	10.00
041324	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	12.00	0.0113	8.00
042310	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	24.00	0.0452	20.00
042330	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	11.00	0.0095	8.00
040410	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	31.00	0.0755	12.00
040622	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	30.00	0.0707	17.00
040817	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	15.00	0.0177	11.00
041323	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	18.00	0.0254	15.00
041408	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	14.00	0.0154	15.00
041903	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	36.00	0.1018	26.00
042520	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	29.00	0.0661	22.00
042535	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	26.00	0.0531	12.00
040402	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	11.00	0.0095	7.00
040403	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	20.00	0.0314	10.00
040505	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	50.00	0.1964	17.00
040607	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	49.00	0.1886	24.00
040618	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	35.00	0.0962	18.00
040708	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	25.00	0.0491	13.00
040812	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	30.00	0.0707	16.00
040917	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	13.00	0.0133	17.00
040919	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	22.00	0.0380	18.00

040920	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	16.00	0.0201	18.00
041521	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	19.00	0.0284	8.00
041719	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	24.00	0.0452	19.00
041721	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	13.00	0.0133	14.00
040206	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	18.00	0.0254	10.00
040216	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	18.00	0.0254	9.00
040228	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	13.00	0.0133	14.00
040506	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	28.00	0.0616	17.00
040603	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	14.00	0.0154	12.00
040808	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	13.00	0.0133	14.00
041106	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	36.00	0.1018	16.00
041310	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	13.00	0.0133	11.00
041322	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	17.00	0.0227	16.00
041325	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	14.00	0.0154	9.00
041512	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	11.00	0.0095	12.00
041601	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	45.00	0.1590	18.00
041621	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	24.00	0.0452	13.00
041911	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	10.00	0.0079	15.00
042203	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	42.00	0.1385	18.00
042510	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	12.00	0.0113	17.00
040233	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	40.00	0.1257	22.00
041517	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	22.00	0.0380	12.00
041735	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	41.00	0.1320	22.00
042112	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	30.00	0.0707	12.00
041614	FABACEAE	Inga	marginata	15.00	0.0177	14.00
040217	FABACEAE	Inga	setosa	23.00	0.0415	20.00
040230	FABACEAE	Inga	setosa	19.00	0.0284	15.00
040328	FABACEAE	Inga	setosa	24.00	0.0452	18.00
040804	FABACEAE	Inga	setosa	18.00	0.0254	23.00
040905	FABACEAE	Inga	setosa	15.00	0.0177	13.00
042024	FABACEAE	Inga	setosa	11.00	0.0095	10.00
040220	FABACEAE	Inga	striata	11.00	0.0095	12.00
040614	FABACEAE	Inga	striata	29.00	0.0661	25.00
040616	FABACEAE	Inga	striata	11.00	0.0095	15.00
040617	FABACEAE	Inga	striata	28.00	0.0616	25.00
041114	FABACEAE	Inga	striata	16.00	0.0201	10.00
041813	FABACEAE	Inga	striata	11.00	0.0095	15.00
042016	FABACEAE	Inga	striata	15.00	0.0177	12.00
042108	FABACEAE	Inga	striata	16.00	0.0201	22.00
042403	FABACEAE	Inga	striata	14.00	0.0154	10.00
041907	FABACEAE	Inga	striata	20.00	0.0314	22.00
040312	FABACEAE	Tachigali	sp.2	15.00	0.0177	17.00
040325	FABACEAE	Tachigali	sp.2	10.00	0.0079	10.00
040332	FABACEAE	Tachigali	sp.2	15.00	0.0177	12.00
040721	FABACEAE	Tachigali	sp.2	13.00	0.0133	12.00

040819	FABACEAE	Tachigali	sp.2	11.00	0.0095	14.00
041901	FABACEAE	Tachigali	sp.2	20.00	0.0314	26.00
042212	FABACEAE	Tachigali	sp.2	20.00	0.0314	20.00
042217	FABACEAE	Tachigali	sp.2	11.00	0.0095	10.00
041132	FLACOURTIACEAE	Casearia	sp.1	13.00	0.0133	9.00
041020	FLACOURTIACEAE	Homalium	racemosum	50.00	0.1964	23.00
042207	FLACOURTIACEAE	Neosprucea	montana	11.00	0.0095	10.00
041105	HYDRANGEACEAE	Hydrangea	sp.1	15.00	0.0177	10.00
040208	INDET.	Indet.	sp.1	10.00	0.0079	8.00
041229	INDET.	Indet.	sp.1	10.00	0.0079	7.00
041710	INDET.	Indet.	sp.1	47.00	0.1735	23.00
042209	INDET.	Indet.	sp.2	36.00	0.1018	25.00
041820	LAURACEAE	Aniba	megaphylla	12.00	0.0113	17.00
041236	LAURACEAE	Aniba	robusta cf.	50.00	0.1964	20.00
040514	LAURACEAE	Aniba	sp.1	11.00	0.0095	9.00
041412	LAURACEAE	Aniba	sp.2	30.00	0.0707	22.00
040107	LAURACEAE	Aniba	sp.3	14.00	0.0154	8.00
040108	LAURACEAE	Aniba	sp.3	17.00	0.0227	8.00
041126	LAURACEAE	Aniba	sp.3	50.00	0.1964	25.00
041514	LAURACEAE	Aniba	sp.3	46.00	0.1662	23.00
041609	LAURACEAE	Aniba	sp.3	15.00	0.0177	13.00
041817	LAURACEAE	Aniba	sp.3	16.00	0.0201	20.00
042417	LAURACEAE	Aniba	sp.3	41.00	0.1320	20.00
042229	LAURACEAE	Aniba	sp.4	14.00	0.0154	9.00
041023	LAURACEAE	Aniba	sp.5	50.00	0.1964	22.00
041026	LAURACEAE	Aniba	sp.5	19.00	0.0284	20.00
040101	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	48.00	0.1810	25.00
040109	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	14.00	0.0154	12.00
040215	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	23.00	0.0415	18.00
041007	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	13.00	0.0133	12.00
041012	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	14.00	0.0154	12.00
041014	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	45.00	0.1590	24.00
041120	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	12.00	0.0113	10.00
041507	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	44.00	0.1521	29.00
042234	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	32.00	0.0804	20.00
042303	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	15.00	0.0177	19.00
042416	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	12.00	0.0113	8.00
040303	LAURACEAE	Cinnamomum	sp.1	25.00	0.0491	18.00
042322	LAURACEAE	Cinnamomum	triplinerve	29.00	0.0661	20.00
042323	LAURACEAE	Cinnamomum	triplinerve	11.00	0.0095	8.00
040707	LAURACEAE	Endlicheria	sp.1	27.00	0.0573	18.00
040309	LAURACEAE	Indet.1	sp.1	31.00	0.0755	17.00
040214	LAURACEAE	Indet.2	sp.1	20.00	0.0314	11.00
040231	LAURACEAE	Indet.3	sp.1	11.00	0.0095	7.00
042316	LAURACEAE	Indet.4	sp.1	58.00	0.2642	23.00

042528	LAURACEAE	Indet.5	sp.1	28.00	0.0616	20.00
041005	LAURACEAE	Nectandra	longifolia cf.	14.00	0.0154	12.00
041220	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	15.00	0.0177	11.00
041701	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	21.00	0.0346	23.00
041709	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	16.00	0.0201	20.00
041917	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	16.00	0.0201	17.00
042006	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	16.00	0.0201	20.00
042007	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	27.00	0.0573	24.00
042114	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	20.00	0.0314	12.00
042223	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	44.00	0.1521	25.00
042314	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	18.00	0.0254	14.00
042507	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	11.00	0.0095	9.00
042508	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	40.00	0.1257	22.00
042530	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	51.00	0.2043	27.00
042537	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	17.00	0.0227	16.00
040110	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	30.00	0.0707	20.00
040229	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	12.00	0.0113	14.00
040310	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	17.00	0.0227	18.00
040516	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	15.00	0.0177	9.00
040517	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	11.00	0.0095	11.00
040923	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	10.00	0.0079	10.00
041730	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	14.00	0.0154	18.00
041807	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	15.00	0.0177	14.00
042534	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	12.00	0.0113	7.00
040212	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	10.00	0.0079	9.00
040315	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	48.00	0.1810	23.00
040321	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	13.00	0.0133	8.00
040529	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	15.00	0.0177	14.00
040727	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	10.00	0.0079	11.00
041722	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	42.00	0.1385	30.00
041734	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	42.00	0.1385	25.00
042017	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	25.00	0.0491	27.00
042407	LAURACEAE	Nectandra	sp.5	21.00	0.0346	20.00
041119	LAURACEAE	Nectandra	sp.6	15.00	0.0177	8.00
040503	LAURACEAE	Nectandra	utilis	11.00	0.0095	13.00
040709	LAURACEAE	Nectandra	utilis	13.00	0.0133	10.00
041124	LAURACEAE	Nectandra	utilis	27.00	0.0573	14.00
041306	LAURACEAE	Nectandra	utilis	66.00	0.3421	30.00
041401	LAURACEAE	Nectandra	utilis	42.00	0.1385	28.00
041821	LAURACEAE	Nectandra	utilis	18.00	0.0254	16.00
042317	LAURACEAE	Nectandra	utilis	12.00	0.0113	10.00
042533	LAURACEAE	Nectandra	utilis	26.00	0.0531	21.00
041036	LAURACEAE	Nectandra	utilis	16.00	0.0201	14.00
041108	LAURACEAE	Ocotea	javitensis aff.	15.00	0.0177	12.00
040518	LAURACEAE	Ocotea	obovata	10.00	0.0079	8.00

041109	LAURACEAE	Ocotea	obovata	17.00	0.0227	12.00
041111	LAURACEAE	Ocotea	obovata	44.00	0.1521	32.00
041217	LAURACEAE	Ocotea	obovata	21.00	0.0346	16.00
041303	LAURACEAE	Ocotea	obovata	13.00	0.0133	11.00
041326	LAURACEAE	Ocotea	obovata	12.00	0.0113	9.00
041417	LAURACEAE	Ocotea	obovata	29.00	0.0661	18.00
041610	LAURACEAE	Ocotea	obovata	11.00	0.0095	9.00
041626	LAURACEAE	Ocotea	obovata	16.00	0.0201	15.00
041727	LAURACEAE	Ocotea	obovata	18.00	0.0254	21.00
041809	LAURACEAE	Ocotea	obovata	50.00	0.1964	30.00
042205	LAURACEAE	Ocotea	obovata	20.00	0.0314	20.00
042505	LAURACEAE	Ocotea	obovata	12.00	0.0113	11.00
040204	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	35.00	0.0962	28.00
040816	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	14.00	0.0154	10.00
041605	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	26.00	0.0531	24.00
041620	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	48.00	0.1810	25.00
041625	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	40.00	0.1257	23.00
041627	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	48.00	0.1810	25.00
041905	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	32.00	0.0804	29.00
042412	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	32.00	0.0804	25.00
041032	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	10.00	0.0079	15.00
041033	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	13.00	0.0133	19.00
041110	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	14.00	0.0154	12.00
041138	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	32.00	0.0804	24.00
041712	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	27.00	0.0573	25.00
041728	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	14.00	0.0154	15.00
041803	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	19.00	0.0284	17.00
041814	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	27.00	0.0573	30.00
041819	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	27.00	0.0573	22.00
041904	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	15.00	0.0177	17.00
041920	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	19.00	0.0284	19.00
042219	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	29.00	0.0661	18.00
042224	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	27.00	0.0573	20.00
042331	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	17.00	0.0227	12.00
042410	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	22.00	0.0380	12.00
042424	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	22.00	0.0380	15.00
042501	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	55.00	0.2376	20.00
042502	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	46.00	0.1662	26.00
042307	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	16.00	0.0201	12.00
042103	LAURACEAE	Persea	americana	19.00	0.0284	15.00
040207	LAURACEAE	Pleurothyrium	cuneifolium	17.00	0.0227	10.00
040318	MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.	13.00	0.0133	9.00
040416	MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.	69.00	0.3739	28.00
040916	MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.	45.00	0.1590	25.00
041021	MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.	16.00	0.0201	18.00

041327	MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.	16.00	0.0201	11.00
041720	MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.	37.00	0.1075	28.00
042004	MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.	20.00	0.0314	23.00
042010	MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.	16.00	0.0201	20.00
042311	MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.	13.00	0.0133	7.00
041131	MELASTOMATACEAE	Graffenrieda	intermedia cf.	18.00	0.0254	10.00
040219	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	21.00	0.0346	9.00
040222	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13.00	0.0133	8.00
040223	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	11.00	0.0095	7.00
040226	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14.00	0.0154	8.00
040232	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	21.00	0.0346	11.00
040304	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	22.00	0.0380	9.00
040306	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	24.00	0.0452	8.00
040322	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	26.00	0.0531	7.00
040329	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13.00	0.0133	6.00
040417	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14.00	0.0154	8.00
040420	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	19.00	0.0284	10.00
040501	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	28.00	0.0616	10.00
040619	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	15.00	0.0177	10.00
040623	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	10.00	0.0079	10.00
040702	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13.00	0.0133	13.00
040706	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	19.00	0.0284	20.00
040713	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	12.00	0.0113	8.00
040715	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	20.00	0.0314	11.00
040716	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	22.00	0.0380	14.00
040717	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	15.00	0.0177	8.00
040718	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	16.00	0.0201	10.00
040722	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	33.00	0.0855	18.00
040724	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	28.00	0.0616	10.00
040728	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	12.00	0.0113	9.00
040801	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	27.00	0.0573	16.00
040802	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	17.00	0.0227	10.00
040803	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	12.00	0.0113	8.00
040809	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	18.00	0.0254	13.00
040810	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	22.00	0.0380	12.00
040820	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	19.00	0.0284	12.00
040904	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	29.00	0.0661	16.00
040906	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	17.00	0.0227	14.00
040908	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	20.00	0.0314	9.00
040909	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	16.00	0.0201	11.00
040913	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	19.00	0.0284	14.00
040914	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13.00	0.0133	10.00
040918	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	20.00	0.0314	17.00
040921	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	11.00	0.0095	10.00
040922	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	19.00	0.0284	18.00

040924	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	15.00	0.0177	11.00
041010	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14.00	0.0154	11.00
041013	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13.00	0.0133	10.00
041016	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	11.00	0.0095	7.00
041017	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	12.00	0.0113	7.00
041018	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	12.00	0.0113	8.00
041203	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	12.00	0.0113	5.00
041205	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	18.00	0.0254	11.00
041210	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	11.00	0.0095	7.00
041212	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	16.00	0.0201	14.00
041213	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14.00	0.0154	10.00
041223	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	15.00	0.0177	10.00
041224	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	12.00	0.0113	11.00
041233	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	19.00	0.0284	8.00
041234	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14.00	0.0154	8.00
041237	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13.00	0.0133	9.00
041302	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	17.00	0.0227	10.00
041304	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	15.00	0.0177	9.00
041307	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	15.00	0.0177	11.00
041309	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	18.00	0.0254	9.00
041315	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13.00	0.0133	9.00
041317	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13.00	0.0133	7.00
041319	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	16.00	0.0201	8.00
041402	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	25.00	0.0491	17.00
041411	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14.00	0.0154	11.00
041419	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	23.00	0.0415	11.00
041806	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	10.00	0.0079	9.00
041230	MELASTOMATACEAE	Miconia	calophylla	15.00	0.0177	13.00
042011	MELASTOMATACEAE	Miconia	calophylla	13.00	0.0133	10.00
040521	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	10.00	0.0079	14.00
041006	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	16.00	0.0201	15.00
041024	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	19.00	0.0284	14.00
041113	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	16.00	0.0201	10.00
041308	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	10.00	0.0079	11.00
041703	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	11.00	0.0095	14.00
041802	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	28.00	0.0616	14.00
041808	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	17.00	0.0227	18.00
041908	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	19.00	0.0284	15.00
041909	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	14.00	0.0154	20.00
041922	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	18.00	0.0254	17.00
042003	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	11.00	0.0095	15.00
042206	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	12.00	0.0113	14.00
042306	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	23.00	0.0415	15.00
042413	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	26.00	0.0531	10.00
042414	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	12.00	0.0113	13.00

042426	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	13.00	0.0133	10.00
040621	MELASTOMATACEAE	Miconia	ericalyx	18.00	0.0254	14.00
040624	MELASTOMATACEAE	Miconia	ericalyx	17.00	0.0227	10.00
041313	MELASTOMATACEAE	Miconia	ericalyx	11.00	0.0095	9.00
040405	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	10.00	0.0079	7.00
040604	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	14.00	0.0154	12.00
040714	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	12.00	0.0113	7.00
041314	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	10.00	0.0079	8.00
041415	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	17.00	0.0227	20.00
041729	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	12.00	0.0113	11.00
042315	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	14.00	0.0154	8.00
042422	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	12.00	0.0113	6.00
041112	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	24.00	0.0452	20.00
041822	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.5	21.00	0.0346	15.00
040305	MELASTOMATACEAE	Miconia	theaezans	13.00	0.0133	7.00
040209	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.3	16.00	0.0201	15.00
041214	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.3	13.00	0.0133	9.00
042021	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.3	16.00	0.0201	7.00
042320	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.3	26.00	0.0531	20.00
041003	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.3	10.00	0.0079	10.00
041235	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.3	11.00	0.0095	9.00
041804	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.3	10.00	0.0079	10.00
041902	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.3	13.00	0.0133	14.00
040611	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.4	13.00	0.0133	15.00
042020	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.4	12.00	0.0113	10.00
042313	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.4	19.00	0.0284	20.00
042514	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.4	13.00	0.0133	9.00
041027	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.4	16.00	0.0201	15.00
041811	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.4	11.00	0.0095	17.00
041615	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	10.00	0.0079	8.00
041715	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	22.00	0.0380	22.00
041718	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	18.00	0.0254	18.00
041910	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	14.00	0.0154	18.00
040203	MELIACEAE	Ruagea	glabra	16.00	0.0201	13.00
040507	MELIACEAE	Ruagea	glabra	18.00	0.0254	14.00
040508	MELIACEAE	Ruagea	glabra	21.00	0.0346	17.00
040510	MELIACEAE	Ruagea	glabra	25.00	0.0491	18.00
040513	MELIACEAE	Ruagea	glabra	16.00	0.0201	12.00
040818	MELIACEAE	Ruagea	glabra	14.00	0.0154	11.00
041812	MELIACEAE	Ruagea	glabra	11.00	0.0095	15.00
041921	MELIACEAE	Ruagea	glabra	11.00	0.0095	14.00
042515	MELIACEAE	Ruagea	glabra	18.00	0.0254	10.00
040415	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	22.00	0.0380	11.00
040609	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	16.00	0.0201	14.00
040726	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	17.00	0.0227	11.00

041207	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	27.00	0.0573	11.00
041606	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	15.00	0.0177	10.00
042204	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	15.00	0.0177	5.00
042235	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	17.00	0.0227	10.00
041603	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2	12.00	0.0113	10.00
041733	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2	19.00	0.0284	13.00
041913	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2	10.00	0.0079	14.00
041231	MORACEAE	Ficus	crassiuscula	28.00	0.0616	30.00
041232	MORACEAE	Ficus	crassiuscula	23.00	0.0415	11.00
041211	MORACEAE	Ficus	crassiuscula	21.00	0.0346	12.00
042232	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	45.00	0.1590	28.00
041622	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	14.00	0.0154	12.00
042233	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	48.00	0.1810	26.00
042518	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	34.00	0.0908	24.00
042519	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	11.00	0.0095	8.00
040527	MORACEAE	Ficus	gigantocyce	36.00	0.1018	22.00
041510	MORACEAE	Ficus	guianensis	100.00	0.7854	25.00
040302	MORACEAE	Ficus	killipii	50.00	0.1964	28.00
041117	MORACEAE	Ficus	macbridei	16.00	0.0201	7.00
042511	MORACEAE	Ficus	macbridei	12.00	0.0113	10.00
040331	MORACEAE	Ficus	maxima	19.00	0.0284	9.00
040419	MORACEAE	Ficus	mutisii	31.00	0.0755	22.00
041001	MORACEAE	Ficus	paraensis	22.00	0.0380	18.00
041305	MORACEAE	Ficus	trigona	70.00	0.3848	29.00
042113	MORACEAE	Ficus	trigona	30.00	0.0707	12.00
040805	MORACEAE	Morus	insignis	28.00	0.0616	21.00
041623	MORACEAE	Morus	insignis	19.00	0.0284	20.00
040504	MORACEAE	Morus	insignis	30.00	0.0707	22.00
040610	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	27.00	0.0573	27.00
040613	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	34.00	0.0908	24.00
040620	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	20.00	0.0314	18.00
042328	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	15.00	0.0177	10.00
042333	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	27.00	0.0573	7.00
042411	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13.00	0.0133	9.00
042421	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	23.00	0.0415	15.00
040104	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13.00	0.0133	15.00
040326	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	17.00	0.0227	14.00
040327	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	28.00	0.0616	22.00
040515	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	34.00	0.0908	21.00
041009	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	25.00	0.0491	21.00
041029	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	19.00	0.0284	20.00
041103	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	16.00	0.0201	12.00
041104	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	11.00	0.0095	10.00
041107	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	29.00	0.0661	16.00
041115	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	30.00	0.0707	18.00

041129	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13.00	0.0133	13.00
041204	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	21.00	0.0346	16.00
041218	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	27.00	0.0573	21.00
041404	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	12.00	0.0113	15.00
041704	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	43.00	0.1452	28.00
041707	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	22.00	0.0380	22.00
041711	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	24.00	0.0452	16.00
041726	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	31.00	0.0755	24.00
041736	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	56.00	0.2463	28.00
041805	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	39.00	0.1195	24.00
041912	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	17.00	0.0227	18.00
041914	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	33.00	0.0855	27.00
041918	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13.00	0.0133	12.00
042023	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	23.00	0.0415	20.00
042025	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	33.00	0.0855	25.00
042116	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	22.00	0.0380	16.00
042216	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	43.00	0.1452	25.00
042226	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	36.00	0.1018	25.00
042312	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13.00	0.0133	13.00
042513	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	30.00	0.0707	18.00
042527	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13.00	0.0133	15.00
040927	MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.1	14.00	0.0154	9.00
041511	MYRSINACEAE	Myrsine	pellucida	33.00	0.0855	24.00
041705	MYRSINACEAE	Myrsine	pellucida	20.00	0.0314	20.00
041708	MYRSINACEAE	Myrsine	pellucida	28.00	0.0616	28.00
041724	MYRSINACEAE	Myrsine	pellucida	13.00	0.0133	18.00
041810	MYRSINACEAE	Myrsine	pellucida	27.00	0.0573	28.00
042308	MYRSINACEAE	Myrsine	pellucida	20.00	0.0314	20.00
042231	MYRSINACEAE	Myrsine	oligophylla	13.00	0.0133	6.00
042329	MYRSINACEAE	Myrsine	oligophylla	15.00	0.0177	12.00
042425	MYRSINACEAE	Myrsine	oligophylla	15.00	0.0177	8.00
040705	MYRSINACEAE	Myrsine	oligophylla	17.00	0.0227	15.00
041028	MYRSINACEAE	Myrsine	umbellata	12.00	0.0113	10.00
041413	MYRSINACEAE	Myrsine	umbellata	15.00	0.0177	14.00
041118	MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora	17.00	0.0227	11.00
041406	MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora	16.00	0.0201	17.00
042332	MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora	11.00	0.0095	10.00
042503	MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora	13.00	0.0133	6.00
041125	MYRTACEAE	Calyptranthes	bipennis	13.00	0.0133	20.00
041520	MYRTACEAE	Calyptranthes	bipennis	16.00	0.0201	15.00
042026	MYRTACEAE	Calyptranthes	bipennis	16.00	0.0201	11.00
042521	MYRTACEAE	Calyptranthes	bipennis	13.00	0.0133	10.00
042018	MYRTACEAE	Calyptranthes	bipennis	13.00	0.0133	15.00
042218	MYRTACEAE	Calyptranthes	bipennis	18.00	0.0254	10.00
042402	MYRTACEAE	Calyptranthes	bipennis	11.00	0.0095	7.00

041316	MYRTACEAE	Calyptanthes	sp.1	13.00	0.0133	8.00
041506	MYRTACEAE	Calyptanthes	sp.1	36.00	0.1018	17.00
041725	MYRTACEAE	Calyptanthes	sp.1	13.00	0.0133	16.00
042015	MYRTACEAE	Calyptanthes	sp.1	10.00	0.0079	10.00
042104	MYRTACEAE	Calyptanthes	sp.1	17.00	0.0227	15.00
040301	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	11.00	0.0095	12.00
040524	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	10.00	0.0079	8.00
041706	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	13.00	0.0133	17.00
042202	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	11.00	0.0095	5.00
042222	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	18.00	0.0254	17.00
042228	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	11.00	0.0095	9.00
042236	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	11.00	0.0095	8.00
042334	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	15.00	0.0177	15.00
042418	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	11.00	0.0095	8.00
042523	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	10.00	0.0079	5.00
040106	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	17.00	0.0227	15.00
042408	MYRTACEAE	Calyptanthes	speciosa	11.00	0.0095	10.00
040525	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	13.00	0.0133	10.00
040719	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	24.00	0.0452	19.00
041127	MYRTACEAE	Eugenia	sp.5	30.00	0.0707	25.00
040120	MYRTACEAE	Indet.	sp.1	25.00	0.0491	17.00
042022	MYRTACEAE	Myrcia	sp.1	21.00	0.0346	15.00
042227	MYRTACEAE	Myrcia	sp.1	12.00	0.0113	10.00
040528	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	13.00	0.0133	14.00
040926	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	10.00	0.0079	12.00
041128	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	19.00	0.0284	18.00
041206	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	26.00	0.0531	18.00
041502	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	19.00	0.0284	16.00
041509	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	18.00	0.0254	15.00
041714	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	13.00	0.0133	19.00
041915	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	14.00	0.0154	16.00
042013	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	24.00	0.0452	21.00
042110	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	19.00	0.0284	12.00
042220	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	10.00	0.0079	7.00
042324	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	10.00	0.0079	9.00
042326	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	23.00	0.0415	20.00
042406	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	15.00	0.0177	8.00
042419	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	16.00	0.0201	10.00
042512	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	18.00	0.0254	10.00
042524	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	31.00	0.0755	15.00
042404	OPILIACEAE	Agonandra	brasiliensis	13.00	0.0133	12.00
042405	OPILIACEAE	Agonandra	brasiliensis	15.00	0.0177	20.00
040105	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	23.00	0.0415	18.00
040311	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	25.00	0.0491	15.00
040522	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	22.00	0.0380	7.00

041116	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	29.00	0.0661	9.00
041137	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	26.00	0.0531	4.00
041823	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	25.00	0.0491	6.00
040218	PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	17.00	0.0227	8.00
040520	PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	50.00	0.1964	20.00
040601	PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	16.00	0.0201	6.00
040225	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	10.00	0.0079	9.00
040314	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	11.00	0.0095	7.00
040316	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	10.00	0.0079	8.00
040323	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	11.00	0.0095	7.00
040412	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	14.00	0.0154	9.00
040511	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12.00	0.0113	9.00
040605	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12.00	0.0113	8.00
040710	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	14.00	0.0154	9.00
040720	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12.00	0.0113	8.00
040813	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	16.00	0.0201	10.00
040903	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12.00	0.0113	9.00
041227	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	10.00	0.0079	9.00
041312	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	14.00	0.0154	9.00
041418	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12.00	0.0113	9.00
041501	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	16.00	0.0201	9.00
041516	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	14.00	0.0154	10.00
041716	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	13.00	0.0133	11.00
042027	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	15.00	0.0177	10.00
042109	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	16.00	0.0201	6.00
041035	PODOCARPACEAE	Podocarpus	oleifolius	69.00	0.3739	18.00
041409	PODOCARPACEAE	Prumnopitys	harmsiana	44.00	0.1521	19.00
042028	PODOCARPACEAE	Prumnopitys	harmsiana	19.00	0.0284	10.00
041238	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.2	15.00	0.0177	8.00
041239	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.2	12.00	0.0113	5.00
040531	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.3	16.00	0.0201	8.00
041135	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.3	13.00	0.0133	5.00
041136	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.3	10.00	0.0079	4.00
040928	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.4	10.00	0.0079	5.00
040929	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.4	11.00	0.0095	8.00
040102	ROSACEAE	Prunus	debilis	16.00	0.0201	15.00
040113	ROSACEAE	Prunus	debilis	27.00	0.0573	11.00
040912	ROSACEAE	Prunus	debilis	10.00	0.0079	16.00
042305	ROSACEAE	Prunus	debilis	13.00	0.0133	10.00
042318	ROSACEAE	Prunus	debilis	15.00	0.0177	18.00
042516	ROSACEAE	Prunus	debilis	11.00	0.0095	8.00
040502	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	19.00	0.0284	15.00
041002	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	42.00	0.1385	23.00
041015	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	16.00	0.0201	11.00
041030	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	23.00	0.0415	21.00

041034	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	10.00	0.0079	14.00
041121	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	22.00	0.0380	8.00
041123	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	18.00	0.0254	12.00
041311	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	27.00	0.0573	13.00
041617	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	27.00	0.0573	10.00
041702	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	27.00	0.0573	20.00
042009	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	34.00	0.0908	23.00
042420	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	14.00	0.0154	12.00
042427	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	20.00	0.0314	20.00
042504	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	14.00	0.0154	8.00
041403	RUBIACEAE	Faramea	multiflora cf.	45.00	0.1590	28.00
040115	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	15.00	0.0177	8.00
040119	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	11.00	0.0095	6.00
040413	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	20.00	0.0314	9.00
040414	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	14.00	0.0154	8.00
040509	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	10.00	0.0079	7.00
040530	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	13.00	0.0133	7.00
040612	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	13.00	0.0133	8.00
041228	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	11.00	0.0095	10.00
041318	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	12.00	0.0113	8.00
041321	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	11.00	0.0095	7.00
041505	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	24.00	0.0452	10.00
041513	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	41.00	0.1320	18.00
041519	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	14.00	0.0154	6.00
041815	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	21.00	0.0346	11.00
041823	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	14.00	0.0154	13.00
042014	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	19.00	0.0284	8.00
042102	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	28.00	0.0616	10.00
042107	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	12.00	0.0113	5.00
042115	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	30.00	0.0707	10.00
041504	RUBIACEAE	Psychotria	carthagenensis	10.00	0.0079	8.00
040411	RUBIACEAE	Psychotria	carthagenensis	11.00	0.0095	7.00
041225	RUBIACEAE	Psychotria	carthagenensis	27.00	0.0573	18.00
041410	RUBIACEAE	Psychotria	graciliflora	12.00	0.0113	5.00
040409	RUBIACEAE	Psychotria	sp.2	13.00	0.0133	6.00
042008	RUBIACEAE	Rudgea	amazonica	12.00	0.0113	12.00
042526	RUBIACEAE	Rudgea	amazonica	10.00	0.0079	8.00
041628	RUBIACEAE	Simira	williamsii	46.00	0.1662	23.00
040608	RUBIACEAE	Simira	williamsii	31.00	0.0755	18.00
041011	SABIACEAE	Meliosma	glabrata	33.00	0.0855	22.00
042529	SABIACEAE	Meliosma	sp.1	22.00	0.0380	19.00
041022	SABIACEAE	Meliosma	sp.1	15.00	0.0177	14.00
040114	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	12.00	0.0113	10.00
040118	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	20.00	0.0314	8.00
040925	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	23.00	0.0415	12.00

041503	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	15.00	0.0177	14.00
042536	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	10.00	0.0079	8.00
040117	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	22.00	0.0380	12.00
040704	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	21.00	0.0346	20.00
042201	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	11.00	0.0095	10.00
042210	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	12.00	0.0113	9.00
042327	SAPOTACEAE	Pouteria	lucuma	16.00	0.0201	8.00
040407	SOLANACEAE	Cestrum	racemosum	24.00	0.0452	12.00
040910	SOLANACEAE	Cestrum	racemosum	14.00	0.0154	13.00
041215	SOLANACEAE	Lycianthes	cyathocalyx	13.00	0.0133	10.00
041713	SOLANACEAE	Solanum	americanum aff.	24.00	0.0452	21.00
040532	SOLANACEAE	Solanum	sp.3	19.00	0.0284	10.00
040201	STAPHYLEACEAE	Huertia	glandulosa	70.00	0.3848	25.00
041130	STYRACACEAE	Styrax	ovatus	17.00	0.0227	15.00
040210	SYMPLOCACEAE	Symplocos	spruceana	32.00	0.0804	14.00
040911	SYMPLOCACEAE	Symplocos	spruceana	10.00	0.0079	14.00
041301	SYMPLOCACEAE	Symplocos	spruceana	13.00	0.0133	12.00
040103	THEACEAE	Freziera	sp.1	18.00	0.0254	12.00
042409	THEACEAE	Gordonia	fruticosa	36.00	0.1018	25.00
041216	TILIACEAE	Heliocarpus	americanus	23.00	0.0415	18.00
042208	TILIACEAE	Heliocarpus	americanus	28.00	0.0616	10.00
042213	TILIACEAE	Heliocarpus	americanus	13.00	0.0133	10.00
042214	TILIACEAE	Heliocarpus	americanus	26.00	0.0531	20.00
040602	URTICACEAE	Urera	baccifera	11.00	0.0095	7.00
042101	URTICACEAE	Urera	caracasana	13.00	0.0133	7.00

6. DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN DE LA FLORA ARBÓREA EN UN ÁREA RIBEREÑA DE BOSQUE MONTANO: PUYU SACHA, VALLE DE CHANCHAMAYO, 2000-2500 m

Carlos Reynel R. y Dante Antón B.

6. 1. Lugar de estudio

a. VEGETACION EN EL P-PR

El área en la cual se ha establecido el P-PR se ubica en una zona de bosque ribereño sin alteración antropogénica ubicada hacia la esquina W de la propiedad de APRODES, a 500 m aguas arriba desde el punto de intersección entre el camino principal de la propiedad y la catarata existente en ésta. La parcela está cortada por el curso de agua, que discurre en ella diagonalmente y en dirección NE. Se trata entonces de una ubicación en orilla de quebrada.

El área del P-PR corresponde a un Bosque Montano Nublado con nulo nivel de intervención antropogénica y con relativo predominio de elementos esciófitos. El dosel tiene un promedio de altura total de unos 13 m y el promedio de diámetros es unos 19 cm, aunque se observan árboles de hasta 40 m de altura total y 79 cm de diámetro (DAP). Se perciben visualmente tres estratos principales correspondientes al nivel emergente del dosel, un estrato arbóreo intermedio y también un estrato arbustivo o de sotobosque. Hay una gran cantidad de **Orquídeas** y **Bromelias** epífitas apreciable visualmente. Es notable que la presencia de **helechos arbóreos** en el área es tan alta que ellos constituyen el grupo predominante de plantas mayores de 10 cm de diámetro (DAP) en el P-PR.

b. CURSO DE AGUA EN EL P-PR

El curso de agua que discurre cortando diagonalmente el P-PR corresponde a una quebrada de agua permanente y cristalina procedente de las alturas de los cerros de Puyu Sacha; es el curso de agua ubicado más al E en la CC, y se halla muy cercano al extremo O de la propiedad de APRODES. El ancho promedio del cauce en esta quebrada es unos 4 m en la localización de la parcela.

6.2. Metodología

Se empleó metodología descrita en el capítulo anterior, empleada para el establecimiento y análisis de datos de la parcela con siglas P-PL de este documento.

Figura 6-1. Ubicación del P-PR. el Plot está esquematizado como un cuadrado

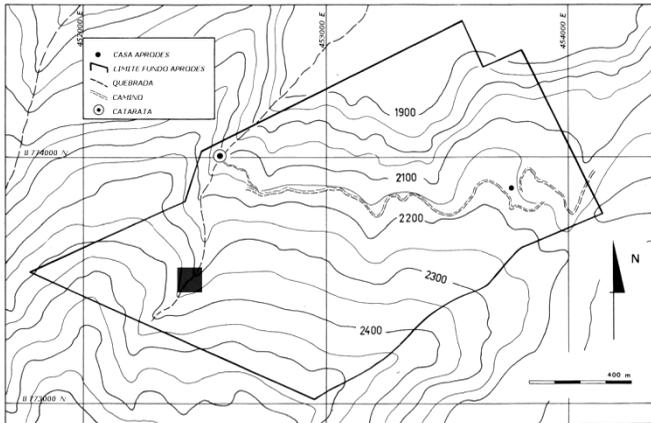


Figura 6-2. Croquis de numeración de Subplots P-PR. la esquina superior derecha corresponde al vértice ne del plot

21	20	11	10	1
22	19	12	9	2
23	18	13	8	3
24	17	14	7	4
25	16	15	6	5

Tabla 6-1. Cuadro resumen Plot Puyu Sacha-Ribera (P-PR,1 ha)

UBICACION : FONDO DE QUEBRADA EN EL BOSQUE MONTANO DE PUYU
 SACHA, CHANCHAMAYO, JUNIN, PERU
 POSICIONAMIENTO : UTM 452,425 E y 8,774,515 N
 ZONA DE VIDA : BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO BAJO - TROPICAL
 ALTITUD : 2,275 msnm
 FECHA DE ESTABLECIMIENTO DEL PLOT : MAYO - AGOSTO 2003

PP total anual promedio	2000-4000 mm
Extensión del plot	10,000 m ²
Dimensiones	100 x 100 m
Número de individuos	530
Número de especies	118
Número de familias	39
Cociente de mezcla	0.22
Numero de familias monoespecificas	14 (36.8 %)
Numero de especies monoindividuales	49 (41.5%)
Area basal total m²	19.00
Promedio de especies por género	3.11
DAP mínimo (cm)	6
DAP máximo (cm)	79
DAP promedio (cm)	19.10
Atura promedio (m)	13.00
Familias más abundantes	Especies más abundantes
MELASTOMATACEAE	Miconia sp. 4
PTERIDOPHYTA	Weinmannia lechleriana
EUPHORBIACEAE	Cecropia sp. 3
LAURACEAE	Hyeronima asperifolia
CUNONIACEAE	Acalypha sp. 1
CECROPIACEAE	Brunellia dulcis
MYRTACEAE	Indet. sp. 5
RUBIACEAE	Croton sp. 1
BRUNELLIACEAE	Indet. sp. 1
MYRSINACEAE	Miconia aureoides
Familias dominantes	Especies dominantes
EUPHORBIACEAE	Weinmannia lechleriana
LAURACEAE	Brunellia dulcis
CUNONIACEAE	Hyeronima asperifolia
MELASTOMATACEAE	Trema micrantha
BRUNELLIACEAE	Cecropia sp. 1
CECROPIACEAE	Croton sp. 1
PTERIDOPHYTA	Ocotea sp. 3
ULMACEAE	Nectandra sp. 2
MYRTACEAE	Miconia sp. 2
MELIACEAE	Acalypha sp. 1
Fam. con mayor # de especies	Gen. con mayor # especies
MELASTOMATACEAE (14 spp.)	Miconia (9 spp.)
RUBIACEAE (10 spp.)	Cecropia (5 spp.)
EUPHORBIACEAE (8 spp.)	Weinmannia (3 spp.)
LAURACEAE (7 spp.)	Myrsine (3 spp.)
PTERIDOPHYTA (6 spp.)	Nectandra (3 spp.)
MYRSINACEAE (6 spp.)	
CECROPIACEAE (5 spp.)	
MYRTACEAE (5 spp.)	
CUNONIACEAE (3 spp.)	

Figura 6-3. Bosque Puyu Sacha-Ribera (P-PR,1 ha) curva especies-área

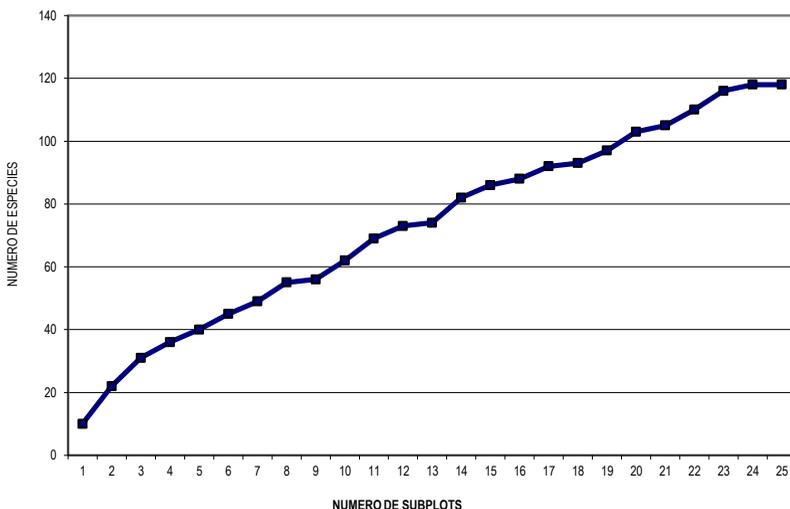


Tabla 6-4. Bosque Puyu Sacha-Ribera (P-PR,1 ha) especies más abundantes y su frecuencia (sobre un total de 530 individuos)

Familia	Género	Especie	Número de individuos	Abundancia Relativa	Frecuencia Abs.
MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	36	0.05	0.08
CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	33	0.05	0.60
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	24	0.03	0.12
EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	20	0.03	0.40
BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	18	0.03	0.36
EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	18	0.03	0.32
PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	15	0.02	0.40
EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	14	0.02	0.44
MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14	0.02	0.28
PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	14	0.02	0.32

6.3. Resultados obtenidos en el P-PR y discusión

a. VARIABLES VINCULADAS A LA DIVERSIDAD ALFA

Número de individuos / ha

El número total de individuos con más de 10 cm de DAP en el P-PR es 530.

Este valor es relativamente bajo comparado con los otros valores obtenidos en los Plots establecidos en este mismo estrato Montano (P-PL), y también comparado con varias de las localizaciones de la llanura aluvial documentadas en la bibliografía, tales como Allpahuayo en Loreto (Vásquez y Phillips, 2000) y Pakitza en Madre de Dios (Alonso *et al.*, 1997). Sin embargo, es alto si se le compara con los valores obtenidos en las localizaciones del estrato Premontano, entre 1000-1500 msnm (P-SRL, P-GL, P-GC, P-GBST).

Número de especies / ha

El número de especies/ha en el P-PR es 118.

Este valor es menor, aunque relativamente cercano, al valor de 147 especies/ha, hallado en el P-PL de este mismo estrato altitudinal.

Número de familias y géneros

Se encontraron 39 familias botánicas y 83 géneros en este P-PR.

El número de familias y géneros es similar al encontrado en la mayor parte de las localizaciones establecidas para este documento, tanto las del estrato Premontano como las del estrato Montano.

Cociente de mezcla

El cociente de mezcla en el P-PR es 0.22; hay en promedio una especie diferente por cada 4-5 individuos; se trata nuevamente de un cociente de mezcla relativamente bajo, si lo comparamos con los valores de las localizaciones con mayor diversidad ubicadas en la llanura aluvial amazónica.

Curva especies-área

La curva especie-área muestra una tendencia clara a la inflexión recién a partir del subplot 24. En este P-PR, el 60% del total de especies registradas se alcanzó al completar el subplot 12, y el 80% al completar el subplot 19.

b. VARIABLES VINCULADAS A LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Familias, géneros y especies más abundantes

Familias

La familia más abundante es **Melastomataceae** (81 individuos), seguida por los helechos arbóreos (**Pteridophyta**), representados por una sola familia, **Cyatheaceae**, con al menos dos géneros, y 71 individuos en total. Las tres familias botánicas con subsecuente mayor número de individuos en el P-PR son **Euphorbiaceae** (64 individuos), **Lauraceae** (41 individuos) y **Cunoniaceae** (38 individuos).

La familia botánica con mayor número de especies en el P-PR es **Melastomataceae** (14 especies). Las **Pteridophyta** son el segundo grupo más especioso, con 6 especies. El tercer grupo más especioso es la familia **Euphorbiaceae** (8 especies), seguido por las **Lauraceae** (7 especies) y **Cunoniaceae** (5 especies).

En cuanto a la presencia de elementos característicos de los estratos altitudinales Montano, Premontano y de la llanura aluvial, las familias predominantes en el P-PR son muy compatibles con aquellas halladas en un bosque ribereño a 2500 msnm en la cuenca de San Alberto, en las cercanías de Oxapampa (Gómez, 2000). En esta última localización las familias botánicas más abundantes y más especiosas son casi exactamente las mismas. Esta composición por familias es emblemática de muchas localizaciones con flora arbórea montana en este estrato de altitud, con clara presencia de helechos arborescentes y de familias típicas de los enclaves andinos, como Cunoniaceae y Lauraceae, y donde las Melastomataceae arbóreas se vuelven predominantes, contrariamente a su perfil característico en la llanura aluvial amazónica, en la cual proliferan como arbustos pioneros y propios del sotobosque.

En el P-PR están también presentes varias otras familias que pese a no ser muy abundantes o especiosas, son características del estrato altitudinal montano, tales como **Aquifoliaceae**, **Brunelliaceae**, **Caprifoliaceae**, **Chloranthaceae**, **Magnoliaceae**, **Styracaceae**, **Theaceae**, **Rosaceae**, **Sabiaceae** y **Staphyleaceae**.

Géneros

Los cuatro géneros con mayor número de especies son, en orden descendente, **Miconia** (**Melastomataceae**), **Cecropia** (**Cecropiaceae**), **Weinmannia** (**Cunoniaceae**) y **Myrsine** (**Myrsinaceae**).

Los cuatro géneros con mayor número de individuos son, en orden descendente, **Miconia** (**Melastomataceae**), **Cyathea** (**Pteridophyta**), **Cecropia** (**Cecropiaceae**) y **Weinmannia** (**Cunoniaceae**). Los géneros **Cyathea** y **Weinmannia** son muy representativos de la vegetación de los bosques montanos nublados de la zona andina.

Especies

La especie con mayor número de individuos es una **Miconia** (**Melastomataceae**) no identificada (sp.4), seguida de **Weinmannia lechleriana** (**Cunoniaceae**), una especie de **Cecropia** (**Cecropiaceae**), **Hyeronima asperifolia** y **Acalypha sp.1** (ambas **Euphorbiaceae**).

Especies endémicas y especies nuevas para la ciencia

En esta parcela estamos documentando al menos un nuevo registro de especie arbórea para la flora peruana; se trata de la especie *Alchornea pubescens* (Britton) Secco (Euphorbiaceae).

c. VARIABLES ESTRUCTURALES

Diámetro (DAP)

El diámetro (DAP) promedio en el P-PR es de 19 cm, con una variancia de 139.36.

El valor promedio de diámetro es bastante cercano a los hallados en las otras localizaciones prospeccionadas para este documento, tanto las del estrato Premontano (P-SRL, P-GL, P-GC, P-BS) como aquellas correspondientes al estrato montano (P-PL, P-SAR).

Las clases diamétricas con mayor cantidad de individuos son las menores, en los intervalos 10-20 cm de DAP. Los diámetros máximos se hallan entre 70-80 cm de DAP y el mayor diámetro corresponde a un individuo de 79 cm de DAP de la especie *Brunellia dulcis*.

Área basal

El área basal total en el P-PR es 19 m², relativamente baja en comparación con las otras localizaciones presentadas en este documento.

Figura 6-4. Bosque Puyu Sacha-Ribera (P-PR,1 ha) individuos por familia

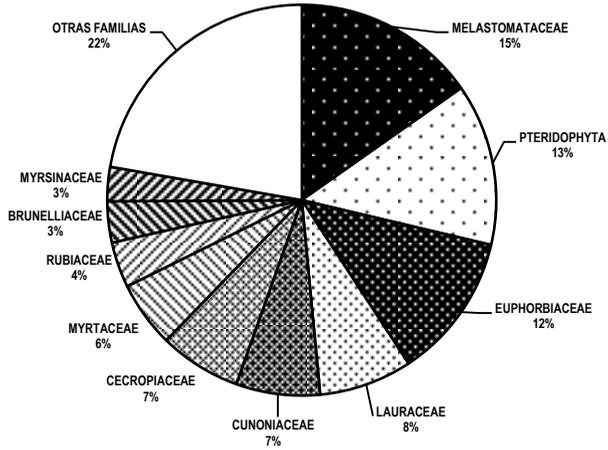
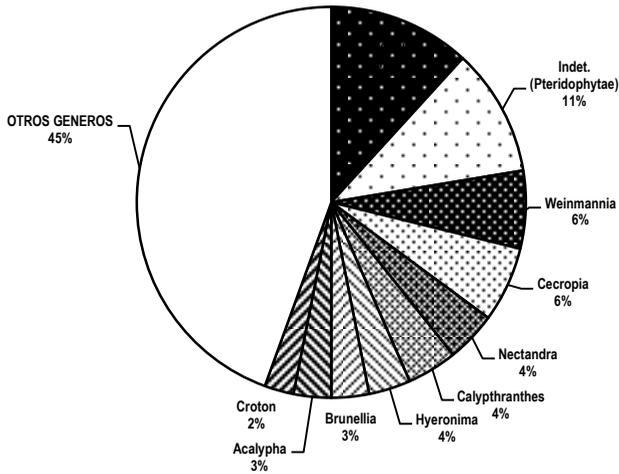
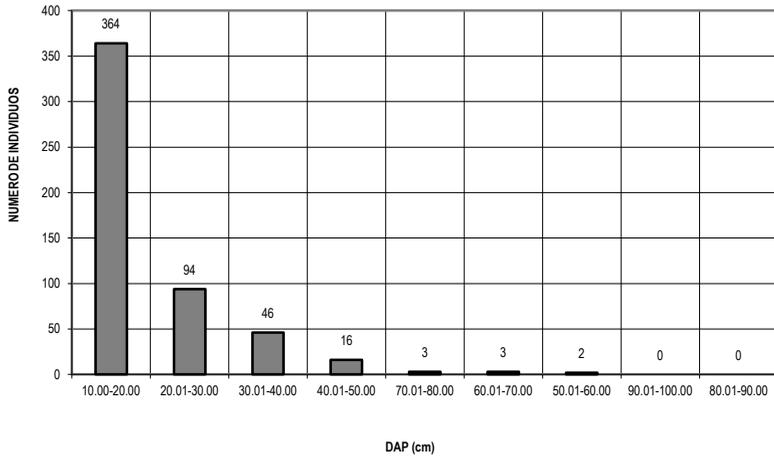


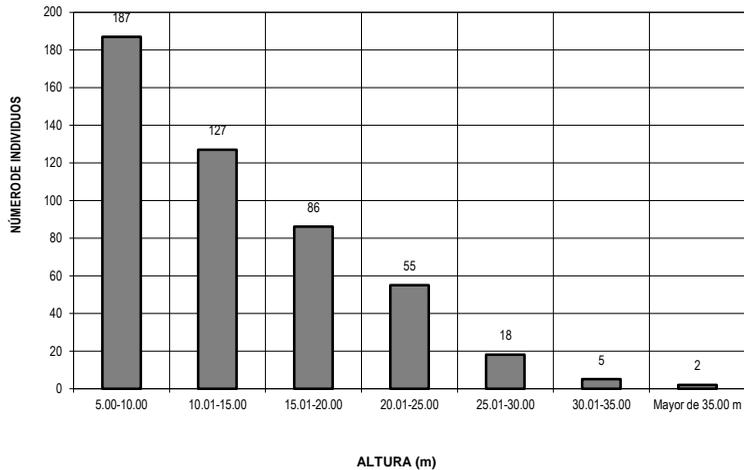
Figura 6-5. Bosque Puyu Sacha-Ribera (P-PR,1 ha) individuos por género



**Figura 6-6. Bosque Puyu Sacha-Ribera (P-PR, 1 ha)
individuos por rango de diámetro (cm)**



**Figura 6-7. Bosque Puyu Sacha-Ribera (P-PR, 1 ha)
individuos por rango de altura (m)**



Alturas totales

La altura total promedio de los árboles en el P-PR es unos 13 m, con una variancia de 37.51. Las clases de altura total con mayor cantidad de individuos corresponden a los intervalos 5-15 m. Los árboles más altos tienen entre 35-40 m, con un máximo de 40 m en un individuo del género **Graffenrieda (Melastomataceae)**.

d. VARIABLES VINCULADAS A LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL**Frecuencia**

En relación con la frecuencia, 97 especies (82%) existen en 1- 5 subplots; 16 especies (14%) en 6-10 subplots; solamente 4 especies (3%) en 11-15 subplots y tan solo una especie en más de 15 subplots.

Dominancia

Las cuatro familias dominantes o prevalentes en términos de su área basal en el P-GC son **Euphorbiaceae**, **Lauraceae**, **Cunoniaceae** y **Melastomataceae**.

Las cinco especies dominantes son *Weinmannia lechleriana* (**Cunoniaceae**), *Brunellia dulcis* (**Brunelliaceae**), *Hyeronima asperifolia* (**Euphorbiaceae**) y *Trema micrantha* (**Ulmaceae**).

Figura 6-8. Bosque Puyu Sacha-Ribera (P-PR,1 ha), frecuencia de especies más abundantes

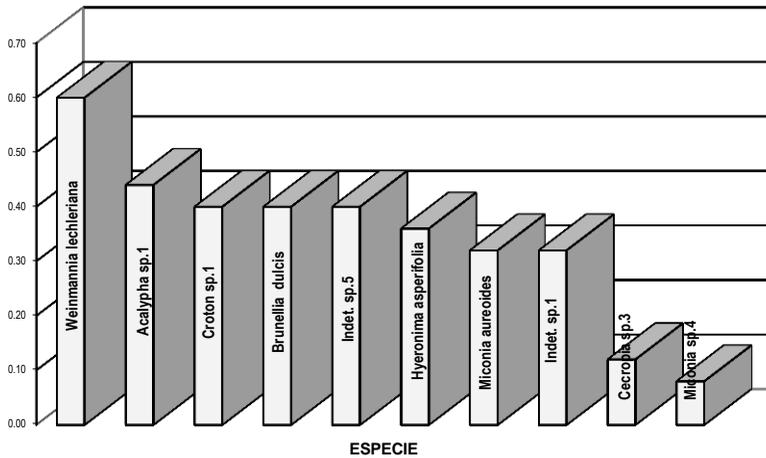
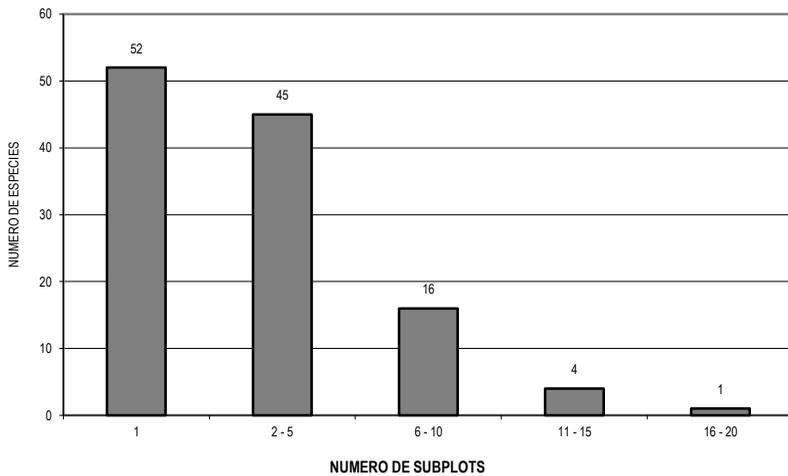


Figura 6-9. Bosque Puyu Sacha-Ribera (P-APR,1 ha) rangos de ocurrencias de especies por subplots



ANEXO 1. Bosque Puyu Sacha-Ribera (P-PR,1 ha), número de individuos por especie

Familia	Género	Especie	N° de individuos	Abund. Rel.
MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	36	0.07
CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	33	0.06
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	24	0.05
EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	20	0.04
BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	18	0.03
EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	18	0.03
PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	15	0.03
EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	14	0.03
MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14	0.03
PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	14	0.03
PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.4	14	0.03
LAURACEAE	Ocotea	sp.3	13	0.02
PTERIDOPHYTA	Sphaeropteris	quindiensis	13	0.02
MYRTACEAE	Calyphtranthes	speciosa	13	0.02
LAURACEAE	Nectandra	sp.1	12	0.02
LAURACEAE	Nectandra	sp.2	11	0.02
MYRTACEAE	Calyphtranthes	sp.2	12	0.02
PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.3	11	0.02
LACISTEMATACEAE	Lozania	mutisiana	9	0.02
MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.2	9	0.02
ULMACEAE	Trema	micrantha	8	0.02
CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	7	0.01
MELASTOMATACEAE	Graffenrieda	intermedia	7	0.01
MELIACEAE	Guarea	kunthiana	7	0.01
EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	6	0.01
MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	6	0.01
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	5	0.01
MELASTOMATACEAE	Miconia	aestuens	5	0.01
SABIACEAE	Meliosma	herbertii	5	0.01
MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	4	0.01
MORACEAE	Morus	insignis	4	0.01
RUBIACEAE	Elaeagia	karstenii	4	0.01
RUBIACEAE	Elaeagia	sp.2	4	0.01
SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	4	0.01
SYMPLOCACEAE	Symplocos	spruceana cf.	4	0.01
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	3	0.01
CLUSIACEAE	Clusia	elliptica	3	0.01
EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	3	0.01
FABACEAE	Inga	setosa	3	0.01
FLACOURTIACEAE	Homalium	racemosum	3	0.01
MELASTOMATACEAE	Indet.1	sp.1	3	0.01
MELASTOMATACEAE	Miconia	ericocalyx	3	0.01
MELIACEAE	Ruagea	glabra	3	0.01
MORACEAE	Ficus	crassiuscula	3	0.01
MYRTACEAE	Mycianthes	sp.1	3	0.01
PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	3	0.01
RUBIACEAE	Posoqueria	sp.1	3	0.01
STAPHYLEACEAE	Turpinia	occidentalis	3	0.01
STYRACACEAE	Styrax	ovatus	3	0.01
URTICACEAE	Indet.1	sp.1	3	0.01
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.7	2	0.00
CECROPIACEAE	Cecropia	sp.8	2	0.00
CHLORANTHACEAE	Hedyosmum	sp.2	2	0.00
CLUSIACEAE	Clusia	sp.2	2	0.00
CLUSIACEAE	Clusia	longistyla	2	0.00

CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	2	0.00
INDET.5	Indet.1	sp.1	2	0.00
LAURACEAE	Indet.1	sp.1	2	0.00
MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.6	2	0.00
MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.7	2	0.00
MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2	2	0.00
MONIMIACEAE	Siparuna	sp.1	2	0.00
MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	2	0.00
ROSACEAE	Prunus	debilis	2	0.00
RUBIACEAE	Guettarda	hirsuta	2	0.00
RUBIACEAE	Psychotria	sp.3	2	0.00
THEACEAE	Gordonia	sp.1	2	0.00
URTICACEAE	Phenax	sp.1	2	0.00
ANNONACEAE	Guatteria	sp.1	1	0.00
AQUIFOLIACEAE	Ilex	sp.1	1	0.00
AQUIFOLIACEAE	Ilex	sp.2	1	0.00
ARALIACEAE	Oreopanax	sp.1	1	0.00
BURSERACEAE	Protium	sp.nov	1	0.00
CHLORANTHACEAE	Hedyosmum	sp.1	1	0.00
CUNONIACEAE	Weinmannia	latifolia	1	0.00
CUNONIACEAE	Weinmannia	sp.1	1	0.00
ERICACEAE	Indet.1	sp.1	1	0.00
EUPHORBIACEAE	Indet.	sp.1	1	0.00
EUPHORBIACEAE	Mabea	sp.1	1	0.00
EUPHORBIACEAE	Tetrorchidium	macrophyllum	1	0.00
FABACEAE	Inga	sp.4	1	0.00
FLACOURTIACEAE	Casearia	sp.1	1	0.00
INDET.4	Indet.	sp.1	1	0.00
INDET.5	Indet.	sp.2	1	0.00
LAURACEAE	Aniba	sp.1	1	0.00
LAURACEAE	Nectandra	reticulata	1	0.00
LAURACEAE	Ocotea	sp.2	1	0.00
MELASTOMATACEAE	Blakea	sp.1	1	0.00
MELASTOMATACEAE	Graffenrieda	sp.2	1	0.00
MELASTOMATACEAE	Indet.2	sp.1	1	0.00
MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	1	0.00
MELASTOMATACEAE	Miconia	theaezans	1	0.00
MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	1	0.00
MYRSINACEAE	Myrsine	sp.2	1	0.00
MYRSINACEAE	Myrsine	sp.1	1	0.00
MYRSINACEAE	Stylogyne	sp.1	1	0.00
MYRSINACEAE	Stylogyne	sp.2	1	0.00
MYRTACEAE	Calythranthes	sp.3	1	0.00
PIPERACEAE	Piper	sp.1	1	0.00
PTERIDOPHYTA	Aesophila	sp.1	1	0.00
PTERIDOPHYTA	Cyathea	caracasana	1	0.00
PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.2	1	0.00
PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.6	1	0.00
RUBIACEAE	Bathysa	sp.1	1	0.00
RUBIACEAE	Guettarda	sp.1	1	0.00
RUBIACEAE	Indet.1	sp.1	1	0.00
RUBIACEAE	Indet.2	sp.1	1	0.00
RUBIACEAE	Psychotria	graciliflora	1	0.00
SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	1	0.00
SAPINDACEAE	Allophylus	sp.3	1	0.00
SOLANACEAE	Solanum	monadelphum	1	0.00
SOLANACEAE	Solanum	nemorensis cf.	1	0.00
STAPHYLEACEAE	Huertea	sp.1	1	0.00
THEACEAE	Freziera	sp.1	1	0.00
THEACEAE	Gordonia	fruticosa	1	0.00
TOTAL			530	1.00

ANEXO 2. Bosque Puyu Sacha-Ribera (P-PR,1 ha), lista total de especies en el Plot, orden alfabético

Código árbol	Familia	Género	Especie	DAP (cm)	Abasal (m ²)	Altura (m)
050407	ANNONACEAE	Guatteria	sp.1	39.00	0.1195	25.00
052308	AQUIFOLIACEAE	Ilex	sp.1	10.00	0.0079	9.00
052302	AQUIFOLIACEAE	Ilex	sp.2	12.00	0.0113	8.00
050625	ARALIACEAE	Oreopanax	sp.1	14.00	0.0154	10.00
050712	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	13.00	0.0133	13.00
050813	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	31.00	0.0755	32.00
050824	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	33.00	0.0855	23.00
051118	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	21.00	0.0346	12.00
051126	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	37.00	0.1075	17.00
051134	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	39.00	0.1195	25.00
051515	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	79.00	0.4902	22.00
051602	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	41.00	0.1320	23.00
051606	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	31.00	0.0755	18.00
051615	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	33.00	0.0855	25.00
051617	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	30.00	0.0707	23.00
051701	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	34.00	0.0908	27.00
051704	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	19.00	0.0284	15.00
051801	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	18.00	0.0254	14.00
051803	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	13.00	0.0133	12.00
052403	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	22.00	0.0380	17.00
052407	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	15.00	0.0177	18.00
052517	BRUNELLIACEAE	Brunellia	dulcis	11.00	0.0095	11.00
052201	BURSERACEAE	Protium	sp.nov	34.00	0.0908	18.00
050203	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	12.00	0.0113	8.00
050309	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	36.00	0.1018	10.00
050310	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	25.00	0.0491	12.00
051724	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	36.00	0.1018	22.00
051725	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	10.00	0.0079	9.00
052214	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	23.00	0.0415	12.00
052515	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	12.00	0.0113	12.00
050115	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	30.00	0.0707	7.00
050117	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	27.00	0.0573	18.00
050624	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	23.00	0.0415	13.00
050823	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	13.00	0.0133	13.00
051002	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	22.00	0.0380	18.00
051015	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	20.00	0.0314	22.00
051302	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	15.00	0.0177	6.00
051308	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	18.00	0.0254	21.00
051313	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	20.00	0.0314	15.00
051401	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	19.00	0.0284	13.00
051405	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	25.00	0.0491	16.00
051605	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	19.00	0.0284	22.00
051618	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	30.00	0.0707	23.00
051702	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	15.00	0.0177	11.00
051714	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	17.00	0.0227	7.00
051909	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	15.00	0.0177	16.00
052028	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	23.00	0.0415	22.00
052103	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	20.00	0.0314	18.00
052104	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	22.00	0.0380	18.00
052105	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	26.00	0.0531	16.00
052107	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	27.00	0.0573	16.00
050106	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	19.00	0.0284	20.00
050206	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	27.00	0.0573	20.00
050208	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	27.00	0.0573	15.00
050614	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	20.00	0.0314	16.00
050714	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	34.00	0.0908	28.00

051607	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	16.00	0.0201	18.00
050223	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	12.00	0.0113	15.00
050224	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	25.00	0.0491	16.00
051137	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	24.00	0.0452	15.00
052030	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	42.00	0.1385	22.00
052217	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	22.00	0.0380	18.00
051009	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.7	19.00	0.0284	20.00
051309	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.7	11.00	0.0095	7.00
051608	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.8	12.00	0.0113	8.00
052323	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.8	18.00	0.0254	16.00
052319	CHLORANTHACEAE	Hedyosmum	sp.1	14.00	0.0154	8.00
051520	CHLORANTHACEAE	Hedyosmum	sp.2	23.00	0.0415	23.00
051521	CHLORANTHACEAE	Hedyosmum	sp.2	10.00	0.0079	6.00
051139	CLUSIACEAE	Clusia	elliptica	38.00	0.1134	20.00
052008	CLUSIACEAE	Clusia	elliptica	16.00	0.0201	12.00
052304	CLUSIACEAE	Clusia	elliptica	15.00	0.0177	8.00
050808	CLUSIACEAE	Clusia	longistyla	19.00	0.0284	12.00
050809	CLUSIACEAE	Clusia	longistyla	17.00	0.227	12.00
052033	CLUSIACEAE	Clusia	sp.2	16.00	0.0201	9.00
052312	CLUSIACEAE	Clusia	sp.2	14.00	0.0154	11.00
050821	CUNONIACEAE	Weinmannia	latifolia	13.00	0.0133	11.00
050104	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	11.00	0.0095	10.00
050211	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	61.00	0.2922	35.00
050215	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	45.00	0.1590	25.00
050216	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	13.00	0.0133	12.00
050226	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	12.00	0.0113	5.00
050401	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	50.00	0.1964	30.00
050702	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	12.00	0.0113	9.00
050820	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	14.00	0.0154	15.00
051004	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	12.00	0.0113	8.00
051123	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	14.00	0.0154	12.00
051135	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	10.00	0.0079	11.00
051145	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	10.00	0.0079	7.00
051147	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	10.00	0.0079	8.00
051622	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	10.00	0.0079	8.00
051712	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	11.00	0.0095	11.00
051717	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	41.00	0.1320	23.00
051902	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	29.00	0.0661	24.00
051912	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	12.00	0.0113	12.00
051918	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	32.00	0.0804	28.00
051930	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	22.00	0.0380	16.00
052011	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	25.00	0.0491	19.00
052023	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	41.00	0.1320	20.00
052027	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	13.00	0.0133	9.00
052204	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	34.00	0.0908	22.00
052207	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	29.00	0.0661	23.00
052208	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	18.00	0.0254	10.00
052223	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	27.00	0.0573	18.00
052309	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	15.00	0.0177	9.00
052316	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	11.00	0.0095	10.00
052320	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	11.00	0.0095	12.00
052414	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	11.00	0.0095	13.00
052416	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	12.00	0.0113	13.00
052514	CUNONIACEAE	Weinmannia	lechleriana	22.00	0.0380	22.00
050510	CUNONIACEAE	Weinmannia	lenticifolia	39.00	0.1195	10.00
051416	CUNONIACEAE	Weinmannia	lenticifolia	10.00	0.0079	8.00
052226	CUNONIACEAE	Weinmannia	sp.1	19.00	0.0284	12.00
052314	ERICACEAE	Indet.1	sp.1	26.00	0.0531	18.00
050118	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	15.00	0.0177	9.00
050312	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	21.00	0.0346	10.00
050403	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	17.00	0.0227	8.00
050502	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	20.00	0.0314	8.00
050504	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	35.00	0.0962	28.00

050507	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	24.00	0.0452	16.00
050508	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	16.00	0.0201	8.00
050509	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	15.00	0.0177	8.00
050511	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	17.00	0.0227	8.00
050512	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	14.00	0.0154	7.00
050513	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	11.00	0.0095	6.00
051304	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	26.00	0.0531	12.00
051305	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	25.00	0.0491	12.00
051718	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	15.00	0.0177	9.00
051720	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	12.00	0.0113	6.00
052513	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	10.00	0.0079	10.00
050114	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	11.00	0.0095	7.00
050209	EUPHORBIACEAE	Acalypha	sp.1	12.00	0.0113	8.00
050907	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	25.00	0.0491	20.00
051928	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	14.00	0.0154	11.00
052101	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	10.00	0.0079	5.00
052111	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	15.00	0.0177	9.00
050227	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	16.00	0.0201	9.00
050406	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	14.00	0.0154	6.00
050116	EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	32.00	0.0804	25.00
050601	EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	42.00	0.1385	21.00
050904	EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	16.00	0.0201	30.00
050915	EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	14.00	0.0154	15.00
050917	EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	35.00	0.0962	28.00
051006	EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	32.00	0.0804	28.00
051133	EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	11.00	0.0095	10.00
051220	EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	29.00	0.0661	18.00
051516	EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	21.00	0.0346	15.00
051706	EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	28.00	0.0616	19.00
051908	EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	15.00	0.0177	15.00
052512	EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	44.00	0.1521	30.00
050202	EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	14.00	0.0154	10.00
050222	EUPHORBIACEAE	Croton	sp.1	19.00	0.0284	18.00
050619	EUPHORBIACEAE	Indet.	sp.1	10.00	0.0079	9.00
050802	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	23.00	0.0415	16.00
050812	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	15.00	0.0177	14.00
050909	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	10.00	0.0079	11.00
050912	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	21.00	0.0346	25.00
050913	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	25.00	0.0491	26.00
050914	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	12.00	0.0113	20.00
051124	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	18.00	0.0254	9.00
051127	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	10.00	0.0079	7.00
051505	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	70.00	0.3848	28.00
051525	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	49.00	0.1886	16.00
051526	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	19.00	0.0284	10.00
052006	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	25.00	0.0491	18.00
052007	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	19.00	0.0284	18.00
052115	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	24.00	0.0452	16.00
052215	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	27.00	0.0573	7.00
052216	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	18.00	0.0254	9.00
052324	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	10.00	0.0079	11.00
052408	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	13.00	0.0133	12.00
050301	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	40.00	0.1257	40.00
050302	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	40.00	0.1257	25.00
052205	EUPHORBIACEAE	Mabea	sp.1	26.00	0.0531	16.00
050819	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	17.00	0.0227	7.00
051119	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	11.00	0.0095	10.00
051125	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	10.00	0.0079	9.00
051001	EUPHORBIACEAE	Tetrorchidium	macrophyllum	12.00	0.0113	10.00
050607	FABACEAE	Inga	setosa	33.00	0.0855	28.00
052114	FABACEAE	Inga	setosa	17.00	0.0227	18.00
052405	FABACEAE	Inga	setosa	16.00	0.0201	22.00
052212	FABACEAE	Inga	sp.4	42.00	0.1385	22.00

052014	INDET.4	Indet.	sp.1	10.00	0.0079	11.00
050918	INDET.5	Indet.	sp.1	22.00	0.0380	30.00
051929	INDET.5	Indet.	sp.1	31.00	0.0755	25.00
051005	INDET.5	Indet.	sp.2	23.00	0.0415	17.00
050210	FLACOURTIACEAE	Casearia	sp.1	10.00	0.0079	5.00
051303	FLACOURTIACEAE	Homalium	racemosum	10.00	0.0079	10.00
051911	FLACOURTIACEAE	Homalium	racemosum	33.00	0.0855	17.00
052117	FLACOURTIACEAE	Homalium	racemosum	14.00	0.0154	11.00
051205	LACISTEMATACEAE	Lozania	mutisiana	15.00	0.0177	9.00
051614	LACISTEMATACEAE	Lozania	mutisiana	12.00	0.0113	8.00
052003	LACISTEMATACEAE	Lozania	mutisiana	10.00	0.0079	7.00
052009	LACISTEMATACEAE	Lozania	mutisiana	11.00	0.0095	9.00
052016	LACISTEMATACEAE	Lozania	mutisiana	10.00	0.0079	9.00
052112	LACISTEMATACEAE	Lozania	mutisiana	18.00	0.0254	12.00
052119	LACISTEMATACEAE	Lozania	mutisiana	12.00	0.0113	14.00
052219	LACISTEMATACEAE	Lozania	mutisiana	10.00	0.0079	9.00
052315	LACISTEMATACEAE	Lozania	mutisiana	28.00	0.0616	23.00
051421	LAURACEAE	Aniba	sp.1	27.00	0.0573	7.00
052026	LAURACEAE	Indet.1	sp.1	38.00	0.1134	23.00
052102	LAURACEAE	Indet.1	sp.1	14.00	0.0154	18.00
051146	LAURACEAE	Nectandra	reticulata	26.00	0.0531	24.00
050214	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	26.00	0.0531	18.00
050906	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	22.00	0.0380	18.00
051811	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	14.00	0.0154	14.00
051812	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	44.00	0.1521	25.00
052203	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	38.00	0.1134	24.00
050213	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	15.00	0.0177	18.00
050319	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	11.00	0.0095	12.00
050320	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	21.00	0.0346	18.00
050321	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	20.00	0.0314	15.00
050322	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	32.00	0.0804	20.00
051418	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	16.00	0.0201	14.00
051423	LAURACEAE	Nectandra	sp.1	14.00	0.0154	10.00
050306	LAURACEAE	Nectandra	sp.2	22.00	0.0380	25.00
051620	LAURACEAE	Nectandra	sp.2	17.00	0.0227	9.00
051621	LAURACEAE	Nectandra	sp.2	10.00	0.0079	10.00
051905	LAURACEAE	Nectandra	sp.2	32.00	0.0804	18.00
051915	LAURACEAE	Nectandra	sp.2	10.00	0.0079	9.00
052021	LAURACEAE	Nectandra	sp.2	10.00	0.0079	11.00
052025	LAURACEAE	Nectandra	sp.2	12.00	0.0113	10.00
052118	LAURACEAE	Nectandra	sp.2	20.00	0.0314	15.00
050305	LAURACEAE	Nectandra	sp.2	48.00	0.1810	25.00
051518	LAURACEAE	Nectandra	sp.2	11.00	0.0095	12.00
051601	LAURACEAE	Nectandra	sp.2	33.00	0.0855	22.00
050405	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	62.00	0.3019	14.00
050901	LAURACEAE	Ocotea	sp.3	12.00	0.0113	11.00
050902	LAURACEAE	Ocotea	sp.3	15.00	0.0177	12.00
051214	LAURACEAE	Ocotea	sp.3	27.00	0.0573	18.00
051413	LAURACEAE	Ocotea	sp.3	35.00	0.0962	23.00
051414	LAURACEAE	Ocotea	sp.3	34.00	0.0908	20.00
051921	LAURACEAE	Ocotea	sp.3	23.00	0.0415	15.00
052507	LAURACEAE	Ocotea	sp.3	22.00	0.0380	9.00
050505	LAURACEAE	Ocotea	sp.3	40.00	0.1257	25.00
050602	LAURACEAE	Ocotea	sp.3	18.00	0.0254	18.00
050603	LAURACEAE	Ocotea	sp.3	17.00	0.0227	18.00
050604	LAURACEAE	Ocotea	sp.3	43.00	0.1452	23.00
050707	LAURACEAE	Ocotea	sp.3	25.00	0.0491	12.00
050818	LAURACEAE	Ocotea	sp.3	15.00	0.0177	18.00
050411	MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.	10.00	0.0079	5.00
050708	MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.	11.00	0.0095	7.00
050718	MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.	56.00	0.2463	30.00
051923	MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.	28.00	0.0616	22.00
052211	MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.	12.00	0.0113	8.00

052313	MAGNOLIACEAE	Magnolia	sp. nov.	42.00	0.1385	23.00
052029	MELASTOMATACEAE	Blakea	sp.1	23.00	0.0415	18.00
050709	MELASTOMATACEAE	Graffenrieda	intermedia	11.00	0.0095	7.00
050716	MELASTOMATACEAE	Graffenrieda	intermedia	14.00	0.0154	9.00
051132	MELASTOMATACEAE	Graffenrieda	intermedia	15.00	0.0177	12.00
051143	MELASTOMATACEAE	Graffenrieda	intermedia	15.00	0.0177	13.00
051404	MELASTOMATACEAE	Graffenrieda	intermedia	11.00	0.0095	8.00
051424	MELASTOMATACEAE	Graffenrieda	intermedia	14.00	0.0154	8.00
051703	MELASTOMATACEAE	Graffenrieda	intermedia	14.00	0.0154	8.00
050817	MELASTOMATACEAE	Graffenrieda	sp.2	30.00	0.0707	40.00
051406	MELASTOMATACEAE	Indet.1	sp.1	11.00	0.0095	9.00
051408	MELASTOMATACEAE	Indet.1	sp.1	15.00	0.0177	10.00
051713	MELASTOMATACEAE	Indet.1	sp.1	10.00	0.0079	10.00
052019	MELASTOMATACEAE	Indet.2	sp.1	10.00	0.0079	7.00
050112	MELASTOMATACEAE	Miconia	aestuans	19.00	0.0284	12.00
050207	MELASTOMATACEAE	Miconia	aestuans	32.00	0.0804	25.00
050220	MELASTOMATACEAE	Miconia	aestuans	14.00	0.0154	8.00
050316	MELASTOMATACEAE	Miconia	aestuans	23.00	0.0415	18.00
050225	MELASTOMATACEAE	Miconia	aestuans	25.00	0.0491	16.00
050621	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	17.00	0.0227	17.00
050711	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	10.00	0.0079	6.00
051128	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	11.00	0.0095	6.00
051130	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	15.00	0.0177	8.00
051131	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	10.00	0.0079	7.00
051208	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14.00	0.0154	9.00
051209	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	12.00	0.0113	9.00
051212	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	12.00	0.0113	9.00
051221	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	15.00	0.0177	8.00
051222	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	17.00	0.0227	14.00
051710	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	11.00	0.0095	8.00
051810	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14.00	0.0154	5.00
051904	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14.00	0.0154	10.00
051920	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	13.00	0.0133	7.00
050805	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	16.00	0.0201	21.00
050825	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	23.00	0.0415	17.00
051011	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	33.00	0.0855	24.00
051117	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	25.00	0.0491	17.00
050307	MELASTOMATACEAE	Miconia	ericalyx	14.00	0.0154	8.00
050908	MELASTOMATACEAE	Miconia	ericalyx	14.00	0.0154	12.00
051120	MELASTOMATACEAE	Miconia	ericalyx	16.00	0.0201	8.00
050101	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	14.00	0.0154	13.00
050219	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	14.00	0.0154	7.00
050413	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	17.00	0.0227	8.00
050806	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	10.00	0.0079	9.00
050807	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	13.00	0.0133	6.00
050810	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	11.00	0.0095	6.00
050811	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	11.00	0.0095	8.00
050826	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	14.00	0.0154	8.00
050905	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	13.00	0.0133	6.00
050911	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	15.00	0.0177	9.00
051014	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	10.00	0.0079	9.00
051129	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	14.00	0.0154	6.00
051204	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	23.00	0.0415	12.00
051216	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	12.00	0.0113	7.00
051218	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	10.00	0.0079	9.00
051219	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	14.00	0.0154	8.00
051314	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	13.00	0.0133	7.00
051514	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	11.00	0.0095	7.00
051524	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	17.00	0.0227	6.00
051603	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	12.00	0.0113	7.00
051609	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	14.00	0.0154	10.00
051610	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	10.00	0.0079	7.00
051611	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	12.00	0.0113	10.00

051613	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	20.00	0.0314	15.00
051716	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	10.00	0.0079	5.00
051721	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	11.00	0.0095	5.00
051805	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	10.00	0.0079	4.00
052002	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	14.00	0.0154	11.00
052012	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	13.00	0.0133	6.00
052410	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	12.00	0.0113	8.00
052509	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	12.00	0.0113	7.00
052511	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	10.00	0.0079	7.00
052516	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	6.00	0.0028	6.00
050304	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	12.00	0.0113	7.00
050317	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	19.00	0.0284	9.00
050713	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	33.00	0.0855	26.00
050903	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.4	13.00	0.0133	8.00
051916	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.6	16.00	0.0201	11.00
052311	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.6	14.00	0.0154	12.00
051419	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.7	13.00	0.0133	15.00
052004	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.7	10.00	0.0079	11.00
050204	MELASTOMATACEAE	Miconia	theaezans	14.00	0.0154	12.00
050218	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	28.00	0.0616	20.00
051203	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	24.00	0.0452	12.00
051415	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	16.00	0.0201	12.00
051510	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	24.00	0.0452	23.00
051522	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	14.00	0.0154	20.00
051523	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	13.00	0.0133	15.00
052318	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	14.00	0.0154	12.00
051509	MELIACEAE	Ruagea	glabra	11.00	0.0095	11.00
051511	MELIACEAE	Ruagea	glabra	60.00	0.2827	21.00
051512	MELIACEAE	Ruagea	glabra	24.00	0.0452	16.00
050311	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	17.00	0.0227	10.00
051201	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2	16.00	0.0201	9.00
051502	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2	18.00	0.0254	14.00
051604	MONIMIACEAE	Siparuna	sp.1	10.00	0.0079	10.00
051804	MONIMIACEAE	Siparuna	sp.1	16.00	0.0201	12.00
050409	MORACEAE	Ficus	crassiuscula	28.00	0.0616	22.00
051206	MORACEAE	Ficus	macbridei	11.00	0.0095	8.00
051707	MORACEAE	Ficus	macbridei	28.00	0.0616	14.00
051925	MORACEAE	Morus	insignis	33.00	0.0855	23.00
052032	MORACEAE	Morus	insignis	13.00	0.0133	11.00
052106	MORACEAE	Morus	insignis	29.00	0.0661	25.00
052108	MORACEAE	Morus	insignis	18.00	0.0254	18.00
050623	MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.2	14.00	0.0154	6.00
050803	MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.2	22.00	0.0380	8.00
050820	MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.2	11.00	0.0095	12.00
051010	MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.2	11.00	0.0095	10.00
051144	MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.2	23.00	0.0415	17.00
051619	MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.2	11.00	0.0095	18.00
051802	MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.2	11.00	0.0095	11.00
052020	MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.2	10.00	0.0079	9.00
052505	MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.2	19.00	0.0284	12.00
051709	MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	12.00	0.0113	14.00
052307	MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	22.00	0.0380	12.00
052326	MYRSINACEAE	Myrsine	sp.2		0.0000	
051138	MYRSINACEAE	Myrsine	sp.1	14.00	0.0154	12.00
051422	MYRSINACEAE	Stylogyne	sp.1	11.00	0.0095	9.00
050719	MYRSINACEAE	Stylogyne	sp.2	20.00	0.0314	14.00
051141	MYRTACEAE	Calypthranthes	sp.2	29.00	0.0661	18.00
051420	MYRTACEAE	Calypthranthes	sp.3	10.00	0.0079	13.00
050303	MYRTACEAE	Calypthranthes	sp.2	20.00	0.0314	18.00
050313	MYRTACEAE	Calypthranthes	sp.2	18.00	0.0254	12.00
050318	MYRTACEAE	Calypthranthes	sp.2	21.00	0.0346	15.00
050410	MYRTACEAE	Calypthranthes	sp.2	12.00	0.0113	10.00
050701	MYRTACEAE	Calypthranthes	sp.2	14.00	0.0154	12.00

050717	MYRTACEAE	Calyptranthes	sp.2	12.00	0.0113	12.00
051202	MYRTACEAE	Calyptranthes	sp.2	11.00	0.0095	13.00
052018	MYRTACEAE	Calyptranthes	sp.2	14.00	0.0154	9.00
052022	MYRTACEAE	Calyptranthes	sp.2	18.00	0.0254	10.00
052202	MYRTACEAE	Calyptranthes	sp.2	12.00	0.0113	12.00
052218	MYRTACEAE	Calyptranthes	sp.2	13.00	0.0133	12.00
050314	MYRTACEAE	Calyptranthes	speciosa	14.00	0.0154	6.00
050402	MYRTACEAE	Calyptranthes	speciosa	32.00	0.0804	30.00
051207	MYRTACEAE	Calyptranthes	speciosa	15.00	0.0177	13.00
051213	MYRTACEAE	Calyptranthes	speciosa	20.00	0.0314	18.00
051616	MYRTACEAE	Calyptranthes	speciosa	10.00	0.0079	11.00
051809	MYRTACEAE	Calyptranthes	speciosa	17.00	0.0227	12.00
051813	MYRTACEAE	Calyptranthes	speciosa	15.00	0.0177	12.00
051814	MYRTACEAE	Calyptranthes	speciosa	19.00	0.0284	14.00
051910	MYRTACEAE	Calyptranthes	speciosa	20.00	0.0314	16.00
052015	MYRTACEAE	Calyptranthes	speciosa	13.00	0.0133	10.00
052017	MYRTACEAE	Calyptranthes	speciosa	10.00	0.0079	11.00
052310	MYRTACEAE	Calyptranthes	speciosa	17.00	0.0227	8.00
052321	MYRTACEAE	Calyptranthes	speciosa	11.00	0.0095	11.00
050323	MYRTACEAE	Mycianthes	sp.1	16.00	0.0201	15.00
051507	MYRTACEAE	Mycianthes	sp.1	12.00	0.0113	9.00
052116	MYRTACEAE	Mycianthes	sp.1	48.00	0.1810	23.00
051519	PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	12.00	0.0113	7.00
052113	PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	31.00	0.0755	22.00
052224	PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	15.00	0.0177	9.00
052109	PIPERACEAE	Piper	sp.1	14.00	0.0154	7.00
051715	PTERIDOPHYTA	Aesophila	sp.1	13.00	0.0133	5.00
051013	PTERIDOPHYTA	Cyathea	caracasana	10.00	0.0079	4.00
050102	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	15.00	0.0177	6.00
050103	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	16.00	0.0201	6.00
050404	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	13.00	0.0133	5.00
050612	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	11.00	0.0095	3.00
050613	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	11.00	0.0095	4.00
050715	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	10.00	0.0079	4.00
051215	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	11.00	0.0095	3.00
051301	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	12.00	0.0113	7.00
051307	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	13.00	0.0133	6.00
051311	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	14.00	0.0154	4.00
051425	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	21.00	0.0346	3.00
051901	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	11.00	0.0095	4.00
051922	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	11.00	0.0095	7.00
051927	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.1	10.00	0.0079	6.00
052325	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.2	12.00	0.0113	2.00
050228	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.3	13.00	0.0133	4.00
050412	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.3	14.00	0.0154	5.00
050609	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.3	10.00	0.0079	4.00
050610	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.3	10.00	0.0079	4.00
050618	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.3	11.00	0.0095	5.00
051142	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.3	29.00	0.0661	9.00
051210	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.3	11.00	0.0095	4.00
051306	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.3	17.00	0.0227	7.00
052024	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.3	11.00	0.0095	4.00
052034	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.3	13.00	0.0133	6.00
052404	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.3	17.00	0.0227	3.00
050308	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.4	20.00	0.0314	10.00
050605	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.4	12.00	0.0113	6.00
050606	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.4	13.00	0.0133	6.00
050611	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.4	13.00	0.0133	3.00
050617	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.4	12.00	0.0113	2.00
050706	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.4	10.00	0.0079	7.00
050910	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.4	17.00	0.0227	10.00
051008	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.4	15.00	0.0177	15.00
051407	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.4	22.00	0.0380	5.00

051508	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.4	12.00	0.0113	4.00
051722	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.4	13.00	0.0133	7.00
051808	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.4	12.00	0.0113	6.00
051926	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.4	10.00	0.0079	4.00
052502	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.4	11.00	0.0095	13.00
050506	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	15.00	0.0177	7.00
050608	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	11.00	0.0095	3.00
050615	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	18.00	0.0254	7.00
050616	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	10.00	0.0079	5.00
050620	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	10.00	0.0079	4.00
050705	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	10.00	0.0079	7.00
051136	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	15.00	0.0177	5.00
051211	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	11.00	0.0095	3.00
051310	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	15.00	0.0177	5.00
051917	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	10.00	0.0079	3.00
052001	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	18.00	0.0254	16.00
051504	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	11.00	0.0095	5.00
051506	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	14.00	0.0154	4.00
051513	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	25.00	0.0491	10.00
051907	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.5	10.00	0.0079	6.00
050108	PTERIDOPHYTA	Indet.	sp.6	13.00	0.0133	7.00
050109	PTERIDOPHYTA	Sphaeropteris	quindiensis	19.00	0.0284	5.00
050110	PTERIDOPHYTA	Sphaeropteris	quindiensis	38.00	0.1134	25.00
050111	PTERIDOPHYTA	Sphaeropteris	quindiensis	14.00	0.0154	5.00
050113	PTERIDOPHYTA	Sphaeropteris	quindiensis	18.00	0.0254	5.00
050205	PTERIDOPHYTA	Sphaeropteris	quindiensis	17.00	0.0227	4.00
050501	PTERIDOPHYTA	Sphaeropteris	quindiensis	17.00	0.0227	8.00
051623	PTERIDOPHYTA	Sphaeropteris	quindiensis	11.00	0.0095	5.00
051913	PTERIDOPHYTA	Sphaeropteris	quindiensis	20.00	0.0314	8.00
051924	PTERIDOPHYTA	Sphaeropteris	quindiensis	11.00	0.0095	8.00
052005	PTERIDOPHYTA	Sphaeropteris	quindiensis	7.00	0.0038	3.00
052401	PTERIDOPHYTA	Sphaeropteris	quindiensis	16.00	0.0201	3.00
052415	PTERIDOPHYTA	Sphaeropteris	quindiensis	14.00	0.0154	12.00
052506	PTERIDOPHYTA	Sphaeropteris	quindiensis	18.00	0.0254	8.00
050315	ROSACEAE	Prunus	debilis	17.00	0.0227	20.00
050622	ROSACEAE	Prunus	debilis	16.00	0.0201	12.00
051402	RUBIACEAE	Bathysa	sp.1	13.00	0.0133	6.00
050703	RUBIACEAE	Elaeagia	karstenii	26.00	0.0531	16.00
051412	RUBIACEAE	Elaeagia	karstenii	22.00	0.0380	25.00
051719	RUBIACEAE	Elaeagia	karstenii	24.00	0.0452	14.00
052510	RUBIACEAE	Elaeagia	karstenii	35.00	0.0962	17.00
051807	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.2	11.00	0.0095	6.00
052206	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.2	12.00	0.0113	10.00
052210	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.2	25.00	0.0491	18.00
052220	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.2	22.00	0.0380	12.00
052221	RUBIACEAE	Guettarda	hirsuta	18.00	0.0254	13.00
052402	RUBIACEAE	Guettarda	hirsuta	11.00	0.0095	13.00
051003	RUBIACEAE	Guettarda	sp.1	12.00	0.0113	8.00
052406	RUBIACEAE	Indet.1	sp.1	10.00	0.0079	9.00
051410	RUBIACEAE	Indet.2	sp.1	27.00	0.0573	16.00
050212	RUBIACEAE	Posoqueria	sp.1	13.00	0.0133	15.00
051501	RUBIACEAE	Posoqueria	sp.1	10.00	0.0079	7.00
051708	RUBIACEAE	Posoqueria	sp.1	14.00	0.0154	13.00
051217	RUBIACEAE	Psychotria	graciflora	11.00	0.0095	12.00
051919	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3	10.00	0.0079	7.00
052013	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3	15.00	0.0177	8.00
050408	SABIACEAE	Meliosma	herbertii	15.00	0.0177	12.00
050710	SABIACEAE	Meliosma	herbertii	12.00	0.0113	8.00
051517	SABIACEAE	Meliosma	herbertii	12.00	0.0113	15.00
052322	SABIACEAE	Meliosma	herbertii	10.00	0.0079	8.00
050801	SABIACEAE	Meliosma	herbertii	15.00	0.0177	18.00
052110	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.2	14.00	0.0154	8.00
050503	SAPINDACEAE	Allophylus	sp.3	13.00	0.0133	11.00

051140	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	25.00	0.0491	18.00
051409	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	19.00	0.0284	22.00
051503	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	23.00	0.0415	16.00
051007	SOLANACEAE	Solanum	monadelphum cf.	15.00	0.0177	10.00
051723	SOLANACEAE	Solanum	nemorense cf.	11.00	0.0095	7.00
051148	STAPHYLEACEAE	Huertea	sp.1	12.00	0.0113	7.00
051411	STAPHYLEACEAE	Turpinia	occidentalis	12.00	0.0113	8.00
051914	STAPHYLEACEAE	Turpinia	occidentalis	20.00	0.0314	20.00
052305	STAPHYLEACEAE	Turpinia	occidentalis	12.00	0.0113	11.00
050221	STYRACACEAE	Styrax	ovatus	22.00	0.0380	25.00
052503	STYRACACEAE	Styrax	ovatus	16.00	0.0201	15.00
052504	STYRACACEAE	Styrax	ovatus	12.00	0.0113	12.00
050217	SYMPLOCACEAE	Symplocos	spruceana cf.	13.00	0.0133	20.00
050704	SYMPLOCACEAE	Symplocos	spruceana cf.	14.00	0.0154	5.00
050822	SYMPLOCACEAE	Symplocos	spruceana cf.	10.00	0.0079	9.00
051711	SYMPLOCACEAE	Symplocos	spruceana cf.	18.00	0.0254	18.00
051705	THEACEAE	Freziera	sp.1	10.00	0.0079	12.00
051903	THEACEAE	Gordonia	fruticosa	22.00	0.0380	19.00
052010	THEACEAE	Gordonia	sp.1	14.00	0.0154	9.00
052222	THEACEAE	Gordonia	sp.1	17.00	0.0227	11.00
050107	ULMACEAE	Trema	micrantha	79.00	0.4902	28.00
050201	ULMACEAE	Trema	micrantha	48.00	0.1810	30.00
050814	ULMACEAE	Trema	micrantha	35.00	0.0962	31.00
050815	ULMACEAE	Trema	micrantha	34.00	0.0908	32.00
051312	ULMACEAE	Trema	micrantha	22.00	0.0380	18.00
051612	ULMACEAE	Trema	micrantha	32.00	0.0804	19.00
051906	ULMACEAE	Trema	micrantha	20.00	0.0314	18.00
052417	ULMACEAE	Trema	micrantha	15.00	0.0177	14.00
052412	URTICACEAE	Indet.1	sp.1	32.00	0.0804	15.00
052413	URTICACEAE	Indet.1	sp.1	30.00	0.0707	15.00
052508	URTICACEAE	Indet.1	sp.1	24.00	0.0452	13.00
050816	URTICACEAE	Phenax	sp.1	39.00	0.1195	31.00
051122	URTICACEAE	Phenax	sp.1	28.00	0.0616	10.00

7. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN DE LA FLORA ARBÓREA EN LOS RELICTOS DE BOSQUE DEL VALLE DE CHANCHAMAYO

Carlos Reynel R., Dante Antón B., Sergio Caro H.

En este acápite comparamos entre sí los atributos de seis parcelas o Plots de 1 ha establecidos en el valle de Chanchamayo. También, con intención referencial, son comparados con algunas otras parcelas de características compatibles, establecidas en otros ámbitos del Perú, en particular con aquellas cuya información detallada se encuentra publicada, correspondientes a localizaciones en Camisea en el departamento de Cusco (Alonso *et al.*, 1997) y en la zona de Pakitza en el Parque Nacional del Manu, Madre de Dios (Dallmeier *et al.*, 1996).

7.1. Diversidad-Alfa y Cociente de Mezcla

En términos de la diversidad alfa, es decir número de especies por unidad de área, estamos reportando un valor de diversidad arbórea notoriamente alto para el estrato altitudinal Montano (1500-3000 msnm) en la región andina, con 147 especies/ha, correspondiente a la localización P-PL detallada en el acápite correspondiente. Este valor parece ser el mayor publicado hasta el momento para la zona andina y a nivel mundial.

En el estrato altitudinal Premontano (800-1500 msnm) el mayor valor encontrado es 124 especies/ha, correspondiente a la localización P-SRL. Los valores en este estrato fluctúan entre 90-124 especies/ha para las localizaciones estudiadas, P-GC, P-GL, P-SRL.

Tabla 7-1. Plots (parcelas permanentes) en áreas de bosques, consideradas en el presente análisis comparativo

SIGLA	LOCALIZACION	REFERENCIA	ALTITUD msnm
PL	Puyu Sacha, Ladera	Este documento	2100
PR	Puyu Sacha, Ribera	Este documento	2275
GC	La Génova, Cresta	Reynel y Antón, 2004	1150
GL	La Génova, Ladera	Caro y Reynel, 2004	1075
SR	San Ramón, Microcuenca Tirol	Antón y Reynel, 2004	1150
GBST	La Génova, Bosque Secundario Tardío	Almeyda, 2004	1150

Tabla 7-2. Número de especies adicionales registradas por subplot en cada una de las localizaciones estudiadas

Subplot	PL		PR		GC		GL		SRL		GBST	
1		12		10		20		8		11		15
2	20	32	12	22	6	26	8	16	12	23	9	24
3	12	44	9	31	10	36	7	23	8	31	7	31
4	9	53	5	36	6	42	7	30	5	36	4	35
5	10	63	4	40	6	48	3	33	4	40	4	39
6	6	69	5	45	8	56	10	43	8	48	3	42
7	2	71	6	49	4	60	6	49	4	52	2	44
8	3	74	6	55	5	65	1	50	3	55	3	47
9	2	76	1	56	4	69	4	54	1	56	1	48
10	9	85	6	62	3	72	3	57	1	57	4	52
11	12	97	7	69	1	74	2	59	2	59	0	52
12	9	106	4	73	1	75	4	63	3	62	2	54
13	2	108	1	74	2	77	2	65	1	63	3	57
14	4	112	8	82	5	83	3	68	2	65	1	58
15	2	114	4	86	4	87	3	71	1	66	1	59
16	5	119	2	88	3	90	2	73	8	74	4	63
17	5	124	4	92	6	86	0	73	4	78	2	66
18	2	126	1	93	4	100	3	76	5	83	1	67
19	1	127	4	97	2	102	1	77	3	86	3	70
20	3	130	6	103	4	106	2	79	6	92	0	70
21	2	132	2	105	3	109	1	80	3	95	4	74
22	4	136	5	110	3	112	4	84	8	103	2	76
23	5	141	6	116	2	114	2	86	5	108	0	76
24	3	144	2	118	3	117	2	88	7	115	4	80
25	3	147	0	118	2	119	0	88	9	124	1	81

El número total de individuos en los Plots ha sido notoriamente mayor en el estrato Montano. En este sentido, dicho estrato es muy cercano en atributos a localizaciones de la llanura aluvial, mientras que el estrato Premontano, sin embargo, revela un número de individuos menor en casi un 50%.

El Cociente de Mezcla o relación especies/individuos en los dos Plots del estrato Montano (P-PL, P-PR) tiene valores de 0.21- 0.22; este valor es ligeramente más alto en las localizaciones del estrato Premontano (P-GC, P-GL, P-SRL), en las que el CM fluctúa entre 0.23-0.26.

Pese a que estos valores de CM no se acercan a los valores-récord hallados en puntos como Yanamono y Mishana, o Jenaro Herrera (Gentry, 1988a; Spichiger *et al.*, 1996), son similares a los obtenidos en varias otras localizaciones de Llanura aluvial amazónica, por ejemplo, aquellas correspondientes a Pakitza en el Parque Nacional del Manu, situadas a 200-300 msnm, varios centenares o miles de metros más abajo en altitud.

La vegetación arbórea en los bosques Montanos Nublados situados a 2000 metros o más sobre el nivel del mar, es más diversa en cuanto número de especies por unidad de área que aquella emplazada 1000 m más abajo en altitud, para las localizaciones estudiadas en el valle. Esto podría relacionarse al hecho de que la humedad, la

precipitación pluvial y la continuidad de la lluvia son mayores en el estrato Montano comparativamente al Premontano y sería coherente con la correlación expresada por Clinebell *et al.* (1995) en el sentido que los ambientes con un patrón de precipitación pluvial alta y continua tienen tendencia a albergar mayores niveles de diversidad arbórea.

7.2. Curva especies-área

Para casi todos los Plots establecidos, el tamaño de la unidad de muestra, 1 ha, parece ser satisfactorio, pero se nota heterogeneidad en la cantidad de subplots a partir de los cuales los incrementos en el número de especies se hacen pequeños.

Para que este incremento sea menor al 5% del total de especies, el número de subplots que se tuvieron que completar fueron respectivamente: P-PL=13; P-PR=24; P-GC=18; P-GL=8. En el P-GBST ubicado en un área de bosque secundario tardío esa condición se alcanzó muy prontamente, a partir del Subplot 3.

El P-SRL representó un caso aparte en el cual no se obtuvo una inflexión clara de la curva al totalizar el área de 1 ha. Es posible que este Plot haya incluido dos sectores con composición florística diferente, y un examen muy detallado de los datos y de las condiciones del sitio podría ser necesario para explicar mejor el comportamiento de la curva especies-área.

Tabla 7-3. Numero de subplots completados para alcanzar determinados porcentajes del total de especies en cada plot

Localización	PL	PR	GC	GL	SRL	GBST
Subplots Hasta alcanzar						
40% del total de especies	5	7	5	6	7	4
60% del total de especies	11	12	10	9	16	10
80% del total de especies	16	19	17	15	22	16

7.3. Composición de la Flora

En el estrato Premontano la composición de la flora arbórea es bastante compatible con la de la Llanura Aluvial Amazónica y parece no contener elementos necesariamente distintivos en términos de las familias o géneros presentes. Los porcentajes de coincidencia entre estos estratos fluctúan entre 10-20% a nivel de géneros.

En las Tablas mencionadas es asimismo apreciable un buen nivel de coincidencia a nivel de familias y géneros entre las localizaciones Premontanas levantadas para este documento (P-GC, P-GL, P-SRL, P-GBST).

En cuanto al estrato Montano (1500-3000 msnm), la situación parece ser distinta. Las localizaciones Montanas, P-PL y P-PR, son relativamente coincidentes entre sí a nivel de familias, géneros y especies, pero son muy escasos los elementos comunes entre estas localizaciones y las de menor altitud.

Sumarizando lo expresado, y basados en los Plots que se mencionan, el estrato altitudinal Montano parece constituir un escenario aparte, con elementos singulares y sólo esporádicamente presentes en localizaciones de menor altitud.

La cota de altitud en la que se sitúa este cambio sustancial de composición en la zona estudiada se halla en algún punto entre los 1000 y 2000 msnm

En las laderas de bosques Montanos estudiadas, la familia botánica de las **Lauráceas** es consistentemente el grupo más especioso, y en los espacios de fondo de quebrada los helechos arbóreos se hacen abundantes. En el estrato Premontano, las familias **Moráceas**, Leguminosas (**Fabáceas**) y **Rubiáceas** son las que han presentado un mayor número de especies.

7.4. Frecuencias

En todos los casos el 95% de las especies está presente en solamente 1-10 subplots para cada una de las localizaciones estudiadas. Tan solo un 2-4% de las especies existentes en cada Plot alcanzan a estar presentes en 11-15 subplots y un porcentaje aun más bajo, equivalente a 2% o menos, en 16-20 subplots. En ningún caso se registraron especies que tuvieran mayor frecuencia.

Tabla 7-7. Frecuencia de especies por número de Subplots

N° de Subplots	PL	PR	GC	GL	SRL	GBST
1-5 SUBPL	117 (80%)	97 (82%)	106 (85%)	78 (87%)	110 (89%)	69 (85%)
6-10 SUBPL	24 (16%)	16 (14%)	16 (13%)	7 (8%)	10 (8%)	8 (10%)
11-15 SUBPL	4 (3%)	4 (3%)	1 (0.8%)	4 (4%)	3 (2%)	2 (2%)
16-20 SUBPL	2 (1%)	1 (1%)	1 (0.8%)	1 (1%)	1 (0.8%)	2 (2%)

ANEXO 1. Sumario comparativo de Plots analizados

NOMBRE PLOT	PUYU SACHA-LADERA	PUYU SACHA-RIBERA	GENOVA-CRESTA	GENOVA-LADERA	S RAMON-LADERA	GENOVA-B. SECUNDARIO
SIGLA PLOT	PL	PR	GC	GL	SRL	GBST
DEPARTAMENTO	JUNIN	JUNIN	JUNIN	JUNIN	JUNIN	JUNIN
LOCALIDAD	Puyu Sacha	Puyu Sacha	Fundo Génova UNALM	Fundo Génova UNALM	Microcuenca Tirol, San Ramón	Fundo Génova UNALM
POSICIONAMIENTO	UTM 453,050 E y 8773,950 N	UTM 452,425 E y 8774,515 N	UTM 461,450 E y 8772,050 N	UTM 461,700 E y 8772,450 N	UTM 464,750 E y 8769,200 N	UTM 460,000 E y 8772,500 N
REFERENCIA	Reynel & Honorio (Este volumen)	Reynel & Anton (Este volumen)	Reynel & Anton (Este volumen)	Caro, Reynel & Anton (Este volumen)	Anton & Reynel, 2000	Almeida, 2004
ALTITUD	2100 msnm	2275 msnm	1150 msnm	1075 msnm	1150 msnm	1150 msnm
ZONA VIDA	bmh-MBT	bmh-MBT	bh-PT	bh-PT	bh-PT	bh-PT
T° ANUAL PROM.	12-17°C	12-17°C	24°C	24°C	24°C	24°C
PP ANUAL PROM.	2000-4000 mm	2000-4000 mm	2000 mm	2000 mm	2000 mm	2000 mm
MICRO-TOPOGRAFIA	Ladera	Fondo de quebrada	Cresta de colinas	Ladera pendiente fuerte	Ladera pendiente fuerte	Ladera pendiente fuerte
TIPO VEGETACION	Bosque maduro	Bosque maduro	Bosque maduro	Bosque maduro	Bosque maduro	Bosque Secundario 30 años
ABUNDANCIA HELECHOS ARBOREOS	1%	13.40%	0.20%	0%	1%	sin datos
ALTURA PROMEDIO DOSEL	15 m	13 m	14 m	14 m	19 m	14 m
DAP PROMEDIO (cm)	21	19	19	22		
TOTAL INDIVIDUOS (mayor 10 cm DAP)	694	530	505	353	473	502
TOTAL FAMILIAS	42	39	47	28	40	24
TOTAL GENEROS	82	83	90	55	90	43
TOTAL ESPECIES	147	120	121	90	124	80
COCIENTE MEZCLA	0.21	0.22	0.23	0.25	0.26	0.15
FAMS. MONO-ESPECIFICAS	17 (41%)	14 (37%)	20 (44%)	8 (29%)		11 (14%)
ESPECIES MONO-INDIVIDUALES	65 (12.2%)	45 (8.5%)	54 (11%)	41 (12%)	44 (16%)	38 (48%)
FAMILIAS MAS ABUNDANTES	LAURACEAE 118 ind. (17%)	MELASTOMATA CEAE 81 ind. (15%)	MORACEAE 95 ind. (19%)	MORACEAE 81 ind. (23%)	RUBIACEAE 97 ind. (21%)	MORACEAE 218 ind. (43%)
	MELASTOMATA CEAE 114 ind. (16%)	PTERIDOPH.-CYATH. 71 ind. (13%)	FABACEAE 61 ind. (12%)	LAURACEAE 51 ind. (14%)	EUPHORBIACEAE 49 ind. (10%)	FABACEAE 44 ind. (9%)
	MORACEAE 59 ind. (8.5%)	EUPHORBIACEAE 64 ind. (12%)	ULMACEAE 29 ind. (6%)	MYRISTICACEAE 46 ind. (13%)	FABACEAE 44 ind. (9%)	SAPINDACEAE 40 ind. (8%)
	MYRTACEAE 47 ind. (6.7%)	LAURACEAE 41 ind. (8%)	LAURACEAE 26 ind. (5%)	FABACEAE 18 ind. (5%)	MORACEAE 36 ind. (8%)	CECROPIACEAE 33 ind. (7%)
GENEROS MAS ABUNDANTES	<i>Miconia</i> (99 ind.)	<i>Miconia</i> (63 ind.)	<i>Inga</i>	<i>Otoba</i> (35 ind.)	<i>Ladenbergia</i> (56 ind.)	<i>Trophis</i> (187 ind.)
	<i>Protium</i> (44 ind.)	<i>Weinmannia</i> (37 ind.)	<i>Trophis</i> (23 ind.)	<i>Nectandra</i> (30 ind.)	<i>Cecropia</i> (32 spp)	<i>Cupania</i> (39 ind.)
	<i>Nectandra</i> (42 ind.)	<i>Cecropia</i> (36 ind.)	<i>Clarisia</i> (23 ind.)	<i>Batocarpus</i> (24 ind.)	<i>Sapium</i> (28 ind.)	<i>Inga</i> (31 ind.)
	<i>Ocotea</i> (41 ind.)	<i>Nectandra</i> (24 ind.)	<i>Trema</i> (23 ind.)	<i>Socratea</i> (24 ind.)	<i>Trophis</i> (25 ind.)	<i>Ficus</i> (30 ind.)
GENEROS MAS ESPECIOSOS	<i>Ficus</i> (10 spp)	<i>Miconia</i> (8 spp)	<i>Ocotea</i> (8 spp)	<i>Inga</i> (9 spp)	<i>Inga</i> (6 spp)	<i>Ficus</i> (10 spp)

NOMBRE PLOT	PUYU SACHA-LADERA	PUYU SACHA-RIBERA	GENOVA-CRESTA	GENOVA-LADERA	S RAMON-LADERA	GENOVA-B. SECUNDARIO
	<i>Miconia</i> (8 spp)	<i>Cecropia</i> (5 spp)	<i>Ficus</i> (5 spp)	<i>Ficus</i> (4 spp)	<i>Ficus</i> (4 spp)	<i>Cecropia</i> (4 spp)
	<i>Nectandra</i> (7 spp)	<i>Weinmannia</i> (5 spp)	<i>Inga</i> (5 spp)	<i>Cecropia</i> (3 spp)	<i>Cecropia</i> (3 spp)	<i>Guarea</i> (3 spp)
	<i>Ocotea</i> (4 spp)	<i>Nectandra</i> (3 spp)	<i>Cecropia</i> (3 spp)	VARIOS -2 spp	<i>Machaerium</i> (3 spp)	<i>Ocotea</i> (3 spp)
ESPECIES MAS ABUNDANTES	<i>Miconia aureoides</i> (67 ind.)	<i>Miconia</i> sp 2 (36 ind.)	<i>Inga cinnamomea</i> (34 ind.)	<i>Otoba parvifolia</i> (35 ind.)	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (56 ind.)	<i>Trophis caucana</i> (187 ind.)
	<i>Protium</i> sp.nov. (44 ind.)	<i>Weinmannia lechleriana</i> (33 ind.)	<i>Trophis caucana</i> (23 ind.)	<i>Nectandra pulverulenta</i> (29 ind.)	<i>Cecropia polystachya</i> (30 ind.)	<i>Cupania cinerea</i> (39 ind.)
	<i>Pseudolmedia rigida</i> (38 ind.)	<i>Cecropia</i> sp 1 (24 ind.)	<i>Trema micrantha</i> (23 ind.)	<i>Batocarpus costaricensis</i> (24 ind.)	<i>Sapium glandulosum</i> (28 ind.)	<i>Inga edulis</i> (30 ind.)
	<i>Ocotea</i> sp 2 (19 ind.)	<i>Hyeronima asperifolia</i> (20 ind.)	<i>Batocarpus costaricensis</i> (19 ind.)	<i>Socratea exorrhiza</i> (24 ind.)	<i>Trophis caucana</i> (25 ind.)	<i>Mauria heterophylla</i> (16 ind.)
	<i>Piper heterophyllum</i> (19 ind.)	<i>Brunellia dulcis</i> (18 ind.)	<i>Pseudolmedia laevis</i> (15 ind.)	<i>Pseudolmedia laevis</i> (14 ind.)	<i>Iriarteia deltoidea</i> (23 ind.)	<i>Piptadenia robusta</i> (12 ind.)
% DEL TOTAL: 3 ESPECIES MAS ABUND.	21%	18%	16%	25%	24%	51%
INDICE DE DOMINANCIA DE SIMPSON	0.97	0.97	0.97	0.96	0.96	0.83
INDICE DE EQUIDAD DE SHANON	4.26	3.48	3.25	3.4	4.01	2.96
INDICE DE EQUIDAD DE PIELOU	0.85	0.73	0.67	0.75	0.83	0.67

CONCLUSIONES

- (1) Estamos reportando valores de diversidad arbórea notoriamente altos en bosques del estrato Montano (1500-3000 msnm). El valor de 147 especies / ha, correspondiente a nuestra localización de estudio siglada como P-PL, es el mayor reportado para la zona Andina y en general, para bosques montanos, en este estrato.
- (2) Los niveles de diversidad encontrados en los estratos Montano y Premontano en las localizaciones establecidas son comparables o en casos mayores a los de algunas localizaciones de mucho menor altitud, ubicadas en la llanura aluvial amazónica.
- (3) Varios elementos de interés botánico, tales como especies nuevas, endémicas y nuevos registros para el país se han hallado al interior de los Plots de estudio establecidos, y se hallan consignadas en el tratamiento correspondiente a cada uno de ellos. Los relictos de bosque del valle de Chanchamayo poseen un contenido de alto interés desde el punto de vista de la conservación.
- (4) La vegetación arbórea en los bosques Montanos situados a partir de los 2000 msnm, es más diversa que aquella emplazada 1000 m más abajo en altitud, para las localizaciones estudiadas en el valle. Esto podría relacionarse al hecho de que la precipitación pluvial y la continuidad de la lluvia son mayores en el estrato Montano comparativamente al Premontano.
- (5) Para las localizaciones Montanas estudiadas las familias arbóreas más abundantes y con mayor número de especies son las Lauraceae y Melastomataceae; son también abundantes las Myrtaceae, Euphorbiaceae y Cunoniaceae. En las localizaciones Premontanas predominan las Moraceae, Fabaceae (Leguminosas), Rubiaceae, Lauraceae y Myristicaceae.
- (6) Se ha establecido una red de puntos de muestra, 6 localizaciones en total en los relictos de bosque ubicados en el ámbito de Chanchamayo-Oxabamba. El establecimiento de estos Plots permanentes de estudio se ha traducido en el registro e identificación de un total de alrededor de unos 3000 árboles.

BIBLIOGRAFIA – PARTE II

- Alonso, A.; Dallmeier, F.; Mistry, S.; Nuñez, P.; Santisteban, J.; Valencia, G.; Baldeón, S.; Beltrán, H.; Ross, C. y Comiskey, J.** 1997. Floristic composition, structure and diversity assessment in the Lower Urubamba Region. Pp. 137- 144 [En](#) F. Dallmeier y A. Alonso (Eds.), Biodiversity Assessment and Long-Term Monitoring: Lower Urubamba Region. Smithsonian Institution, Washington DC.
- Antón, D. y Reynel, C. (Eds.)**. 2004. Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 323 pp.
- Asquith, N.** 2002. La dinámica del bosque y la diversidad arbórea. Pp. 379- 406. *En*: Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. M. Guariguata & G. Catan, compiladores Libro Universitario Regional. Costa Rica. 691 pp.
- Brack, A.** 1986. Ecología de un país complejo. Pp. 175-314 [En](#) Manfer y Mejía Baca (Eds.). Gran Geografía del Perú, Naturaleza y Hombre. Volumen 2. Barcelona, España.
- Brako, J. y L. Zarucchi.** 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Missouri Botanical Garden Monographs in Systematic Botany 45. St.Louis, Missouri, U.S.A. 1286 pp.
- Bridson, D., y Forman, L.** 1999. The Herbarium Handbook. Royal Botanic Gardens, Kew. 334 pp.
- Bullón, C.** 1980. Informe sobre el estudio detallado de suelos. Proyecto Peruano Alemán de Cooperación Técnica - Reforestación en Selva Central, San Ramón, Perú. 30 pp.
- Cáceres, P.** 2002. Caracterización dendrológica y claves de identificación para los géneros *Ficus* y *Cecropia* (MORACEAE) en el valle de Chanchamayo (Dp. Junín, Perú). Tesis Ing. Forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria-La Molina, Lima 157 pp.
- Carrizosa, S.** 1991. Contribución al conocimiento de la estructura de un bosque nublado altoandino en la cordillera oriental, Cundinamarca, Colombia. Trianea 4: 409-436.
- Casas, H.** 1989. Productividad y estructura de costos de extracción y transporte de madera rolliza en el valle de Chanchamayo. Tesis Ingeniero Forestal, Universidad Nacional Agraria-La Molina, Facultad de Ciencias Forestales. Lima, Perú. 144 pp.
- CDC-UNALM** (1995). Mapa de las Provincias Biogeográficas y Regionales Latitudinales. Centro de Datos para la Conservación. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- CITES** (2009). Duodécima reunión de la Conferencia de las partes. Conferencia sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. 3 – 15 Noviembre 2002. Chile. www.cites.org
- Clinebell, R., Phillips, O., Gentry, A., Strak, N. y Zuuring, H.** 1995. Prediction of neotropical tree and liana species richness from soil and climatic data. Biodiversity and conservation 4: 56-90.
- Comiskey, J., Dallmeier, F. y Foster, R.** 1998. Forest structure and diversity in managed and unmanaged rainforests of Beni, Bolivia. Pp. 663-680 [En](#) F. Dallmeier y J. Comiskey (Eds.) Forest Biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean. Smithsonian Institution, Man and the Biosphere Series. The Parthenon Publishing Group, New York.
- Dallmeier, F.** 1992. Long-term monitoring of biological diversity in tropical forest areas: methods for establishment and inventory of permanent plots. MAB Digest 11. UNESCO, Paris, France.
- Dallmeier, F., Foster, R. y Comiskey, J.** 1993a. User's guide to the Manu Biosphere Reserve Biodiversity Plots, Peru. Vols I y II. Smithsonian Institution, Washington DC.
- Dallmeier, F., Foster, R. y Comiskey, J.** 1993b. User's guide to the Manu Biosphere Reserve Biodiversity Plots, Peru. Vols III y IV. Smithsonian Institution, Washington DC.
- Dallmeier, F., Kabel, M. y Foster, R.** 1996. Floristic Composition, Diversity, Mortality and Recruitment on Different substrates: Lowland Tropical Forest, Pakitza, Rio Manu, Perú. Pp. 61-88 [En](#) D. Wilson y A. Sandoval (Eds.) Manu, the Biodiversity of Southern Peru. Smithsonian Institution, Washington DC. y Editorial Horizonte, Lima.
- Dance, J.** 1982. Evaluación e inventario forestal de los recursos naturales de Chanchamayo y Satipo. Universidad Nacional Agraria-La Molina, Facultad de Ciencias Forestales. Lima. 87 pp.
- De la Torre, A.** 2002. Caracterización y clave de identificación de Lauráceas en el valle de Chanchamayo (Junín, Perú). Tesis Ing. Forestal. Universidad Nacional Agraria-La Molina, Lima. 224 pp.

- Enquist, B., Haskell, J. & Tiffney, B.** 2002. Global patterns of taxonomic and biomass partitioning in extant and fossil plant communities. *Nature* 419: 610-613
- Forero, E. y Gentry, A.** 1988. Neotropical plant distribution patterns with emphasis on northwestern South America, a preliminary overview. Pp. 21-37 *En* W. Heyer y P. Vanzolini (Eds.) *Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns*. Academia Brasileira de Ciencias, Rio de Janeiro.
- Foster, M.** 2001. Estandarización en los estudios de diversidad biológica. Pp 73-82 *En* L. Rodríguez, Ed. *El Manu y otras experiencias de investigación y manejo de bosques Neotropicales*. Proyecto Aprovechamiento y Manejo Sostenible de la Reserva de Biosfera el Manu (Pro Manu). Convenio República del Perú-Unión Europea. Lima. 308 pp.
- Galdo, L.** 1985. Evaluación de escorrentía superficial y erosión hídrica bajo diferentes tipos de cobertura vegetal en San Ramón, Chanchamayo. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú. 121 pp.
- Galeano, G.; Cediell, J. y Pardo M.** 1998. Structure and floristic composition of a one-hectare plot of wet forest at the Pacific Coast of Chocó, Colombia. Pp. 551-568 *En* F. Dallmeier y J. Comiskey (Eds.). *Forest Biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean*. Smithsonian Institution, Man and the Biosphere Series. The Parthenon Publishing Group, New York.
- Gentry, A. y Ortiz, R.** 1993. Patrones de composición florística en la Amazonia peruana. *En* R. Kalliola, M. Puhakka y W. Danjov (Eds.): *Amazonia peruana, vegetación húmeda tropical en el llano subandino: 155-166*. PAUT y ONERN, Lima.
- Gentry, A.** 1994. The importance of the explorers Inn Reserve permanent plots. Pp 55-57 *In* Foster, R., Parker, T., Gentry, A., Emmons, L., Chicchon, A., Schulemberg, T., Rodríguez, L., Lamas, G., Ortega H., Icochea, J., Wust, W., Romo, M., Phillips, O., Reynel, C., Kratter, A., Donohue, P., y Barkley, L. (Compilers). *The Tambopata-Candamo reserved zone of south eastern Peru: A Biological Assessment*. Rapid Assessment Program Working Papers 6. Conservation International, Washington D.C.
- Gentry, A.** 1992a. Tropical forests biodiversity: Distributional patterns and their conservational significance. *Oikos* 63 : 19-28
- Gentry, A.** 1992b. Diversity and floristic composition of Andean forests of Perú and adjacent countries: implications for their conservation. Pp. 12-29 *In* Young, K. y Valencia, N. (Eds.) *Biogeografía y conservación del bosque montano en el Perú*. Memorias del Museo de Historia Natural N° 21. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Gentry, A.** 1989. Diversidad florística y fitogeográfica de la Amazonia. Memorias del Simposio Internacional sobre Investigación y Manejo de la Amazonia: 65-70. Instituto Nacional de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura, Colombia.
- Gentry, A.** 1988a. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75(1): 1-34.
- Gentry, A.** 1988b. Tree species richness of upper Amazonian forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. 85:156-159.
- Gentry, A.** 1986. Sumario de patrones fitogeográficos neotropicales y sus implicancias para el desarrollo de la Amazonia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 16(61): 101-116.
- Gentry, A.** 1982. Neotropical floristic diversity: phylogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations or an accident in the Andean orogeny? *Annals of the Missouri Botanical Garden* 69: 557-593
- GÓMEZ, D. 2000. Composición Florística en el Bosque Ribereño de la Cuenca Alta San Alberto, Oxapampa-Perú. Tesis para obtener el título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú. 177 pp.
- Holdridge, L.** 1978. *Ecología basada en las zonas de vida*. Centro Científico Tropical, Costa Rica. 216 pp.
- Honorio, E. y Reynel, C.** 2003. Vacíos en la colección de la flora de los bosques húmedos del Perú. Universidad Nacional Agraria-La Molina, Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales. Lima. 87 pp.
- IGN.** 1989. Atlas del Perú. Ministerio de Defensa, Instituto Geográfico Nacional. Proyecto Atlas del Perú. Lima, 1989.
- INEI.** 1998. Compendio estadístico departamental, 1997-1998. Instituto Nacional de Estadística e Informática, Perú.
- INRENA.** 1996. Monitoreo de la deforestación en la Amazonía peruana. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Lima, Perú . 35 pp.
- INRENA.** 1995. Mapa ecológico del Perú. Mapa y Guía explicativa (Actualización del mismo elaborado por ONERN, 1976). Instituto Nacional de Recursos Naturales, Lima. 220 pp.
- La Torre, M.** 2003. Composición florística y diversidad en el Bosque relicto Los Cedros de Pampa Hermosa (Chanchamayo, Junín) e implicancias para su conservación. Tesis M.Sc. Conservación de Recursos Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. 141 pp.
- La Torre, M., Herrando-Perez, S. y Young, K.** 2007. Diversity and structural patterns for tropical montane and premontane forests of central Peru, with an assessment of the use of higher-taxon surrogacy. *Biodiversity Conservation*

- Leon, B., Young, K. y Brako, L.** 1992. Análisis de la composición florística del bosque montano oriental del Perú. Pp. 141-154. En: Young, K. y Valencia, N. (Eds.) Biogeografía y conservación del bosque montano en el Perú. Memorias del Museo de Historia Natural N° 21. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Magurran, A.** (1988). Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press. 1° Edición. New Jersey. USA. 200 pp.
- Malleux, J.** 1975. Mapa Forestal del Perú y Memoria Explicativa. Departamento de Manejo Forestal, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- Meneses, E.** 1989. Identificación y caracterización dendrológica de 15 especies forestales Leguminosas de la zona de Chanchamayo. Tesis Ing. Forestal. Universidad Nacional Agraria-La Molina, Lima. 93 pp. + Anexos.
- Nebel, G., Dragsted, J. y Vanclay, J.** 2001. Structure and floristic composition of flood plain forests in the Peruvian Amazon, II. The understory restinga forests. *Forest Ecology and Management* 150: 59-77.
- Nebel, G., Kvist, L., Vanclay, J. y Vidaurre, H.** 2001. Forest dynamics in flood plain in the Peruvian Amazon: effects of disturbance and implications for management. *Forest Ecology and Management* 150: 79-92.
- ONERN.** 1976. Mapa Ecológico del Perú. Guía Explicativa. Oficina Nacional de Recursos Naturales. Lima – Perú. 146 pp.
- Pennington, T. & Fernandes, E.** (Eds.). 1998. The genus *Inga* utilization. The Royal Botanic Gardens, Kew, London. 167 pp.
- Phillips, O. y Baker, T.** 2002. Manual de campo para la remediación y establecimiento de parcelas. Red amazónica de inventarios forestales. 19 pp.
- Phillips, O. y Miller, J.** 2002a. Global patterns of plant diversity: Alwyn H. Gentry's forest transect data set. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*. St. Louis, Missouri. U.S.A. 319 pp.
- Phillips, O. y Raven, P.** 1997. A strategy for sampling Neotropical forests. pp. 141-165 *In* A. Gibson, Ed. *Neotropical Biodiversity and conservation*. University of California, Los Angeles.
- Phillips, O., Farfan, A., Galiano, W., Nuñez, P. y Mendoza, A.** 2001. Manual de campo 1998-1999: metodología de las evaluaciones botánicas y forestales de los recursos del bosque. *Proyecto Biodiversidad y comunidad*. 13 pp.
- Phillips, O., Hall, P., Gentry, A., Sawyer, S. y Vasquez, R.** 1994. Dynamics and species richness of tropical rain forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. 91: 2805-2809.
- Pino, D.** 2002. Caracterización dendrológica de las Rubiáceas de los bosques de Chanchamayo (Dpto. Junín, Perú). Tesis Ing. Forestal. Universidad Nacional Agraria-La Molina, Lima. 212 pp.
- Pitman, N., Terborgh, J., Silman, M. y Nuñez, P.** 1999. Tree species distributions in an upper Amazonian forest. *Ecology* 80(8): 2651-2661.
- Pitman, N., Terborgh, J., Silman, M., Nuñez, P., Neill, D., Ceron, C., Palacios, W., Aulestia, M.** 2001. Dominance and distribution of tree species in upper amazonian terra firme forests. *Ecology* 82(8): 2101-2117.
- Reynel, C., Pennington, R., Pennington, T., Marcelo, J. y Daza, A.** 2006. Árboles útiles del Ande peruano. Ed. Tarea Asociación Gráfica. Lima. 536 pp.
- Reynel, C. y Antón, D.** 2004a. Diversidad y Composición de la Flora Arbórea en un Área ribereña del Bosque Montano: Pichita, Valle de Chanchamayo, 2002-2500 msnm. Pp. 99-142. En: Antón, D. & Reynel, C. Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 323 pp.
- Reynel, C. y Antón, D.** 2004b. Diversidad y Composición de la Flora Arbórea en un Área de cumbre de colinas en bosque premontano: Fundo Génova UNALM, Valle de Chanchamayo, 100-1500 msnm. En: Antón, D. & Reynel, C. Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 323 pp.
- Reynel, C. y Honorio, E.** 2004. Diversidad y Composición de la Flora Arbórea en un Área de Ladera de Bosque Montano: Pichita, Valle de Chanchamayo, 2000-2500 msnm. pp. 45-98. En: Antón, D. & Reynel, C. Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 323 pp.
- Reynel, C., Pennington, R., Pennington, T., Flores, C. y Daza, A.** 2003. Árboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos. Ed. Tarea Asociación Gráfica. Lima. 536 pp.
- Reynel, C. y León, J.** 1989. Especies forestales de los bosques secundarios de Chanchamayo. Universidad Nacional Agraria-La Molina, Facultad de Ciencias Forestales – Proyecto de Utilización de Bosques Secundarios en el Trópico Húmedo Peruano. Lima. 173 pp.
- Ríos, J.** 1982. Prácticas de Dendrología Tropical. Universidad Nacional Agraria-La Molina, Facultad de Ciencias Forestales. Lima.

- Rivas-Martínez, S.; Tovar, O. y Galán de Mera, A.** 1988. Pisos Bioclimáticos y cultivos del Perú. 22 pp. y Anexos.
- Romero, R.** 1983. La selva central: situación actual y perspectivas para su desarrollo forestal. En: Fortalecimiento de los programas de desarrollo forestal en la selva central, Documento de trabajo número 11, Proyecto PNUD/FAO/PER 81-002.
- Sanchez, P.** 1976. Properties and management of the soils in the tropics. John Wiley y Sons, New York. 618 pp.
- Smith, D. y Killeen, T.** 1998. A Comparison of the structure and composition of Montane and Lowland Tropical Forests in the Serranía Pilón Lajas, Beni, Bolivia. Pp. 681-700 En: F. Dallmeier y J. Comiskey (Eds.). Forest Biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean. Smithsonian Institution, Man and the Biosphere series. The Parthenon Publishing Group, New York.
- Spichiger R., Loizeau, P., Latour, C. y Barriera, G.** 1996. Tree species richness of a south western Amazonian Forest (Jenaro Herrera, Peru, 73°40' W ; 4°54'S). *Candollea* 51: 559-577.
- Stork, N.** 1993. How many species are there? *Biodiversity and Conservation*. 2: 233-241.
- Terborgh, J.** 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. Pp. 330-345 En: Soulé, M. (Ed.) Conservation biology. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. 584 pp.
- Uhl, C., Clark, K., Dezzeo, N. y Maquirino, P.** 1988. Vegetation dynamics in Amazonian treefall gaps. *Ecology* 69 (3): 751-763.
- UICN** (2009). Lista Roja de Especies Amenazadas. www.redlist.org
- Valencia, R., Balslev, H., Palacios, W., Neill, D., Josse, C., Tirado, M. y Skov, F.** 1998. Diversity and family composition of trees in different regions of Ecuador: a sample of 18 one-hectare plots. Pp. 569-584 En: F. Dallmeier y J. Comiskey (Eds.). Forest Biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean. Smithsonian Institution, Man and the Biosphere Series. The Parthenon Publishing Group, New York.
- Valle, L. y Rankin-de-Merona.** 1998. Floristic composition and structure of a one-hectare plot in terra firme forest in Central Amazonia. Pp.649-662 En: F. Dallmeier y J. Comiskey (Eds.). Forest Biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean. Smithsonian Institution, Man and the Biosphere Series. The Parthenon Publishing Group, New York.
- Vásquez, R. y Phillips, O.** 2000. Allpahuayo: floristics, structure and dynamics of a high-diversity forest in Amazonian Peru. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 87: 499-527.
- Vásquez, R., Rojas, R. y Rodríguez, E.** 2002. Adiciones a la flora peruana: especies nuevas, nuevos registros y estados taxonómicos de las angiospermas para el Perú. *Arnaldoa* 9(2): 43-110.
- Young, K.** 1998. Composition and structure of a timberline forest in North-Central Peru. Pp. 595-615 En: F. Dallmeier y J. Comiskey (Eds.). Forest Biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean. Smithsonian Institution, Man and the Biosphere Series. The Parthenon Publishing Group, New York.
- Young, K. y León, B.** 1999. Peru's humid eastern montane forests: an overview of their physical settings, biological diversity, human use and settlement, and conservation needs. Centre for Research on the Cultural and Biological Diversity of Andean Rainforests (DIVA), Denmark. 97 pp.
- Young, K. y Reynel, C.** 1997. Huancabamba region: Peru and Ecuador. Pp. 465-469 En: Davis, S., Heywood, V., Herrera-Macbride, O., Villalobos, J. y Hamilton, A. (Eds.) Centres of Plant Diversity: A Guide and Strategy for their Conservation. Vol. 3, The Americas. World Wide Fund for Nature and World Conservation Union, Cambridge, United Kingdom.

PARTE III

DINÁMICA FORESTAL

7. Dinámica forestal y regeneración en el bosque montano nublado Puyu Sacha. **Manuel Aguilar C. y Carlos Reynel R.**

8. DINÁMICA FORESTAL Y REGENERACIÓN EN EL BOSQUE MONTANO NUBLADO PUYU SACHA

Manuel Aguilar C. y Carlos Reynel R.

8.1. Introducción

A lo largo de las últimas décadas, el arrasamiento de los bosques lluviosos de América tropical se ha extendido a una velocidad alarmante. El impacto de dicha destrucción, está desencadenando una secuela de efectos que se traducen en la alteración del clima, el ciclo hidrológico, la productividad de los suelos y otros aspectos vitales para la supervivencia de la especie humana.

Menos comprendido es el hecho que esta destrucción se produce en momentos en los cuales la carencia de conocimientos básicos sobre las especies y comunidades naturales de esas forestas tropicales es patente. En muchos casos, y particularmente en el Perú, el inventario de las especies de flora y fauna se halla todavía lejos de haberse completado, en un escenario en el cual la diversidad biológica es extraordinariamente alta. La información disponible para el manejo racional de muchos ecosistemas complejos es en muchos casos preliminar, y los estudios detallados sobre sus patrones de cambio y pautas de regeneración son escasos.

Los bosques montanos nublados constituyen una de las áreas con mayor riqueza biológica en el Perú, y también uno de sus ambientes menos conocidos. Emplazados en una franja situada entre los 1500-3500 msnm a lo largo de los Andes, se caracterizan por extenderse en lugares con topografía reticulada, plagada de enclaves aislados unos de otros, con un alto y continuo nivel de humedad, y con características edáficas y orogénicas muy particulares. Todo ello ha propiciado que estas formaciones desplieguen un mosaico de hábitats diferentes, albergando una porción significativa de la flora y fauna existentes en un Perú megadiverso, y es más; una enorme cantidad de especies singulares o endémicas, que solamente existen en este estrato.

El desarrollo de conocimientos e investigación sobre los bosques de montaña es fundamental para la conservación de esos ambientes naturales. Uno de los aspectos más importantes, y también uno de los menos documentados, es su dinámica, o secuencia de cambios que se tienen lugar en las comunidades vegetales a lo largo del tiempo. El conocimiento de este aspecto nos permite comprender la manera como se produce la regeneración del bosque, crucial para la restauración, conservación y el manejo forestal.

Las parcelas de muestreo permanente de vegetación se han consolidado a lo largo de las últimas décadas como una de las metodologías más sólidas y extendidas para revelar los procesos de dinámica y regeneración de los bosques. Su establecimiento involucra la definición de un área al interior de la cual se marcan, posicionan, miden e identifican todas las especies de árboles. Cada cierto tiempo, se realizan remediciones para documentar los cambios que pueden haberse producido: incrementos y ritmos de crecimiento en el diámetro, mortalidad, germinación e ingreso de individuos y especies que no habían estado presentes, etc.

Desde 1997, la Organización no Gubernamental APRODES viene trabajando en la selva central del Perú promoviendo el desarrollo rural y el manejo ambientalmente viable en esta región. Uno de sus entornos principales de trabajo es el valle de Chanchamayo, en cuyo centro se hallan las ciudades de San Ramón y La Merced, y que constituye la zona de selva tropical más accesible desde Lima, en dirección al Este. En dicho valle, la deforestación ocasionada por la agricultura migratoria de subsistencia es uno de los problemas más graves, y ha afectado las cabeceras de las cuencas y las formaciones de bosque montano existentes en muchas localizaciones.

En el año 2006, el bosque Puyu Sacha, perteneciente al sector también llamado Pichita o Caluga, fue otorgado a APRODES por la institución oficial encargada, el entonces Instituto Nacional de Recursos Naturales del Perú INRENA, bajo la modalidad de *Concesión Privada con fines de conservación*. Esta zona es sumamente importante para el valle, ya que conforma una de las cabeceras de cuenca aportadoras de agua al río Oxabamba, afluente del río Chanchamayo, del cual se abastecen los poblados más importantes del valle.

Pese a la relativa cercanía a la capital, los bosques del valle de Chanchamayo albergan aun muchas especies de plantas poco conocidas, e inclusive no reportadas para la ciencia, y los estudios desarrollados sobre sus cabeceras montañosas son escasos. Por esta razón se ha promovido en el área, en conjunción con el Laboratorio de Dendrología y Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria – La Molina, un conjunto de pesquisas sobre aspectos de la ecología y diversidad biológica.

El presente trabajo desea documentar la dinámica de los bosques naturales de la zona, y fue concebido con la finalidad de brindar información que pueda ser de relevancia práctica. Se ha centrado en analizar los procesos de cambio producidos en un área del bosque montano nublado ubicada a 2100 msnm, con un seguimiento a lo largo de un período de más de tres años. Sus objetivos específicos han sido: a) determinar la mortalidad, reclutamiento y sobrevivencia de los árboles en el lugar; b) determinar el crecimiento diamétrico y del área basal de los árboles sobrevivientes para conocer el comportamiento a nivel de familia, género y de algunas especies relevantes, así como del del bosque en su conjunto; c) efectuar un análisis comparativo de la dinámica de la

parcela de estudio con otras ubicadas en diferentes tipos de bosques; y d) interpretar la información obtenida con fines de manejo y conservación forestal.

Nos complace aportar con esta información, pormenores que podrán ser útiles para aquellos que trabajan por hacer efectiva la conservación y restauración de los bosques de las cabeceras montañosas de la Selva del Perú.

8.2. Revisión de literatura

8.2.1. Antecedentes de estudios de dinámica forestal en bosques tropicales

Vallejo *et al.* (2005) recapitulan que la dinámica de bosques tropicales ha sido un objeto de estudio por muchos ecólogos, quienes desde el principio del siglo pasado han tratado de comprender su complejidad y funcionamiento. Los mismos autores señalan que las parcelas permanentes más antiguas para el estudio de bosques se remontan posiblemente a mediados de los 1800s, en algunas localizaciones Inglaterra. Asimismo, que en bosques tropicales estos estudios estuvieron inicialmente orientados a la cuantificación del crecimiento diamétrico con miras a la explotación de la madera.

La investigación sobre la dinámica de los bosques de las zonas templadas, para los cuales hay registros prolongados, y en los cuales la diversidad es baja, permite actualmente contruir modelos de simulación basados en el comportamiento individual de cada especie de árbol. En contraposición, la información para bosques tropicales es escasa, por lo cual este aspecto se halla en lento avance; por ello, el establecimiento de parcelas permanentes de estudio y seguimiento de aspectos de la dinámica forestal es prioritario (Ramírez *et al.*, 1997; Bolfor, 2003; Arias, 2004). En el caso de los bosques neotropicales, la situación es compleja, debido a la gran diversidad de especies y la variedad de ecosistemas (Condit, 1988; Manokaran y Swaine, 1994; Ramírez *et al.*, 1977; Condit *et al.*, 2006).

Con el transcurso del tiempo, la investigación enfocada en la dinámica forestal ha comenzado a abarcar objetivos gradualmente más amplios. A inicios de la década de 1980, se empezaron a desarrollar estudios a gran escala para permitir una adecuada comprensión de las tendencias de distribución de las especies de árboles tropicales, sus patrones de establecimiento, crecimiento y mortalidad. En el neotrópico, son importantes los trabajos pioneros liderados por Stephen Hubbell y Robin Foster, centrados en una parcela permanente de 50 ha para el estudio de las tendencias de la distribución espacial de las plantas y dinámica del bosque húmedo en la isla Barro Colorado, Panamá (ej. Hubbell & Foster 1986 b; 1987a, b; 1990).

Desde mediados de 1980 se dio un potente impulso a los estudios sobre diversidad y dinámica del bosque Amazónico, basados en parcelas de muestreo con dimensión mínima de una hectárea, empleando metodologías estandarizadas. En el Perú, se iniciaron estudios en el marco del Programa del Hombre y la Biósfera de la Institución

Smithsonian de los Estados Unidos (SI-MAB). Las localizaciones en que estos trabajos se desarrollaron fueron Tambopata, Manu, y otras áreas de la llanura aluvial de la Amazonía en el Sur del Perú (ej. Dallmier & Alonso, 1997). Subsecuentemente, liderados por el Dr. Alwyn Gentry, investigador del Jardín Botánico de Missouri, se establecieron más levantamientos de estudio en el Departamento de Loreto, en las áreas de Yanamono y Allpahuayo-Mishana (Gentry, 1988; Gentry & Ortiz, 1993). Gentry enfocó muchos de sus esfuerzos en develar los patrones de composición florística y la distribución de la diversidad de las plantas leñosas en los bosques tropicales. Estableció una notable cantidad de parcelas permanentes de 1 ha. de muestra, complementadas por cerca de 300 unidades muestrales de 0.1 ha., distribuidas mayormente en los bosques neotropicales y muchas en el país (recopiladas por Phillips & Miller, 2002). A raíz de sus trabajos, emergió con claridad el hecho de que el Perú concentra contenidos sin precedentes en términos de cantidad de especies de plantas.

Los datos publicados sobre parcelas permanentes en zonas de bosque montano nublado en el Perú son escasos, y los existentes han mostrado detalles sobre la composición y diversidad de la flora en estas localizaciones (Young, 1998; Antón & Reynel, 2004; Monteagudo *et al.*, 2006).

Más recientemente, los esfuerzos por constituir redes de parcelas permanentes establecidas con metodologías estándar, se han ido haciendo evidentes (ejm. Phillips & Raven, 1997) y se han consolidado gradualmente, bajo iniciativas como la Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR), creada con el objetivo de monitorear la estructura, composición y dinámica de los bosques de la cuenca del río Amazonas, así como sus relaciones con el suelo y el clima, utilizando parcelas permanentes a largo plazo, cuya información se ha reunido e integrado. Muchas de estas parcelas fueron establecidas para responder preguntas específicas de ecología local o manejo de bosques (Malhi *et al.*, 2002). En este contexto, el aporte de RAINFOR radica en la compilación y comparación de cerca de un centenar de estudios de ese tipo en una escala regional, que permite acceder a un nuevo nivel de información sobre los patrones de composición florística, estructura y dinámica de los bosques tropicales de la Amazonía (ej. Phillips *et al.*, 2003). Es útil también, para comprender la importancia del bosque tropical y su relación con los cambios atmosféricos globales, y el ciclo global del carbono (Mahli & Phillips, 2004).

En la perspectiva del manejo forestal, la comprensión de la dinámica del bosque natural constituye un insumo básico para modelos de planificación y gestión forestal. Provee respuestas sobre parámetros centrales de implicancia técnica y práctica: ¿cuál es la velocidad de crecimiento de las especies arbóreas y los rodales?; ¿cuáles son sus tasas de mortalidad y reclutamiento?; ¿cuáles son los ciclos de corta adecuados para el aprovechamiento de productos forestales?

8.2.2. Parcelas permanentes y censos

Una parcela de muestreo permanente se establece con el fin de que se mantenga indefinidamente en el bosque. Su adecuada demarcación, permite la ubicación exacta de sus límites y puntos de referencia a través del tiempo, así como la de cada planta ubicada en su interior, para efectuar observaciones periódicas.

Los estudios demográficos a largo plazo realizados en parcelas permanentes proporcionan la información para formular sistemas de manejo eficientes de bosques naturales. También, estas parcelas son útiles para la elaboración de modelos de productividad, estrategias de manejo sostenible para la conservación de los bosques tropicales, valoración socioeconómica de los recursos procedentes del bosque y de bienes y servicios que se derivan o pueden derivarse de su utilización (Londoño & Jiménez, 1999; Philips & Baker, 2002).

Dado que el incremento diamétrico promedio anual de muchas especies de árboles leñosos en bosques maduros puede ser muy pequeño, del orden de pocos mm/año, es apropiado efectuar censos cada tres o cinco años. Cuando se trata de estudios comparativos en parcelas bajo aprovechamiento forestal o en bosques secundarios, es recomendable realizar censos anuales, o intra-anales debido a la acelerada tasa de regeneración que experimentan las poblaciones de especies pioneras (Finnegan *et al.*, 1999; Peralta *et al.*, 1987; Vallejo *et al.*, 2005; Cabrera *et al.*, 2006).

Un problema potencial con el análisis de datos obtenidos de muchas fuentes diferentes, es el uso de diferentes metodologías para cada sitio. Por ello, la red RAINFOR ha analizado diferentes metodologías, tamizado las más apropiadas y difundido un manual que permite homogenizar los procedimientos para el establecimiento y remediación de parcelas que se desarrollaron durante sus trabajos de campo en el neotrópico (Phillips & Baker, 2002)

8. 2.3. Dinámica, conceptos y factores influyentes

El estudio de la dinámica vegetal se concentra en los cambios de las poblaciones, especies o comunidades de plantas en el tiempo. Todo ello es expresión de la evolución en el tiempo y el espacio, de la composición de los ecosistemas, bajo la influencia de factores y parámetros naturales o antrópicos.

En áreas naturales, son varios los factores que influyen en la dinámica de un bosque tropical lluvioso. La polinización, la diseminación y la germinación forman parte de los eventos cotidianos influyentes, al igual que la mortalidad y caída de los árboles del dosel. Los cursos de agua no cesan de erosionar riberas y de depositar, corriente abajo, una capa de sedimentos que servirá de sustrato a nuevos árboles. Cada bosque es un verdadero mosaico de "parches", unos más jóvenes, otros más viejos, muchos de ellos

consecuencia de perturbaciones naturales, como derrumbes, vientos, y caída de árboles, ocurridas en tiempos distintos. Los árboles adultos, los brinzales y las plántulas compiten por los recursos disponibles, en cada espacio así configurado (Asquith, 2002). Adicionalmente a este escenario, hay que añadir las alteraciones producidas por el hombre.

Estudios sobre la dinámica de los bosques lluviosos resaltan el rol fundamental que juegan los claros producidos en el dosel por la caída de los árboles (ejm. Hubbell & Foster, 1986a). Ellos condicionan muchos aspectos de la estructura del bosque, sus mecanismos de regeneración y las características del crecimiento de los árboles. Se entiende, asimismo, que la ocurrencia de claros obedece a alteraciones naturales que ocurren al azar (Vázquez y Orozco, 1992), aunque esta interpretación puede ser retada cuando nos enfocamos en espacios inestables, tales como las formaciones ribereñas y aquellas dominadas por fuertes pendientes.

Trabajos recientes sugieren la existencia de una relación directa entre la dinámica del bosque y la riqueza de las especies. Para probar esta relación, Phillips *et al.* (1994) han comparado el dinamismo del bosque con la riqueza de especies arbóreas. Estos autores, basados en un estudio de doce bosques paleotropicales y trece bosques neotropicales, muestran que la variable *dinamismo del bosque* se correlaciona positivamente con la variable *riqueza de especies* de cada sitio.

En la Amazonía Peruana, Nebel *et al.* (2000) han conducido investigaciones sobre la dinámica de los bosques de la Llanura Aluvial inundable en Jenaro Herrera, hallando una elevada productividad y dinámica, delineando los atributos que serían determinantes de esas características: estructura comunitaria, química del suelo y condiciones físicas, inundación, régimen de alteración de la vegetación, dinámica de la vegetación, ubicación y tamaño de hábitat.

8.2.4. Reclutamiento, mortalidad y dinamismo

Reclutamiento. El reclutamiento es el incremento en el número de individuos de árboles, arbustos y otras plantas, en un área de bosque, y es una manifestación de la fecundidad de las especies y del nivel de crecimiento y sobrevivencia de los individuos juveniles. Constituye uno de los aspectos dinámicos más importantes de una población. Aunque en la mayoría de los reportes provenientes de bosques tropicales, las tasas de reclutamiento de los árboles se hallan relacionadas con las de mortalidad, manteniendo más o menos constante la densidad de árboles con DAP mayores a 10 cm, la relación entre mortalidad y reclutamiento, para períodos cortos y en áreas pequeñas, puede no ser clara (Swaine *et al.*, 1987).

La tasa de reclutamiento varía de acuerdo al tipo de bosque; por ejemplo, en un bosque templado seco, la tasa de reclutamiento puede ser de 0.73%/año, que es baja

comparada con un bosque tropical seco (1.51%/año) o un bosque húmedo (2.99-4.57%/año) (Swaine *et al.*, 1990; Nebel *et al.*, 2001)

Mortalidad. La mortalidad, en el contexto de este documento, es entendida como la muerte de los árboles por diversas causas. La información sobre mortalidad y crecimiento de árboles en los bosques naturales tropicales, proveniente de parcelas permanentes monitoreadas por períodos largos de tiempo, sigue siendo escasa (Condit, 1988; Manokaran & Swaine, 1994); más aún en la Amazonía (Gentry & Terborgh, 1990; Korning & Balslev, 1994; Philips *et al.*, 1994; Rankin de Merona *et al.*, 1990; Uhl *et al.*, 1988). La mortalidad arbórea juega un papel importante en los ecosistemas boscosos. Su funcionamiento, en todas las escalas, es fundamental como condicionante de la demografía arbórea (Carey *et al.*, 1994; Manokaran y Swaine 1994; Ramírez *et al.*, 1997).

Los árboles del bosque lluvioso no mueren mayoritariamente por vejez. El peso de la carga de epífitas en las ramas, las lluvias abundantes, y el daño producido por termitas, hongos y otros parásitos, los hacen vulnerables a los vientos fuertes y otros factores de desestabilización como la misma lluvia y la erosión, que generalmente terminan desplomándolos al suelo, creando en esta forma claros en el dosel. Muchos árboles se desenraizan dejando un agujero de suelo expuesto que contribuye a la heterogeneidad del ambiente del claro (Vásquez y Orozco, 1992).

De acuerdo a Lugo y Scatena (1996), la mortalidad de los árboles ocurre en diferentes escalas de intensidad, de espacio y de tiempo, y es el reflejo de procesos endógenos (ej. senescencia) y de disturbios exógenos (ej. lluvia y erosión del suelo con sus diferentes niveles de severidad, frecuencia, duración, escala espacial y puntos de interacción con el ecosistema). Según estos autores, se pueden precisar cuatro causas fundamentales de mortalidad de los árboles: la primera se debe a procesos endógenos, genéticamente dados, que condicionan la senescencia. La segunda se presenta por la acción de sustancias tóxicas, agentes patógenos, parásitos o consumidores y puede ser súbita o gradual, y ocurrir local o masivamente. La tercera es ocasionada por cambios en el ambiente, que reducen o eliminan una entrada necesaria de materia o energía. La cuarta causa se presenta cuando un bosque es impactado mecánicamente o químicamente por una fuerza externa (por ejm. un huracán, un incendio, un derrame de petróleo, un deslizamiento, etc.). Cada causa tiene diferente periodicidad y frecuencia, y opera en escala espacial distinta.

En ecología vegetal, la mortalidad se ha cuantificado frecuentemente en términos de la sobrevivencia. Una forma de calcularla es mediante tablas de vida, las cuales, en su forma más elemental, hacen una lista del promedio de nacimientos y muertes para cada población futura, para predecir el cambio en el volumen de los árboles (Cardona, 1989).

Una función de la mortalidad permite predecir el número de árboles sobrevivientes después de cierto período de tiempo. Los parámetros más utilizados en estas funciones,

han sido la edad y el número de árboles. Según Cardona (1989), los modelos más empleados para determinar la mortalidad se pueden agrupar en dos tendencias. La primera está conformada por modelos que determinan la mortalidad en términos del número de árboles sobrevivientes al final de cierto período de tiempo, a partir de ecuaciones diferenciales. Éstos son de uso común en la silvicultura de plantaciones, y se consideran adecuados para poblaciones en las cuales la tasa es constante para todas las edades, índices de sitio y densidades. La segunda comprende modelos que predicen la tasa de mortalidad a partir de la probabilidad de muerte durante un intervalo dado de tiempo. Estas funciones parten de un algoritmo para describir la relación entre una variable dependiente y las variables independientes; cuando la variable dependiente es dicotómica, frecuentemente se utilizan ecuaciones lineales. Las ecuaciones más empleadas en la literatura reciente para calcular la mortalidad arbórea en los bosques tropicales han sido: el coeficiente de mortalidad exponencial 1_m (Swaine y Lieberman, 1987), y la Tasa anual de mortalidad r_m (Korning y Balslev, 1994). Ambos son modelos exponenciales, el primero de los cuales se deriva de una ecuación diferencial.

Se ha documentado que la tasa de mortalidad de los árboles en bosques tropicales, normalmente oscila entre el 1 y 3% (Nebel *et al.*, 2001, Asquith, 2002, Uslar, 2003). Los bosques tropicales húmedos generalmente presentan tasas de mortalidad más altas que los bosques secos; esto probablemente se debe a que son más dinámicos. Por ejemplo, Porter *et al.* (2001) obtuvieron tasas de 2.1% para un bosque Amazónico boliviano, mientras que Nebel *et al.* (2001) obtuvieron tasas entre 2.2 y 3.2% en un bosque de la región de Iquitos en la Amazonía peruana.

Dinamismo. En este documento, empleamos el concepto de dinamismo como es entendido por Phillips *et al.* (1994), en el sentido del promedio de mortalidad y reclutamiento. Lo mostramos a nivel de familia, y de categoría diamétrica para los árboles de la parcela, así como para ésta en su conjunto. El dinamismo puede ser también analizado a nivel del área basal en la parcela.

Tabla 8-1. Parámetros y conceptos básicos en el estudio de la Dinámica Forestal

PARAMETRO	SIGNIFICADO
Mortalidad	Número de individuos que han muerto entre un censo y el siguiente
Reclutamiento	Número de individuos que alcanzan la dimensión mínima de registro (ej, 10 cm de diámetro) entre un censo y el siguiente
Incremento	Aumento en las dimensiones de los árboles entre un censo y el siguiente
Dinamismo	Promedio de mortalidad y reclutamiento

8.2.5. Crecimiento diamétrico

Las tasas de incremento diamétrico varían significativamente entre comunidades, entre especies arbóreas e inclusive entre individuos de una misma especie. También varían en relación con la edad, tamaño y las condiciones microclimáticas y del sitio. La misma especie arbórea puede mostrar diferentes comportamientos bajo condiciones distintas (Silva *et al.*, 1995; Pereira *et al.*, 2002, Lewis *et al.*, 2004). Tales variaciones entre especies e individuos de una misma especie reflejan frecuentemente diferencias en la iluminación de las copas y en otras condiciones de crecimiento de los árboles individuales, así como posibles diferencias genéticas (Swaine *et al.*, 1987). Algunos estudios sugieren que el crecimiento diamétrico no está necesariamente controlado por la humedad del suelo, pero sí por el balance hidrológico de la planta en combinación con otros factores, el cual es regulado por la intensidad de la absorción hídrica y la transpiración (Ferri, 1979, citado por Pereira *et al.*, 2002).

Baker *et al.* (2003) han estudiado las variaciones de las tasas de crecimiento en árboles de bosques tropicales, combinando los efectos de composición de grupos funcionales y disponibilidad de recursos. Ellos hallan que las tasas de crecimiento reflejan las diferentes estrategias de sobrevivencia, lo cual podría determinar los límites de distribución de las especies, establecer los límites para la cosecha de la madera y el control del balance de carbono.

El incremento del diámetro arbóreo puede asumirse como indicador para analizar, monitorear y modelar la dinámica forestal. Este incremento puede estimarse mediante el análisis dendrocronológico (Worbes y Junk, 1989; Worbes, 1995), pero vista la dificultad de realizar dicho análisis en diversas especies, el incremento diamétrico ha sido calculado frecuentemente a partir de mediciones sucesivas en áreas fijas de parcelas permanentes de muestreo, como es el caso del presente estudio.

8.2.6. Vida media y tiempo de duplicación

La vida media de una población ($t_{0.5}$) es el tiempo requerido para que dicha población se reduzca a la mitad con la tasa de mortalidad actual. El tiempo de duplicación (t_2) es el tiempo requerido por una población para duplicarse, manteniendo la tasa de ingreso o adición de individuos registrada. En un rodal balanceado la vida media y el tiempo de duplicación deben ser iguales (Korning y Balslev, 1994).

8.2.7. Sucesión en la vegetación forestal

Este es un concepto central en ecología de la vegetación, y se refiere a la secuencia de fases por medio de las cuales la vegetación madura y original de una localización es regenerada, luego de haber sido devastada. En el caso de los bosques, la sucesión es

perceptible a nivel de cambios en la composición y abundancia de las especies de flora, cambios estructurales y arquitecturales en el dosel, cambios en la temperatura y variables microclimáticas, cambios en las condiciones del suelo, y cambios en la composición de la fauna asociada, entre otros. Según Grau (2007), un patrón común en las sucesiones forestales en bosques neotropical estaría representado por un modelo de cuatro fases. Hay una primera Fase de Iniciación, a poco tiempo de ocurrido el disturbio, en la cual los recursos son abundantes, y el sitio es colonizado por las especies pioneras. Estas especies crecen rápidamente y capturan nutrientes. En una segunda Fase de autoraleo, las especies pioneras compiten intensamente por los recursos. Prácticamente no llega luz al sotobosque, por lo que no hay nuevos establecimientos, o ellos quedan suprimidos. La mortalidad de los individuos pioneros ocurre por competencia intraespecífica, o entre especies del mismo grupo funcional; los árboles mueren de pie por falta de luz y nutrientes. Una tercera fase correspondería a la Fase de reiniciación en la cual a medida que los pioneros se hacen más grandes, la mortalidad de sus individuos comienza a crear claros de cierta magnitud, en los cuales comienza a ocurrir el reclutamiento de especies tolerantes a la sombra. Finalmente, se establece una Fase de bosque maduro en la cual existen árboles grandes, que al morir producen claros grandes, en los cuales se hace posible el reclutamiento de nuevas especies, incluyendo algunas pioneras. De esta manera se desenvuelve un proceso donde tanto el régimen de disturbios, como la capacidad de reclutamiento de especies de distintos grupos funcionales, va cambiando a través del tiempo.

Los patrones de mortalidad varían también a lo largo de la secuencia descrita: En la Fase de iniciación los individuos mueren debido al stress de un ambiente con mucha luz y fluctuaciones fuertes de temperatura y humedad. En la Fase de autoraleo la mayoría de los individuos mueren por competencia. En la Fase de bosque maduro, los individuos grandes mueren por senilidad o por factores exógenos (patógenos, viento, lluvia), mientras que muchos individuos de pequeño tamaño mueren por daño mecánico, producido por la caída de ramas y árboles completos.

Durante la sucesión, se va produciendo un aumento de la complejidad estructural, que deriva en la generación de nuevos hábitats. Con el aumento de los organismos que constituyen la estructura básica de la comunidad (árboles en ambientes boscosos, arbustos o gramíneas de macolla en estepas o praderas), se generan nuevos nichos para organismos intersticiales, tales como epífitas, lianas, arbustos y hierbas del sotobosque. Estos cambios también pueden ir de la mano con cambios similares en las condiciones y patrones de las especies de fauna.

8.3. Materiales y métodos

8.3.1. Materiales

8.3.1.1. Lugar de estudio

a. Ubicación

El estudio se realizó en la Parcela del Bosque Puyu Sacha (Pichita) denominada P-PL (Reynel & Honorio, 2004) correspondiente al estrato de Bosque Montano Nublado, en una ladera de exposición hacia el río Casca, en el área que actualmente pertenece a APRODES. En el centro de la parcela, las coordenadas UTM son 453,050 E y 8'773,950 N, y la altitud es 2,100 msnm. La P-PL está ubicada en una zona de pendiente fuerte, de 40% en promedio. En las **Figuras 8-1 y 8-2**. la ubicación del área de estudio.

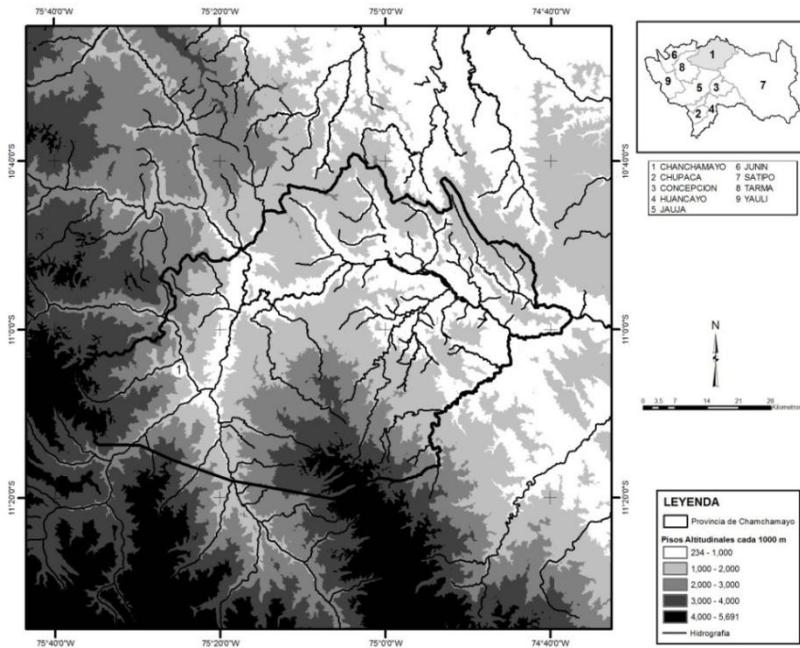


Figura 8-1. Mapa altitudinal de la Provincia de Chanchamayo. El área de estudio está indicada con un círculo y el número 1.

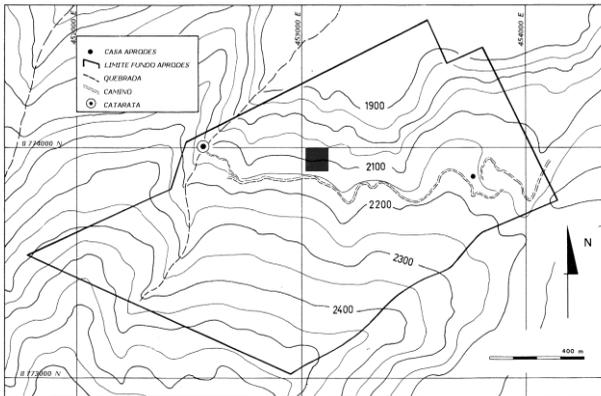


Figura 8-2. Croquis de la Parcela (Plot) de estudio

b. Historia y contexto de la parcela de estudio

Esta parcela pertenece a un grupo de seis parcelas, establecidas en diferentes puntos del valle de Chanchamayo en la Selva Central del Perú, entre los 1000 y 2300 msnm, mayormente en bosques de relicto intactos o casi intactos. Se estableció entre marzo y julio del 2003, y todos los árboles fueron placados, medidos, registrados, colectados, y posteriormente identificados. Los datos iniciales del establecimiento de esta y las otras parcelas han sido detallados en una publicación anterior (Reynel & Honorio, 2004).

La parcela de estudio tiene una extensión de 1 ha, 100 m x 100 m, y está dividida en 25 subparcelas de 20 m x 20 m, tal como se aprecia en la **Figura 8-3**. El área corresponde a un bosque maduro con bajo o nulo nivel de intervención antropogénica (Antón y Reynel, 2004); no existen evidencias de actividades humanas pasadas ni recientes en el área de la parcela.

Las parcelas permanentes ubicadas en bosques montanos son muy escasas. Esto es visualizable, por ejemplo, si ubicamos la parcela de estudio en el contexto de las localizaciones actualmente manejadas por la Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR). Ello se muestra en la **Figura 8-4**.

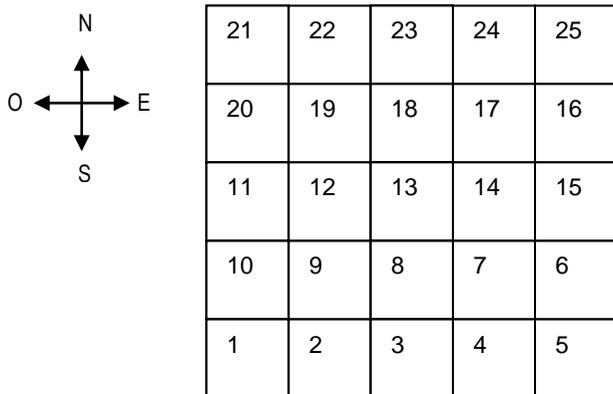


Figura 8-3. Croquis de la Parcela de estudio

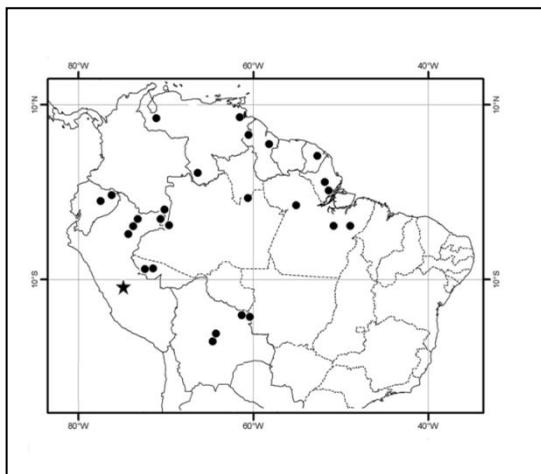


Figura 8-4. Ubicación de parcelas de la red RAINFOR (círculos en negro) en el ámbito Amazónico, con indicación de la la parcela de estudio (estrella)

Fuente: Phillips & Baker, 2002

c. Vías de acceso

El acceso al área del bosque Puyu Sacha es fácil por vía terrestre desde la ciudad de Lima, a través de la carretera central hasta la ciudad de San Ramón, y de allí en adelante, vía un ramal de carretera afirmada que parte de la Cooperativa Naranjal. El recorrido total desde Lima es de unos 326 km.

Tabla 8-2. Acceso desde Lima hasta el Bosque Puyu Sacha

Origen	Destino	Distancia de camino en Km	Tipo de vía
Lima	La Oroya	181	Carretera asfaltada
La Oroya	Tarma	57	Carretera asfaltada
Tarma	San Ramón	65	Carretera asfaltada
San Ramón	Puyu Sacha	23	Carretera afirmada
Total		326	

Fuente: CMCHSAC, s.f.

d. Hidrología

El bosque en estudio se ubica en la subcuenca del río Casca y la microcuenca de la quebrada Puyu Sacha. Ellas están comprendidas dentro de la cuenca del río Chanchamayo, perteneciente a la del río Perené, que forma parte de la gran cuenca del río Amazonas.

El río Casca constituye el cuerpo hídrico principal de la zona. Su nacimiento se halla a más de 4600 msnm, y discurre de SW a NE hacia la confluencia del río Oxabamba, ubicada aproximadamente a 1000 msnm. El caudal promedio del Casca es de 2.90 m³/seg. La cuenca hidrográfica del río Casca tiene un área de 27,440 ha hasta la confluencia con el río Oxabamba; su cauce principal tiene una longitud 32.10 km y una pendiente promedio de 8.70% (CMCHSAC, s.f.).

e. Climatología

Existen pocos registros directos de parámetros climatológicos para el área de estudio, salvo para la Temperatura; la precipitación ha sido registrada de modo irregular. La temperatura media en el área es de 19°C, y la precipitación total anual promedio de 2100 mm, de acuerdo a datos procedentes de la Mina Pichita, colindante con el Bosque Puyu Sacha (CMCHSAC, s.f.). Los datos de las estaciones meteorológicas del SENAMHI en la Base Aérea de San Ramón y Huasahuasi, señalan para el área de

estudio la ocurrencia de altas precipitaciones, principalmente entre los meses de octubre a marzo.

De otro lado, de acuerdo al Mapa Ecológico del Perú, y basados en la clasificación por Zonas de Vida (Holdridge, 1978), para las altitudes comprendidas entre 1500-2500 msnm en el valle, que corresponde al área de estudio, la temperatura promedio anual oscilaría entre 15-19°C y la precipitación total anual promedio entre 1500-3000 mm (INRENA, 1995).

f. Fisiografía

En escala panorámica, la provincia de Chanchamayo tiene un paisaje montañoso y con topografía compleja, originada por contrafuertes de la cordillera oriental andina, con presencia de pendientes marcadas o muy marcadas, frecuentemente de 60 a 100%. La localización de la parcela de estudio se ubica en una zona de pendiente fuerte, de un 40% en promedio, afectada en pequeños sectores por la dinámica de derrumbes característica de zonas con pendiente marcada.

g. Suelos

Las áreas de bosque en estudio corresponden mayoritariamente, desde el punto de vista de su Capacidad de Uso Mayor, a tierras de Protección, parcialmente aptas para la forestación, con calidad agrológica media, y las limitaciones que se derivan de la topografía montañosa predominante.

De acuerdo al sistema de clasificación de la FAO, en general, los suelos de los espacios Pre montanos y Montanos del ámbito de estudio son Litosoles-Cambisoles dístricos y éútricos. Como es sabido, los Litosoles son suelos superficiales cuya profundidad está limitada por masas o estratos de roca dura y coherente a partir de los 10 cm de profundidad. Los Cambisoles son suelos tropicales caracterizados por un horizonte B con conspicua presencia de hierro, y dentro de ellos el subgrupo dístrico agrupa a aquellos con porcentaje de saturación de bases menor al 50%; los Cambisoles éútricos tienen similares características pero se diferencian por su porcentaje saturación de bases por encima del 50%. Según CMCHSAC (s.f.), el escenario edáfico es bastante variado y por lo general, está constituido por suelos de poca profundidad, de textura media a pesada y con influencia de materiales calcáreos.

h. Clasificación ecológica

Si empleamos la clasificación por Ecoregiones de Brack y Mendiola (2000), bastante panorámica, la parcela de estudio se encuentra en la Selva Alta o Ceja de Selva del

Perú. De acuerdo a los criterios de clasificación ecológica basada en zonas de vida, desarrollados por Holdridge, y a los ajustes actualizados por ONERN (1976), los cuales estratifican las áreas naturales sobre la base de parámetros de temperatura, precipitación, altitud y latitud, el área estudio pertenece a la zona de vida *Bosque muy húmedo Montano Bajo Tropical* (bmh-MBT), como se muestra en la **Figura 8-5**. Este estrato es también denominado Bosque Montano Nublado.

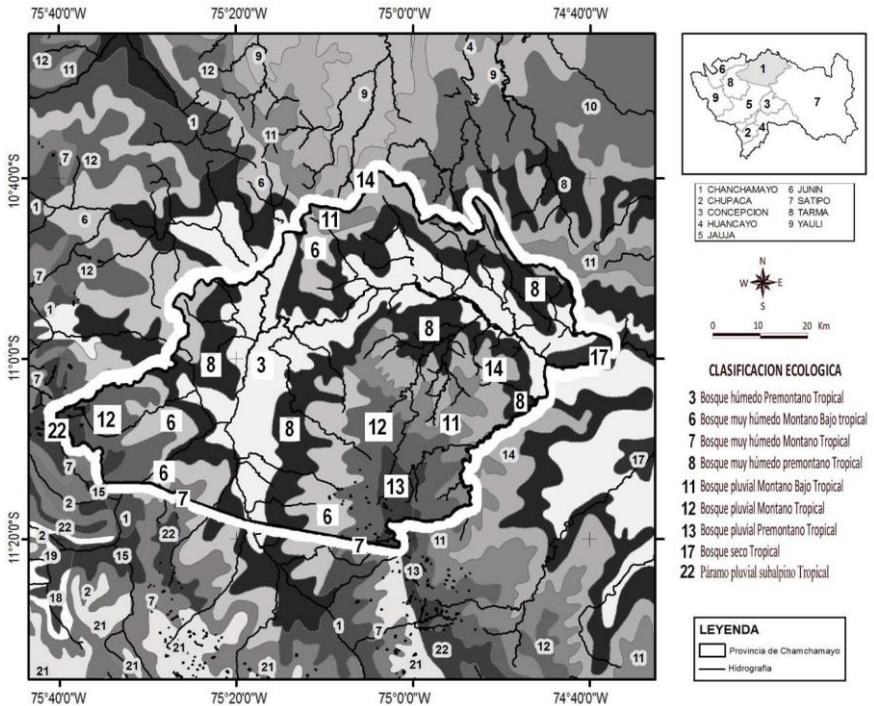


Figura 8-5. Mapa Ecológico de la Provincia de Chanchamayo, indicando Zonas de Vida

Fuente: INRENA, 1995.

i. Características de la vegetación y su diversidad en la Parcela de estudio

En la parcela de estudio, el dosel tiene un promedio de altura total de unos 15 m, y el promedio de diámetros es de 21 cm, aunque hay árboles de 110 cm de DAP y hasta 32 m de altura total. Se perciben visualmente cuatro estratos principales, correspondientes a los árboles emergentes, al nivel continuo del dosel, a un estrato arbóreo oprimido, y también un estrato arbustivo o de sotobosque; la cantidad de epífitas, tales como Orquídeas y Bromelias, es conspicuamente alta, y la cantidad de helechos arbóreos es también muy alta. Hay una regular presencia de palmeras, mayormente pertenecientes al género *Ceroxylon*.

De acuerdo al primer censo realizado en esta parcela, existen un total de 694 individuos con más de 10 cm de DAP. El número de especies por hectárea es 147; el más alto hallado en la cuenca del río Chanchamayo, el más alto reportado para bosques montanos del Perú, y hasta donde conocemos, en el mundo para esa altitud. Se encontraron 42 familias y 82 géneros. El cociente de mezcla fue 0.21. Las cinco familias con mayor número de individuos fueron, en orden descendente, Lauraceae (118 individuos), Melastomataceae (114 individuos), Moraceae (59 individuos), Myrtaceae (47 individuos) y Burseraceae (46 individuos). El diámetro promedio fue 21 cm y el área basal 32.39 m². Las 4 familias dominantes fueron: Lauraceae, Moraceae, Burseraceae y Melastomataceae (Reynel y Honorio, 2004).

j. Población, economía y aspectos sociales

Algunas características de la población del distrito de San Ramón se detallan en la **Tabla 8 3**. Se destaca que el 34 % de la población se encuentra en la zona rural, lo cual va de la mano con una fuerte presión sobre los recursos naturales, especialmente el bosque. El 35.7 % de la población se dedica a actividades de agricultura, silvicultura y caza

Tabla 8-3. Distrito de San Ramón: características de la Población; Censo 2005

Población Censada	24663
Población Urbana	16183
Población Rural	8480
Población Censada Hombres	12592
Población Censada Mujeres	12071
Tasa Crecimiento Intercensal (1981 - 1993)	3.8
Población de 15 años y más	16397
Porcentaje de la población de 15 años y más	66.48
Tasa de Analfabetismo de la población de 15 y más años	6.1
Porcentaje de la población de 15 o más años, total con primaria completa o menos	23.3
<hr/>	
Población Económicamente Activa de 6 y más años – Habitantes	7711
Población Económicamente Activa de 6 y más años – Mujeres	5536
Población Económicamente Activa de 6 y más años – Hombres	2175
Tasa de Actividad Económica de la PEA de 15 y más años	57.6
% de la población ocupada de 15 y más años - En la agricultura, silvicultura y caza	35.7
% de la población ocupada de 15 y más años - En los servicios	49
% de la población ocupada de 15 y más años – Asalariados	37.6

Fuente: INEI, 2005.

Las principales actividades económicas de la población rural en el área, están relacionadas a la agricultura, predominando los cultivos de yuca, ají, maíz, café, frijol, soya, frutales, plátano, palta, papaya y cítricos. La extracción de la madera es otra de las actividades desarrolladas en la zona, pero dado el arrasamiento actual de las áreas accesibles, se aleja cada vez más de los centros poblados. La actividad ganadera es modesta; está comprendida por la crianza de especies como vacunos (en escala muy pequeña), porcinos, animales menores, y el aprovechamiento eventual de las especies de fauna silvestre (CMCHSA, s.f.).

8.3.1.2. Equipos y materiales

Los equipos y materiales utilizados en el presente estudio se describen en el **Anexo 1**.

8.3.2. Metodología

8.3.2.1. Trabajo de campo

Para determinar la dinámica de la Parcela de estudio se recensaron los individuos mayores o iguales a 10 cm de diámetro, en cada una de las 25 sub parcelas, registrándose los individuos muertos, reclutas y sobrevivientes. Como se indicó, el primer censo se había realizado en el 2003; el segundo censo, desplegado en el presente estudio, se realizó en el 2006. El período intercensal es de 3.58 años (3 años y 7 meses).

Debido a la necesidad de producir datos compatibles con la mayoría de los estudios de dinámica en bosques tropicales, nos hemos ceñido a la metodología del Manual de Campo para la Remedición y Establecimiento de Parcelas RAINFOR (Phillips y Baker, 2002).

a. Mortalidad

Se registraron todos los individuos muertos y se codificaron de acuerdo con el manual de RAINFOR, para tipificar la forma de muerte.

Tabla 8-4. Códigos para registrar mortalidad

Código	Descripción
MP	Muerto, parado
MC	Muerto, caído
MR	Muerto, roto
M?	Presumiblemente muerto

Los troncos que estaban rotos o caídos, y que han retoñado, solo fueron contados como vivos si los retoños estaban sobre los 1.3 de altura. Si el tronco estaba retoñando en la base, esto se registró en los formatos, sin embargo el tronco fue contado como muerto, y no fue remedido.

b. Reclutamiento

Para calcular el reclutamiento, se registraron los nuevos individuos cuyo crecimiento intercensal alcanzó los 10 cm de DAP. Todos los individuos reclutados fueron numerados, placados (se les dió el código del árbol más cercano adicionándole las letras a, b, etc.), y localizados mediante coordenadas xy. Para cada nuevo individuo, se colectó una muestra botánica para su posterior identificación en el Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM.

c. Crecimiento diamétrico y del área basal

El incremento diamétrico y del área basal pueden ser asumidos como indicadores para analizar, monitorear y modelar la dinámica forestal. Se les calcula frecuentemente a partir de dos mediciones sucesivas. Para determinar este crecimiento diamétrico y del área basal durante el período intercensal (2003–2006), se volvió a medir el DAP de todos los árboles sobrevivientes registrados en el censo anterior, siguiendo los lineamientos de Phillips & Baker (2002).

d. Posicionamiento

Para la localización de cada individuo dentro de la sub parcela, se realizó una medición directa, con cinta métrica, de las distancias que forman las coordenadas cartesianas (x, y). El punto de referencia en cada subparcela fue el vértice suroeste. Esta metodología está descrita en el manual de Establecimiento de Parcelas Permanentes en Bosques de Colombia de Vallejo *et al.* (2005).

8.3.2.2. Procesamiento y análisis de la información

a. Identificación de muestras botánicas

Las colecciones botánicas de los árboles reclutados fueron secadas, montadas, acondicionadas y depositadas en el Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM, donde fueron identificadas.

b. Cálculo de la tasa anual de mortalidad

La tasa anual de mortalidad, en términos de individuos y de área basal, se calculó usando un modelo de crecimiento exponencial en tiempo continuo según la fórmula siguiente (Londoño y Jiménez, 1999; Phillips *et al.*, 1994; Condit *et al.*, 1995; Nebel *et al.*, 2000):

$$m = \left[\frac{\ln\left(\frac{N_o}{N_s}\right)}{t} \right] \quad (1)$$

Entonces, de la ecuación anterior se deriva:

$$m = (\ln(N_o) - \ln(N_o - N_m)) / t \quad (2)$$

Donde:

- m = Tasa anual de mortalidad en %
- N_o = Número de individuos o área basal inicialmente inventariados
- N_s = Número de individuos o área basal inicialmente inventariados sobrevivientes en un inventario posterior después de un intervalo t de tiempo.
- N_m = Número de individuos o área basal muertos durante el intervalo t de tiempo.
- t = Intervalo de tiempo en años.
- ln = Logaritmo neperiano.

c. Cálculo de la tasa anual de reclutamiento

La tasa de reclutamiento se calculó en términos de individuos y de área basal. Para este cálculo, la ecuación anterior (1) se convierte en una función exponencial de incremento poblacional, también llamada tasa anual de repoblación (Phillips *et al.*, 1994; Nebel *et al.*, 2000).

$$r = \left[\frac{\ln\left(\frac{N_f}{N_s}\right)}{t} \right] \quad (3)$$

Entonces de la ecuación anterior (3), se desprende que r se puede calcular mediante:

$$r = (\ln(N_o - N_m + N_r) - \ln(N_o - N_m)) / t \quad (4)$$

Donde:

- r = Tasa anual de reclutamiento o repoblación en %
- N_f = Número de individuos o área basal al final del inventario
- N_s = Número de individuos o área basal sobreviviente
- N_o = Número de individuos o área basal inicialmente inventariados
- N_m = Número de individuos o área basal muertos durante el intervalo t de tiempo

- N_r = Número de individuos o área basal reclutado durante el intervalo t de tiempo.
 t = Intervalo de tiempo.
 \ln = Logaritmo neperiano

d. Cálculo de la tasa anual de crecimiento del área basal y del diámetro

Para realizar los cálculos del crecimiento del área basal y del diámetro de los árboles solamente se consideraron los individuos sobrevivientes durante el período intercensal, por que éstos tuvieron las dos evaluaciones que son necesarias para determinar el incremento del crecimiento del área basal o del diámetro.

En la fórmula (3) se sustituyen el número de los individuos por los valores de las áreas basales o diámetros, para determinar las tasas anuales respectivas de los individuos sobrevivientes. (Phillips *et al.*, 1994; Nebel *et al.*, 2000)

$$C = \left[\frac{\ln\left(\frac{AB_f}{AB_s}\right)}{t} \right] \quad (5)$$

De la ecuación 5, se desprende que c se puede calcular mediante:

$$C = \frac{\ln(AB_o - AB_m + \Delta AB) - \ln(AB_o - AB_m)}{t} \quad (6)$$

Donde:

- c = Tasa anual de crecimiento de área basal o diámetro promedio en %
 AB_f = Área basal o diámetro promedio final de los sobrevivientes
 AB_s = Área basal o diámetro promedio inicial de los sobrevivientes
 AB_o = Área basal o diámetro promedio inicial
 AB_m = Área basal o diámetro promedio muerto durante el periodo t de tiempo

- ΔAB = Incremento del área basal o del diámetro promedio de los sobrevivientes
 t = Intervalo t de tiempo
 ln = Logaritmo neperiano

e. Cálculo del incremento medio anual del área basal y del diámetro

Para determinar el incremento medio anual en términos del área basal, y del diámetro promedio de los individuos sobrevivientes, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\Delta D = \frac{D_f - D_i}{t} \quad (7)$$

Donde:

- ΔD = Incremento medio anual diamétrico o en área basal
 D_f = Diámetro o área basal al final del período
 D_i = Diámetro o área basal al inicio del período
 t = Tiempo entre ambas mediciones

f. Cálculo de la vida media del bosque

La vida media del bosque ($t_{0.5}$), definida como el tiempo estimado para que la población inicial se reduzca a la mitad (Swaine y Lieberman, 1987; Del Valle, 1998; Nebel *et al.*, 2000), se calculó como:

$$t_{0.5} = \frac{\ln 0.5}{\ln(1 + m)} \quad (8)$$

Donde:

- $t_{0.5}$ = Vida media en años
 ln = Logaritmo neperiano
 m = Tasa anual de mortalidad

g. Tiempo de duplicación

También llamado doble del tiempo de la población, es el tiempo requerido por una población para duplicarse manteniendo la tasa de ingreso o reclutamiento registrado (Swaine y Lieberman, 1987; Del Valle, 1998; Nebel *et al.*, 2000); se calculó mediante:

$$t_2 = \frac{\ln 2}{\ln(1+r)} \quad (9)$$

Donde:

- t_2 = Tiempo de duplicación en años
- \ln = Logaritmo neperiano
- r = Tasa anual de reclutamiento

h. Número de individuos sobrevivientes

$$N_s = e^{\left(\ln(N_o) - \frac{mt}{100}\right)} \quad (10)$$

Donde:

- N_s = Número de individuos sobrevivientes
- e = 2.718
- N_o = Número de individuos al inicio del período
- m = Tasa de mortalidad
- t = Período de tiempo en años

i. Número de individuos al final del período

$$N_f = e^{\ln(N_s) + \frac{rt}{100}} \quad (11)$$

Donde:

- N_f = Número de individuos al final del período

e	= 2.718
N_s	= Número de individuos sobrevivientes
r	= Tasa de reclutamiento
t	= Período de tiempo en años

8.4. Resultados y discusión

8.4.1. Mortalidad y reclutamiento

8.4.1.1. Mortalidad y reclutamiento por subparcelas

a. Mortalidad absoluta y relativa

La mortalidad absoluta y relativa ocurrida durante el período intercensal, expresada tanto en términos de individuos como de área basal por subparcelas, así como para la parcela en total, se muestra en la **Tabla 8-5**.

A nivel de individuos, la mortalidad total para toda la parcela en el período fue de 26 fustes muertos, con un promedio de 1.04 fustes muertos por subparcela. La mortalidad por subparcelas tiene valores absolutos entre 0 y 5 fustes muertos (0.0 y 19.2% de mortalidad relativa). Con relación al área basal, la mortalidad total para toda la parcela en el período fue de 0.7602 m² con un promedio por subparcela de 0.0304 m²; la mayor mortalidad corresponde a la subparcela 15 con 0.1773 m² (23.3 % de mortalidad relativa). En 12 subparcelas, es decir en el 48% del total de subparcelas, se registra mortalidad de al menos un individuo, y esta frecuencia de mortalidad no parece obedecer a ningún patrón de distribución espacial.

En la Figura 8-6 se aprecia la mortalidad relativa en términos de individuos y de área basal. Al comparar las barras, vemos que no siempre existe una correlación entre los porcentajes de mortalidad a nivel de individuos con los del área basal; más bien, se percibe que el área basal muerta está en relación directa con la categoría diamétrica. Así, en la subparcela 15, dos individuos muertos (7.7%) representan el 23.3% del área basal muerta, mientras que en la subparcela 2, el 13.9% del área basal muerta está representada por cinco individuos muertos (19.2%). Esto puede deberse a que los dos individuos muertos de la subparcela 15, pertenecen a categorías diamétricas mayores que los cinco individuos de la subparcela 2.

Tabla 8-5. Mortalidad absoluta y relativa en términos de individuos y de área basal por subparcela

Subparcela	Individuos (fuste)		Área basal (m ²)	
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
1	0	0.0	0.0000	0.0
2	5	19.2	0.1060	13.9
3	0	0.0	0.0000	0.0
4	0	0.0	0.0000	0.0
5	1	3.8	0.0284	3.7
6	2	7.7	0.0228	3.0
7	3	11.5	0.0767	10.1
8	0	0.0	0.0000	0.0
9	3	11.5	0.1039	13.7
10	1	3.8	0.0113	1.5
11	1	3.8	0.0254	3.3
12	0	0.0	0.0000	0.0
13	2	7.7	0.0404	5.3
14	2	7.7	0.0617	8.1
15	2	7.7	0.1773	23.3
16	1	3.8	0.0284	3.7
17	0	0.0	0.0000	0.0
18	0	0.0	0.0000	0.0
19	0	0.0	0.0000	0.0
20	0	0.0	0.0000	0.0
21	0	0.0	0.0000	0.0
22	2	7.7	0.0290	3.8
23	0	0.0	0.0000	0.0
24	0	0.0	0.0000	0.0
25	1	3.8	0.0491	6.5
Total	26	100.0	0.7602	100.0
Promedio	1.04		0.0304	

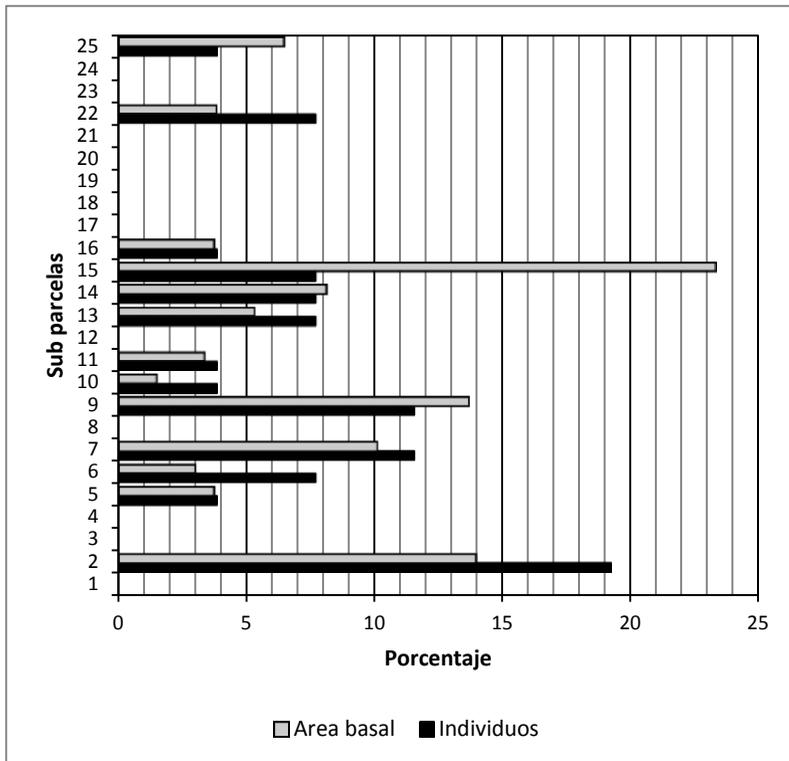


Figura 8-6. Mortalidad relativa en términos de individuos y de área basal por subparcelas

En cuanto a la forma de muerte de los individuos, el mayor porcentaje se obtuvo para el tipo de “muerto caído” (50%) seguido de “muerto parado” (30.77%); estos dos tipos de mortalidad representan el 80.77% del total de árboles muertos. Estos resultados se muestran en la **Tabla 8-6** y **Figura 8-7** y se asemejan a los encontrados en un bosque nublado de los Andes de Venezuela, en donde los dos tipos de mortalidad citados, suman el 92.5% del total de individuos muertos (Ramírez *et al.*, 2002). En el tipo “presumiblemente muerto” se incluyeron 4 árboles que se encuentran registrados en el censo del 2003, pero que en el censo del 2006 no fueron ubicados. Los resultados en este aspecto posiblemente se relacionan a la microtopografía de la localización, en la cual la pendiente promedio es del 40%. El desplome de árboles es muy activo en este espacio, confiriendo un dinamismo muy alto al bosque.

Tabla 8-6. Tipos de mortalidad en la parcela de estudio

Tipo de mortalidad	Código	N° de fustes	Porcentaje
Muerto caído	MC	13	50.00
Muerto parado	MP	8	30.77
Muerto roto	MR	1	3.85
Presumiblemente muerto	M?	4	15.38
Total		26	100.00

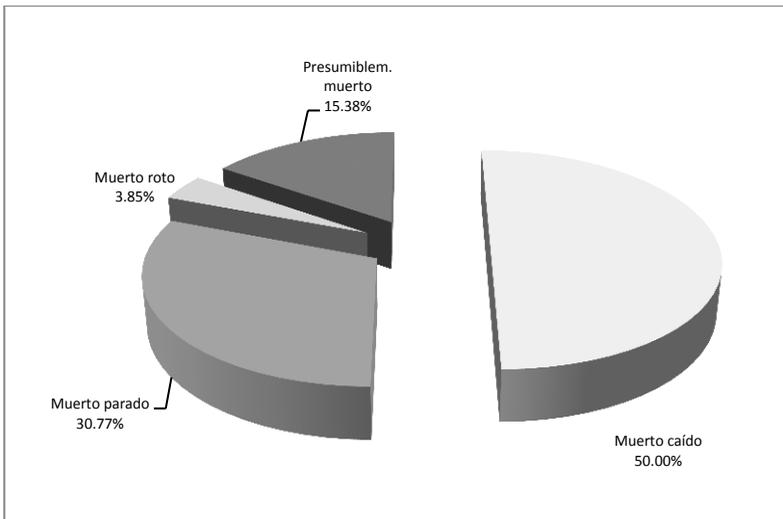


Figura 8-7. Tipos de mortalidad en la parcela de estudio

b. Reclutamiento absoluto y relativo

El reclutamiento absoluto y relativo expresado en individuos y en área basal, se muestra la **Tabla 8-7**. Se reclutaron 74 individuos los mismos que alcanzaron el DAP mínimo de 10 cm en el período intercensal. Los valores mínimos y máximos de individuos reclutados por subparcela fluctuaron entre 0 (0%) y 12 (16.2%), correspondientes a las subparcelas 16 y 1 respectivamente. El promedio es de 2.96 árboles reclutas por subparcela. Existen 24 subparcelas donde hubo reclutamientos, es decir, en el 96% de total de subparcelas.

Durante el periodo 2003-2006, se obtuvo 1.0981 m² de área basal reclutada. El mayor porcentaje corresponde a la parcela 1 con 21% (0.2304 m²) seguido de la parcela 4 con 13.5% (0.1479 m²). El promedio de área basal reclutada por subparcela fue 0.0439 m².

En la **Figura 8-8** se muestra la comparación entre los valores relativos del reclutamiento expresado como individuos y como área basal. Existe una correspondencia más marcada entre los porcentajes de estas dos variables, y esto se debe a que los reclutas pertenecen a las categorías diamétricas menores (10 y 20 cm), y no están dispersos en otras categorías diamétricas como sucede para la mortalidad. Se aprecia cómo las subparcelas 1, 4 y 19 destacan sobre las demás subparcelas respecto al reclutamiento relativo.

Tabla 8-7. Reclutamiento absoluto y relativo en términos de individuos y de área basal

Subparcela	Individuos		Área basal (m ²)	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
1	12	16.2	0.2304	21.0
2	5	6.8	0.0566	5.2
3	2	2.7	0.0270	2.5
4	7	9.5	0.1479	13.5
5	5	6.8	0.0426	3.9
6	1	1.4	0.0115	1.0
7	3	4.1	0.0379	3.5
8	5	6.8	0.0417	3.8
9	3	4.1	0.0576	5.2
10	1	1.4	0.0087	0.8
11	2	2.7	0.0260	2.4
12	2	2.7	0.0182	1.7
13	3	4.1	0.0388	3.5
14	2	2.7	0.0278	2.5
15	5	6.8	0.0593	5.4
16	0	0.0	0.0000	0.0
17	1	1.4	0.0079	0.7
18	1	1.4	0.0113	1.0
19	4	5.4	0.1195	10.9
20	2	2.7	0.0441	4.0
21	1	1.4	0.0095	0.9
22	3	4.1	0.0318	2.9
23	1	1.4	0.0081	0.7
24	2	2.7	0.0236	2.1
25	1	1.4	0.0104	0.9
Total	74	100.0	1.0981	100.0
Promedio	2.96		0.0439	

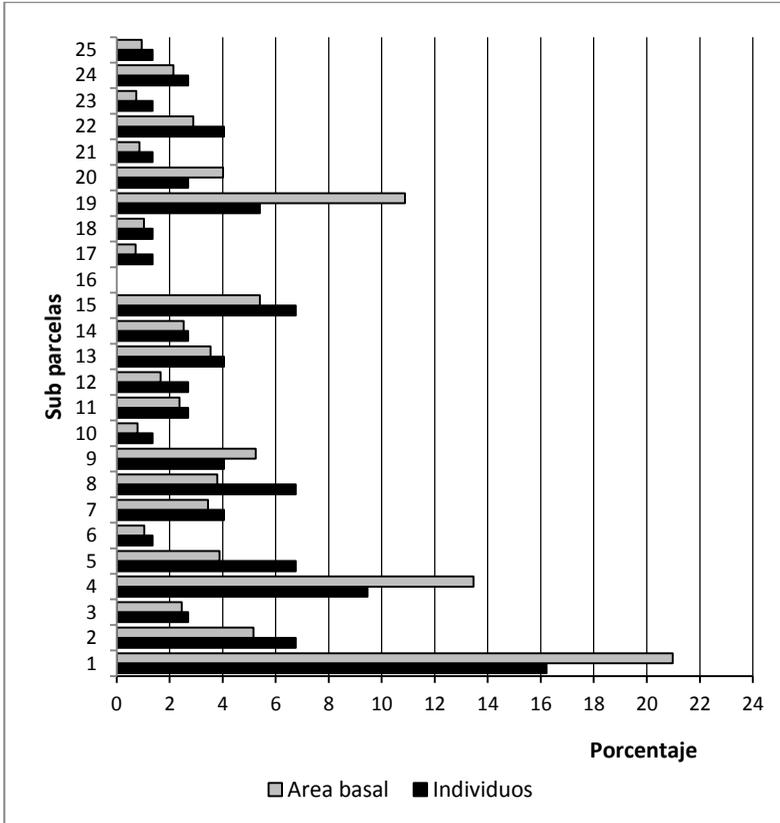


Figura 8-8. Reclutamiento relativo en términos de individuos y de área basal por subparcelas.

c. Tasas anuales de mortalidad y de reclutamiento de individuos

La **Tabla 8-9** nos muestra el número inicial de individuos, los muertos, los reclutados, los sobrevivientes y las tasas de mortalidad y reclutamiento en términos de individuos por subparcelas, así como para la parcela de 1 ha en total.

Tabla 8-8. Tasas anuales de mortalidad y de reclutamiento de individuos

Sub parcela	Individuos 2003	Muertos	Sobrevivientes	Reclutas	Individuos 2006	Tasa anual de mortalidad (%)	Tasa anual de reclutamiento (%)
	(N ₀)	(N _m)	(N _s)	(N _r)	(N _i)	(m)	(r)
01	20	0	20	12	32	0.00	13.13
02	33	5	28	5	33	4.59	4.59
03	31	0	31	2	33	0.00	1.75
04	21	0	21	7	28	0.00	8.04
05	32	1	31	5	36	0.89	4.18
06	24	2	22	1	23	2.43	1.24
07	28	3	25	3	28	3.17	3.17
08	19	0	19	5	24	0.00	6.53
09	27	3	24	3	27	3.29	3.30
10	36	1	35	1	36	0.79	0.79
11	36	1	35	2	37	0.79	1.55
12	37	0	37	2	39	0.00	1.47
13	27	2	25	3	28	2.15	3.17
14	19	2	17	2	19	3.11	3.11
15	21	2	19	5	24	2.80	6.53
16	27	1	26	0	26	1.05	0.00
17	36	0	36	1	37	0.00	0.77
18	22	0	22	1	23	0.00	1.24
19	22	0	22	4	26	0.00	4.67
20	28	0	28	2	30	0.00	1.93
21	17	0	17	1	18	0.00	1.60
22	36	2	34	3	37	1.60	2.36
23	33	0	33	1	34	0.00	0.83
24	26	0	26	2	28	0.00	2.07
25	36	1	35	1	36	0.79	0.79
Total	694	26	668	74	742	1.07	2.94

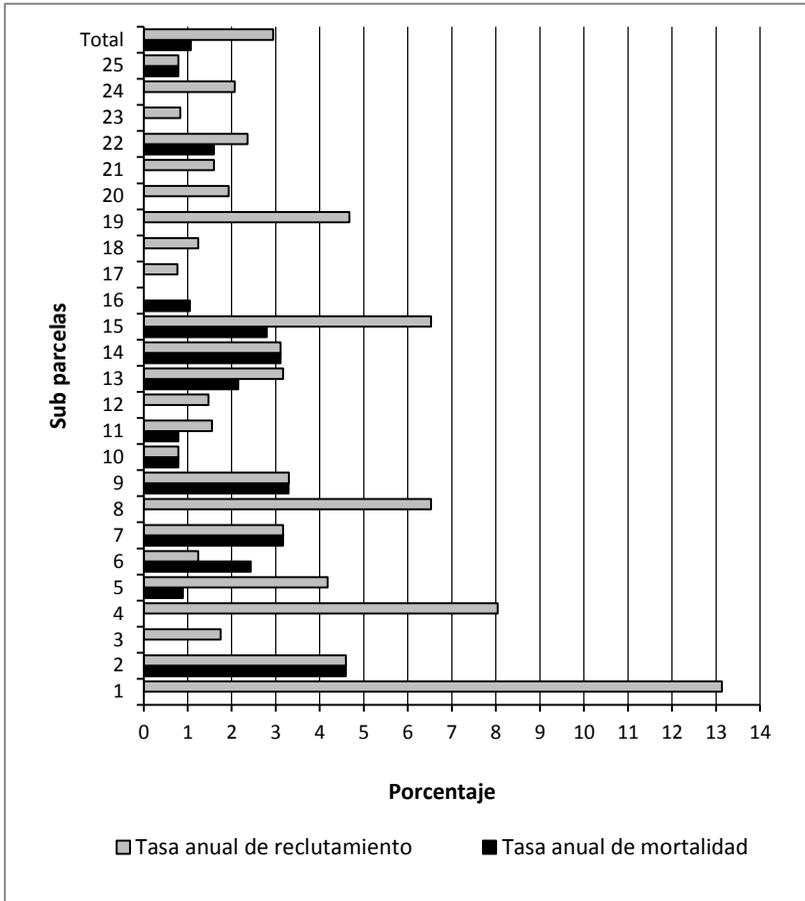


Figura 8-9. Tasas anuales de mortalidad y de reclutamiento en términos de individuos

En la **Figura 8-9**, se muestra una imagen comparativa de las tasas anuales de mortalidad y reclutamiento, y se aprecia que las barras que representan las tasas de reclutamiento son generalmente mayores a las que representan la mortalidad. Además, existen 12 subparcelas (48% del total), en las que se encontraron simultáneamente mortalidad y reclutamiento; en éstas subparcelas existe alto dinamismo.

Debido a que en la literatura no existen estudios reportados sobre dinámica en el estrato montano del Perú, hemos realizado comparaciones con datos obtenidos en parcelas ubicadas en bosques tropicales de selva baja o llanura aluvial.

c.1. Tasa anual de mortalidad de individuos

En el 2003, la densidad total era de 694 individuos, y para el año 2006, habían muerto 26, resultando una mortalidad total neta para el período intercensal de 3.82%. La Tasa anual de mortalidad en términos de individuos por subparcela en ningún caso excede el 5%. Los valores mínimos y máximos están entre el 0% y 4.59% respectivamente. Entonces, según los rangos y criterios sugeridos por Lugo y Scatena (1996), estaríamos frente a una “mortalidad de trasfondo” (< 5% año⁻¹) y no de una “mortalidad catastrófica” (> 5% año⁻¹).

Tabla 2-9. Tasas referenciales de mortalidad en términos de individuos

Ubicación	Número de reportes	Rangos de tasas anuales de mortalidad (%)		Fuente
		Menor	Mayor	
Bosques húmedos neotropicales - selva baja				
a. Amazonía	19	0.70	3.16	Nebel <i>et al.</i> (2000)
b. América Central	7	1.09	3.02	
Bosques tropicales continentales	25	0.67	2.84	Phillips <i>et al.</i> (1994)
Bosques tropicales	19	0.63	2.85	Londoño y Jiménez (1999)
Bosques tropicales de tres continentes		0.46	2.78	Swaine <i>et al.</i> (1987)
Bosque nublado de la Cordillera de Los Andes – Venezuela	6	1.35	2.02	Ramírez <i>et al.</i> (2002)
Parcelas Amazónicas de RAINFOR				
a. Intervalo 1	50	0.37	3.25	Lewis <i>et al.</i> (2004)
b. Intervalo 2	50	0.47	3.97	
Bosque Montano	1		1.07	Presente estudio

La tasa anual de mortalidad para nuestra parcela es 1.07%, y se encuentra dentro del rango de las tasas de mortalidad encontradas para bosques húmedos neotropicales de selva baja (0.7 y 3.16% para Amazonas, y 1.09 y 3.02% en América Central y el Caribe) cuyas referencias y valores se encuentran en el **Anexo 3** (Nebel, 2000; Condit *et al.*, 1995). Nuestros datos también fueron comparados con 25 reportes de tasas de mortalidad con valores entre 0.67 y 2.84%, obtenidos en bosques tropicales continentales, y que se muestran en el **Anexo 7** (Phillips *et al.*, 1994).

Según Swaine *et al.* (1987) en su revisión de estudios en bosques tropicales de tres continentes, las tasas de mortalidad anual fluctúan entre 0.46 y 2.78%; Rankin de Merona *et al.* (1990) obtuvieron cifras entre 0.84 y 2.93%. Lugo y Scatena (1996), compendian resultados de mortalidad hallando un valor medio de 1.6%, afirmando que las tasas raramente exceden del 3%.

Por otra parte Londoño y Jiménez, en su recopilación para bosques amazónicos de tierra firme (Amazonia: colombiana, ecuatoriana, peruana, brasileña, venezolana y la selva de Costa Rica) han reportado tasas de mortalidad entre 0.63 y 2.85% (**Anexo 4**). Ramírez *et al.* (2002) obtuvieron valores de mortalidad entre 1.35 y 2.02% (**Anexo 5**). Lewis *et al.* (2004) utilizan los resultados de 50 parcelas de la red de parcelas permanentes RAINFOR ubicadas en Brasil, Ecuador, Perú y Venezuela para un análisis de mortalidad, y reportan valores entre 0.37 y 3.97% (**Anexo 6**).

La tasa mortalidad de 1.07% obtenida en nuestra parcela, está dentro de lo esperado para un bosque sujeto solo a perturbaciones naturales, y se encuentra en el tercio inferior de las tasas de mortalidad halladas para bosques tropicales húmedos, entre más de 130 reportes con rango entre 0.37 y 3.97% (**Tabla 8-10**).

c.2. Tasa anual de reclutamiento de individuos

En el 2003 la densidad total en la parcela era de 694 individuos; para el año 2006 se habían incorporado 74 nuevos individuos, con una tasa de reclutamiento total neta del 10.51% para el período intercensal. La tasa anual de reclutamiento referida a individuos en cada subparcela, fluctúa entre 0% y 13.1%. La tasa anual de reclutamiento para nuestra parcela es de 2.94% (**Tabla 8-9**), y este valor se encuentra dentro de los rangos encontrados en otros estudios, y que se compilan en la **Tabla 8-10**, aunque se trata de un valor relativamente alto.

Para las tasas anuales de reclutamiento de individuos, Londoño y Jiménez (1999), documentan valores entre 0.67 y 3.09% en bosques tropicales (**Anexo 4**); Phillips *et al.* (1994), para bosques tropicales continentales, muestran valores entre 0.39 y 2.83% (**Anexo 7**); Nebel *et al.* (2000), para bosques húmedos neotropicales de selva baja, recopilan tasas de reclutamiento entre 0.81 y 4.57% (**Anexo 3**); Ramírez *et al.* (2002),

para un bosque nublado de la Cordillera de los Andes de Venezuela, hallan tasas entre 1.13 y 2.25% (**Anexo 5**); y Lewis *et al.* (2004), en base a la información de parcelas de la red de parcelas permanentes RAINFOR, ubicadas en la Amazonía, recopilan tasas de reclutamiento entre 0.35 y 3.90% (**Anexo 6**).

La tasa de reclutamiento de 2.94% obtenida para nuestra Parcela, es tres veces mayor que la tasa de mortalidad (1.07%), y es indicativa de una alta capacidad de reclutamiento del área de estudio.

d. Tasas anuales de mortalidad y de reclutamiento del área basal

La **Tabla 8-12** muestra las áreas basales del primer y último censo, así como de los individuos muertos y reclutados. También presenta las tasas anuales de mortalidad y de reclutamiento por subparcelas, y para la parcela de 1 ha en total.

En la **Figura 8-10**, se puede observar la comparación gráfica entre las tasas de mortalidad y de reclutamiento por subparcelas, en términos de área basal. Se aprecia que las barras correspondientes a las tasas de reclutamiento son mayores, casi en todos los casos, que las de mortalidad.

d.1. Tasa de mortalidad en área basal

La **Tabla 8-12** nos muestra las tasas de mortalidad en términos de área basal, que han servido de referencia para comparación con los resultados del presente estudio. Nuevamente, como en el caso de las tasas de mortalidad y reclutamiento a nivel de individuos, la falta de estudios en el estrato Montano nos ha inclinado a hacer comparaciones con resultados obtenidos en bosques de Llanura aluvial. Los estudios que toman como variable el área basal para determinar la dinámica son escasos, ya que la mayoría de los investigadores evalúan las tasas de mortalidad en términos de individuos (fustes).

Tabla 8-3. Tasas anuales de mortalidad y de reclutamiento de área basal

Sub parcela	Área Basal (m ²)				Tasa anual de mortalidad (%)	Tasa anual de reclutamiento (%)
	2003		2006			
	N _o	N _m	N _r	N _f		
01	0.9247	0.0000	0.2304	1.2807	0.00	6.21
02	1.2764	0.1060	0.0566	1.4478	2.42	1.32
03	1.5256	0.0000	0.0270	1.6693	0.00	0.49
04	0.9206	0.0000	0.1479	1.1688	0.00	4.16
05	1.3478	0.0284	0.0426	1.4975	0.59	0.89
06	0.9930	0.0228	0.0115	1.0943	0.65	0.33
07	1.1711	0.0767	0.0379	1.2631	1.89	0.95
08	0.9132	0.0000	0.0417	1.1194	0.00	1.25
09	0.7428	0.1039	0.0576	0.7978	4.21	2.41
10	1.9167	0.0113	0.0087	1.9954	0.17	0.13
11	1.6264	0.0254	0.0260	1.7511	0.44	0.45
12	1.1837	0.0000	0.0182	1.3249	0.00	0.43
13	1.2942	0.0404	0.0388	1.4629	0.89	0.85
14	1.0207	0.0617	0.0278	1.0986	1.74	0.80
15	1.9461	0.1773	0.0593	1.9885	2.67	0.92
16	1.8651	0.0284	0.0000	2.0010	0.43	0.00
17	2.0466	0.0000	0.0079	2.1385	0.00	0.11
18	0.8606	0.0000	0.0113	0.9596	0.00	0.37
19	0.8738	0.0000	0.1195	1.0724	0.00	3.58
20	1.0360	0.0000	0.0441	1.1562	0.00	1.17
21	0.7271	0.0000	0.0095	0.8283	0.00	0.36
22	1.9491	0.0290	0.0318	2.3416	0.42	0.46
23	1.4668	0.0000	0.0081	1.6147	0.00	0.16
24	0.8901	0.0000	0.0236	1.0526	0.00	0.73
25	1.8685	0.0491	0.0104	2.0183	0.74	0.16
Total	32.39	0.76	1.10	36.14	0.66	0.95

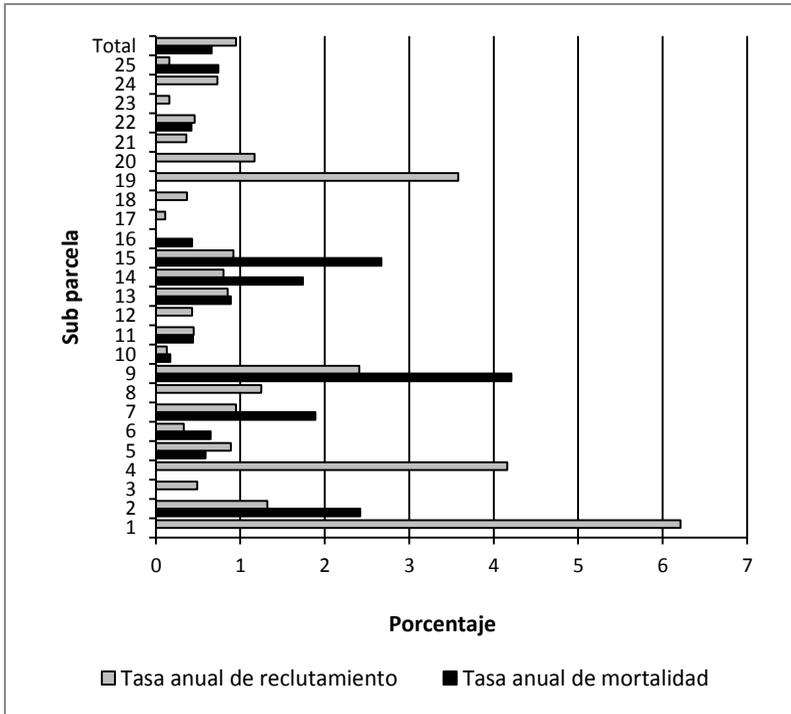


Figura 8-10. Tasas anuales de mortalidad y de reclutamiento del área basal

Tabla 8-4. Tasas referenciales de mortalidad del área basal en varios tipos de bosques tropicales

Ubicación	Número de reportes	Rangos de tasas anuales de mortalidad en área basal (%)		Fuente
		Menor	Mayor	
Bosques húmedos neotropicales de selva baja				
a. Amazonía	19	1.65	4.13	Nebel <i>et al.</i> (2000)
b. América Central	7	2.07	3.05	Condit <i>et al.</i> (1995)
Parcelas Amazónicas de RAINFOR				
a. Intervalo 1	50	0.33	3.77	Lewis <i>et al.</i> (2004)
b. Intervalo 2	50	0.51	4.29	
Bosque Montano	1	0.66		Presente estudio

En el año 2003, el área basal de nuestra parcela de estudio era de 32.39 m² y el año 2006, el área basal correspondiente a los individuos muertos fue de 0.7602 m²; por lo tanto, la mortalidad neta para el período intercensal de la parcela fue de 2.38%. La tasa anual de mortalidad en términos de área basal fue de 0.66%. A nivel de subparcelas, se encontraron valores desde 0.0% hasta 4.21% (Tabla 12).

Nebel *et al.* (2000) y Condit *et al.* (1995), en una recopilación de 26 estudios (19 en Amazonía y 7 en América Central) en bosques húmedos neotropicales de selva baja, encuentran tasas de mortalidad en términos de área basal entre 1.65 y 4.13% (**Anexo 3**). Lewis *et al.* (2004), en base a los resultados de 50 parcelas de la red de parcelas permanentes RAINFOR, encuentran valores entre 0.33 y 4.29%. (**Anexo 6**).

Entonces, la tasa anual de mortalidad del área basal de nuestra parcela de estudio, de 0.66%, se comparó con 126 reportes de bosques húmedos tropicales; se encuentra en el tercio inferior del rango reportado (0.33 a 4.29%). Este resultado guarda coherencia con la tasa obtenida a nivel de individuos, y sugiere las condiciones de un bosque sujeto solo a perturbaciones naturales (**Tabla 8-13**).

d.2. Tasa de reclutamiento en área basal

El año 2003, el área basal de nuestra parcela de estudio fue de 32.39 m² y al año 2006 se reclutaron 1.10 m² observándose una tasa total de reclutamiento en área basal para la parcela de 3.41%. La tasa anual de reclutamiento fue de 0.95%, con valores entre 0 y 6.21% a nivel de subparcelas (Tabla 8-11).

Tabla 8-5. Tasas referenciales de reclutamiento en área basal en varios tipos de bosque tropical

Ubicación	Número de reportes	Rango de tasas anuales de reclutamiento (%)		Fuente
		Menor	Mayor	
Bosques húmedos neotropicales de selva baja				
c. Amazonía	19	0.49	0.81	Nebel <i>et al.</i> (2000)
d. América Central	7	0.46	0.88	Condit <i>et al.</i> (1995)
Bosque Montano	1	0.95		Presente estudio

Nebel *et al.* (2000) y Condit *et al.* (1995) reportan que en bosques húmedos neotropicales de selva baja, la tasa de reclutamiento en área basal se encuentra entre 0.46 y 0.88%. (Tabla 8-13 y Anexo 3). Consecuentemente, la tasa anual de reclutamiento encontrada para nuestra parcela de estudio (0.95%) es algo mayor a los valores reportados. La tendencia de la tasa de reclutamiento vuelve a ser mayor que la tasa de mortalidad en términos de área basal, y sugiere que estamos ante un bosque muy dinámico y con alta capacidad de reclutamiento. Esta particularidad está posiblemente vinculada a la fuerte pendiente de la localización, que puede condicionar un activo desplome de árboles maximizando la formación de claros.

Tabla 8-13. Tasas referenciales de reclutamiento en área basal en varios tipos de bosque tropical

Ubicación	Número de reportes	Rangos de tasas anuales de reclutamiento (%)		Fuente
		Menor	Mayor	
Bosques húmedos neotropicales de selva baja				
e. Amazonía	19	0.49	0.81	Nebel <i>et al.</i> (2000)
f. América Central	7	0.46	0.88	Condit <i>et al.</i> (1995)
Bosque Montano		0.95		Presente estudio

8.4.1.2. Mortalidad, reclutamiento y dinamismo por familias

a. Mortalidad absoluta y relativa por familias

Existen 10 familias que presentan mortalidad (23.8% del total de familias que tiene la parcela). Las cinco familias con mayor número de individuos muertos, en orden descendente son: Melastomataceae (11 individuos), Rubiaceae (3 individuos), Piperaceae, (2 individuos), Burseraceae (2 individuos) y Cecropiaceae (2 individuos). Las dos primeras familias (Melastomataceae y Rubiaceae) representan el 54% del total de fustes muertos (**Tabla 8-15** y **Figura 11**). Es notorio que estas familias, salvo la última, no poseen morfologías especiales en la base del fuste con fines de anclaje en el terreno, como podrían ser aletas, raíces zancos ó raíces fúlcreas.

Tabla 8-14. Mortalidad absoluta y relativa por familias en la parcela de estudio

Familia	Mortalidad	
	Absoluta	Relativa
MELASTOMATACEAE	11	42.31
RUBIACEAE	3	11.54
PIPERACEAE	2	7.69
BURSERACEAE	2	7.69
CECROPIACEAE	2	7.69
MYRTACEAE	2	7.69
ANNONACEAE	1	3.85
FABACEAE	1	3.85
MONIMIACEAE	1	3.85
SOLANACEAE	1	3.85
Total	26	100.00

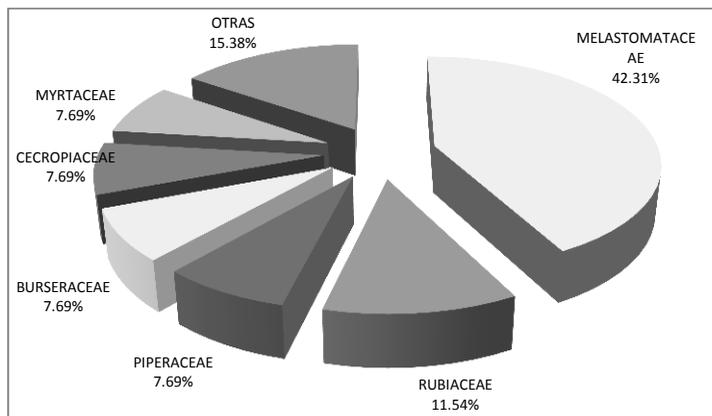


Figura 8-11. Mortalidad relativa por familias en la parcela de estudio

b. Reclutamiento absoluto y relativo por familias

Hay 20 familias que presentan individuos reclutados (47.6% del total de las familias de la parcela). Las cinco familias con mayor número de fustes reclutados son, en orden descendente, Melastomataceae (15 individuos), Rubiaceae (12 individuos), Ulmaceae (8

individuos), Piperaceae (7 individuos) y Burseraceae (4 individuos). Estas cinco familias representan el 62.17% del total de fustes reclutados en la parcela y las 2 primeras familias (Melastomataceae y Rubiaceae) representan el 36.49% de los fustes muertos. (Tabla 8-16 y Figura 8-12). En relación a esta composición por familias, las Ulmaceae y Piperaceae pueden interpretarse como grupos propios de la vegetación pionera; no necesariamente así las Burseraceae y las Rubiaceae. El caso de las Melastomataceae es ambiguo, pues si bien es cierto en la llanura aluvial muchas de sus especies son características de la vegetación secundaria, en las zonas montanas varias de ellas son propias del bosque maduro. La composición florística de los individuos reclutados muestra entonces una combinación de grupos con temperamentos variados.

Tabla 8-15. Reclutamiento absoluto y relativo por familias en la parcela de estudio

Familia	Reclutamiento	
	Absoluto	Relativo
MELASTOMATACEAE	15	20.27
RUBIACEAE	12	16.22
ULMACEAE	8	10.81
PIPERACEAE	7	9.46
BURSERACEAE	4	5.41
CAPRIFOLIACEAE	3	4.05
MYRTACEAE	3	4.05
LAURACEAE	3	4.05
CECROPIACEAE	3	4.05
CYATHEACEAE (PTERIDOPH.)	2	2.70
EUPHORBIACEAE	2	2.70
SAPINDACEAE	2	2.70
MONIMIACEAE	2	2.70
MORACEAE	2	2.70
PTERIDOPHYTA INDET. FAM.	1	1.35
STAPHYLEACEAE	1	1.35
CLUSIACEAE	1	1.35
CUNONIACEAE	1	1.35
TILIACEAE	1	1.35
URTICACEAE	1	1.35
Total	74	100.00

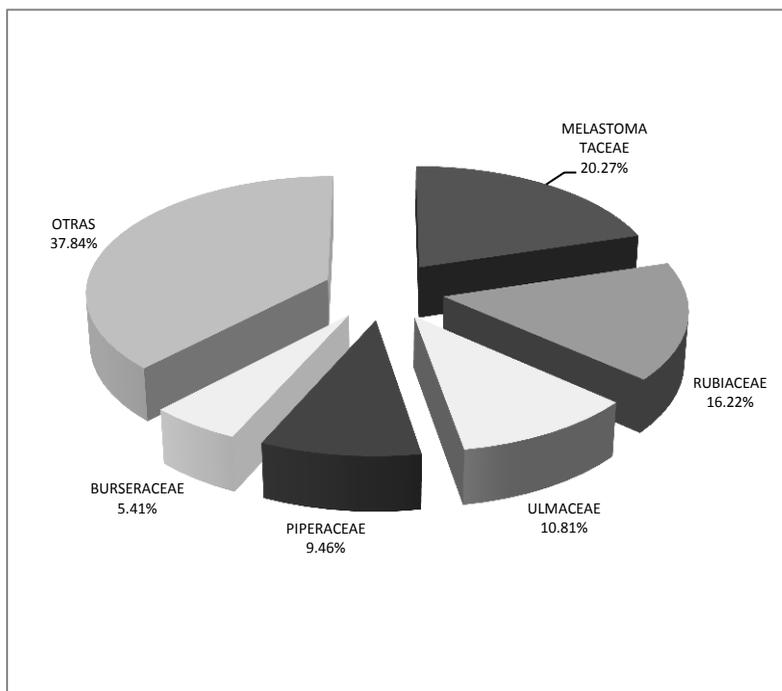


Figura 8-12. Reclutamiento relativo por familias en la parcela de estudio

c. Distribución de mortalidad y de reclutamiento por familias

Existen siete familias (16.7% del total de familias que tiene la parcela) que presentan simultáneamente mortalidad y reclutamiento: Melastomataceae, Rubiaceae, Piperaceae, Burseraceae, Myrtaceae, Monimiaceae y Cecropiaceae. Esto nos indica una alta dinámica en ellas, destacando las familias Melastomataceae y Rubiaceae (Figura 8-13).

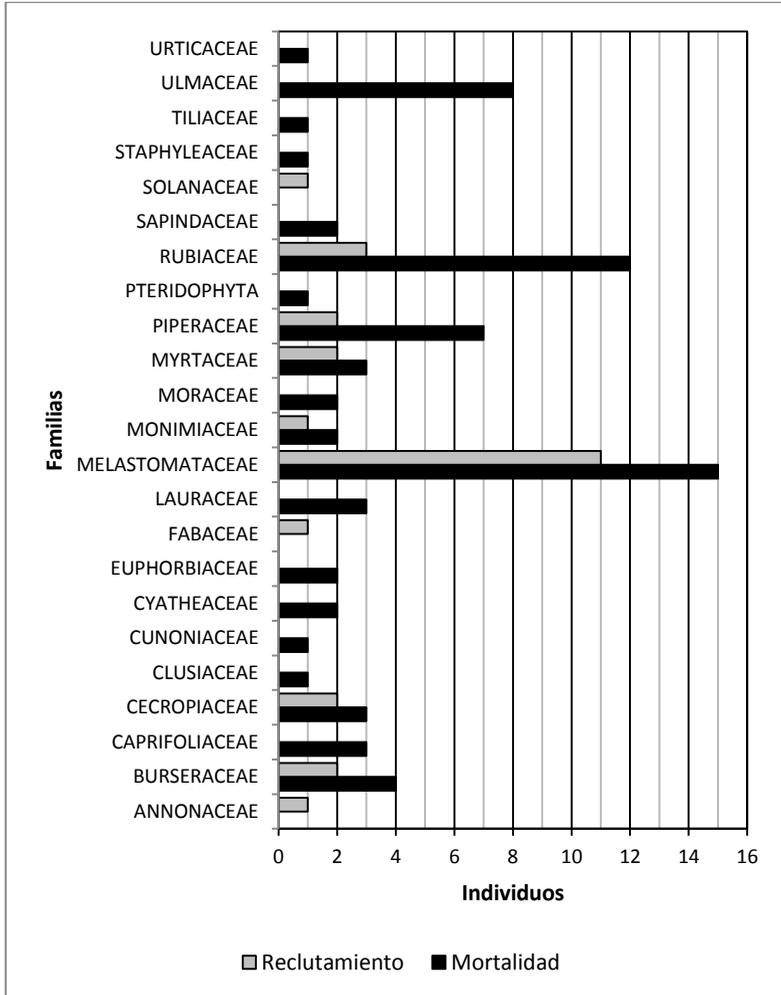


Figura 8-13. Mortalidad y reclutamiento absolutos por familia en la parcela de estudio

d. Tasas de mortalidad, reclutamiento y de dinamismo por familias

En la **Tabla 8-17** se presentan los valores de las tasas anuales de mortalidad, reclutamiento y dinamismo por familias. Solamente se consideraron aquellas familias que en el año 2003 tuvieron más de 20 individuos censados, con la finalidad de evitar que promedios obtenidos con muestras menores a 10 individuos puedan arrojar valores sesgados.

Tabla8-16. Tasa de mortalidad, reclutamiento y de dinamismo por familias en la parcela de estudio

Familia	Individuos				Tasa anual de mortalidad (%) m	Tasa anual de reclutamiento (%) r	Dinamismo (%) d
	2003	Muertos	Reclutas	2006			
	N _o	N _m	N _r	N _f			
PIPERACEAE	22	2	7	27	2.66	8.38	5.52
RUBIACEAE	43	3	12	52	2.02	7.33	4.67
MELASTOMATACEAE	114	11	15	118	2.83	3.80	3.32
CECROPIACEAE	24	2	3	25	2.43	3.57	3.00
BURSERACEAE	46	2	4	48	1.24	2.43	1.84
MYRTACEAE	47	2	3	48	1.21	1.80	1.51
EUPHORBIACEAE	41		2	43	0.00	1.33	0.67
FABACEAE	25	1		24	1.14	0.00	0.57
MORACEAE	59		2	61	0.00	0.93	0.47
LAURACEAE	119		3	122	0.00	0.70	0.35

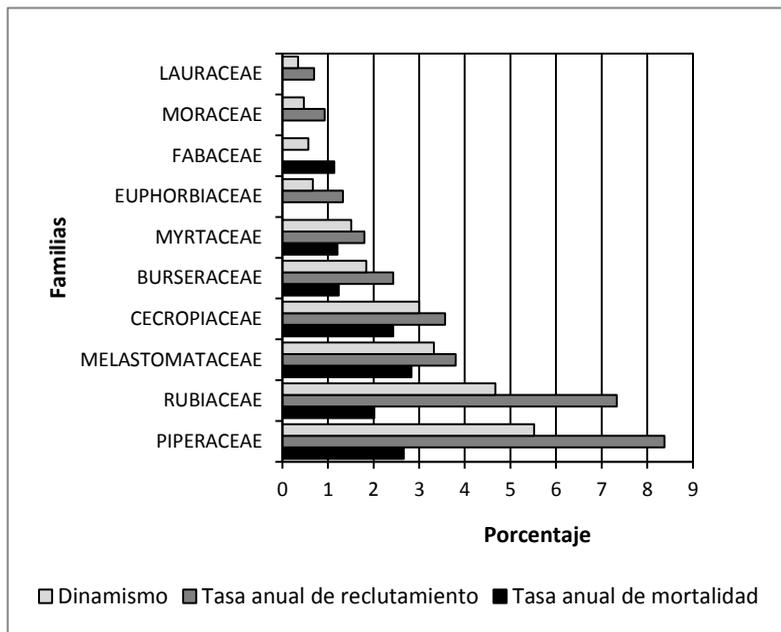


Figura 8-14. Tasas de mortalidad, reclutamiento y de dinamismo por familias, en la parcela de estudio

Las cinco familias que presentan las más altas tasas de mortalidad anual, en orden descendente, son: Melastomataceae (2.83%), Piperaceae (2.66%), Cecropiaceae (2.43%), Rubiaceae (2.02%) y Burseraceae (1.24 %).

Las cinco familias que presentan las más altas tasas de reclutamiento anual, en orden descendente, son: Piperaceae (8.38%), Rubiaceae (7.33%), Melastomataceae (3.80%), Cecropiaceae (3.57%) y Burseraceae (2.43%).

Las cinco familias que presentan el mayor dinamismo (promedio de mortalidad y reclutamiento), en orden descendente, son: Piperaceae (5.52%), Rubiaceae (4.67%), Melastomataceae (3.32%), Cecropiaceae (3.00%) y Burseraceae (1.84%) (Tabla 16 Y Figura 14). Nuevamente cabe resaltar aquí que las Cecropiaceae y Piperaceae pueden interpretarse como familias pioneras, propias de la vegetación secundaria; no

necesariamente así las Rubiaceae, Burseraceae y Melastomataceae, las últimas de las cuales poseen especies con diferentes temperamentos.

8.4.1.3. Mortalidad, reclutamiento y dinamismo por categoría diamétrica

a. Mortalidad absoluta y relativa por Categoría Diamétrica

En la **Tabla 8-18** se observa la mortalidad absoluta y relativa por categorías diamétricas. Las Categorías Diamétricas (CD) que presentan mortalidad, en orden descendente son, CD 10 – 20 (19 individuos), CD 20.1 – 30 (6 individuos) y CD 40.1 – 50 (1 individuo). El 96% de los fustes muertos corresponden a las dos primeras Categorías Diamétricas. Esto correlaciona con el hecho que estas categorías tienen más individuos, pero también posiblemente, que durante las primeras fases de su vida ellos están sometidos a una fuerte posibilidad de desplome y muerte por no estar profundamente afianzadas en el terreno, que tiene una pendiente pronunciada.

Tabla 8-17. Mortalidad por categoría diamétrica

Categoría Diamétrica (cm)	Mortalidad absoluta (individuos)	Mortalidad relativa (%)
10.0 - 20	19	73.08
20.1 - 30	6	23.08
30.1 - 40	0	0.00
40.1 - 50	1	3.85
50.1 - 60	0	0.00
60.1 - 70	0	0.00
70.1 - 80	0	0.00
80.1 - 90	0	0.00
90.1 - 100	0	0.00
100.1 - 110	0	0.00
Total	26	100

b. Reclutamiento absoluto y relativo por Categoría Diamétrica

La **Tabla 8-19** nos muestra los valores del reclutamiento absoluto y relativo por CD.

Tabla 8-18. Reclutamiento por Categoría Diamétrica en la parcela de estudio

Categoría Diamétrica (cm)	Reclutamiento absoluto (individuos)	Reclutamiento relativo (%)
10.0 - 20	68	91.89
20.1 - 30	5	6.76
30.1 - 40	1	1.35
40.1 - 50	0	0.00
50.1 - 60	0	0.00
60.1 - 70	0	0.00
70.1 - 80	0	0.00
80.1 - 90	0	0.00
90.1 - 100	0	0.00
100.1 - 110	0	0.00
Total	74	100

Existen tres CD en las que se registran árboles reclutados. En orden descendente son, CD 10 – 20 (68 individuos), CD 20.1 – 30 (5 individuos) y CD 30.1 – 40 (1 individuo). El 92% de los fustes reclutados pertenecen a las CD menores, y ello está obviamente relacionado al relativamente corto lapso intercensal.

c. Distribución de la mortalidad y reclutamiento por Categoría Diamétrica

En la **Figura 8-15**, observamos la distribución de la mortalidad y reclutamiento absoluto por CD. Las categorías inferiores son las que presentan los mayores valores de mortalidad y reclutamiento, con una marcada diferencia a favor del reclutamiento.

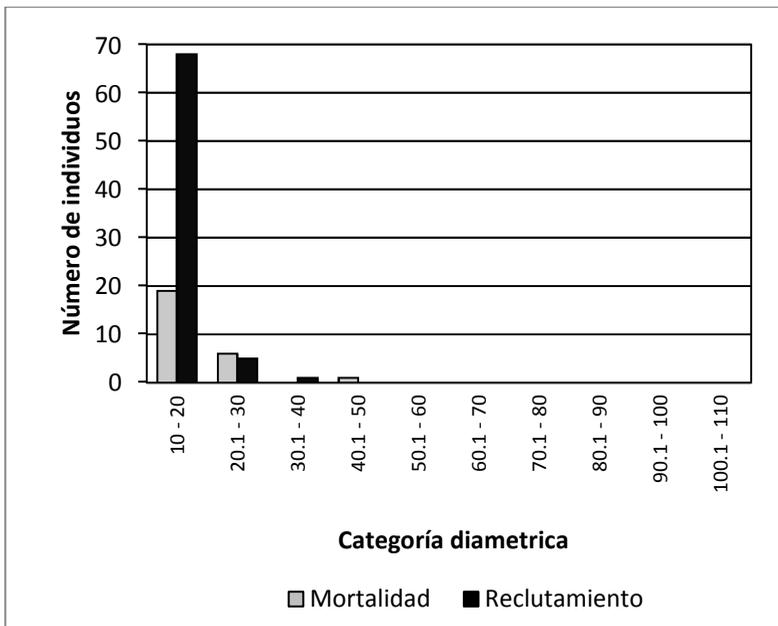


Figura 8-15. Mortalidad y reclutamiento absoluto por Categoría Diamétrica en la parcela de estudio

d. Distribución de individuos por Categoría Diamétrica

La distribución de individuos por Categoría Diamétrica (Tabla 8-20) para los censos del 2003 y 2006, tiene un patrón de J invertida, expresando que existe un mayor número de individuos en las categorías menores y un menor número en las categorías mayores (**Figura 8-16**). Este patrón de distribución es idéntico a los encontrados por Antón y Reynel (2004) en varias localizaciones de bosque húmedo tropical en los Andes Centrales del Perú, y también al encontrado en los bosques tropicales de Bolivia (Uslar *et al.*, 2003).

Tabla 8-19. Número de individuos por Categoría Diamétrica en la parcela de estudio

Categoría Diamétrica (cm)	Individuos	
	2003	2006
10.0 - 20	435	445
20.1 - 30	140	164
30.1 - 40	56	65
40.1 - 50	48	44
50.1 - 60	8	14
60.1 - 70	6	7
70.1 - 80	0	2
80.1 - 90	0	0
90.1 - 100	1	0
100.1 - 110	0	1
Total	694	742

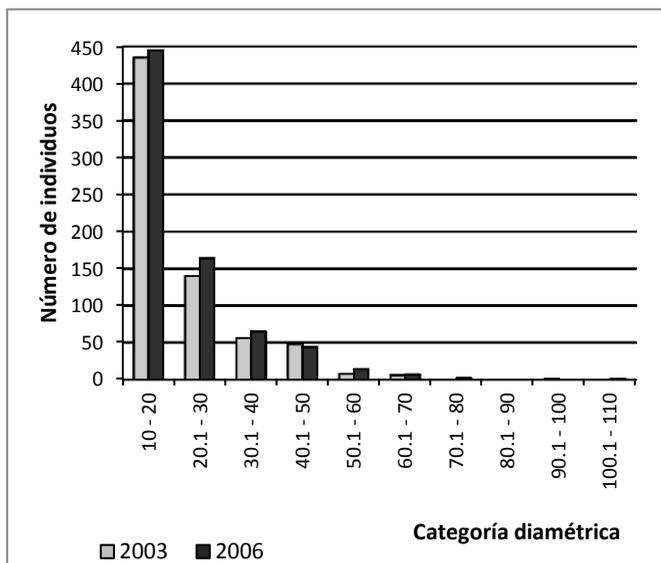


Figura 8-16. Distribución de individuos por Categoría Diamétrica en ambos censos, en la parcela de estudio

En todas las CD, con excepción de la CD 40.1–50, existe un incremento de individuos, que es reflejo del mayor reclutamiento frente a la mortalidad. Para nuestra parcela de estudio se pasó de 694 individuos del año 2003, a 742 individuos en el año 2006, con un incremento neto de 48 individuos.

e. Tasas anuales de mortalidad, reclutamiento y de dinamismo por Categoría Diamétrica

Las dos CD menores presentan mortalidad y reclutamiento simultáneamente, por lo cual tienen las mayores tasas de dinamismo (2.74 y 1.12%). Es notorio que la CD menor tiene una alta capacidad de reclutamiento de individuos, cuatro veces mayor que la de mortalidad (Tabla 8-21 y Figura 8-17).

Tabla 8-20. Tasas de mortalidad, reclutamiento y dinamismo por Categorías Diamétricas en la parcela de estudio

Categoría Diamétrica (cm)	Individuos				Tasa de mortalidad anual (%)	Tasa de reclutamiento anual (%)	Dinamismo (%)
	2003	Muertos	Sobrevi- vientes	Reclutas			
	N _o	N _m	N _s	N _r			
10 – 20	435	19	416	68	1.25	4.23	2.74
20.1 – 30	140	6	134	5	1.22	1.02	1.12
30.1 – 40	56	0	56	1	0.00	0.49	0.25
40.1 – 50	48	1	47	0	0.59	0.00	0.29
50.1 – 60	8	0	8	0	0.00	0.00	0.00
60.1 – 70	6	0	6	0	0.00	0.00	0.00
70.1 – 80	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
80.1 – 90	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
90.1 – 100	1	0	1	0	0.00	0.00	0.00
100.1 – 110	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
Total	694	26	668	74	1.07	2.94	2.00

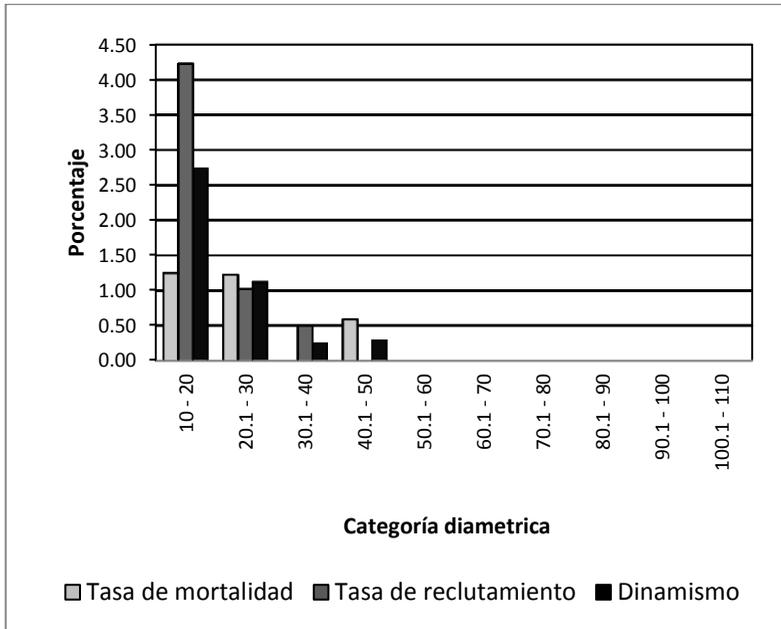


Figura 8-17. Tasas de mortalidad, reclutamiento y de dinamismo por CD en la parcela de estudio

El dinamismo de la parcela de estudio en su conjunto, mostrado en la Tabla 20, es alto; cuando es contrastado con valores hallados en otros lugares (Phillips *et al.*, 1994), sobrepasa al de la mayoría de las localizaciones a altitudes por debajo de 1500 msnm en bosques húmedos tropicales.

8.4. 2. Supervivencia

8.4.2.1. Supervivencia por subparcelas

La supervivencia está constituida por los individuos que inicialmente fueron inventariados el 2003, y que sobrevivieron al período intercensal, los mismos que fueron remedidos en el 2006.

De los 694 individuos censados el 2003, se encontraron 668 individuos en el año 2006. Esto quiere decir que, para la parcela, hubo una sobrevivencia de 96.25% durante el período intercensal. Las sub parcelas con mayor sobrevivencia (100%) son: 1, 3, 4, 8, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 23 y 24. Las subparcelas que presentan los menores porcentajes de sobrevivencia son: 2 (84.85%), 9 (88.89%) y la 7 (89.29%) tal como se aprecia en la Tabla 21 y la Figura 18.

Tabla 8-21. Sobrevivencia de individuos por sub parcelas

Sub parcela	Individuos 2003	Muertos 2003-2006	Sobrevivencia	
			Absoluta (Individuos)	Relativa (%)
1	20	0	20	100.00
2	33	5	28	84.85
3	31	0	31	100.00
4	21	0	21	100.00
5	32	1	31	96.88
6	24	2	22	91.67
7	28	3	25	89.29
8	19	0	19	100.00
9	27	3	24	88.89
10	36	1	35	97.22
11	36	1	35	97.22
12	37	0	37	100.00
13	27	2	25	92.59
14	19	2	17	89.47
15	21	2	19	90.48
16	27	1	26	96.30
17	36	0	36	100.00
18	22	0	22	100.00
19	22	0	22	100.00
20	28	0	28	100.00
21	17	0	17	100.00
22	36	2	34	94.44
23	33	0	33	100.00
24	26	0	26	100.00
25	36	1	35	97.22
Total	694	26	668	96.25

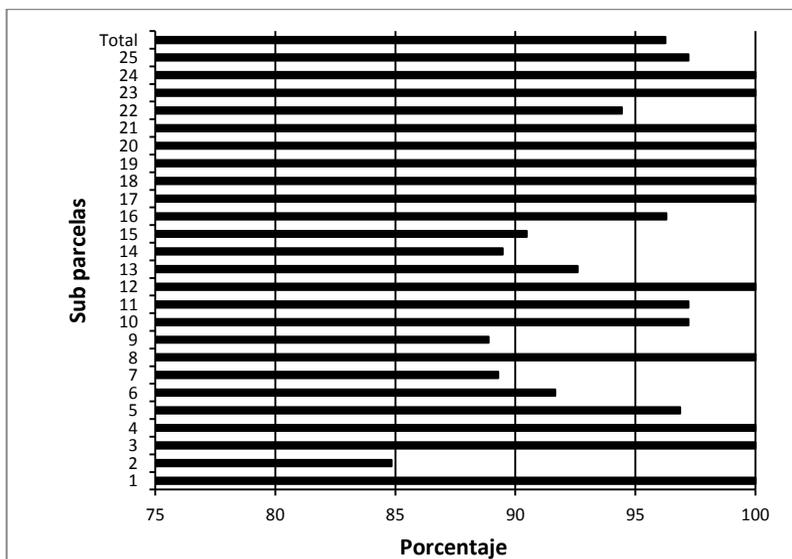


Figura 8-18. Supervivencia relativa por subparcelas

8.4.2.2. Supervivencia por familias

Las familias con los mayores porcentajes de supervivencia, durante el período intercensal, son, de mayor a menor: Euphorbiaceae, Moraceae y Lauraceae (todas con 100% de supervivencia); luego, Fabaceae (96.00%) y Myrtaceae (95.74%). Véase Tabla 8-22 y Figura 8-19.

Tabla 8-22. Supervivencia absoluta y relativa por familias

FAMILIA	Individuos 2003	Muertos 2003-2006	Supervivencia	
			Absoluta (Individuos)	Relativa (%)
EUPHORBIACEAE	41	0	41	100.00
MORACEAE	59	0	59	100.00
LAURACEAE	119	0	119	100.00
FABACEAE	25	1	24	96.00
MYRTACEAE	47	2	45	95.74
BURSERACEAE	46	2	44	95.65
RUBIACEAE	43	3	40	93.02
CECROPIACEAE	24	2	22	91.67
PIPERACEAE	22	2	20	90.91
OTRAS	268	14	251	93.65
Total	694	26	668	96.25

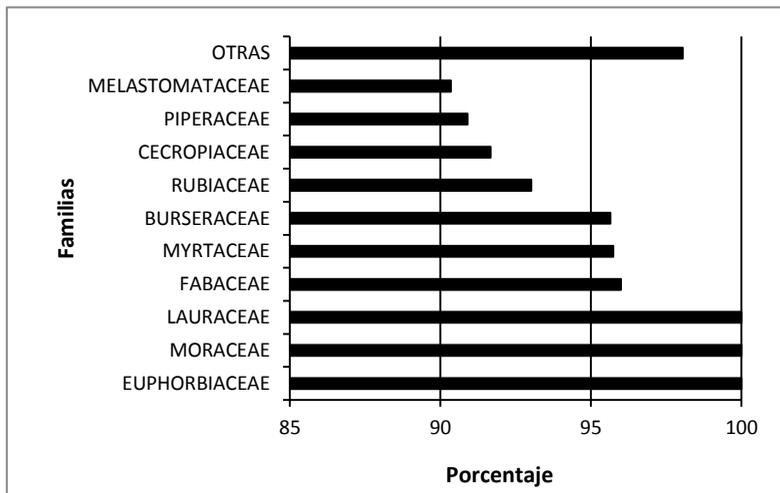


Figura 8-19. Supervivencia relativa por familias

8.4.3. Crecimiento del área basal y del diámetro

8.4.3.1. Crecimiento del área basal

El año 2003, el área basal de los individuos sobrevivientes era $31.63 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ y el año 2006 fue de $35.04 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ lo que significa un incremento de $3.42 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ para el período intercensal. Esto equivale (para toda la parcela), a un incremento neto de 10.24%, un incremento medio anual de $0.95 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ y una tasa de crecimiento anual de 2.87%, tal como se observa en la **Tabla 8-23**.

A nivel de subparcelas, el incremento medio anual del área basal, está entre 0.02 y $0.95 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ y la tasa anual de incremento (crecimiento), está entre 1.12 y 5.16%.

Tabla 8-23. Incremento medio anual en área basal de los árboles sobrevivientes en la parcela de estudio

Sub parcelas	Área basal de los sobrevivientes (m ²)			Incremento medio anual (m ² ha ⁻¹ año ⁻¹)	Tasa anual del incre- mento (%)
	2003	2006	Incremento		
1	0.9247	1.0504	0.1256	0.0351	3.56
2	1.1703	1.3912	0.2208	0.0617	4.83
3	1.5256	1.6423	0.1166	0.0326	2.06
4	0.9206	1.0209	0.1003	0.0280	2.89
5	1.3195	1.4549	0.1354	0.0378	2.73
6	0.9702	1.0828	0.1126	0.0315	3.07
7	1.0945	1.2252	0.1307	0.0365	3.15
8	0.9132	1.0777	0.1645	0.0459	4.63
9	0.6388	0.7402	0.1014	0.0283	4.11
10	1.9054	1.9867	0.0814	0.0227	1.17
11	1.6010	1.7251	0.1241	0.0347	2.09
12	1.1837	1.3068	0.1231	0.0344	2.76
13	1.2538	1.4240	0.1702	0.0475	3.56
14	0.9591	1.0708	0.1118	0.0312	3.08
15	1.7688	1.9292	0.1604	0.0448	2.43
16	1.8367	2.0010	0.1642	0.0459	2.39
17	2.0466	2.1307	0.0841	0.0235	1.12
18	0.8606	0.9482	0.0877	0.0245	2.71
19	0.8738	0.9529	0.0792	0.0221	2.42
20	1.0360	1.1121	0.0761	0.0212	1.98
21	0.7271	0.8188	0.0916	0.0256	3.32
22	1.9201	2.3098	0.3897	0.1088	5.16
23	1.4668	1.6066	0.1398	0.0390	2.54
24	0.8901	1.0291	0.1390	0.0388	4.05
25	1.8195	2.0080	0.1885	0.0527	2.75
Total	31.63	35.04	3.42	0.95	2.87

Tabla 8-24. Tasas referenciales de incremento medio anual del área basal en varios tipos de bosque tropical

Ubicación	Número de reportes	Incremento medio anual (m ² /ha/año)		Tasa anual del incremento (%)		Fuente
		Menor	Mayor	Menor	Mayor	
Bosques húmedos neotropicales de selva baja						
a. Amazonía	19	0.63	0.99	2.09	3.79	Nebel <i>et al.</i> (2000)
b. América Central	7	0.23	0.36	0.83	1.43	Condit <i>et al.</i> (1995)
Bosque Montano	1	0.95		2.87		Presente estudio

Nebel *et al.* (2000), así como Condit *et al.* (1995), recopilan información de los bosques húmedos neotropicales de selva baja (**Anexo 3**), y reportan para la Amazonía crecimientos del área basal entre 0.63 y 0.99 m² ha⁻¹año⁻¹ con una tasa de incremento anual entre 2.09 y 3.79%. Para América Central y el Caribe, recopilan crecimientos de área basal entre 0.23 y 0.36 m² ha⁻¹año⁻¹ con una tasa de incremento anual entre 0.83 y 1.43%.

El incremento medio anual del área basal en nuestra parcela de estudio (0.95 m² ha⁻¹año⁻¹) y la tasa de crecimiento anual (2.87 %), indican que se trata de un bosque en marcado crecimiento.

8.4.3.2. Crecimiento diamétrico

a. Crecimiento diamétrico de los árboles sobrevivientes por subparcelas

El año 2003, el diámetro promedio de los árboles sobrevivientes de nuestra parcela de estudio fue de 21.45 cm, y para el año 2006 fue de 22.76 cm, es decir, éste se incrementó en 1.31 cm para el período intercensal. El incremento medio anual fue de 0.37 cm año⁻¹. A nivel de subparcelas, el incremento medio anual varía entre 0.18 y 0.61 cm año⁻¹ (**Tabla 8-25**).

Tabla 8-25. Incremento medio anual en diámetro por subparcelas

Subparcelas	Diámetro de los individuos sobrevivientes (cm)			Incremento medio anual (cm año ⁻¹)
	2003	2006	Incremento	
1	22.2000	24.0400	1.8400	0.5140
2	19.5357	21.7214	2.1856	0.6105
3	22.2903	23.4590	1.1687	0.3265
4	20.0000	21.6905	1.6905	0.4722
5	20.5161	21.8129	1.2968	0.3622
6	21.5909	23.0012	1.4103	0.3939
7	21.0800	22.4600	1.3800	0.3855
8	21.2105	23.3947	2.1842	0.6101
9	16.5833	18.0509	1.4676	0.4099
10	22.2857	22.9714	0.6857	0.1915
11	21.8286	22.7302	0.9017	0.2519
12	18.3514	19.5027	1.1514	0.3216
13	19.6800	21.1490	1.4690	0.4103
14	23.9412	25.2941	1.3529	0.3779
15	27.5263	28.8360	1.3097	0.3658
16	25.6923	26.9762	1.2839	0.3586
17	24.2778	24.9306	0.6528	0.1823
18	19.9545	21.2091	1.2545	0.3504
19	20.0455	21.0227	0.9773	0.2730
20	20.0357	20.8929	0.8571	0.2394
21	22.3529	24.0294	1.6765	0.4683
22	23.7647	25.7071	1.9424	0.5426
23	21.0303	22.0833	1.0530	0.2941
24	19.0385	20.4423	1.4038	0.3921
25	22.4000	23.6857	1.2857	0.3591
Total	21.45	22.76	1.31	0.37

Tabla 8-26. Tasas referenciales del incremento diamétrico en varios tipos de bosque tropical

Ubicación	Incremento medio anual (cm año ⁻¹)		Fuente
	Menor	Mayor	
Bioclima húmedo tropical, Venezuela	0.21	0.28	Hernández y Castellanos (2006)
Bioclima húmedo premontano bajo, Venezuela	0.15	0.36	Hernández y Castellanos (2006)
Húmedo premontano alto, Venezuela	0.04	0.39	Hernández y Castellanos (2006)
Panamá	0.03	0.80	Condit <i>et al.</i> (1999)
Bosques de la llanura aluvial de la Amazonia Peruana	0.40	0.45	Nebel <i>et al.</i> (2000)
Llanura aluvial, Ecuador	0.07	1.11	Korning y Balslev (1994)
Bosque húmedo selva baja, América Central	0.06	1.34	Lieberman <i>et al.</i> (1985)
Selva Baja, América Central	0.08	1.23	Clark y Clark (1992)
Llanura aluvial inundable, Amazonia Central		0.20	Worbes <i>et al.</i> (1992)
Bosque Montano		0.37	Presente estudio

El incremento diamétrico promedio en nuestra parcela de estudio (0.37 cm año⁻¹), se encuentra en el rango de los valores reportados en la literatura, que van desde 0.03 hasta 1.34 cm año⁻¹ (**Tabla 8-26**). Cuando este incremento diamétrico se compara con los reportados para bosques húmedos premontanos (Hernández y Castellanos, 2006), se encuentra entre los mayores valores de estos bosques. Sin embargo, al comparársele con los de la llanura aluvial, se encontraría entre los valores intermedios; los incrementos de los bosques de selva baja presentan valores con un mayor rango de amplitud.

b. Crecimiento diamétrico de árboles sobrevivientes por familias

La **Tabla 8-27** y la **Figura 8-20**, nos muestran el incremento diamétrico medio anual a nivel de las familias que cuentan con más de 10 individuos. Las cinco familias con mayor incremento diamétrico medio anual en cm año⁻¹, en orden descendente, son Euphorbiaceae (0.47), Meliaceae (0.45), Cecropiaceae (0.44), Lauraceae (0.41) y Burseraceae (0.41).

Tabla 8-27. Incremento diamétrico por familias en la parcela de estudio

Familias	Diámetro de los individuos sobrevivientes (cm)			Incremento medio anual (cm año ⁻¹)
	2003	2006	Incremento	
EUPHORBIACEAE	24.1	25.7	1.7	0.47
MELIACEAE	16.5	18.1	1.6	0.45
CECROPIACEAE	35.5	37.1	1.6	0.44
LAURACEAE	24.2	25.7	1.5	0.41
BURSERACEAE	24.7	26.1	1.5	0.41
RUBIACEAE	19.5	20.8	1.3	0.37
MELASTOMATACEAE	16.1	17.3	1.3	0.35
MORACEAE	27.7	28.8	1.1	0.31
MYRTACEAE	16.1	17.2	1.1	0.30
FABACEAE	16.7	17.7	1.0	0.28
PIPERACEAE	14.9	15.9	1.0	0.28
MYRSINACEAE	17.6	18.4	0.8	0.23
CLUSIACEAE	21.6	22.0	0.4	0.11

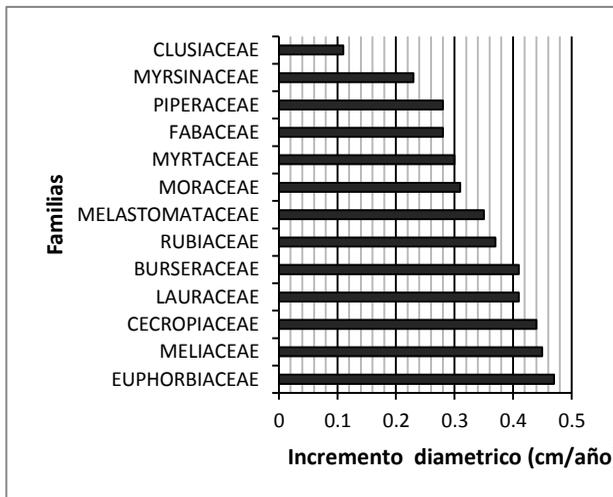


Figura 8-20. Incremento diamétrico medio anual por familias en la parcela de estudio

c. Crecimiento diamétrico de árboles sobrevivientes por géneros

Los cinco géneros con mayores valores de incremento diamétrico medio anual (cm año⁻¹), de mayor a menor, son: *Ficus* (0.56), *Palicourea* (0.55), *Hyeronima* (0.54), *Nectandra* (0.47) y *Cecropia* (0.46). Solo hemos tomado en cuenta los géneros que tienen más de 10 individuos, para evitar que muestras muy pequeñas sesguen los resultados.

La literatura reporta algunos resultados para el género *Ficus* con valores entre 0.13 y 0.21 cm año⁻¹ en los bosques Pre Andinos Amazónicos, y entre 0.18 y 0.32 cm año⁻¹ en bosques de Transición Chiquitano-Amazónica, ambos en Bolivia (Dauber *et al.*, 2003). El género *Ficus* en nuestra parcela de estudio registra 0.56 cm año⁻¹ de incremento diamétrico; este valor es mayor que los reportados, y ello es reflejo, posiblemente, del crecimiento agresivo típico de estas plantas. Observamos también que los *Ficus* de la parcela corresponden a las categorías diamétricas de árboles adultos, pero no sobremaduros, posiblemente en su etapa de mayor vigor, entre unos 15 y 35 cm de diámetro, y no a categorías diamétricas menores, en las cuales los incrementos son también menores. Tendencias similares han sido halladas en otros estudios en bosques tropicales maduros (Hernández y Castellanos, 2006; ver las Tablas 28, 29 y la Figura 21).

Tabla 8-28. Géneros con mayor incremento diamétrico medio anual

Género	Diámetro promedio de los árboles sobrevivientes (cm)			Incremento diamétrico medio anual (cm/año)
	2003	2006	Incremento	
<i>Ficus</i>	33.89	35.88	2.00	0.56
<i>Palicourea</i>	15.76	17.72	1.96	0.55
<i>Hyeronima</i>	22.59	24.53	1.94	0.54
<i>Nectandra</i>	22.24	23.94	1.70	0.47
<i>Cecropia</i>	33.90	35.54	1.63	0.46
<i>Myrcianthes</i>	17.53	19.14	1.61	0.45
<i>Aniba</i>	27.50	29.04	1.54	0.43
<i>Ocotea</i>	24.73	26.24	1.50	0.42
<i>Protium</i>	24.66	26.11	1.45	0.41
<i>Miconia</i>	16.31	17.67	1.36	0.38
<i>Piper</i>	14.90	15.90	1.00	0.28
<i>Inga</i>	17.81	18.80	0.99	0.28
<i>Elaeagia</i>	22.69	23.57	0.87	0.24
<i>Beilschmiedia</i>	24.73	25.50	0.78	0.22
<i>Calyptanthes</i>	14.08	14.84	0.75	0.21
<i>Pseudolmedia</i>	24.87	25.50	0.64	0.18
<i>Myrsine</i>	19.00	19.57	0.57	0.16
<i>Mouriri</i>	14.31	14.86	0.55	0.15

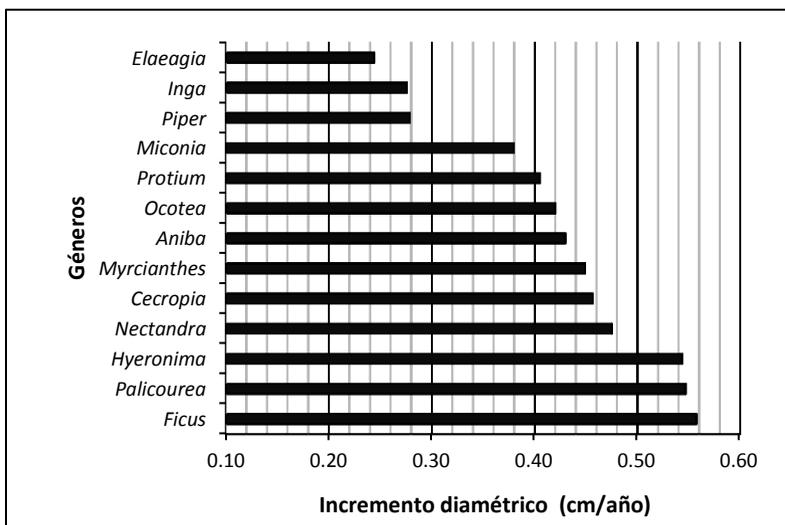


Figura 8-21. Géneros con mayor incremento diamétrico en la parcela de estudio

Tabla 8-29. Incremento medio anual en diámetro en varios tipos de bosques tropicales

Especie	Incremento medio anual en diámetro (cm año ⁻¹)		Lugar	Fuente
	Menor	Mayor		
<i>Pouteria</i> sp.	0.22	0.29	Amazonía (Bolivia)	
<i>Ocotea</i> spp. / <i>Nectandra</i> spp.	0.34	0.59		
<i>Ficus</i> spp.	0.13	0.21	Pre Andino	
<i>Ocotea</i> spp. / <i>Nectandra</i> spp.	0.37	0.69	Amazónico (Bolivia)	Dauber <i>et al.</i> (2003)
<i>Guarea</i> spp.	0.10	0.17		
<i>Ficus</i> spp.	0.18	0.32	Transición	
<i>Aniba aff. guianensis</i>	0.70	0.83	Chiquitano	
<i>Ocotea</i> spp. / <i>Nectandra</i> spp.	0.50	0.87	Amazónica	
<i>Cecropia</i> spp.	0.83		Guayana Venezolana	Hernández y Castellanos (2006)
<i>Cecropia</i> spp.	0.27	1.21	Bosque muy húmedo tropical, Costa Rica	Sáenz <i>et al.</i> (1998)

d. Crecimiento diamétrico de los árboles sobrevivientes

Las especies con mayor incremento diamétrico anual (cm año^{-1}), de mayor a menor, son: *Hyeronima asperifolia* (0.66), *Palicourea stipularis* (0.55), y *Cecropia sp.5* (0.48), como se aprecia en la **Tabla 8-30** y la **Figura 8-22**. Para este análisis solo se tomaron en cuenta las especies que tuvieron más de seis individuos.

Para las especies de *Cecropia*, se reportan incrementos diamétricos entre 0.27 y 1.21 cm año^{-1} en Bosques muy Húmedos Tropicales (Sáenz *et al.*, 1998), y un promedio de 0.83 cm año^{-1} en la Guayana Venezolana (Hernández y Castellanos, 2006). El valor 0.48 cm año^{-1} encontrado para *Cecropia sp.5* en la parcela de estudio, se encuentra dentro de los reportados.

Para las especies del género *Ficus*, nuestros registros de crecimiento son muy altos, evidenciando un desarrollo muy activo en las especies presentes en la formación vegetal estudiada.

Otra observación en este punto, es que la localización en estudio tiene niveles de humedad muy altos; aunque no existen registros directos, la precipitación total anual es de al menos 2100 mm, pero al efecto de la niebla y rocío sin duda elevan el nivel de agua disponible; adicionalmente, la estacionalidad es muy baja en la zona. Estos rasgos climatológicos, aunados a la intensa dinámica de desplome en las laderas, pueden explicar las altas tasas de incremento diamétrico encontradas en varios géneros.

Tabla 8-30. Incremento diamétrico por especie en la parcela de estudio

Especie	Diámetro de los árboles sobrevivientes (cm)			Incremento	Incremento diamétrico medio anual (cm año^{-1})
	2003	2006			
<i>Hyeronima asperifolia</i>	25.15	27.50	2.35	0.66	
<i>Palicourea stipularis</i>	15.76	17.72	1.96	0.55	
<i>Cecropia sp.5</i>	41.71	43.43	1.71	0.48	
<i>Miconia aureoides</i>	16.84	18.51	1.67	0.47	
<i>Hyeronima oblonga</i>	20.50	22.12	1.62	0.45	
<i>Protium sp.nov.</i>	24.12	25.60	1.48	0.41	
<i>Nectandra pseudocotea</i>	24.00	25.20	1.20	0.33	
<i>Pseudolmedia rigida</i>	24.87	25.50	0.64	0.18	

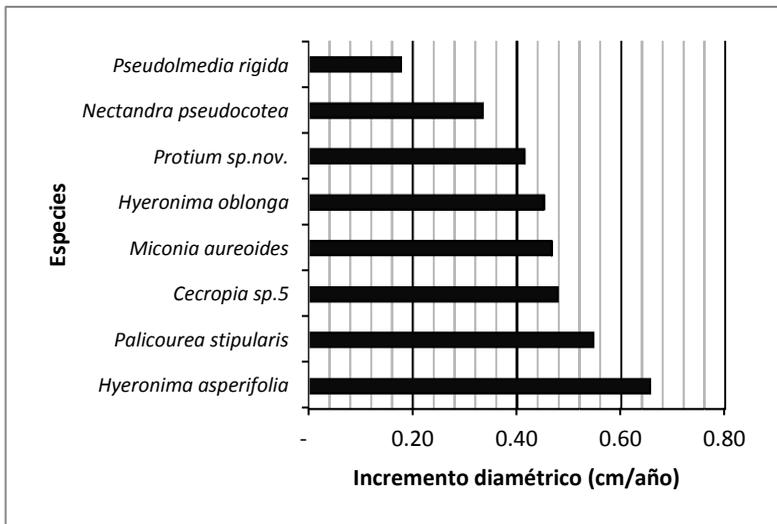


Figura 8-22. Incremento diamétrico por especie

8.4.4. Interpretación de la información obtenida con fines de manejo y conservación del bosque; ritmo de regeneración.

Los datos de mortalidad, sobrevivencia, reclutamiento y crecimiento diamétrico obtenidos, pueden ser interpretados para responder algunas preguntas relacionadas a la regeneración restauración, manejo y conservación de los bosques representados por esta localización, por ejemplo:

- ¿Cuál es la estructura característica del bosque?
- ¿Qué especies son las recomendables, por su rápido crecimiento, para revegetar este tipo de formación?
- ¿Cuál es la vida media y el tiempo de duplicación del bosque?
¿Cuánto tiempo se requerirá para que los árboles lleguen a obtener un diámetro dado?, y
- ¿Cuáles son los flujos de ingreso y salida en área basal del bosque?

a. Especies de rápido crecimiento, recomendables para revegetar en este tipo de formación.

Varios géneros y especies muestran altos ritmos de crecimiento, y sin duda constituyen excelentes alternativas para reforestación o revegetación con la flora nativa en el ámbito. Todas las mencionadas en la **Tabla 8-28**, son recomendables para ser

incluidas en trabajos de restauración de hábitats en este tipo de formación. Dentro de las que tienen potencial maderable, sin perder de vista que el espacio estudiado corresponde a un bosque de protección, más que a uno de producción, se pueden mencionar las especies de la familia Lauráceas, incluyendo los géneros *Ocotea*, *Nectandra*, *Aniba*, *Beilshmidia*; “Moenas” de acuerdo al nombre maderable en la zona.

Otro género de interés es *Hyeronima*, “Palo perla”, con madera empleada en carpintería; *Ficus cuatrecasana* (“Ojé”) tiene también potencial económico maderable (INIA-OIMT, 1996). Adicionalmente, en la familia Lauráceas, al igual que en las Piperáceas, hay potencial no maderable, en el rubro de aceites esenciales y compuestos aromáticos, el cual aun no está estudiado para las especies presentes en el lugar.

b. Composición florística representativa, estructura del bosque, e incremento diamétrico por especie

El **Anexo 8** despliega la composición florística detallada de la localización para ambos censos, la cual es útil como referente para la restauración de hábitats en este tipo de formación; también, la información dasométrica del área; datos de incrementos diamétricos registrados por especie y se aprecian en las **Tablas 8-28 y 8-30**. El perfil de la vegetación en la parcela se visualiza en el **Anexo 11**.

c. Vida media y tiempo de duplicación del bosque

Un análisis adicional de las tasas de mortalidad y reclutamiento, corresponde al tiempo que requiere el bosque para que su población se reduzca a la mitad; esto es lo que se denomina *Vida media del bosque* ($t_{0.5}$). Calculado a partir de la tasa de mortalidad, da como resultado 65 años, mientras que el tiempo que requiere la población para duplicarse o *Tiempo de duplicación del bosque* (t_2), manteniendo la tasa de reclutamiento registrada, es de 23.6 años.

En un bosque en equilibrio, la vida media y el tiempo de duplicación serían iguales (Korning & Balslev, 1994); por ello, la localización estudiada estaría en pleno crecimiento: sólo necesitaría 23 años para duplicar la densidad inicial de sus individuos o fustes. La vida media ($t_{0.5}$) del área de bosque estudiada, es más alta que las reportadas en la Tabla 31 para otros bosques, cuyos valores se encuentran entre 11.7 y 67.9 años; asimismo, el tiempo de duplicación (23.6 años) es seis veces menor que el reportado para humedales forestales del Pacífico Sur colombiano, en los cuales es 131.9 años.

Tabla 8-31. Vida media y tiempo de duplicación del bosque para la parcela de estudio, comparada a la de otros bosques tropicales

Ubicación	Vida media ($t_{0.5}$)	Tiempo de duplicación (t_2)	Fuente
	Años	Años	
Humedales forestales Pacífico Sur colombiano	11.7	131.9	Del Valle (1998)
Selva de Costa Rica	34.2		Peralta <i>et al.</i> , (1987)
Kade, Ghana	37.6		Swaine y Hall (1986)
BCI Panamá			
Bosque joven	37.9		Putz y Milton (1982)
Bosque viejo	65.2		
Bukit Lagong Malasia	53.0		Wyatt-Smith (1966)
Sepilok Malasia	67.9		Nicholson (1965)
Bosque Montano	65.0	23.6	Presente estudio

d. Crecimiento del bosque

La información sobre el crecimiento del bosque es importante en la restauración y el manejo forestal. Es notorio que en la mayoría de los casos en la región tropical, se inicia el manejo sin esta información, y sobre la base de estimados.

En la **Tabla 8-32**, se muestra el consolidado de reclutamiento y mortalidad a nivel de individuos del área de estudio, y en la **Figura 8-23** observamos el flujo de ingreso (reclutamiento) y de egreso (mortalidad). Como la tasa de mortalidad es aproximadamente tres veces mayor que la de reclutamiento, el bosque experimentó un crecimiento en cuanto a su densidad fustal pasando de 694 a 742 individuos ha⁻¹ durante el período intercensal.

Tabla 8-32. Consolidado de reclutamiento y mortalidad (individuos) de la P- PL

Individuos 2003	Muertos	Sobrevi- vientes	Reclutas	Individuos 2006	Tasa anual de mortalidad (%)	Tasa anual de reclutamiento %
(N ₀)	(N _m)	(N _s)	(N _r)	(N _f)	(m)	(r)
694	26	668	74	742	1.07	2.94

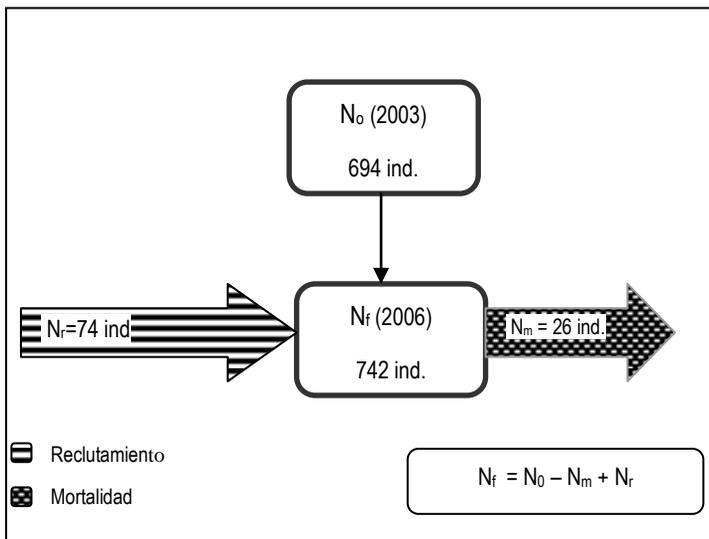


Figura 8-23. Flujo de ingresos y egresos (individuos) en la parcela de estudio

En la **Tabla 8-33** se tiene el consolidado de la mortalidad, el reclutamiento, y el crecimiento en área basal de la parcela de estudio. La tasa de incremento en área basal (2.87%) es tres veces mayor que la tasa de reclutamiento (0.95%), y cuatro veces mayor que la tasa de mortalidad (0.66%). El crecimiento en área basal del bosque durante el período intercensal fue 3.75 m² (36.14 – 32.39 m²).

Tabla 8-33. Reclutamiento, mortalidad y crecimiento (área basal) de la parcela de estudio

Área basal en m ²				2006	Tasa anual de mortalidad (%)	Tasa anual de reclutamiento (%)	Tasa anual de crecimiento del área basal (%)
2003	Muertos	Incremento de sobrevivientes	Reclutas				
(AB ₀)	(AB _m)	(ΔAB _s)	(AB _r)	(AB _f)	(m)	(r)	(c)
32.39	0.76	3.42	1.10	36.14	0.66	0.95	2.87

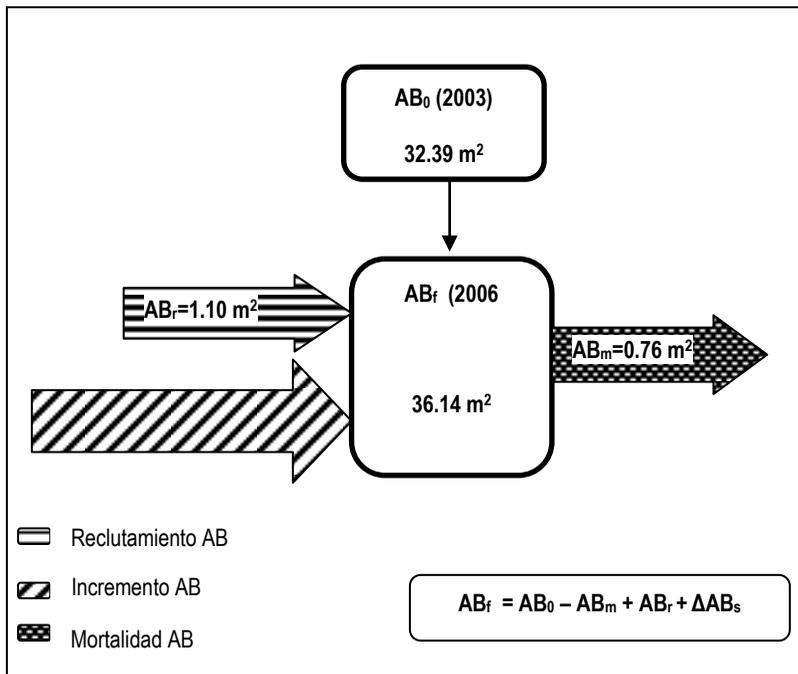


Figura 8-24. Flujo de ingreso y egreso (área basal) de la parcela de estudio

En la **Figura 8-24**, observamos los flujos de ingreso y de salida en área basal del bosque. Existen dos flujos de ingreso: el área basal de los individuos reclutados (1.10 m²) y el área basal que se incrementó por el crecimiento diamétrico de los individuos sobrevivientes (3.42 m²). El flujo de salida corresponde al área basal de los individuos muertos (0.76 m²). Si sumamos al área basal inicial (32.39 m²) los flujos de ingreso, y le restamos los de salida, se obtiene el área basal final (36.14 m²); esto equivale a una tasa anual de crecimiento de 3.16% (2.87% + 0.95% - 0.66%).

e. Tiempo necesario para alcanzar el DAP mínimo de corta

Los resultados del incremento diamétrico medio anual entre otros datos, sirven para determinar en qué tiempo las especies pueden alcanzar el diámetro mínimo de corta. Puede ser interesante calcularlo para algunas especies en nuestro caso, asumiendo algunos diámetros mínimos de corta razonables, y a modo de ejercicio.

Tabla 8-34. Tiempo para alcanzar el diámetro mínimo de corta en dos especies

Especie	Diámetro 2006	Diámetro mínimo de corta (asumido)	Incremento diamétrico	Tiempo
	cm	cm	cm / año	años
<i>Protium</i> sp.nov.	25.6	46	0.41	49.8
<i>Nectandra pseudocotea</i>	25.2	46	0.33	63.0

Por ejemplo, *Protium* sp.nov., que tiene un incremento diamétrico de 0.41 cm año⁻¹ requerirá de 49.8 años para llegar al diámetro mínimo de corta de 46 cm. *Nectandra pseudocotea* requerirá de 63 años para incrementar 20.8 cm y llegar al diámetro mínimo de corta de 46 cm (Tabla 34).

f. Cálculos demográficos del bosque y su regeneración

Con las tasas de mortalidad y reclutamiento, se puede pronosticar la sobrevivencia y el número de fustes del bosque al final de un período de tiempo. Por ejemplo, queremos saber las características demográficas del bosque en estudio después de 7 años del último censo (2006). Para ese caso, los datos son: número de individuos del 2006 (742 fustes); tasa de mortalidad (1.07%); tasa de reclutamiento (2.94%); tiempo (7 años). Podemos aplicar las fórmulas 10 y 11 para hallar los individuos sobrevivientes (688 fustes), y los individuos al final del período (845 fustes); por diferencia, hallar los individuos muertos (74 fustes), y reclutas (157 fustes), tal como se muestra en la **Tabla 8-35**.

Tabla 8-35. Pronóstico demográfico de la parcela para el año 2013

Individuos 2006 (N _o)	Muertos (N _m)	Sobrevivientes (N _s)	Reclutas (N _r)	Individuos 2013 (N _f)
742	74	688	157	845

Como se aprecia, un estudio desarrollado con la presente metodología, puede generar un respaldo técnico para propuestas orientadas a planificar, restaurar, manejar y conservar los bosques representados por la parcela.

8.5. Conclusiones

1. Una primera conclusión general, es que el bosque en la localización estudiada se comporta con un dinamismo muy alto, mostrando una tasa anual de mortalidad arbórea relativamente baja (1.07%) y muy alta tasa de reclutamiento (2.94%), es decir un alto potencial de regeneración. Se encuentra también en crecimiento muy activo, desde el punto de vista de los diámetros de los árboles y sus áreas basales. Los valores hallados son equiparables y aun mayores a los de muchos bosques de llanura aluvial amazónica, emplazados 2000 m más abajo en altitud.
2. La Tasa anual de mortalidad en área basal fue de 0.66%, y se encuentra en el tercio inferior de los valores reportados en otras localizaciones de bosques húmedos tropicales. La Tasa anual de reclutamiento en área basal fue de 0.95%, y se encuentra entre los valores más altos reportados.
3. Las cinco familias que presentan las más altas tasas de mortalidad anual en orden descendente, son Melastomataceae (2.83%), Piperaceae (2.66%), Cecropiaceae (2.43%) Rubiaceae (2.02%) y Burseraceae (1.24 %). Las cinco familias que presentan las tasas más altas de reclutamiento anual, en orden descendente, son Piperaceae (8.38%), Rubiaceae (7.33%), Melastomataceae (3.80%), Cecropiaceae (3.57%) y Burseraceae (2.43%). Las cuatro familias con mayor dinamismo (promedio de mortalidad y reclutamiento), en orden descendente, son: Piperaceae (5.52%), Rubiaceae (4.67%), Melastomataceae (3.32%) y Cecropiaceae (3.00%).
4. Algunas de las especies con mayor incremento diamétrico anual en esta localización son *Hieronyma asperifolia*, *Palicourea stipularis*, *Cecropia* sp.5, *Miconia aureoides* y *Hieronyma oblonga*. También muestran un nivel alto de incremento diamétrico anual, las especies de la familia Lauraceae, en particular una *Ocotea* no identificada, y las especies de *Ficus*.

5. El incremento anual en área basal fue de $0.95 \text{ m}^2 \text{ ha año}^{-1}$, que corresponde a una tasa de incremento anual en área basal de 2.87%. Comparado con los valores hallados en otras localizaciones de bosque húmedos tropicales, se encuentra entre los valores más altos. El incremento promedio anual en diámetro fue de 0.37 cm año^{-1} . Los géneros de madera comercial que muestran muy alto potencial de crecimiento son: *Ocotea*, *Aniba*, *Nectandra* y *Hyeronima*; todos ellos con constituyen alternativas recomendables para reforestación en este tipo de bosque.
6. El crecimiento del bosque en términos de individuos, durante el período intercensal, fue de 694 a 742 fustes (tasa de crecimiento de 1.87%), y en área basal fue de 32.39 a 36.14 m^2 (tasa de crecimiento de 3.06%). La vida media del bosque es de 65 años y el tiempo de duplicación es de 23.6 años.

Los valores hallados evidencian que muchos enclaves de Bosque Montano Nublado en la región andina, por su gran dinamismo, podrían estar jugando un rol crítico en los procesos de gran escala que dependen directa e indirectamente de los bosques.

BIBLIOGRAFÍA

- Antón, D. & Reynel, C. (Eds.). 2004.** Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 323 pp.
- Arias, E. 2004.** Simulación de la dinámica de bosques explotados y no explotados de la Reserva Forestal de Caparo, Estado Barinas – Venezuela. Tesis Mg. Sc. Mérida, Venezuela. Universidad de los Andes. 78 pp.
- Asquith, N. 2002.** La dinámica del bosque y la diversidad arbórea. Pp. 379 – 406. En: Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. M. Guariguata & G. Catan, compiladores. Libro Universitario Regional. Costa Rica. 691 pp.
- Baker, T., Swaine, M. & Burslem, D. 2003** Variation in tropical forest growth rates: combined effects of functional group composition and resource availability. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* (2003) 6: 21-36.
- Brack, A. & Mendiola, C. 2000.** Ecología del Perú. Ediciones Bruño / PNUD. Lima – Perú. 495 pp.
- Cabrera, O., Gunter, S. & Mosandl, R. 2006.** Dynamics in natural and selectively logged tropical mountain rain forests of southern Ecuador.
- Cardona, G. 1989.** Evaluación del crecimiento y la mortalidad en un bosque de Cuandal. Trabajo de grado (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín, 146 pp.
- Carey, E., Brown, S., Gillespie, A., Lugo, A. 1994.** Tree mortality in mature lowland tropical moist and tropical lower montane moist forests of Venezuela. *Biotropica*, 26: 255-265.
- CMCHSA s.f.** Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Pichita–Caluga. Compañía Minera Los Chunchos S.A. 252 pp. Disponible en: <http://www.minem.gob.pe/archivos/dqaam/estudios/pichita/pichita.htm>
- CMCHSAC s.f** Estudio Hidrológico del Proyecto Pichita–Caluga. Compañía Minera Los Chunchos S.A. 14 pp. Disponible en <http://www.minem.gob.pe/archivos/dqaam/estudios/pichita/TextoHidrologico.pdf>
- Condit, R. 1998.** Tropical forest census plots: Methods and results from Barro Colorado Island, Panama and a comparison with other plots. Springer Verlag, Berlín. 211 pp.
- Condit, R., Hubbell, S. & Foster, R. 1995.** Mortality rates of 205 neotropical tree and shrub species and the impact of a severe drought. *Ecological Monographs*, 65(4): 419-439.
- Condit, R., Hubbell, S., La Frankie, J., Sukumar, R., Manokaran, N., Foster, R. & Ashton, P. 2006.** Relaciones especie-área y especie-individuo en árboles tropicales: comparación de tres parcelas de 50 ha. Pp. 448-464 En: Leigh, E., Herre, A., Jackson, J. & Santos-Granero, F., Ecología y Evolución en los trópicos. Ed. Novo Art, Panamá.
- Dallmeier, F. & Alonso, A. 1997.** Biodiversity assessment and long-term monitoring, lower Urubamba region, San Martín 3 and Cashiriri 2 well sites. Smithsonian Institution, Institute for Conservation Biology, Washington D.C. 406 pp.
- Dauber, E., Fredericksen, T., Peña-Claros, M., Leño, C., Licona, J. & Contreras, F. 2003.** Tasas de incremento diamétrico, mortalidad y reclutamiento con base en las parcelas permanentes instaladas en diferentes regiones de Bolivia. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia. 50 pp.
- Del Valle, I. 1998.** Impacto de la explotación maderera en los bosques de *Camposperma panamensis*, Colombia. Crónica forestal y del Medio ambiente, Diciembre: 13(1). Universidad Nacional de Colombia. 13 pp.
- Del Valle, J. 1998.** Compatibilización del crecimiento orgánico, estructura poblacional y mortalidad: aplicación para el árbol tropical *Otoba gracilipes*. En: Primer Congreso Latinoamericano IUFRO: El manejo sustentable de los recursos forestales. Desafío del siglo XXI. Memorias. Valdivia, Chile.
- Finnegan, B., Camacho, M. & Zamora, N. 1999.** Diameter increment patterns among 106 tree species in a logged and silviculturally treated Costa Rican rain forest. *Forest Ecology and Management* 121 (3):159-176.
- Gentry, A., 1988.** Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75(1): 1-34.
- Gentry, A. & Ortiz, R. 1993.** Patrones de composición florística en la Amazonía peruana. En: Kalliola, R., Puhakka W & Danjov, W. (Eds.): Amazonia peruana, vegetación húmeda tropical en el llano subandino: 155-166. PAUT y ONERN, Lima.
- Gentry, A. & Terborgh, J. 1990.** Composition and dynamics of the Cocha Cashu "mature" floodplain forest. Pp. 542-564. En: Four Neotropical rain forests. Yale University Press, New Haven. 625 pp.

- Grau, R. 2008.** Ecología de Paisajes y Regiones. Dinámica de las comunidades vegetales en contexto espacial. Centro de Investigaciones del Bosque Atlántico / Universidad de Tucumán / The Conservation Land Trust / Fundación ProYungas, Argentina. 29 pp.
- Hernández, L. & Castellanos, H. 2006.** Crecimiento diamétrico arbóreo en bosques de Sierra de Lema, Guayana venezolana: Primeras evaluaciones. *Interciencia*, (31) 11: 779-786. Caracas, Venezuela.
- Holdridge, L. 1978.** Ecología basada en zonas de vida. Centro Científico Tropical, Costa Rica. 216 pp.
- Hubbell, S. & Foster, R. 1986a.** Canopy gaps and the dynamics of tropical rain forests. Pp. 75-95. [En](#): Crawley, M. (Ed.), *Plant Ecology*. Blackwell, Oxford.
- Hubbell, S. & Foster, R. 1986b.** Biology, chance, history and the structure of tropical rain forests tree communities. Pp. 314-319 [En](#): Diamond, J. & Case, T. (Eds.), *Community Ecology*. Harper and Row, New York.
- Hubbell, S. & Foster, R. 1987a.** The spatial context of regeneration in a neotropical forest. Pp. 395-412 [En](#): Crawley, M., Gray, A. & Edwards, P. (Eds.), *Colonization, succession and stability*. Blackwell, Oxford.
- Hubbell, S. & Foster, R. 1987b.** La estructura en gran escala de un bosque tropical. *Rev. Biol. Trop.* 35 (Suppl. 1): 7-22.
- Hubbell, S. & Foster, R. 1990.** Structure, dynamics and equilibrium status of an old-growth forest of Barro Colorado Island. Pp. 522-541 [En](#): Gentry, A. (Ed.), *Four neotropical rainforests*. Yale Univ. Press, New Haven & London.
- INEI 2005.** Censos Nacionales de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, Perú. Disponible en: <http://desa.inei.gob.pe/mapas/bid/>
- INIA-OIMT. 1996.** Manual de identificación de especies forestales de la subregión Andina. Instituto Nacional de Investigación Agraria – Perú y Organización Internacional de las Maderas tropicales. Lima, Perú. 489 pp.
- INRENA. 1995.** Mapa Ecológico del Perú, Guía Explicativa. Ministerio de Agricultura de la República del Perú e Instituto Nacional de Recursos Naturales. 220 pp.
- IBIF 2006.** Dinámica de árboles en el bosque preandino amazónico a través de parcelas permanentes de muestreo. Instituto Boliviano de Investigación Forestal. Disponible en: http://www.ibifbolivia.org.bo/ESP/red_de_parcelas_permanentes/red_de_parcelas_permanentes.htm
- Korning, J. & Balslev, H. 1994.** Growth rates and mortality patterns of tropical lowland tree species and the relation to forest structure in Amazonian Ecuador. *Journal of Tropical Ecology* 10:151-166.
- Lewis, S., Phillips, O., Baker, T., Lloyd, J., Mahli, Y., Almeida, S., Higuchi, N., Laurance, W., Neill, D., Silva, J., Terborgh, J., Torres Lezama, A., Vásquez Martínez, R., Brown, S., Chave, J., Kuebler, C., Nuñez Vargas, P. & Vicenti, B. 2004.** Concerted changes in tropical forest structure and dynamics: evidence from 50 South American long-term plots. *Philosophical Transactions in Biological Sciences* (359)1443: 421-436.
- Londoño C. & Álvarez, E. 1997.** Mortalidad y crecimiento en bosques de tierra firme y Várzea, amazonia colombiana. Fundación Tropenbos-Colombia, Bogotá. 30 pp.
- Londoño, C. & Jiménez, E. 1999.** Efecto del tiempo entre los censos sobre la estimación de las tasas anuales de mortalidad y de reclutamiento de árboles (períodos de 1, 4 y 5 años). *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*, Colombia. Notas divulgativas. 12 pp.
- Lugo, A. & Scatena, F. 1996.** Background and catastrophic tree mortality in tropical moist, wet, and rain forests. *Biotropica*, 28: 585-599.
- Malhi, Y. & Phillips, O. 2004.** Tropical Forest and global atmospheric change: a synthesis. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B*, 395:549-555.
- Malhi, Y., Phillips, O., Baker, T., Wright, J., Almeida, S., Arroyo, L., Frederiksen, T., Grace, J., Higuchi, N., Killen, T., Laurance, W. & Leão, C. 2002.** An international network to monitor the structure, composition and dynamics of Amazonian forest (RAINFOR). *Journal of Vegetation Science* 13: 439-450.
- Manokaran, N. & Swaine, M. 1994.** Population dynamics of trees in a dipterocarp forest of peninsular Malaysia. Forest Research Institute, Malaysia. *Malayan Forestry Records*, N° 40. 173 pp.
- Monteagudo, A., Vásquez, R., Perea, J., Rojas, R. & Peña, A. 2006.** Avances en la Exploración e instalación de Parcelas Permanentes en los bosques Montanos de la Selva Central, Oxapampa, Pasco, Perú. Pg. 73. [En](#) Libro de Resúmenes del XI Congreso Nacional de Botánica. Universidad Nacional del Altiplano. Puno-Perú.
- Nebel, G., Kvist, L., Vanclay, J., Christensen, H., Freitas, L. & Ruiz, J. 2001.** Structure and floristic composition of a flood plain forest in the Peruvian Amazon, I. Overstory. *Forest Ecology and Management* 150: 27-57.
- Nebel, G., Kvist, L., Vanclay, J. & Vidaurre, H. 2000.** Dinámica de los bosques de la llanura aluvial inundable de la Amazonia Peruana: Efectos de las perturbaciones e implicancias para su manejo y conservación. *Folia Amazonica* 11: 65-97.

- ONERN. 1976.** Mapa Ecológico del Perú. Guía explicativa. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales del Perú. Lima. 146 pp.
- Peralta, R., Hartshorn, G., Leiberman, D. & Leiberman, M. 1987.** Reseña de Estudios a Largo Plazo sobre Composición Florística y Dinámica de Bosque Tropical en La Selva, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 35, Suplemento 1: 23-40.
- Pereira da Silva R., Dos Santos, J., Sizatibuzy, E., Chambers, J., Nakamura, S. & Higuchi, N. (2002):** Diameter increment and growth patterns for individual tree growing in Central Amazon, Brazil. *Forest Ecology and Management* 166: 295-301.
- Phillips, O., Núñez, P., Monteagudo, A., Peña, A., Chuspe, M., Galiano, W. & Yli-Halla, M. 2003.** Habitat association among amazonian tree species: a landscape-approach. *Journal of Ecology* 91: 757-755.
- Phillips, O. & Baker, T. 2002** Manual de Campo para la Remedición y Establecimiento de Parcelas RAINFOR. Sixth frame-work Programme (2002-2006). Disponible en http://www.eci.ox.uk/projects/panamazonia/spanish/rainfor_field_manual_spanish.pdf.
- Phillips, O. & Miller, J. 2002.** Global patterns of plant diversity: Alwyn H. Gentry's forest transect data set. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*. St. Louis, Missouri, USA. 319 pp.
- Phillips, O. Nuñez, P. & Timaná, M. 1998.** Tree mortality and collecting botanical vouchers in tropical forest. *Biotrópica*, 30: 298-305.
- Phillips, O., Hall, P., Gentry, A., Sawyer, S. & Vásquez, R. 1994.** Dynamics and species richness of tropical rainforest. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Ecology*. 91:2805-2809.
- Phillips, O. & Raven, P. 1997.** A strategy for sampling neotropical forests. Pp. 141-165 En: Gibson, A. (Ed.), *Neotropical biodiversity and conservation*. University of California, Los Angeles.
- Poorter, L., Boot, Y., Hayashida, O., Leigue, J., Peña, M. & Zuidema, P. 2001.** Estructura y dinámica de un bosque húmedo tropical en el norte de la amazonia boliviana. Informe Técnico N° 2, Programa de manejo de bosques de la Amazonia Boliviana, Riberalta, Beni, Bolivia.
- Ramírez, H., Torres, A. & Serrano, J. 2002.** Mortalidad y Reclutamiento de árboles en un Bosque Nublado de La Cordillera de Los Andes, Venezuela. *Ecotrópicos* 15(2): 177-184.
- Rankin de Merona, J., Hutchings, R. & Lovejoy, T. 1990.** Tree mortality and recruitment after a five-year period in undisturbed rainforests of the Central Amazon. Pp. 573-584. En: Gentry, A. (Ed): *Four Neotropical rain forests*. Yale University, New Haven.
- Redondo, A., Vilchez, B. & Chazdon, R. 2001.** Estudio de la dinámica y composición de cuatro bosques secundarios en la región Huetar Norte, Sarapiquí – Costa Rica. *Revista Forestal Centroamericana*, Costa Rica. 11 pp.
- Reynel, C. & Honorio, E. 2004.** Diversidad y Composición de la Flora Arbórea en un Área de Ladera de Bosque Montano: Pichita, Valle de Chanchamayo, 2000-2500 msnm. Pp. 45-98. En: Antón, D. & Reynel, C. *Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú*. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 323 pp.
- Reynel, C. & Antón, D. 2004.** Diversidad y Composición de la Flora Arbórea en un Área ribereña del Bosque Montano: Pichita, Valle de Chanchamayo, 2002-2500 msnm. Pp. 99-142. En: Antón, D. & Reynel, C. *Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú*. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 323 pp.
- Reynel, C. & Antón, D. 2004.** Diversidad y Composición de la Flora Arbórea en un Área de cumbre de colinas en bosque premontano: Fundo Génova UNALM, Valle de Chanchamayo, 100-1500 msnm. Pp 143-186 En: Antón, D. & Reynel, C. *Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes Centrales del Perú*. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 323 pp.
- Silva, J., De Carvalho, J., Do Lopes, J., De Almeida, B., Costa, D., De Oliveira, L., Vanclay, J. & Skovsgaard, J. 1995.** Growth and yield of a tropical rain forest in the Brazilian Amazon 13 years after logging. *For. Ecol. Management* 71: 267-274.
- Swaine, M. & Lieberman, D. 1987.** Note on the calculation of mortality rates. *Journal of Tropical Ecology* 3, Special suplement: ii-iii.
- Swaine, M., Lieberman, D. & Hall, J. 1990.** Structure and Dynamics of a tropical dry forest in Ghana. *Vegetatio* 88: 31-51.
- Swaine, M., Lieberman, D. & Putz, F. 1987.** The dynamics of tree populations in tropical forests: a review. *J. Trop. Ecol.* 3: 359-366.
- Uhl, C., Clark, K. & Marquino, P. 1998.** Vegetation dynamics in amazonian treefall gaps. *Ecology* 69: 751-763.
- Uslar, Y., Mostacedo, B. & Saldías, M. 2003.** Composición, estructura y dinámica de un bosque seco semidecídulo en Santa Cruz, Bolivia. Documento Técnico 114. USAID / Bolivia.
- Vallejo, M., Londoño, A., López, R., Galeano, G., Álvarez, E. & Devia, W. 2005.** Establecimiento de Parcelas Permanentes en Bosques de Colombia. Volumen I. Serie: Métodos para estudios ecológicos a largo plazo. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Programa Inventarios de Biodiversidad. 309 pp.
- Vasquez, R. & Phillips, O. 2000.** Alpuhuayo: floristics, structure and dynamics of a high-diversity forest in Amazonian Peru. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 87: 499-527.

- Vázquez, C. & Orozco, A. 1992.** El Bosque Lluvioso en América Tropical: Dinámica Forestal, Reforestación, Manipulación de las Semillas y Problemas de Manejo. Centro de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 6 pp.
- Veillon, J. 1985** El crecimiento de algunos bosques naturales de Venezuela en relación con los parámetros del medio ambiente. Rev. For. Venez. XIX (29). 123 pp.
- Von Gadow, K., Real, P., Álvarez, J. (Eds.) 2001.** Modelización del crecimiento y la evolución de bosques. IUFRO World Series Vol. 12. Viena, Austria. 242 pp.
- Worbes, M. 1995.** How to measure growth dynamics in tropical trees: a review. IAWA Journal 16:337-351.
- Worbes, M. 1999** Degradación e historia de la vegetación boscosa. Pp. 84-96. En: Hernández L. (Ed.) Ecología de la altiplanicie de la Gran Sabana (Guayana Venezolana): Il. Scientia Guaianae N° 9. Caracas, Venezuela.
- Worbes, M. & Junk, W. 1989.** Dating tropical trees by means of ^{14}C from bomb test. Ecology 70: 503-507.
- Young, K. 1998.** Composition and structure of a timberline forest in North-Central Peru. Pp. 595-615 En: Dallmeier, F. y Comiskey, J. (Eds.), Forest Biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean. Smithsonian Institution, Man and the Biosphere Series. The Parthenon Publishing Group, New York.

GLOSARIO

Abundancia o densidad: Número total de individuos en un área dada.

Crecimiento diamétrico: Incremento ocurrido en un tiempo dado, en el diámetro del árbol. Usualmente se mide a la altura del pecho (Dap) y se expresa en mm; se puede calcular por mediciones sucesivas o mediante el uso de dendrómetros.

Dinámica del bosque: Conjunto de cambios a lo largo del tiempo, ocurridos en los componentes, patrones y procesos del bosque.

Dinamismo: Relación entre la mortalidad y reclutamiento; representa el proceso de recambio del número de árboles, que sufre disminuciones representadas por la mortalidad, e incrementos representados por el reclutamiento. Algunos autores (Phillips *et al.*, 1994), lo expresan como el promedio de mortalidad más reclutamiento.

Flujo de ingreso y egreso: En una parcela permanente, el incremento diamétrico y el reclutamiento conforman el flujo de ingreso y el flujo de egreso está representado por la mortalidad

Mortalidad: Número de muertes de árboles acaecidas en un área de bosque en un período determinado.

Parcela permanente: Levantamiento en un área de bosque, usualmente de dimensión estándar, cuya demarcación permite la ubicación exacta de límites, puntos de referencia, e individuos de árboles y plantas allí presentes. Las parcelas permanentes son establecidas para evaluar en detalle aspectos como la composición florística, la diversidad, los tamaños y características dasonómicas de los árboles, la estructura del bosque, y realizar seguimientos a largo plazo de la dinámica forestal.

Recenso: En una parcela permanente, conteo y medición de los principales parámetros de crecimiento de los árboles de la parcela después de un período de tiempo dado.

Reclutamiento: Adición de nuevos individuos de árboles a una población.

Tiempo de duplicación: Tiempo requerido por una población arbórea para duplicarse, manteniendo su flujo de ingreso actual.

Vida media de una población: Tiempo requerido para que una población arbórea se reduzca a la mitad, considerando su tasa de mortalidad actual.

ABREVIATURAS USADAS

AB_f	= Área basal o diámetro promedio final de los sobrevivientes
AB_m	= Área basal o diámetro promedio muerto durante el periodo t de tiempo
AB_o	= Área basal o diámetro promedio inicial
AB_s	= Área basal o diámetro promedio inicial de los sobrevivientes
c	= Tasa anual de crecimiento de área basal o diámetro promedio en %
DAP	= Diámetro de un árbol a la altura del pecho (1,3 m)
D_f	= Diámetro o área basal al final del período
D_i	= Diámetro o área basal al inicio del período
e	= 2.718
\ln	= Logaritmo neperiano.
m	= Tasa anual de mortalidad en %
N_f	= número de individuos ó área basal final del inventario
N_m	= Número de individuos o área basal muertos durante el intervalo t de tiempo.
N_o	= Número de individuos o área basal inicialmente inventariados
N_r	= Número de individuos o área basal reclutado durante el intervalo t de tiempo
N_s	= Número de individuos o área basal inicialmente inventariados, sobrevivientes en un inventario posterior después de un intervalo t de tiempo.
r	= Tasa anual de reclutamiento
$r \%$	= Tasa de reclutamiento o repoblación en %
t	= Intervalo de tiempo en años.
$t_{0.5}$	= Vida media en años
t_2	= Tiempo de duplicación en años
ΔAB	= Incremento del área basal de los sobrevivientes
ΔD	= Incremento medio anual diamétrico

ANEXO 1. Equipos y materiales empleados en el presente estudio

De campo

Material cartográfico: carta nacional, mapa forestal, mapa ecológico, imágenes satelitales y mapa de ecorregiones.

Equipos y materiales estándares para la recolección de muestras botánicas: tijeras telescópicas, machete, preservantes, prensas botánicas, cinta fosforescente, plumón indeleble, bolsas de polietileno y papel periódico.

Equipos y accesorios para levantamiento topográfico: brújula, clinómetro, GPS, winchas, cintas métricas, jalones, pintura, tubos de polietileno.

Equipos y materiales para remediación de diámetro y altura de árboles: placas de identificación, clavos, cintas diamétricas, martillo, formularios, libretas de campo.

De gabinete

Materiales para prensar y secar los especímenes: papel periódico, cartón corrugado, láminas de metal, horno secador.

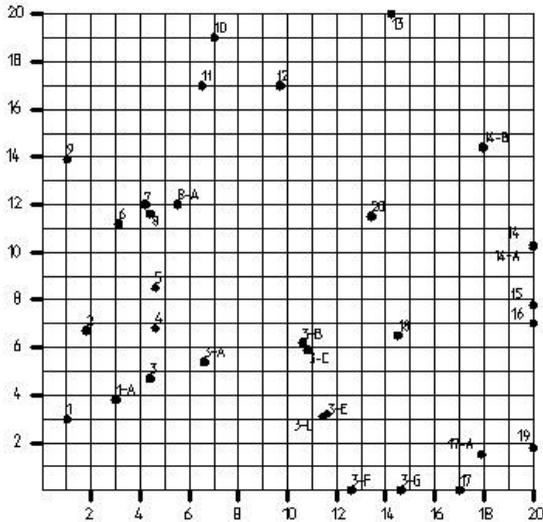
Equipos para procesamiento de datos: computadora, software (Autocad para los mapas de posicionamiento de árboles en la parcela).

Equipos audiovisuales: cámara fotográfica, filmadora y grabadora.

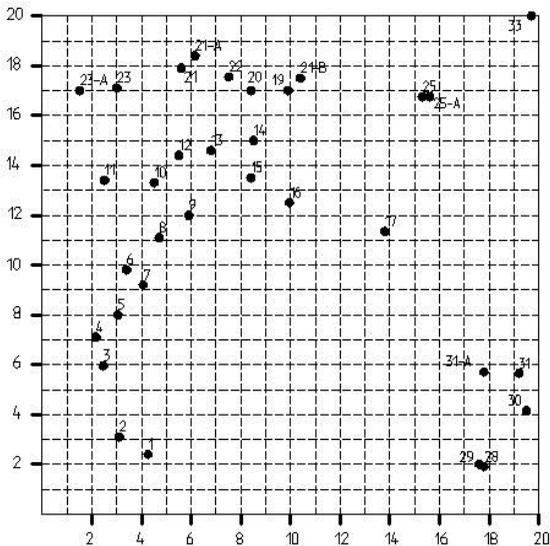
ANEXO 2. Mapas de posicionamiento de los árboles dentro de las Sub parcelas – ejms. Subparcelas 1 y 2

Los individuos reclutados en el segundo censo se han codificado con un número y una letra; el Norte se halla hacia arriba en todos los casos.

SUB PARCELA 1



SUB PARCELA 2



ANEXO 3. Mortalidad, repoblación y crecimiento de Bosques Húmedos Neotropicales de Bajura

AMAZONAS														
Brasil, Manaus, Tierra Firme	(1)	5	10	5	1.16	60	0.91	76	-	-	-	-	-	-
Brasil, Manaus, Arcilla	(2)	2	10	1.5	1.84	38	0.91	86	-	-	-	-	-	-
Ecuador, Cuvabeno, Tierra Firme, Parcela 1	(3)	1	10	2.5	1.05	56	3.12	22	0.44	1.05	0.2	0.76049	0.92	3.38
Ecuador, Añangu, Tierra Firme, Parcela 2	(3)	1	10	4.9	1.89	37	1.91	38	0.37	1.73	0.1	-	0.63	2.85
Ecuador, Tierra Firme, Añangu, Transecto 1	(3)	1.1	10	8.5	1.88	37	-	-	0.74	2.41	-	-	0.75	2.05
Ecuador, Tierra Firme, Transecto 2	(3)	1	10	8.5	3.08	23	-	-	1.28	4.13	-	-	-	2.6
Ecuador, Jatun Sacha, Selva alta	(2)	1	10	5.0	1.46	48	1.63	43	-	-	-	0.81	0.85	-
Perú, Cocha Cashu, Llano Inundable	(4)	0.9	10	10	1.79	39	0.96	73	-	-	-	0.69	0.99	-
Perú, Braga- Supay, Llano inund., Restinga alta, Parcela 3	(5)	1	1	4.1	3.16	22	4.97	16	0.83	3	0.2	0.58	-	3.51
Perú, Braga- Supay, Llano inund., Restinga baja, Parcela 6	(5)	1	10	3.8	2.2	32	3.56	20	0.39	1.89	0.18	-	0.91	3.79
Perú, Lobillo, Llano Inundable, Tahuampa, Parcela 9	(5)	1	10	4.1	2.49	28	2.99	24	0.7	2.69	0.14	-	-	3.73
Perú, Mishana, Arenoso	(2)	0.95	10	7.58	1.62	43	1.23	56	-	-	-	-	-	-
Perú, Tambopata, Pantano Inundado	(2)	0.6	10	7	0.7	99	0.94	74	-	-	-	-	-	-
Perú, Tambopata, Llano inundable de altura	(2)	0.95	10	7.75	1.84	38	2.83	25	-	-	-	-	-	-
Perú, Tambopata, Llano inundable antiguo	(2)	1	10	7.75	2.85	24	2.37	29	-	-	-	-	-	-
Perú, Tambopata, Selva alta	(2)	1	10	11.67	1.97	35	1.96	35	-	-	-	-	-	-
Perú, Tambopata, Selva alta	(2)	2	10	7.75	2.69	25	2.25	31	-	-	-	-	-	-
Perú, Yanamono, Llano inundable antiguo	(2)	1	10	9.75	2.91	25	2.32	30	-	-	-	-	-	-
Venezuela, San Carlos, Tierra Firme	(6)	1	10	10	1.18	39	1.74	40	-	-	-	-	-	-
AMÉRICA CENTAL Y EL CARIBE														
Costa Rica, La Selva, Parcela 1	(7)	4.4	10	13	2.34	30	0.53	33	0.53	2.07	0.11	0.45	-	1.43
Costa Rica, La Selva, Parcela 2	(7)	4	10	13	2.62	26	0.54	26	0.54	2.15	0.14	-	-	0.83
Costa Rica, La Selva, Parcela 3	(7)	4	10	13	2.91	24	0.76	23	0.76	2.05-	0.2	-	0.36	1.32
Panamá, Isla Barro Colorado, Bosque Joven	(9)	5	19	5	1.83	38	-	-	-	-	-	0.88	0.23	-
Panamá, Isla Barro Colorado, Bosque antiguo	(9)	2	19	5	1.09	64	-	-	-	-	-	-	-	-
Panamá, Isla Barro Colorado, Bosque maduro	(9)	50	1	3	3.02	23	4.48	16	-	-	-	-	0.25	-

Fuente: Nebel *et al.* (2000). Referencias: (Segunda columna de la Tabla) (1) Rankin-de-Merona (1990); (2) Phillips *et al.* (1994) y Phillips y Gentry (1994); (4) Gentry y Teborgh (1990); (5) Nebel *et al.* (2000); (6) Uhi *et al.* (1998); (7) Lieberman *et al.* (1985, 1990); (8) Lang y Knight (1983); (9) Putz y Milton (1982).

**ANEXO 4. Tasas de mortalidad y de reclutamiento de árboles
en bosques tropicales**

Localidad	Área	Tiempo	Tasa de Mortali-dad	Tasa de Recluta-miento	Fuente
	(ha)	(Años)	(%)	(%)	
Amazonía colombiana					
Peña Roja, tierra firme	1,00	4,17	0,63	0,67	Alcaraz (1998)
Peña Roja, tierra firme	1,00	1,00	0,74	1,10	Londoño y Jiménez (1999)
Peña Roja, Tierra firme	1,00	5,17	0,65	0,75	Londoño y Jiménez (1999)
Peña Roja, tierra firme	1,00	4,40	1,12	0,95	Londoño y Alvarez (1997)
Pena Roja, tierra firma	1,80	4,17	0,96	0,75	Alcaraz (1998)
Peña Roja, tierra firme	1,80	1,00	0,82	1,02	Londoño y Jiménez (1999)
Peña Roja, tierra firme	1,80	5,17	0,94	0,80	Londoño y Jiménez (1999)
Amazonia ecuatoriana					
Añangú, tierra firme	1,00	4,90	1,88	1,78	Korning y Balslev (1994)
Cuyabeno, tierra firme	1,00	2,50	1,04	3,09	Korning y Balslev (1994)
Amazonia peruana					
Cocha Cashu	0,90	10,00	1,77	0,81	Gentry y Terborgh (1990)
Tambopata					
T2, llanura aluvial	0,95	7,75	1,84	2,83	Phillips et al. (1994)
T3, llanura inundable	1,00	7,75	2,85	2,37	Phillips et al. (1994)
T4, arcillas	1,00	11,67	1,97	1,96	Phillips et al. (1994)
T5, arena-arcilla	2,00	7,75	2,70	2,25	Phillips et al. (1994)
Amazonía brasileña					
Manaus	5,00	5,00	1,15	0,87	Rankin de Merona et al. (1990)
Amazonia venezolana					
San Carlos	1,00	10,00	1,18		Uhl et al. (1988)
Centroamérica					
La selva, Costa Rica					
Parcela 1	4,40	13,00	1,80	1,33	Lieberman et al. (1985, 1990)
Parcela 2	4,00	13,00	2,01	1,67	Lieberman et al. (1985, 1990)
Parcela 3	4,00	13,00	2,24	1,80	Lieberman et al. (1985, 1990)

Fuente: Londoño y Jiménez, 1999.

ANEXO 5. Resumen de valores de reclutamiento y mortalidad de árboles por parcela y para el total, en el bosque universidad san eusebio. la carbonera, estado mérida. Venezuela

Parcela	1	2	3	4	5	6	Total
No. Inicial 1968 (ind. ha ⁻¹)	716	896	620	576	828	668	717
Muertos (ind. ha ⁻¹)	252	340	220	276	332	308	288
No. Muertos año ⁻¹ ha ⁻¹	7,88	10,63	6,88	8,63	10,38	9,63	9
Reclutamiento (sobreviven) (ind ha ⁻¹)	516	552	224	368	340	272	378
No. de ind. Reclutados año ⁻¹ ha ⁻¹	16,125	17,25	7	11,5	10,625	8,5	11,8
% Reclutamiento	2,25%	1,93%	1,13%	2,00%	1,28%	1,27%	1,64%
Reclutamiento (muertos) año ⁻¹ ha ⁻¹	2,125	2	1,5	2,375	0,375	1,625	1,67
No. Final 2000 (ind. ha ⁻¹)	980	1108	624	668	836	632	808
Tasa de mortalidad (%)	1,35	1,48	1,36	2,02	1,59	1,91	1,59
Vida media (años)	51,13	46,48	50,61	34,00	43,28	35,88	43,21

Fuente: Ramírez *et al.*, 2002.

ANEXO 6. Datos de Plots Rainfor para el análisis de crecimiento en área basal, reclutamiento y mortalidad

Plot name	Code	Country	Latitude (dec)	Longitude (dec)	Size (ha)	First Census	Mid Census	Final Census	BA Start (m ² ha ⁻¹)	Stems Start (ha ⁻¹)	Stand BA	Stand BA	Stand BA	Stand BA	Stem Recruits	Stem Recruits	Stem Mortality	Stem Mortality
											Growth Interval 1	Growth Interval 2	Mortality Interval 1	Mortality Interval 2	Interval 1	Interval 2	Interval 1	Interval 2
BDFPP, 2303 Dimona 4-5 ^a	BDF-01	Brazil	-2.40	-60.00	2.00	1985.29	1990.62	1997.71	30.15	688	1.17	1.58	1.73	1.05	0.84	1.60	1.37	1.11
BDFPP, 1101 Gaviao	BDF-03	Brazil	-2.40	-59.90	1.00	1981.13	1991.37	1999.29	28.39	593	1.21	1.56	1.08	1.24	0.83	1.40	0.90	1.55
BDFPP, 1102 Gaviao	BDF-04	Brazil	-2.40	-59.90	1.00	1981.13	1991.37	1999.29	28.08	590	1.13	2.44	3.77	1.81	0.69	4.64	3.25	2.19
BDFPP, 1103 Gaviao	BDF-05	Brazil	-2.40	-59.90	1.00	1981.21	1991.62	1999.29	25.28	650	1.33	1.64	1.27	1.11	0.54	1.41	1.47	1.32
BDFPP, 1201 Gaviao ^a	BDF-06	Brazil	-2.40	-59.90	3.00	1981.29	1991.37	1999.29	25.48	632	1.50	1.68	1.10	1.95	0.84	1.52	1.18	1.78
BDFPP, 1109 Gaviao	BDF-08	Brazil	-2.40	-59.90	1.00	1981.63	1991.55	1999.46	28.47	590	1.13	1.10	1.46	1.06	0.87	2.25	1.67	1.53
BDFPP, 1301.1 Florestal	BDF-10	Brazil	-2.40	-59.90	1.00	1983.46	1987.21	1997.13	27.47	621	1.00	1.57	0.60	1.45	1.00	1.67	0.83	1.61
BDFPP, 1301.4, 5, 6 ^a Florestal	BDF-11	Brazil	-2.40	-59.90	3.00	1983.46	1987.21	1997.13	28.85	629	0.90	1.16	0.30	0.84	0.53	0.65	0.49	0.78
BDFPP, 1301.7, 8 Florestal ^a	BDF-12	Brazil	-2.40	-59.90	2.00	1983.46	1987.21	1997.13	28.45	617	0.76	1.15	0.93	0.75	0.35	0.70	0.37	0.70
BDFPP, 3402 Cabo Frio	BDF-13	Brazil	-2.40	-60.00	9.00	1985.86	1991.16	1998.88	26.42	568	1.34	1.40	0.84	0.84	1.24	1.34	0.87	1.04
BDFPP, 3304 Porto Alegre ^a	BDF-14	Brazil	-2.40	-60.00	2.00	1984.21	1992.29	1998.38	32.05	651	1.00	1.67	1.62	1.55	0.81	1.77	1.22	1.29
Bionte 1	BNT-01	Brazil	-2.63	-60.17	1.00	1986.50	1991.50	1999.50	28.04	561	1.61	1.43	0.62	0.69	1.54	0.82	0.99	0.89
Bionte 2	BNT-02	Brazil	-2.63	-60.17	1.00	1986.50	1991.50	1999.50	30.14	692	1.43	1.38	0.56	0.75	1.06	0.41	0.61	0.68
Bionte 4	BNT-04	Brazil	-2.63	-60.17	1.00	1986.50	1991.50	1999.50	27.76	608	1.69	1.69	1.84	1.05	1.60	0.81	1.53	1.08
Caxiuana 1	CAX-01	Brazil	-1.70	-51.53	1.00	1994.50	1999.50	2002.84	30.07	524	0.98	1.15	0.61	1.04	0.51	1.16	0.86	0.93
Jacaranda 1-5	JAC-01	Brazil	-2.63	-60.17	5.00	1996.50	2000.50	2002.50	27.51	593	1.13	1.90	1.24	2.14	1.01	2.80	0.92	1.24
Jacaranda 6-10	JAC-02	Brazil	-2.63	-60.17	5.00	1996.50	2000.50	2002.50	26.60	573	1.01	1.98	1.14	2.18	0.97	2.09	0.87	1.57
Jari 1 ^b	JRI-01	Brazil	-1.00	-52.05	1.00	1985.50	1990.50	1996.00	32.99	572	1.18	1.38	0.79	1.66	1.52	1.59	0.97	1.28
Tapojos, RP014, 1-4 ^c	TAP-01	Brazil	-3.31	-5494	1.00	1983.50	1989.50	1995.50	23.61	527	1.99	1.80	0.49	1.13	1.63	1.46	0.68	0.67
Tapojos, RP014, 5-8 ^c	TAP-02	Brazil	-3.31	-54.94	1.00	1983.50	1989.50	1995.50	27.82	479	2.00	1.27	0.66	0.63	1.86	1.45	0.78	0.50
Tapojos, RP014, 9-12 ^c	TAP-03	Brazil	-3.31	-54.94	1.00	1983.50	1989.50	1995.50	31.25	491	1.63	1.37	0.64	0.77	1.64	1.33	0.91	0.70
Jatun Sacha 2	JAS-02	Ecuador	-1.07	-77.60	1.00	1987.63	1994.54	2002.04	30.18	724	1.83	3.28	1.54	3.73	1.14	2.61	1.08	1.74
Jatun Sacha 3	JAS-03	Ecuador	-1.07	-77.67	1.00	1988.88	1994.29	2002.04	27.96	648	3.30	2.89	2.45	2.33	1.79	2.39	2.40	1.69
Jatun Sacha 5	JAS-05	Ecuador	-1.07	-77.67	1.00	1989.38	1994.46	2002.04	30.90	534	2.65	3.54	1.61	2.50	1.87	2.97	1.76	2.32
Alpahuayo A clayey ^d	ALP-11	Peru	-3.95	-73.43	0.44	1990.87	1996.13	2001.03	27.36	580	1.80	2.49	1.54	2.58	2.05	2.30	2.13	3.12
Alpahuayo A, sandy ^d	ALP-12	Peru	-3.95	-73.43	0.44	1990.87	1996.13	2001.03	25.19	570	2.14	2.57	0.93	4.53	1.36	2.05	1.03	3.97
Alpahuayo B, sandy ^d	ALP-21	Peru	-3.95	-73.43	0.44	1990.87	1996.13	2001.04	26.88	575	2.14	3.07	2.72	2.12	1.80	3.13	1.73	2.34
Alpahuayo B, clayey ^d	ALP-22	Peru	-3.95	-73.43	0.44	1990.87	1996.13	2001.04	25.49	614	2.59	2.06	1.64	2.06	2.09	2.71	1.46	2.57
Cuzco Amazonico, CUZAM1E	CUZ-01	Peru	-12.50	-68.95	1.00	1989.39	1994.63	1998.77	25.41	489	2.31	2.95	1.40	1.55	2.79	2.24	1.80	1.55
Cuzco Amazonico, CUZAM1U	CUZ-02	Peru	-12.50	-68.95	1.00	1989.42	1994.63	1998.77	25.27	509	2.53	3.55	1.01	2.86	1.92	2.36	1.37	1.77
Cuzco Amazonico, CUZAM2	CUZ-03	Peru	-12.49	-69.11	1.00	1989.40	1994.62	1998.77	21.69	470	3.17	3.93	1.76	1.40	2.76	2.70	2.20	1.97
Cuzco Amazonico, CUZAM2U	CUZ-04	Peru	-12.49	-69.11	1.00	1989.44	1994.62	1998.78	27.26	571	2.44	3.51	2.34	1.91	1.47	3.90	1.92	2.35
Manu, Trail 3	MNU-01	Peru	-11.88	-71.35	0.97	1975.00	1990.75	2000.75	28.56	549	2.09	2.04	1.72	2.28	2.15	2.50	2.19	2.45

Continúa...

Continuación ANEXO 6...

Plot name	Code	Country	Latitude (dec)	Longitude (dec)	Size (ha)	First Census	Mid Census	Final Census	BA Start (m ² ha ⁻¹)	Stems Start (ha ⁻¹)	Stand	Stand	Stand	Stand	Stem	Stem	Stem	Stem
											BA Growth Interval	BA Growth Interval	BA Mortality Interval	BA Mortality Interval	Recruits Interval	Recruits Interval	Mortality Interval	Mortality Interval
											1	2	1	2	1	2	1	2
Manu, terra firme terrace	MNU-03	Peru	-11.88	-71.35	2.00	1991.75	1996.75	2001.75	25.90	578	2.71	3.27	2.60	2.99	3.24	3.55	3.00	3.34
Manu, terra firme ravine	MNU-04	Peru	-11.88	-71.35	2.00	1991.75	1996.75	2001.63	27.12	587	2.43	2.36	1.73	2.08	2.84	1.78	2.02	2.34
Manu, Trail 12	MNU-05	Peru	-11.88	-71.35	2.00	1989.99	1994.99	1999.99	33.59	599	1.77	1.27	1.11	1.32	2.03	1.53	1.24	1.92
Manu, Trail 2 & 31	MNU-06	Peru	-11.88	-71.35	2.25	1989.80	1994.80	1999.80	32.21	511	1.77	1.90	0.98	1.71	1.79	2.06	1.67	1.92
Manu, Cocha Salvador	MNU-08	Peru	-11.88	-71.35	2.00	1991.80	1996.83	2001.87	36.81	563	1.47	1.61	1.40	1.06	1.52	1.55	1.20	1.48
Sucusari A	SUC-01	Peru	-3.23	-72.90	1.00	1992.13	1996.08	2001.06	28.25	612	2.44	2.00	2.75	2.01	1.86	1.53	2.11	1.80
Sucusari B	SUC-02	Peru	-3.23	-72.90	1.00	1992.13	1996.08	2001.07	29.46	606	2.45	2.09	1.92	3.70	2.33	2.07	2.09	2.77
Tambopata plot zero	TAM-01	Peru	-12.85	-69.28	1.00	1983.78	1991.53	2000.59	26.91	555	2.40	2.89	3.01	1.60	2.15	2.87	2.31	2.15
Tambopata plot one	TAM-02	Peru	-12.83	-69.28	1.00	1979.87	1991.58	2000.58	27.44	576	1.82	2.05	1.42	1.59	1.68	2.55	1.35	1.57
Tambopata plot two	TAM-04	Peru	-12.83	-69.28	0.42	1983.79	1990.76	1998.75	28.56	705	2.48	2.91	3.10	1.76	2.28	2.59	2.77	2.46
Tambopata plot three	TAM-05	Peru	-12.83	-69.28	1.00	1983.70	1991.54	2000.56	24.27	548	2.21	2.76	1.87	2.06	2.13	3.19	2.32	2.27
Tambopata plot four	TAM-06	Peru	-12.83	-69.30	0.96	1983.71	1991.54	2000.55	30.54	520	1.98	2.39	1.58	0.90	2.73	3.37	1.69	1.47
Tambopata plot six	TAM-07	Peru	-12.83	-69.27	1.00	1983.76	1991.54	1998.73	27.36	548	2.50	2.71	2.25	2.19	2.18	2.96	2.22	2.91
Yanamono A	YAN-01	Peru	-3.43	-72.85	1.00	1983.46	1991.29	2001.05	30.95	570	2.82	2.48	2.45	2.31	2.00	3.06	2.54	2.69
El Dorado, km 91 plot EDL-01, 02 ^c	ELD-12	Venezuela	6.50	-61.50	0.50	1971.55	1981.18	1994.44	27.69	492	1.76	1.62	1.01	0.51	1.09	0.76	0.93	0.47
El Dorado, km 98 plot EDL-03, 04 ^c	ELD-34	Venezuela	6.50	-61.50	0.50	1971.56	1976.21	1981.19	25.29	622	2.58	2.95	1.01	4.29	1.47	1.74	1.06	2.00
Rio Grande, RIO-01, 02 ^c	RIO-12	Venezuela	8.00	-61.75	0.50	1971.58	1981.20	1994.46	29.45	570	1.81	1.73	0.82	1.94	1.27	1.15	0.91	1.46

^a These sites comprise non-contiguous 1 ha plots separated by less than 200 m; they are treated as one plot.

^b Twenty-five 10 m x 10 m subplots, within each of four nearby 1 ha plots.

^c Twelve 0.25 ha plots laid out in a randomized design over an area of 300 m x 1200 m; treated as 3x1 ha units.

^d Allpahuayo A and B both contain two distinct soil types that are treated separately in these analyses.

^e These sites comprise two nearby non-contiguous 0.25 ha plots.

Fuente: Lewis, *et al.*, 2004

ANEXO 7. Mortalidad, reclutamiento y dinamismo para árboles ≥ 10 centímetros de dap en bosques tropicales maduros

Site	Latitude, Longitude	Soil and topography	Rain (dry)	Alt. m	A, ha	Time yr	M	R	D	BA	SD	BAD	Spp-Ha ⁻¹	Spp-500
T1: Tambopata, Peru	12°49'S, 69°43'W	Waterlogged swamp; 1	2350 (3)	255	0.6	7	0.702	0.940	0.821	57.9*	713	0.405	60	51
T2: Tambopata, Peru	12°49'S, 69°43'W	Alluvial-clay, upper floodplain; 4	2350 (3)	255	0.95	7.75	1.835	2.827	2.331	33.5	523	0.562	168	166
T3: Tambopata, Peru	12°50'S, 69°43'W	Clay, old floodplain; 3	2350 (3)	255	1.0	7.75	2.845	2.372	2.608	26.9	546	0.835	173	164
T4: Tambopata, Peru	12°49'S, 69°43'W	Clay, upland; 3	2350 (3)	260	1.0	11.67	1.989	1.958	1.964	29.1	575	0.497	172	157
T5: Tambopata, Peru	12°49'S, 69°42'W	Sandy-clay, upland; 2	2350 (3)	270	2.0	7.75	2.691	2.245	2.468	26.8	546	0.633	160	156
MA: Manu, Peru	11°45'S, 71°30'W	Alluvial-clay, upper floodplain; 5	2028 (3)	400	0.94	15.5	2.290	1.807	2.049	35.9	649	--	189	151
MI: Mishana, Peru	3°47'S, 73°30'W	Sandy humult, upland; 1	3500 (0)	140	0.95	7.58	1.620	1.174	1.397	29.0	841	0.458	275	204
YA: Yanamono, Peru	3°16'S, 72°54'S	Alluvial-clay, old floodplain; 4	3500 (0)	140	1.0	9.75	2.806	2.322	2.564	32.7	574	0.834	283	267
JS: Jatun Sacha, Ecuador	1°04'S, 77°40'W	Clay, upland; 3	4000 (0)	450	1.0	5.0	1.461	1.626	1.544	30.5	724	--	246	205
AN: Añangu, Ecuador	0°32'S, 76°26'W	Clay, upland; 3	3244 (0)	370	1.0	4.92	1.886	1.803	1.845	23.1	734	0.531	153	125
SC: San Carlos, Venezuela	1°56'N, 67°03'W	Sandy, upland; 2	3500 (0)	119	1.0	10.33	1.143	1.432	1.288	23.0	744	--	83	69
BE: Belén, Brazil	1°30'S, 47°59'W	Clay, upland; 3	2760 (2)	30	2.0	15	1.841†	0.809†	1.325†	27.7†	572†	0.489†	118†	107†
LS: La Selva, Costa Rica	10°26'N, 83°59'W	Various; 4	3994 (0)	44	12.4	13	2.030	2.014	2.022	30.1	444	0.525	96	103
K1: Kado, Ghana	6°09'N, 0°55'W	Clay, upland; 3	1640 (3)	137	1.0	12	1.440	1.581	1.511	29.2	562	--	86	82
K2: Kado, Ghana	6°09'N, 0°55'W	Clay, colluvium; 3	1640 (3)	13	1.0	12	2.100	1.909	2.005	32.5	541	--	92	89
K1: Kibale, Uganda	0°27'N, 30°25'E	Sandy-clay, upland; 3	1700 (3)	1440	49.8	1.67	0.678†	--	0.678†	--	752	--	56	50
SM: Sungei Menyala, Malaysia	2°28'N, 101°55'E	Granite-derived alluvium; 4	2376 (1)	30	1.6	38	2.046	1.939	2.003	32.4	496	--	163	164
BL: Bukit Lagong, Malaysia	3°12'N, 101°42'E	Granite-derived, hill ridge; 2	2650 (0)	505	2.0	36	1.404	1.150	1.277	43.3	515	--	168	156
PA: Pasoh, Malaysia	2°55'N, 102°18'E	Granitic alluvium, and shale; 4	2000 (1)	90	8.0	13	2.069	1.710	1.889	29.1	530	--	210	201
S1: Sepilok, Sabah	5°10'N, 117°56'E	Sandy-clay, upland; 2	31.50 (0)	40	1.81	6	1.106	1.418	1.262	42.1	655	--	156	138
S2: Sepilok, Sabah	5°10'N, 117°56'E	Alluvial; 4	31.50 (0)	15	1.0	9.16	1.920	1.525	1.723	38.5	435	--	117	134
ME: Merving, Sarawak	2°33'N, 113°04'E	Clay, basalt-derived, upland; 4	3905 (0)	264	3.0	22	1.246	1.434	1.340	43.6	438	0.584	100	134
L1: Lambir, Sarawak	4°11'N, 114°E	Clay udit, upland; 4	2874 (0)	114	0.6	20	2.337	1.938	2.137	43.4	462	0.768	212	235
L2: Lambir, Sarawak	4°11'N, 114°E	Sandy bumuk, upland; 1	2874 (0)	114	1.8	20	1.191	1.017	1.104	53.0	739	0.583	240	195
QU: Queensland Australia	17°02'S, 145°37'E	Granite-derived, hilly; 2	1800 (4)	730	0.41	32.2	0.671	0.397	0.534	69.6	957	0.423	108	84

Units are as follows: soil class, no.; rain, mm yr⁻¹; (dry), consecutive months <100 mm; mortality, recruitment, dynamism, % yr⁻¹; basal area (BA), m² ha⁻¹; stem density, trees ha⁻¹; BA dynamism, m² ha⁻¹ yr⁻¹. Alt., altitude; A, area; M, mortality; R, recruitment; D, dynamism SD, stem density; BAD, BA dynamism; Spp ha⁻¹, species ha⁻¹; Spp-500, species per 500 trees.

* Approximate: diameters were inflated by high buttress roots; value given represents 75% of measured value in 1990.

† Stems ≥ 9.7 cm d.b.h.

‡ Stems ≥ 13 cm d.b.h.

Fuente: Phillips, *et al.*, 1994

ANEXO 8. Lista total de arboles en los censos 2003 y 2006 en orden sucesivo

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40101	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	48	0.1810	25	48.5	0.1847	26	S	1.00	3.00	2006
40101-A	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata				13.5	0.0143	11	R	3.00	3.80	2006-A
40102	ROSACEAE	Prunus	debilis	16	0.0201	15	19.5	0.0299	17	S	1.80	6.70	2007
40103	THEACEAE	Freziera	sp.1	18	0.0254	12	18	0.0254	15	S	4.40	4.70	2008
40103-A	ULMACEAE	Trema	micrantha				10.5	0.0087	11	R	6.60	5.40	2008-A
40103-B	ULMACEAE	Trema	micrantha				18.5	0.0269	13	R	10.60	6.20	2008-B
40103-C	ULMACEAE	Trema	micrantha				12	0.0113	16	R	10.80	5.90	2008-C
40103-D	ULMACEAE	Trema	micrantha				13.5	0.0143	15	R	11.40	3.10	2008-D
40103-E	ULMACEAE	Trema	micrantha				17	0.0227	16	R	11.60	3.20	2008-E
40103-F	ULMACEAE	Trema	micrantha				21	0.0346	17	R	12.60	0.00	2008-F
40103-G	ULMACEAE	Trema	micrantha				24.5	0.0471	18	R	14.60	0.00	2008-G
40104	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13	0.0133	15	14	0.0154	17	S	4.60	6.80	2009
40105	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	23	0.0415	18	25	0.0491	21	S	4.60	8.50	2010
40106	MYRTACEAE	Calyptanthus	speciosa	17	0.0227	15	18	0.0254	17	S	3.10	11.20	2011
40107	LAURACEAE	Aniba	sp.3	14	0.0154	8	16	0.0201	11	S	4.20	12.00	2012
40108	LAURACEAE	Aniba	sp.3	17	0.0227	8	18	0.0254	11	S	4.40	11.60	2013
40108-A	LAURACEAE	Nectandra	longifolia cf.				10	0.0079	15	R	5.50	12.00	2013-A
40109	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	14	0.0154	12	14.5	0.0165	14	S	1.00	13.90	2014
40110	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	30	0.0707	20	33.5	0.0881	22	S	7.00	19.00	2015
40111	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	43	0.1452	25	43	0.1452	28	S	6.50	17.00	2016
40112	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	31	0.0755	23	33.3	0.0871	22	S	9.70	17.00	2017
40113	ROSACEAE	Prunus	debilis	27	0.0573	11	28.3	0.0629	13	S	14.20	20.00	2018
40114	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	12	0.0113	10	14	0.0154	13	S	20.00	10.30	2019
40114-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3				14	0.0154	12	R	20.00	10.20	2019-A
40114-B	CYATHEACEAE	Cyathea	sp.1				15	0.0177	10	R	17.90	14.40	2019-B
40115	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	15	0.0177	8	16.8	0.0222	12	S	20.00	7.80	2020
40116	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	28	0.0616	14	29	0.0661	17	S	20.00	7.00	2021
40117	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	22	0.0380	12	23.4	0.043	13	S	17.00	0.00	2022
40117-A	LAURACEAE	Persea	americana				11	0.0095	10	R	17.90	1.50	2022-A
40118	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	20	0.0314	8	28	0.0616	10	S	14.50	6.50	2023
40119	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	11	0.0095	6	15	0.0177	7	S	20.00	1.70	2024

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40120	MYRTACEAE	Indet.	sp.1	25	0.0491	17	25	0.0491	19	S	13.40	11.50	2024-A
40201	STAPHYLEACEAE	Huertea	glandulosa	70	0.3848	25	75	0.4418	27	S	4.25	2.40	2025
40202	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	11	0.0095	10	15.5	0.0189	12	S	3.10	3.10	2026
40203	MELIACEAE	Ruarea	glabra	16	0.0201	13	19.5	0.0299	15	S	2.45	5.95	2027
40204	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	35	0.0962	28	38	0.1134	28	S	2.15	7.10	2028
40205	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	18	0.0254	12	20	0.0314	14	S	3.05	8.00	2029
40206	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	18	0.0254	10	18.5	0.0269	12	S	3.40	9.80	2030
40207	LAURACEAE	Pleurothyrium	cuneifolium	17	0.0227	10	17.5	0.0241	13	S	4.05	9.20	2031
40208	INDET.	Indet.	sp.1	10	0.0079	8	10.5	0.0087	11	S	4.70	11.10	2032
40209	MELASTOMACEAE	Mouriri	sp.3	16	0.0201	15	18.1	0.0259	17	S	5.90	12.00	2033
40210	SYMPLOCACEAE	Symplocos	spruceana	32	0.0804	14	34.4	0.0928	16	S	4.50	13.30	2034
40211	CLETHRACEAE	Clethra	revoluta	12	0.0113	10	13.4	0.014	12	S	2.50	13.40	2035
40212	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	10	0.0079	9	12.1	0.0115	10	S	5.50	14.40	2036
40213	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	15	0.0177	13	18.5	0.0268	15	S	6.80	14.60	2037
40214	LAURACEAE	Indet.2	sp.1	20	0.0314	11	22.3	0.039	13	S	8.50	15.00	2038
40215	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	23	0.0415	18	24.2	0.046	20	S	8.40	13.50	2039
40216	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	18	0.0254	9	19.1	0.0286	10	S	9.95	12.50	2040
40217	FABACEAE	Inga	setosa	23	0.0415	20	24	0.0434	22	S	13.8	11.35	2041
40218	PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	17	0.0227	8				MP			2042
40219	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	21	0.0346	9	23.9	0.0448	10	S	9.90	17.00	2043
40220	FABACEAE	Inga	striata	11	0.0095	12	12.1	0.0115	14	S	8.40	17.00	2044
40221	ANNONACEAE	Annona	ambotay aff.	22	0.0380	12	24.0	0.0452	14	S	5.60	17.90	2045
40221-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum				12	0.0113	10	R	6.15	18.40	2045-A
40221-B	MELASTOMACEAE	Miconia	sp.3				10	0.0079	11	R	10.40	17.50	2045-B
40222	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	8	16.9	0.0224	10	S	7.50	17.55	2046
40223	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	11	0.0095	7	13.4	0.014	9	S	3.00	17.10	2047
40223-A	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.				10	0.0079	14	R	1.50	17.00	2047-A
40224	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	18	0.0254	18				MR			2048
40225	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	10	0.0079	9	11.5	0.0103	11	S	15.30	16.75	2049
40225-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum				11	0.0095	10	R	15.60	16.75	2049-A
40226	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	14	0.0154	8				MC			2050
40227	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	10	0.0079	7				M?			2051
40228	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	13	0.0133	14	15	0.0177	17	S	17.80	1.90	2052

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40229	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	12	0.0113	14	15.5	0.0189	15	S	17.60	2.00	2053
40230	FABACEAE	Inga	setosa	19	0.0284	15	23.5	0.0434	16	S	19.50	4.15	2054
40231	LAURACEAE	Indet.3	sp.1	11	0.0095	7	12	0.0113	9	S	19.20	5.65	2055
40231-A	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides				16	0.0201	12	R	17.80	5.70	2055-A
40232	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	21	0.0346	11				M?			2056
40233	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	40	0.1257	22	40.5	0.1288	25	S	19.70	20.00	2057
40301	MYRTACEAE	Calyptanthus	speciosa	11	0.0095	12	11.8	0.0109	13	S			2058
40302	MORACEAE	Ficus	killipii	50	0.1964	28	50.0	0.1964	29	S	0.20	1.50	2059
40303	LAURACEAE	Cinnamomum	sp.1	25	0.0491	18	25.5	0.0509	21	S	1.20	1.10	2060
40304	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	22	0.0380	9	24.8	0.0484	10	S	6.35	5.10	2061
40305	MELASTOMATAEAE	Miconia	theezans	13	0.0133	7	13.5	0.0143	9	S	11.35	2.40	2062
40305-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum				11.8	0.0109	12	R	12.35	1.80	2062-A
40305-B	RUBIACEAE	Psychotria	carthagenensis				14.3	0.0161	12	R	12.30	0.30	2062-B
40306	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	24	0.0452	8	25.5	0.0509	10	S	10.90	8.60	2063
40307	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	26	0.0531	16	26.5	0.0552	17	S	9.65	8.90	2064
40308	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.6	43	0.1452	23	43.6	0.1494	22	S	8.40	9.20	2065
40309	LAURACEAE	Indet.1	sp.1	31	0.0755	17	31.0	0.0755	19	S	10.20	9.40	2066
40310	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	17	0.0227	18	21.6	0.0368	21	S	8.50	11.50	2067
40311	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	25	0.0491	15	25.0	0.0491	17	S	8.10	14.40	2068
40312	FABACEAE	Tachigali	sp.2	15	0.0177	17	15.3	0.0183	19	S	2.00	7.50	2069
40313	CLETHRACEAE	Clethra	sp.1	28	0.0616	16	28.0	0.0616	17	S	1.50	12.50	2070
40314	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	11	0.0095	7	12.7	0.0127	11	S	3.20	17.55	2071
40315	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	48	0.1810	23	50.3	0.1987	25	S	3.50	19.00	2072
40316	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	10	0.0079	8	11.8	0.0109	12	S	2.48	18.30	2073
40317	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	14	0.0154	10	14.3	0.0161	12	S	7.70	17.00	2074
40318	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	13	0.0133	9	15	0.0176	10	S	8.30	17.00	2075
40319	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	36	0.1018	25	36.9	0.1071	28	S	11.05	19.90	2076
40320	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	42	0.1385	20	42.0	0.1385	21	S	11.60	19.40	2077
40321	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	13	0.0133	8	16.6	0.0215	11	S	13.60	18.50	2078
40322	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	26	0.0531	7	26.0	0.0531	9	S	16.30	19.50	2079
40323	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	11	0.0095	7	12.1	0.0115	11	S	14.70	13.60	2080
40324	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	11	0.0095	8	12.4	0.0121	11	S	13.60	12.60	2081
40325	FABACEAE	Tachigali	sp.2	10	0.0079	10	10.5	0.0087	12	S	13.50	9.30	2082

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Área. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40326	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	17	0.0227	14	18.8	0.0277	16	S	13.60	9.00	2083
40327	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	28	0.0616	22	30.6	0.0733	22	S	14.60	9.00	2084
40328	FABACEAE	Inga	setosa	24	0.0452	18	24	0.0452	20	S	15.60	9.10	2085
40329	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	6	14	0.0154	7	S	15.50	9.20	2086
40331	MORACEAE	Ficus	maxima	19	0.0284	9	19.1	0.0286	11	S	18.00	1.80	2088
40332	FABACEAE	Tachigali	sp.2	15	0.0177	12	18.1	0.0259	14	S	19.10	3.40	2089
40401	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	16	0.0201	9	22.5	0.0398	10	S	2.50	0.00	2090
40402	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	11	0.0095	7	13	0.0133	9	S	4.40	3.30	2091
40402-A	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides				10.5	0.0087	12	R	6.80	4.10	2091-A
40403	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	20	0.0314	10	21	0.0346	12	S	4.60	3.30	2092
40404	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	25	0.0491	10	25.5	0.0511	12	S	5.60	3.30	2093
40405	MELASTOMATAACEAE	Miconia	sp.3	10	0.0079	7	12.4	0.0121	9	S	6.00	2.00	2094
40406	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	10	0.0079	9	11.5	0.0104	12	S	8.60	6.60	2095
40407	SOLANACEAE	Cestrum	racemosum	24	0.0452	12	27.8	0.0607	15	S	1.50	6.70	2096
40408	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	16	0.0201	14	17.5	0.0241	17	S	2.50	8.40	2097
40408-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3				10	0.0079	9	R	1.00	12.00	2097-A
40409	RUBIACEAE	Psychotria	sp.2	13	0.0133	6	14	0.0154	7	S	7.50	10.80	2098
40409-A	TILIACEAE	Helicarpus	americanus				25.5	0.0511	17	R	8.80	11.00	2098-A
40410	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	31	0.0755	12	31	0.0755	14	S	14.10	13.35	2099
40411	RUBIACEAE	Psychotria	carthagenensis	11	0.0095	7	12	0.0113	11	S	15.10	12.00	2100
40411-A	CYATHEACEAE	Cyathea	sp.1				14	0.0154	10	R	13.90	7.60	2100-A
40412	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	14	0.0154	9	14	0.0154	11	S	13.00	17.50	2101
40413	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	20	0.0314	9	21	0.0346	11	S	8.20	19.50	2102
40414	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	14	0.0154	8	16.5	0.0214	12	S	6.40	19.70	2103
40415	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	22	0.0380	11	22	0.038	13	S	2.00	19.80	2104
40416	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	69	0.3739	28	69	0.3739	31	S	0.50	20.00	2105
40417	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	14	0.0154	8	16.5	0.0214	10	S	1.50	19.00	2106
40417-A	CLUSIACEAE	Clusia	ducu				15.5	0.0189	11	R	0.50	17.85	2106-A
40417-B	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia				19	0.0284	11	R	1.50	16.10	2106-B
40418	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	19	0.0284	16	21.5	0.0363	17	S	19.50	19.00	2107
40419	MORACEAE	Ficus	mutisii	31	0.0755	22	32	0.0804	22	S	19.20	12.40	2108
40420	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	19	0.0284	10	22.3	0.0391	11	S	17.70	6.00	2109
40421	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	11	0.0095	10	12.5	0.0123	12	S	16.90	0.00	2110

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40421-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides				15	0.0177	12	R	18.00	2.00	2110-A
40501	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	28	0.0616	10	30	0.0707	11	S	3.30	1.45	2111
40502	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	19	0.0284	15	20.8	0.034	18	S	9.82	0.10	2112
40503	LAURACEAE	Nectandra	utilis	11	0.0095	13	13.5	0.0143	15	S	9.20	2.90	2113
40504	MORACEAE	Morus	insignis	30	0.0707	22	32	0.0804	22	S	1.70	8.95	2114
40505	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	50	0.1964	17	52	0.2124	18	S	7.10	8.10	2115
40506	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	28	0.0616	17	28.5	0.0638	19	S	7.50	8.10	2116
40507	MELIACEAE	Ruarea	glabra	18	0.0254	14	19	0.0284	16	S	8.00	7.25	2117
40508	MELIACEAE	Ruarea	glabra	21	0.0346	17	22.8	0.0408	19	S	1.00	12.00	2118
40508-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum				10	0.0079	10	R	1.40	12.55	2118-A
40509	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	10	0.0079	7	11	0.0095	11	S	2.00	19.50	2119
40509-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3				10	0.0079	10	R	2.00	19.60	2119-A
40510	MELIACEAE	Ruarea	glabra	25	0.0491	18	26	0.0531	21	S	5.50	18.80	2120
40511	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	9	13.5	0.0143	11	S	8.70	19.40	2121
40511-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum				11	0.0095	10	R	8.50	18.80	2121-A
40512	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	36	0.1018	21	37	0.1075	20	S	6.00	13.20	2122
40513	MELIACEAE	Ruarea	glabra	16	0.0201	12	16.5	0.0214	14	S	7.20	12.10	2123
40514	LAURACEAE	Aniba	sp.1	11	0.0095	9	11.5	0.0104	10	S	10.50	9.30	2124
40515	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	34	0.0908	21	34	0.0908	20	S	11.50	9.50	2125
40516	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	15	0.0177	9	17	0.0227	10	S	11.00	11.00	2126
40517	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	11	0.0095	11	11	0.0095	14	S	10.20	12.50	2127
40518	LAURACEAE	Ocotea	obovata	10	0.0079	8	11	0.0095	11	S	11.00	14.40	2128
40519	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	22	0.0380	18	24	0.0452	19	S	12.90	18.30	2129
40520	PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	50	0.1964	20	50	0.1964	23	S	14.80	20.00	2130
40521	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	11	0.0095	14	11.5	0.0104	17	S	17.35	17.70	2131
40522	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	22	0.0380	7	25.6	0.0515	11	S	17.90	17.70	2132
40523	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	18	0.0254	9	18	0.0254	10	S	18.10	15.20	2133
40523-A	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana				11	0.0095	10	R	17.80	15.30	2133-A
40524	MYRTACEAE	Calypttranthes	speciosa	10	0.0079	8	10.7	0.009	10	S	17.00	11.20	2134
40525	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	13	0.0133	10	13	0.0133	13	S	14.00	11.15	2135
40525-A	BURSERACEAE	Protium	sp. nov				10	0.0079	7	R	14.50	10.50	2135-A
40526	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	12	0.0113	12	13.5	0.0143	14	S	14.50	11.50	2136
40527	MORACEAE	Ficus	gigantosyce	36	0.1018	22	38	0.1134	22	S	14.00	6.95	2137

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40528	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	13	0.0133	14	15.6	0.0191	16	S	13.5	3.30	2138
40529	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	15	0.0177	14	16.5	0.0214	15	S	13.30	4.10	2139
40530	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	13	0.0133	7	15.7	0.0194	11	S	19.20	0.50	2140
40531	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.3	16	0.0201	8	17	0.0227	12	S	18.00	1.00	2141
40532	SOLANACEAE	Solanum	sp.3	19	0.0284	10				M?			2142
40601	PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	16	0.0201	6	16.9	0.0224	7	S	16.20	1.00	2143
40602	URTICACEAE	Urera	baccifera	11	0.0095	7	11.5	0.0103	11	S	18.50	4.00	2144
40603	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	14	0.0154	12	16.2	0.0207	14	S	15.70	5.50	2145
40604	MELASTOMACEAE	Miconia	sp.3	14	0.0154	12	15.3	0.0183	14	S	10.45	0.30	2146
40605	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	8	12.4	0.0121	12	S	13.50	4.00	2147
40606	ARALIACEAE	Dendropanax	arborescens aff.	14	0.0154	24	17	0.0227	26	S	14.80	8.30	2148
40607	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	49	0.1886	24	50.3	0.1987	26	S	19.00	12.00	2149
40608	RUBIACEAE	Simira	williamsii	31	0.0755	18	33.7	0.0894	21	S	20.00	19.00	2150
40609	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	16	0.0201	14	17.5	0.0241	16	S	17.50	19.70	2151
40610	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	27	0.0573	27	28.6	0.0645	28	S	11.20	17.00	2152
40611	MELASTOMACEAE	Mouriri	sp.4	13	0.0133	15				MP			2153
40612	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	13	0.0133	8	16.2	0.0207	12	S	11.10	13.50	2154
40613	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	34	0.0908	24	34	0.0908	26	S	8.40	12.60	2155
40613-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp 3				12.1	0.0115	9	R	8.00	14.50	2155-A
40614	FABACEAE	Inga	striata	29	0.0661	25	30	0.0683	28	S	9.70	8.50	2156
40615	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	22	0.0380	20	22	0.0379	21	S	10.20	8.00	2157
40616	FABACEAE	Inga	striata	11	0.0095	15				MP			2158
40617	FABACEAE	Inga	striata	28	0.0616	25	28.6	0.0645	28	S	4.50	6.90	2159
40618	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	35	0.0962	18	39.8	0.1244	20	S	1.65	0.30	2160
40619	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	10	17.5	0.0241	11	S	2.00	7.60	2161
40620	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	20	0.0314	18	22	0.0379	18	S	2.00	12.00	2162
40621	MELASTOMACEAE	Miconia	ericalyx	18	0.0254	14	18.0	0.0254	17	S	3.20	12.20	2163
40622	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	30	0.0707	17	30	0.0707	19	S	4.50	10.90	2164
40623	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	10	0.0079	10	10.8	0.0092	11	S	4.95	13.70	2165
40624	MELASTOMACEAE	Miconia	ericalyx	17	0.0227	10	18.1	0.0259	11	S	1.50	20.00	2166
40701	CUNONIACEAE	Weinmannia	lenticifolia	24	0.0452	23	26	0.0531	25	S	18.50	0.50	2167
40702	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	13	14	0.0154	15	S	19.00	3.60	2168
40703	CUNONIACEAE	Weinmannia	lenticifolia	30	0.0707	20	30	0.0707	22	S	19.60	5.00	2169

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40704	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	21	0.0346	20	21.5	0.0363	20	S	19.60	6.50	2170
40705	MYRSINACEAE	Myrsine	oligophylla	17	0.0227	15	19	0.0284	17	S	18.50	8.30	2171
40706	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	19	0.0284	20	20	0.0314	23	S	16.10	7.60	2172
40707	LAURACEAE	Endlicheria	sp.1	27	0.0573	18	27	0.0573	21	S	16.60	9.80	2173
40708	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	25	0.0491	13	28	0.0616	15	S	13.40	8.60	2174
40708-A	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia				12.5	0.0123	11	R	12.70	7.20	2174-A
40709	LAURACEAE	Nectandra	utilis	13	0.0133	10	16	0.0201	13	S	11.40	7.60	2175
40710	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	14	0.0154	9	15	0.0177	11	S	8.80	5.40	2176
40711	CUNONIACEAE	Weinmannia	lenticifolia	20	0.0314	13	22	0.038	15	S	8.60	7.20	2177
40712	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.6	58	0.2642	22	61	0.2922	22	S	13.00	13.00	2178
40713	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	8	13	0.0133	10	S	11.00	12.00	2179
40714	MELASTOMATAEAE	Miconia	sp.3	12	0.0113	7	13	0.0133	9	S	8.00	12.20	2180
40715	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	20	0.0314	11	24	0.0452	14	S	9.90	15.00	2181
40716	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	22	0.0380	14	22	0.038	17	S	12.40	16.60	2182
40717	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	8	15	0.0177	10	S	12.40	17.10	2183
40718	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	16	0.0201	10				MC			2184
40719	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	24	0.0452	19				MC			2185
40719-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3				12	0.0113	10	R	16.20	17.00	2185-A
40720	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	8				MC			2186
40721	FABACEAE	Tachigali	sp.2	13	0.0133	12	14	0.0154	14	S	3.40	14.50	2187
40722	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	33	0.0855	18	33	0.0855	21	S	4.20	14.00	2188
40723	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	40	0.1257	23	43	0.1452	22	S	5.70	13.60	2189
40724	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	28	0.0616	10	29	0.0661	11	S	1.20	9.40	2190
40725	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	12	0.0113	11	13.5	0.0143	13	S	0.80	10.90	2191
40726	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	17	0.0227	11	18	0.0254	13	S	5.60	7.80	2192
40727	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	10	0.0079	11	11.5	0.0104	14	S	6.60	7.00	2193
40728	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	9	13	0.0133	10	S	2.70	5.30	2194
40728-A	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides				13.5	0.0143	10	R	3.40	4.30	2194-A
40801	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	27	0.0573	16	27.5	0.0594	18	S	19.80	1.40	2195
40802	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	17	0.0227	10	21	0.0346	11	S	8.10	0.50	2196
40803	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	8	14	0.0154	10	S	8.40	4.20	2197
40803-A	MELASTOMATAEAE	Miconia	denticulata				10.5	0.0087	12	R	12.00	4.20	2197-A
40804	FABACEAE	Inga	setosa	18	0.0254	23	20.5	0.033	25	S	13.10	9.00	2198

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40804-A	ULMACEAE	Trema	micrantha				10.5	0.0087	11	R	14.60	8.50	2198-A
40804-B	URTICACEAE	Urera	baccifera				10	0.0079	9	R	15.00	7.60	2198-B
40805	MORACEAE	Morus	insignis	28	0.0616	21	29.5	0.0683	20	S	13.10	12.20	2199
40806	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	11	0.0095	11	13	0.0133	13	S	14.30	14.60	2200
40807	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	60	0.2827	26	65.5	0.337	27	S	16.30	14.30	2201
40808	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	13	0.0133	14	13	0.0133	15	S	17.00	17.40	2202
40809	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	18	0.0254	13	19.5	0.0299	15	S	17.00	19.50	2203
40810	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	22	0.0380	12	22	0.038	14	S	9.10	18.80	2204
40812	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	30	0.0707	16	35.5	0.099	17	S	4.10	15.60	2206
40813	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	16	0.0201	10	18	0.0254	13	S	6.20	12.00	2207
40813-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum				10.5	0.0087	7	R	6.00	12.00	2207-A
40814	ANNONACEAE	Guatteria	dielsiana cf.	48	0.1810	25	48	0.181	28	S	5.50	8.80	2208
40815	ANNONACEAE	Annona	cordifolia	10	0.0079	8	11.5	0.0104	11	S	4.60	7.50	2209
40816	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	14	0.0154	10	16	0.0201	13	S	2.50	7.00	2210
40817	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	15	0.0177	11	17	0.0227	13	S	2.30	8.00	2211
40818	MELIACEAE	Ruarea	glabra	14	0.0154	11	19	0.0284	14	S	1.60	7.60	2212
40819	FABACEAE	Tachigali	sp.2	11	0.0095	14	12.5	0.0123	15	S	2.20	5.20	2213
40820	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	19	0.0284	12	21.5	0.0363	14	S	2.50	1.80	2214
40820-A	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides				10	0.0079	7	R	1.85	2.20	2214-A
40903	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	9	13.4	0.014	11	S	19.80	0.20	2215
40904	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	29	0.0661	16				MC			2216
40905	FABACEAE	Inga	setosa	15	0.0177	13	15.3	0.0183	15	S	16.00	0.10	2217
40906	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	17	0.0227	14	21	0.0347	17	S	15.90	1.20	2218
40906-A	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1				12	0.0113	9	R	7.20	7.30	2218-A
40907	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	33	0.0855	23	34.1	0.0911	25	S	17.20	9.80	2219
40907-A	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides				11	0.0095	10	R	16.60	10.00	2219-A
40908	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	20	0.0314	9	22.9	0.0413	10	S	16.40	11.60	2220
40909	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	16	0.0201	11	18.5	0.0268	14	S	19.00	15.30	2221
40910	SOLANACEAE	Cestrum	racemosum	14	0.0154	13	15.6	0.0191	16	S	14.50	15.30	2222
40911	SYMPLOCACEAE	Symplocos	spruceana	10	0.0079	14	10.5	0.0087	17	S	8.50	14.50	2223
40912	ROSACEAE	Prunus	debilis	10	0.0079	16	11.1	0.0097	18	S	6.00	15.20	2224
40913	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	19	0.0284	14	20.1	0.0316	17	S	6.00	18.70	2225
40914	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	10	13	0.0133	11	S	5.30	18.50	2226

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
40915	ANNONACEAE	Annona	cordifolia	10	0.0079	15	10.5	0.0087	16	S	5.10	13.30	2227
40916	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	45	0.1590	25	47.1	0.1743	28	S	5.80	12.30	2228
40917	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	13	0.0133	17	14	0.0154	19	S	7.30	13.00	2229
40918	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	20	0.0314	17	21.6	0.0368	19	S	9.20	11.30	2230
40918-A	MORACEAE	Morus	insignis				21.6	0.0368	8	R	10.25	10.00	2230-A
40919	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	22	0.0380	18	22.0	0.038	20	S	7.20	8.40	2231
40920	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	16	0.0201	18	19.1	0.0286	20	S	6.00	8.80	2232
40921	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	11	0.0095	10				MC			2233
40922	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	19	0.0284	18				MC			2234
40923	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	10	0.0079	10	10.2	0.0081	13	S	3.00	8.20	2235
40924	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	11	17.5	0.0241	14	S	1.00	3.50	2236
40925	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	23	0.0415	12	23.0	0.0415	15	S	6.80	0.40	2237
40926	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	10	0.0079	12	12.7	0.0127	13	S	4.80	2.80	2238
40927	MYRSINACEAE	Cybianthus	sp.1	14	0.0154	9	14.6	0.0168	11	S	11.20	1.20	2239
40928	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.4	10	0.0079	5	10	0.0079	6	S	8.70	17.00	A
40929	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.4	11	0.0095	8	15.4	0.0186	12	S	10.50	17.80	B
41001	MORACEAE	Ficus	paraensis	22	0.0380	18	22.5	0.0398	18	S	17.50	3.40	2240
41002	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	42	0.1385	23	42	0.1385	22	S	10.20	0.50	2241
41003	MELASTOMACEAE	Mouriri	sp.3	10	0.0079	10	10.5	0.0087	11	S	10.50	3.30	2242
41003-A	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.				10.5	0.0087	10	R	10.50	3.10	2242-A
41004	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	11	0.0095	9	11	0.0095	10	S	7.50	3.70	2243
41005	LAURACEAE	Nectandra	longifolia cf.	14	0.0154	12	14	0.0154	14	S	6.10	3.10	2244
41006	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata	16	0.0201	15	18.5	0.0269	17	S	8.50	10.10	2245
41007	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	13	0.0133	12	13.5	0.0143	14	S	10.00	10.40	2246
41008	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.6	18	0.0254	19	18	0.0254	20	S	8.00	11.20	2247
41009	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	25	0.0491	21	25	0.0491	20	S	6.80	14.30	2248
41010	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	14	0.0154	11	14.5	0.0165	14	S	7.50	14.50	2249
41011	SABIACEAE	Meliosma	glabrata	33	0.0855	22	34.5	0.0935	25	S	8.20	15.30	2250
41012	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	14	0.0154	12	14	0.0154	14	S	6.80	15.50	2251
41013	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	10	15.5	0.0189	11	S	14.00	11.00	2252
41014	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	45	0.1590	24	48	0.181	26	S	16.00	10.60	2253
41015	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	16	0.0201	11	18	0.0254	13	S	18.50	11.00	2254
41016	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	11	0.0095	7	11.5	0.0104	9	S	17.00	12.30	2255

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41017	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	7	12.5	0.0123	9	S	16.60	17.00	2256
41018	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	8				M?			2257
41019	ANNONACEAE	Guatteria	dielsiana cf.	39	0.1195	27	40	0.1257	30	S	11.90	17.70	2258
41020	FLACOURTIACEAE	Homalium	racemosum	50	0.1964	23	50	0.1964	25	S	13.00	17.50	2259
41021	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	16	0.0201	18	16	0.0201	21	S	6.00	17.50	2260
41022	SABIACEAE	Meliosma	sp.1	15	0.0177	14	16	0.0201	16	S	5.00	17.50	2261
41023	LAURACEAE	Aniba	sp.5	50	0.1964	22	50	0.1964	25	S	3.00	17.80	2262
41024	MELASTOMATAEAE	Miconia	denticulata	19	0.0284	14	19.5	0.0299	16	S	5.10	14.50	2263
41025	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	35	0.0962	21	35	0.0962	20	S	2.70	13.20	2264
41026	LAURACEAE	Aniba	sp.5	19	0.0284	20	19	0.0284	22	S	2.70	14.20	2265
41027	MELASTOMATAEAE	Mouriri	sp.4	16	0.0201	15	16	0.0201	17	S	3.80	13.00	2266
41028	MYRSINACEAE	Myrsine	umbellata	12	0.0113	10	12	0.0113	13	S	5.00	9.80	2267
41029	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	19	0.0284	20	20	0.0314	23	S	3.10	6.80	2268
41030	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	23	0.0415	21	23	0.0415	22	S	1.80	6.50	2269
41031	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	20	0.0314	19	20.5	0.033	20	S	2.60	6.10	2270
41032	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	10	0.0079	15	11	0.0095	16	S	1.50	6.50	2271
41033	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	13	0.0133	19	13	0.0133	20	S	2.50	3.40	2272
41034	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	10	0.0079	14	11.5	0.0104	16	S	2.10	1.80	2273
41035	PODOCARPACEAE	Podocarpus	oleifolius	69	0.3739	18	69	0.3739	21	S	3.50	1.00	2274
41036	LAURACEAE	Nectandra	utilis	16	0.0201	14	19	0.0284	15	S	5.00	20.00	2274-A
41103	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	16	0.0201	12	16.9	0.0224	14	S	4.60	2.60	2275
41104	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	11	0.0095	10	11.0	0.0095	13	S	0.90	1.50	2276
41105	HYDRANGEACEAE	Hydrangea	sp.1	15	0.0177	10	15.9	0.0199	13	S	1.00	6.70	2277
41106	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	36	0.1018	16	37.2	0.1089	17	S	1.50	7.00	2278
41107	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	29	0.0661	16	29.0	0.0661	18	S	2.50	12.00	2279
41108	LAURACEAE	Ocotea	javitensis aff.	15	0.0177	12	15.3	0.0183	14	S	2.80	13.00	2280
41109	LAURACEAE	Ocotea	obovata	17	0.0227	12	17.0	0.0227	14	S	4.70	12.70	2281
41110	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	14	0.0154	12	14	0.0154	14	S	4.70	12.20	2282
41111	LAURACEAE	Ocotea	obovata	44	0.1521	32	44.0	0.1521	35	S	8.90	6.10	2283
41112	MELASTOMATAEAE	Miconia	sp.4	24	0.0452	20	24.8	0.0484	23	S	7.70	2.40	2284
41113	MELASTOMATAEAE	Miconia	denticulata	16	0.0201	10	16	0.0201	11	S	10.30	3.70	2285
41114	FABACEAE	Inga	striata	16	0.0201	10	16	0.0201	13	S	12.30	4.00	2286
41115	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	30	0.0707	18	30.2	0.0718	18	S	11.00	7.90	2287

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41116	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	29	0.0661	9	30	0.0683	11	S	11.50	11.30	2288
41117	MORACEAE	Ficus	macbridei	16	0.0201	7	16	0.0201	11	S	7.50	13.00	2289
41118	MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora	17	0.0227	11	18.5	0.0268	13	S	3.10	14.50	2290
41119	LAURACEAE	Nectandra	sp.6	15	0.0177	8	15.9	0.0199	11	S	5.60	15.50	2291
41120	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	12	0.0113	10	12.7	0.0127	13	S	7.20	16.80	2292
41120-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.2				10.8	0.0092	7	R	7.70	16.10	2292-A
41121	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	22	0.0380	8	22.3	0.039	12	S	5.70	17.00	2293
41122	CLUSIACEAE	Tovomitia cf.	sp.1	12	0.0113	12	12.0	0.0113	14	S	1.00	15.40	2294
41123	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	18	0.0254	12				MP			2295
41124	LAURACEAE	Nectandra	utilis	27	0.0573	14	29.4	0.0679	15	S	10.00	18.00	2296
41125	MYRTACEAE	Calyptanthus	bipennis	13	0.0133	20	13.4	0.014	23	S	10.00	19.00	2297
41126	LAURACEAE	Aniba	sp.3	50	0.1964	25	50.3	0.1987	28	S	14.80	16.10	2298
41127	MYRTACEAE	Eugenia	sp.5	30	0.0707	25	31.8	0.0796	27	S	15.60	12.00	2299
41128	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	19	0.0284	18	24.2	0.046	18	S	15.80	11.90	2300
41128-A	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.2				14.6	0.0168	11	R	13.60	9.40	2300-A
41129	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13	0.0133	13	13	0.0133	16	S	15.90	11.20	2301
41130	STYRACACEAE	Styrax	andinus	17	0.0227	15	21.3	0.0357	18	S	16.40	13.10	2302
41131	MELASTOMACEAE	Graffenrieda	intermedia cf.	18	0.0254	10	18.8	0.0277	11	S	19.50	10.40	2303
41132	FLACOURTIACEAE	Casearia	sp.1	13	0.0133	9	13.4	0.014	10	S	14.70	4.30	2304
41133	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	45	0.1590	20	47.4	0.1767	21	S	16.00	0.80	2305
41134	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	32	0.0804	15	33.1	0.0861	16	S	17.80	0.70	2306
41135	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.3	13	0.0133	5	13.0	0.0133	6	S	14.00	20.00	A
41136	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.3	10	0.0079	4	11.4	0.0102	5	S	11.40	19.10	B
41137	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	26	0.0531	4	26.0	0.0531	5	S	1.70	18.70	2288-A
41138	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	32	0.0804	24	34.8	0.0951	26	S	10.00	16.10	2296-A
41203	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	5	13.5	0.0143	6	S	0.60	3.80	2307
41204	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	21	0.0346	16	21	0.0346	18	S	6.00	0.30	2308
41205	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	18	0.0254	11	19.5	0.0299	14	S	5.10	2.00	2309
41206	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	26	0.0531	18	26.5	0.0552	18	S	5.15	3.10	2310
41207	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	27	0.0573	11	27	0.0573	13	S	5.60	6.00	2311
41208	CHRYSOBALANACEAE	Couepia	chrysoalyx	21	0.0346	18	21	0.0346	20	S	7.70	3.50	2312
41209	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	10	0.0079	10	11	0.0095	12	S	7.90	5.20	2313
41210	MELASTOMACEAE	Miconia	aureoides	11	0.0095	7	11	0.0095	9	S	9.30	5.00	2314

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41211	MORACEAE	Ficus	crassiuscula	21	0.0346	12	21	0.0346	13	S	8.70	7.30	2315
41212	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	16	0.0201	14	22	0.038	16	S	9.80	7.30	2316
41213	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	14	0.0154	10	16	0.0201	11	S	10.10	7.30	2317
41214	MELASTOMATAEAE	Mouriri	sp.3	13	0.0133	9	13.5	0.0143	10	S	9.90	10.80	2318
41215	SOLANACEAE	Lycianthes	cyathocalyx	13	0.0133	10	15.7	0.0194	13	S	2.70	9.70	2319
41216	TILIACEAE	Heliocarpus	americanus	23	0.0415	18	26.5	0.0552	21	S	2.50	14.50	2320
41217	LAURACEAE	Ocotea	obovata	21	0.0346	16	22.5	0.0398	17	S	2.90	15.40	2321
41218	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	27	0.0573	21	27	0.0573	20	S	2.90	16.80	2322
41219	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	39	0.1195	20	39	0.1195	21	S	3.20	17.80	2323
41220	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	15	0.0177	11	15	0.0177	14	S	1.00	19.00	2324
41221	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	20	0.0314	17	21.5	0.0363	18	S	4.00	20.00	2325
41222	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	15	0.0177	10	16.5	0.0214	12	S	7.00	15.50	2326
41223	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	10	15.5	0.0189	11	S	8.00	16.50	2327
41224	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	11	12	0.0113	14	S	9.00	16.60	2328
41225	RUBIACEAE	Psychotria	carthagenensis	27	0.0573	18	27	0.0573	21	S	9.50	18.00	2329
41226	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	11	0.0095	12	12	0.0113	14	S	8.20	19.40	2330
41227	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	10	0.0079	9	11	0.0095	11	S	17.90	19.70	2331
41228	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	11	0.0095	10	11.5	0.0104	13	S	19.00	15.00	2332
41229	INDET.	Indet.	sp.1	10	0.0079	7	10	0.0079	9	S	12.50	11.70	2333
41229-A	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3				10.5	0.0087	11	R	11.50	12.80	2333-A
41229-B	MELASTOMATAEAE	Miconia	sp.3				11	0.0095	7	R	10.50	12.80	2333-B
41230	MELASTOMATAEAE	Miconia	calophylla	15	0.0177	13	18.5	0.0269	15	S	18.50	12.00	2334
41231	MORACEAE	Ficus	crassiuscula	28	0.0616	30	28	0.0616	33	S	18.50	10.70	2335
41232	MORACEAE	Ficus	crassiuscula	23	0.0415	11	25.9	0.0527	13	S	15.10	10.50	2336
41233	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	19	0.0284	8	20.5	0.033	10	S	15.50	7.80	2337
41234	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	14	0.0154	8	15.5	0.0189	10	S	15.70	2.00	2338
41235	MELASTOMATAEAE	Mouriri	sp.3	11	0.0095	9	11	0.0095	10	S	18.50	2.00	2339
41236	LAURACEAE	Aniba	robusta cf.	50	0.1964	20	51	0.2043	22	S	18.00	1.00	2340
41237	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	9	15.5	0.0189	10	S	14.50	0.00	2341
41238	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.2	15	0.0177	8	17.5	0.0241	12	S	19.50	9.80	A
41239	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.2	12	0.0113	5	12.5	0.0123	6	S	11.70	1.40	B
41301	SYMPLOCACEAE	Symplocos	spruceana	13	0.0133	12	13.0	0.0133	15	S	5.00	0.00	2342
41302	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	17	0.0227	10				MC			2343

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41303	LAURACEAE	Ocotea	obovata	13	0.0133	11	13	0.0133	14	S	4.80	2.20	2344
41304	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	9				MP			2345
41305	MORACEAE	Ficus	trigona	70	0.3848	29	75.8	0.4513	29	S	0.00	12.00	2346
41306	LAURACEAE	Nectandra	utilis	66	0.3421	30	69.0	0.3739	29	S	7.00	10.00	2347
41307	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	11	16.9	0.0224	14	S	6.50	12.50	2348
41308	MELASTOMATAEAE	Miconia	denticulata	10	0.0079	11	10.5	0.0087	14	S	4.00	10.50	2349
41309	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	18	0.0254	9	18.8	0.0277	11	S	4.20	14.00	2350
41310	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	13	0.0133	11	13.7	0.0147	13	S	1.00	16.00	2351
41311	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	27	0.0573	13	29.3	0.0674	16	S	0.70	19.30	2352
41312	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	14	0.0154	9	14	0.0154	11	S	3.80	18.00	2353
41313	MELASTOMATAEAE	Miconia	ericocalyx	11	0.0095	9	11.0	0.0095	11	S	6.00	19.20	2354
41314	MELASTOMATAEAE	Miconia	sp.3	10	0.0079	8	11.1	0.0097	10	S	7.20	19.00	2355
41315	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	9	14.3	0.0161	11	S	6.80	17.70	2356
41316	MYRTACEAE	Calyptanthus	sp.1	13	0.0133	8	13.4	0.014	10	S	6.80	18.70	2357
41317	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	13	0.0133	7	14.3	0.0161	9	S	8.30	17.20	2358
41318	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	12	0.0113	8	16.0	0.0201	12	S	13.20	17.60	2359
41319	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	16	0.0201	8	19.1	0.0286	10	S	13.50	13.50	2360
41320	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	45	0.1590	26	45	0.159	27	S	12.00	10.00	2361
41321	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	11	0.0095	7	13.1	0.0134	11	S	11.50	8.00	2362
41322	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	17	0.0227	16	17.8	0.025	17	S	10.00	6.00	2363
41322-A	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides				13.1	0.0134	7	R	9.00	6.00	2363-A
41323	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	18	0.0254	15	22.3	0.039	16	S	10.00	3.50	2364
41323-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3				12.7	0.0127	9	R	13.00	4.00	2364-A
41324	CUNONIACEAE	Weinmannia	lenticifolia	12	0.0113	8	12.7	0.0127	11	S	18.70	9.40	2365
41325	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	14	0.0154	9	15.9	0.0199	10	S	18.30	10.60	2366
41326	LAURACEAE	Ocotea	obovata	12	0.0113	9	12.7	0.0127	10	S	18.50	11.45	2367
41327	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	16	0.0201	11	16	0.0201	14	S	19.20	12.70	2368
41327-A	STAPHYLEACEAE	Huertea	glandulosa				12.7	0.0127	10	R	17.80	15.90	2368-A
41401	LAURACEAE	Nectandra	utilis	42	0.1385	28	42	0.1385	31	S	3.80	3.80	2369
41402	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	25	0.0491	17	26.5	0.0552	19	S	10.70	2.00	2370
41403	RUBIACEAE	Fareamea	multiflora cf.	45	0.1590	28	45	0.159	29	S	8.80	4.50	2371
41404	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	12	0.0113	15	12	0.0113	17	S	7.50	5.20	2372
41405	BURSERAEEAE	Protium	sp.nov.	11	0.0095	13	11	0.0095	15	S	9.00	7.50	2373

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41405-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides				14.5	0.0165	10	R	1.00	8.50	2373-A
41406	MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora	16	0.0201	17	18	0.0254	19	S	8.70	5.00	2374
41407	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	38	0.1134	27	41.5	0.1353	28	S	7.50	7.50	2375
41408	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	14	0.0154	15	14	0.0154	16	S	5.20	16.20	2376
41409	PODOCARPACEAE	Prumnopitys	harmsiana	44	0.1521	19	45	0.159	20	S	1.50	12.80	2377
41410	RUBIACEAE	Psychotria	graciliflora	12	0.0113	5	12	0.0113	6	S	2.30	19.80	2378
41411	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14	0.0154	11	15.5	0.0189	14	S	6.50	19.50	2379
41412	LAURACEAE	Aniba	sp.2	30	0.0707	22	39	0.1195	25	S	10.80	18.40	2380
41413	MYRSINACEAE	Myrsine	umbellata	15	0.0177	14	15	0.0177	16	S	12.10	17.40	2381
41414	ANNONACEAE	Guatteria	dielsiana cf.	16	0.0201	20				MP			2382
41415	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	17	0.0227	20	17	0.0227	23	S	16.00	16.00	2383
41416	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	31	0.0755	18	33.5	0.0881	19	S	14.60	12.50	2384
41417	LAURACEAE	Ocotea	obovata	29	0.0661	18	30	0.0707	21	S	14.90	10.60	2385
41418	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	9	13	0.0133	11	S	11.20	12.30	2386
41418-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum				12	0.0113	8	R	11.50	12.60	2386-A
41419	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	23	0.0415	11				MC			2387
41501	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	16	0.0201	9	16.2	0.0207	11	S	4.50	1.20	2388
41502	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	19	0.0284	16	21.3	0.0357	18	S	3.65	4.65	2389
41503	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	15	0.0177	14	18.1	0.0259	16	S	4.60	4.10	2390
41504	RUBIACEAE	Psychotria	carthagenensis	10	0.0079	8	10.5	0.0087	12	S	6.40	4.10	2391
41505	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	24	0.0452	10				MC			2392
41505-A	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana				11.8	0.0109	7	R	6.20	12.00	2392-A
41506	MYRTACEAE	Calyptanthus	sp.1	36	0.1018	17	37	0.1046	19	S	2.50	13.40	2393
41507	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	44	0.1521	29	44	0.1521	29	S	1.00	20.00	2394
41508	ANNONACEAE	Guatteria	dielsiana cf.	36	0.1018	28	36.9	0.1071	28	S	3.00	20.00	2395
41509	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	18	0.0254	15	19.1	0.0286	17	S	4.80	20.00	2396
41510	MORACEAE	Ficus	guianensis	100	0.7854	25	105.4	0.8725	28	S	4.20	20.00	2397
41511	MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	33	0.0855	24	33.0	0.0855	26	S	6.50	19.00	2398
41512	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	11	0.0095	12	11.1	0.0097	14	S	7.50	18.40	2399
41513	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	41	0.1320	18				MC			2400
41513-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3				16.2	0.0207	9	R	7.30	10.50	2400-A
41514	LAURACEAE	Aniba	sp.3	46	0.1662	23	47.7	0.179	25	S	17.50	19.50	2401
41514-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3				10.5	0.0087	9	R	17.00	17.50	2401-A

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41514-B	LAURACEAE	Ocotea	sp.2				11.8	0.0109	7	R	19.50	17.00	2401-B
41515	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	42	0.1385	27	43.9	0.1515	28	S	16.70	9.50	2402
41516	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	14	0.0154	10	14.0	0.0154	13	S	14.85	7.20	2403
41517	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	22	0.0380	12	22.9	0.0413	14	S	13.40	5.70	2404
41517-A	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana				10.2	0.0081	7	R	10.50	7.00	2404-A
41518	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	12	0.0113	10	14	0.0154	12	S	13.00	5.20	2405
41519	RUBIACEAE	Paliourea	stipularis	14	0.0154	6	14.5	0.0165	7	S	14.50	3.70	2406
41520	MYRTACEAE	Calyptanthus	bipennis	16	0.0201	15	17.2	0.0232	17	S	16.70	4.50	2407
41521	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	19	0.0284	8	21.3	0.0357	11	S	19.00	0.10	2408
41601	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	45	0.1590	18	50	0.1962	20	S	16.75	1.00	2409
41602	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	42	0.1385	18	42.3	0.1408	19	S	15.15	1.70	2410
41603	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2	12	0.0113	10	12.1	0.0115	13	S	18.20	2.00	2411
41604	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	10	0.0079	11	10.2	0.0081	13	S	18.00	3.00	2412
41605	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	26	0.0531	24	36.0	0.1016	26	S	17.90	6.80	2413
41606	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	15	0.0177	10	20.7	0.0336	13	S	17.75	6.80	2414
41607	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	18	0.0254	16	18.1	0.0259	17	S	16.30	8.70	2415
41608	CECROPIACEAE	Coussapoa	villosa	70	0.3848	26	70.0	0.3848	27	S	15.00	7.50	2416
41609	LAURACEAE	Aniba	sp.3	15	0.0177	13	15.0	0.0177	15	S	11.10	4.00	2417
41610	LAURACEAE	Ocotea	obovata	11	0.0095	9	11.5	0.0104	10	S	8.00	3.00	2418
41611	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	19	0.0284	16				MP			2419
41612	ANNONACEAE	Annona	ambotay aff.	19	0.0284	20	19.0	0.0284	21	S	4.00	4.60	2420
41613	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	19	0.0284	15	19.1	0.0286	16	S	9.60	5.40	2421
41614	FABACEAE	Inga	marginata	15	0.0177	14	15.3	0.0183	15	S	4.00	6.60	2422
41615	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	10	0.0079	8	10.5	0.0087	10	S	4.55	7.90	2423
										MC			2424
41617	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	27	0.0573	10	27	0.0573	13	S	19.80	9.90	2425
41618	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	15	0.0177	18	15.9	0.0199	20	S	18.00	13.00	2426
41619	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	32	0.0804	22	34.4	0.0928	22	S	19.50	16.80	2427
41620	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	48	0.1810	25	48	0.181	28	S	19.00	13.70	2428
41621	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	24	0.0452	13	24.5	0.0472	15	S	16.50	13.10	2429
41622	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	14	0.0154	12	14	0.0154	13	S	15.50	17.00	2430
41623	MORACEAE	Morus	insignis	19	0.0284	20	21	0.0347	23	S	0.50	20.00	2431
41624	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	12	0.0113	11	12.1	0.0115	13	S	2.00	17.20	2432

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41625	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	40	0.1257	23	40.4	0.1284	25	S	2.00	16.20	2433
41626	LAURACEAE	Ocotea	obovata	16	0.0201	15	16.2	0.0207	16	S	3.90	14.00	2434
41627	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	48	0.1810	25	50.3	0.1987	28	S	1.00	12.00	2435
41628	RUBIACEAE	Simira	williamsii	46	0.1662	23	47.7	0.179	22	S	2.50	12.00	2436
41701	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	21	0.0346	23	21.5	0.0363	25	S	18.25	3.55	2437
41701-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3				10	0.0079	7	R	16.90	0.50	2437-A
41702	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	27	0.0573	20	27	0.0573	20	S	17.30	5.80	2438
41703	MELASTOMATAEAE	Miconia	denticulata	11	0.0095	14	12.5	0.0123	16	S	17.90	6.55	2439
41704	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	43	0.1452	28	43	0.1452	29	S	15.00	6.00	2440
41705	MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	20	0.0314	20	20	0.0314	23	S	11.10	5.00	2441
41706	MYRTACEAE	Calypttranthes	speciosa	13	0.0133	17	13	0.0133	19	S	11.00	3.00	2442
41707	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	22	0.0380	22	22	0.038	22	S	8.00	5.00	2443
41708	MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	28	0.0616	28	28	0.0616	29	S	9.50	6.50	2444
41709	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	16	0.0201	20	16.5	0.0214	22	S	9.60	9.50	2445
41710	INDET.	indet.	sp.1	47	0.1735	23	48	0.181	25	S	18.50	12.40	2446
41711	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	24	0.0452	16	24	0.0452	18	S	18.00	16.20	2447
41712	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	27	0.0573	25	29	0.0661	28	S	18.00	16.60	2448
41713	SOLANACEAE	Solanum	americanum aff.	24	0.0452	21	25	0.0491	22	S	16.60	17.70	2449
41714	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	13	0.0133	19	14.5	0.0165	20	S	14.70	19.90	2450
41715	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	22	0.0380	22	22	0.038	22	S	8.70	12.50	2451
41716	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	13	0.0133	11	13	0.0133	13	S	8.20	13.00	2452
41717	BORAGINACEAE	Cordia	sp.1	21	0.0346	18	21	0.0346	19	S	7.50	13.30	2453
41718	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	18	0.0254	18	18	0.0254	18	S	7.80	15.00	2454
41719	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	24	0.0452	19	25.5	0.0511	20	S	6.30	18.40	2455
41720	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	37	0.1075	28	37	0.1075	31	S	5.20	16.00	2456
41721	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	13	0.0133	14	16	0.0201	15	S	5.00	15.60	2457
41722	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	42	0.1385	30	42	0.1385	29	S	1.10	17.70	2458
41723	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	32	0.0804	19	33	0.0855	20	S	2.30	13.90	2459
41724	MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	13	0.0133	18	14.5	0.0165	18	S	1.50	13.50	2460
41725	MYRTACEAE	Calypttranthes	sp.1	13	0.0133	16	14.5	0.0165	18	S	3.00	11.60	2461
41726	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	31	0.0755	24	32	0.0804	26	S	1.00	11.60	2462
41727	LAURACEAE	Ocotea	obovata	18	0.0254	21	20	0.0314	20	S	5.90	7.40	2463
41728	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	14	0.0154	15	14	0.0154	16	S	6.75	7.10	2464

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41729	MELASTOMATAEAE	Miconia	sp.3	12	0.0113	11	13	0.0133	14	S	6.60	6.40	2465
41730	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	14	0.0154	18	14.5	0.0165	21	S	3.20	7.40	2466
41731	ANNONACEAE	Guatteria	sp.1	11	0.0095	16	11	0.0095	17	S	3.00	8.50	2467
41732	CLUSIACEAE	Clusia	elliptica	32	0.0804	20	32	0.0804	21	S	0.00	6.30	2468
41733	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2	19	0.0284	13	19	0.0284	15	S	0.50	4.70	2469
41734	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	42	0.1385	25	44	0.1521	28	S	2.90	5.60	2470
41735	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	41	0.1320	22	41.5	0.1353	25	S	3.20	5.20	2471
41736	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	56	0.2463	28	56	0.2463	29	S	4.00	0.00	2472
41802	MELASTOMATAEAE	Miconia	denticulata	28	0.0616	14	29.5	0.0683	16	S	17.00	6.80	2473
41803	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	19	0.0284	17	20	0.0314	19	S	19.10	6.90	2474
41804	MELASTOMATAEAE	Mouriri	sp.3	10	0.0079	10	10	0.0079	13	S	16.50	10.00	2475
41804-A	MYRTACEAE	Calyptanthus	sp.1				12	0.0113	8	R	15.00	8.50	2475-A
41805	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	39	0.1195	24	40.5	0.1288	26	S	5.80	5.80	2476
41806	MELASTOMATAEAE	Miconia	aureoides	10	0.0079	9	11.5	0.0104	11	S	4.40	3.00	2477
41807	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	15	0.0177	14	16	0.0201	15	S	3.60	6.00	2478
41808	MELASTOMATAEAE	Miconia	denticulata	17	0.0227	18	18	0.0254	21	S	6.50	9.10	2479
41809	LAURACEAE	Ocotea	obovata	50	0.1964	30	50	0.1964	33	S	5.05	10.60	2480
41810	MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	27	0.0573	28	27	0.0573	29	S	4.10	11.80	2481
41811	MELASTOMATAEAE	Mouriri	sp.4	11	0.0095	17	11	0.0095	19	S	8.00	12.30	2482
41812	MELIACEAE	Ruagea	glabra	11	0.0095	15	14	0.0154	17	S	8.80	9.40	2483
41813	FABACEAE	Inga	striata	11	0.0095	15	11	0.0095	16	S	8.90	12.50	2484
41814	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	27	0.0573	30	30.6	0.0735	33	S	14.50	16.70	2485
41815	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	21	0.0346	11	22	0.038	13	S	8.50	16.50	2486
41816	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.4	10	0.0079	10	11	0.0095	12	S	8.80	14.30	2487
41817	LAURACEAE	Aniba	sp.3	16	0.0201	20	16	0.0201	22	S	5.30	19.50	2488
41819	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	27	0.0573	22	28.5	0.0638	22	S	5.50	16.00	2490
41820	LAURACEAE	Aniba	megaphylla	12	0.0113	17	18	0.0254	19	S	19.50	14.80	2491
41821	LAURACEAE	Nectandra	utilis	18	0.0254	16	18	0.0254	18	S	19.70	14.80	2492
41822	MELASTOMATAEAE	Miconia	sp.5	21	0.0346	15	21	0.0346	17	S	0.80	15.20	2493
41823	PALMAE	Ceroxylon	verruculosum	25	0.0491	6	27	0.0573	7	S	10.30	6.60	A
41823	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	14	0.0154	13	16	0.0201	16	S	0.00	11.50	2494
41901	FABACEAE	Tachigali	sp.2	20	0.0314	26	20	0.0314	27	S	19.20	4.70	2495
41901-A	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus				11	0.0095	9	R	19.50	2.00	2495-A

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
41901-B	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata				34	0.0908	8	R	19.00	1.50	2495-B
41902	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.3	13	0.0133	14	14	0.0154	16	S	13.40	0.10	2496
41903	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	36	0.1018	26	40	0.1257	27	S	13.40	2.00	2497
41904	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	15	0.0177	17	16	0.0201	19	S	10.20	0.40	2498
41905	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	32	0.0804	29	33	0.0855	29	S	9.90	7.70	2499
41906	CLUSIACEAE	Quapoya	sp.2	19	0.0284	19	19.5	0.0299	20	S	9.50	8.95	2500
41907	FABACEAE	Inga	striata	20	0.0314	22	20.5	0.033	25	S	12.00	9.80	2501
41908	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	19	0.0284	15	19.5	0.0299	17	S	12.40	10.30	2502
41909	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	14	0.0154	20	14	0.0154	23	S	14.20	11.00	2503
41910	MELIACEAE	Guarea	kunthiana	14	0.0154	18	15.5	0.0189	18	S	15.60	7.80	2504
41911	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	10	0.0079	15	10.5	0.0087	16	S	17.00	14.70	2505
41912	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	17	0.0227	18	17	0.0227	18	S	18.50	19.50	2506
41913	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2	10	0.0079	14	10.5	0.0087	16	S	17.50	19.00	2507
41914	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	33	0.0855	27	34	0.0908	28	S	14.50	19.80	2508
41914-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp. 3				10	0.0079	9	R	17.50	12.00	2508-A
41915	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	14	0.0154	16	16	0.0201	18	S	4.20	18.00	2509
41916	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	54	0.2290	31	55	0.2376	34	S	6.10	14.90	2510
41917	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	16	0.0201	17	16	0.0201	19	S	1.60	11.60	2511
41917-A	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4				12	0.0113	7	R	2.10	11.60	2511-A
41918	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13	0.0133	12	13.5	0.0143	13	S	0.90	12.80	2512
41919	ANNONACEAE	Rollinia	cuspidata	24	0.0452	22	25	0.0491	22	S	5.00	7.40	2513
41920	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	19	0.0284	19	21	0.0346	20	S	1.20	7.10	2514
41921	MELIACEAE	Ruarea	glabra	11	0.0095	14	13.5	0.0143	16	S	4.00	9.10	2515
41922	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	18	0.0254	17	18.5	0.0269	19	S	5.80	8.00	2516
42001	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	34	0.0908	27	34	0.0908	28	S	19.00	4.60	2517
42002	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	29	0.0661	26	29.5	0.0683	27	S	18.40	7.00	2518
42003	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	11	0.0095	15	11	0.0095	17	S	19.50	7.00	2519
42004	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	20	0.0314	23	20	0.0314	22	S	18.60	9.60	2520
42005	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	44	0.1521	28	44	0.1521	28	S	18.70	11.10	2521
42006	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	16	0.0201	20	16	0.0201	22	S	19.20	11.40	2522
42007	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	27	0.0573	24	27	0.0573	26	S	17.80	11.10	2523
42008	RUBIACEAE	Rudgea	amazonica	12	0.0113	12	12.5	0.0123	13	S	17.00	12.00	2524
42009	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	34	0.0908	23	35	0.0962	25	S	17.70	17.50	2525

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42009-A	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1				21	0.0346	10	R	17.20	17.70	2525-A
42010	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	16	0.0201	20	17	0.0227	23	S	13.30	16.80	2526
42011	MELASTOMATAEAE	Miconia	calophylla	13	0.0133	10	14.5	0.0165	13	S	0.50	3.20	2530
42012	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	15	0.0177	12	16	0.0201	14	S	3.40	1.10	2531
42013	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	24	0.0452	21	26	0.0531	20	S	0.50	7.00	2532
42014	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	19	0.0284	8	21.5	0.0363	12	S	6.50	4.20	2533
42015	MYRTACEAE	Calyptanthes	sp.1	10	0.0079	10	12	0.0113	13	S	3.40	11.10	2534
42016	FABACEAE	Inga	striata	15	0.0177	12	15	0.0177	14	S	3.30	12.00	2535
42017	LAURACEAE	Nectandra	sp.4	25	0.0491	27	29	0.0661	28	S	3.00	12.60	2536
42018	MYRTACEAE	Calyptanthes	bipennis	13	0.0133	15	14.5	0.0165	17	S	2.00	17.00	2537
42019	CLUSIACEAE	indet.1	sp.1	18	0.0254	13	18	0.0254	15	S	0.00	17.00	2538
42020	MELASTOMATAEAE	Mouriri	sp.4	12	0.0113	10	12	0.0113	13	S	1.20	20.00	2539
42021	MELASTOMATAEAE	Mouriri	sp.3	16	0.0201	7	16	0.0201	11	S	7.00	20.00	2540
42022	MYRTACEAE	Myrcia	sp.1	21	0.0346	15	21.5	0.0363	17	S	7.00	18.00	2541
42023	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	23	0.0415	20	25.5	0.0511	23	S	14.50	13.50	2542
42024	FABACEAE	Inga	setosa	11	0.0095	10	12	0.0113	13	S	12.20	12.40	2543
42025	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	33	0.0855	25	33	0.0855	28	S	10.20	10.60	2544
42026	MYRTACEAE	Calyptanthes	bipennis	16	0.0201	11	17.5	0.0241	13	S	7.30	10.20	2545
42027	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	15	0.0177	10	15.5	0.0189	13	S	13.50	8.50	2546
42027-A	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3				11	0.0095	10	R	12.40	6.00	2546-A
42028	PODOCARPACEAE	Prumnopitys	harmsiana	19	0.0284	10	19.5	0.0299	13	S	13.90	1.20	2547
42101	URTICACEAE	Urera	caracasana	13	0.0133	7	18.5	0.0269	11	S	1.40	1.00	2548
42102	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	28	0.0616	10	29	0.0661	13	S	9.80	2.50	2549
42103	LAURACEAE	Persea	americana	19	0.0284	15	19.5	0.0299	16	S	12.80	4.60	2550
42104	MYRTACEAE	Calyptanthes	sp.1	17	0.0227	15	18.5	0.0269	17	S	1.90	12.10	2551
42105	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	25	0.0491	24	25.5	0.0511	26	S	8.00	13.00	2552
42106	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.6	22	0.0380	11	26	0.0531	13	S	8.00	14.20	2553
42107	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	12	0.0113	5	14	0.0154	6	S	8.30	15.00	2554
42108	FABACEAE	Inga	striata	16	0.0201	22	18.5	0.0269	25	S	12.60	11.00	2555
42109	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	16	0.0201	6	20	0.0314	7	S	14.50	12.50	2556
42110	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	19	0.0284	12	19.5	0.0299	13	S	14.50	14.30	2557
42111	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	24	0.0452	10	28	0.0616	12	S	12.60	8.00	2558
42112	EUPHORBIACEAE	Sapium	glandulosum	30	0.0707	12	30	0.0707	14	S	18.00	12.00	2559

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42113	MORACEAE	Ficus	trigona	30	0.0707	12	30	0.0707	13	S	18.00	13.00	2560
42114	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	20	0.0314	12	20	0.0314	14	S	17.20	12.60	2561
42115	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	30	0.0707	10	31.5	0.0779	13	S	18.70	6.00	2562
42116	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	22	0.0380	16	23	0.0415	18	S	17.00	3.70	2563
42117	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	37	0.1075	25	37	0.1075	28	S	15.80	2.30	2564
42117-A	MYRTACEAE	Eugenia	sp.5				11	0.0095	8	R	18.10	0.50	2564-A
42201	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	11	0.0095	10	13.1	0.0134	13	S	0.45	0.80	2565
42202	MYRTACEAE	Calypttrantes	speciosa	11	0.0095	5	11.1	0.0097	6	S	5.20	3.10	2566
42203	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	42	0.1385	18	47.7	0.179	20	S	6.55	2.50	2567
42204	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	15	0.0177	5				MP			2568
42205	LAURACEAE	Ocotea	obovata	20	0.0314	20	22.3	0.039	22	S	3.70	4.80	2569
42206	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata	12	0.0113	14	12.4	0.0121	16	S	0.60	4.80	2570
42207	FLACOURTIACEAE	Neosprucea	montana	11	0.0095	10	11.8	0.0109	13	S	0.80	8.30	2571
42208	TILIACEAE	Helicarpus	americanus	28	0.0616	10	30.8	0.0745	13	S	1.70	8.50	2572
42209	INDET.	Indet.	sp.2	36	0.1018	25	38.5	0.1165	28	S	3.35	8.80	2573
42210	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	12	0.0113	9	15.3	0.0183	11	S	0.80	13.60	2574
42211	CLUSIACEAE	Clusia	ducu cf.	12	0.0113	8	12.1	0.0115	11	S	0.95	14.00	2575
42212	FABACEAE	Tachigali	sp.2	20	0.0314	20	20.7	0.0336	22	S	2.30	18.20	2576
42213	TILIACEAE	Helicarpus	americanus	13	0.0133	10	16.3	0.0209	13	S	4.50	16.00	2577
42214	TILIACEAE	Helicarpus	americanus	26	0.0531	20	29.2	0.067	20	S	5.50	15.60	2578
42215	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	17	0.0227	6	17.5	0.0241	7	S	6.00	14.90	2579
42216	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	43	0.1452	25	44.6	0.156	27	S	7.45	15.05	2580
42217	FABACEAE	Tachigali	sp.2	11	0.0095	10	12.4	0.0121	13	S	7.45	17.30	2581
42218	MYRTACEAE	Calypttrantes	bipennis	18	0.0254	10	18.1	0.0259	13	S	10.80	18.90	2582
42219	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	29	0.0661	18	29.0	0.0661	21	S	9.20	19.00	2583
42220	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	10	0.0079	7	10.5	0.0087	11	S	5.40	17.20	2584
42221	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	43	0.1452	21	43.0	0.1452	20	S	11.70	20.00	2585
42221-A	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.				12.7	0.0127	10	R	11.40	19.70	2585-A
42222	MYRTACEAE	Calypttrantes	speciosa	18	0.0254	17	18.0	0.0254	19	S	18.20	19.00	2586
42223	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	44	0.1521	25	57.3	0.2578	28	S	16.10	15.30	2587
42224	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	27	0.0573	20	27.7	0.0602	23	S	13.50	14.80	2588
42225	ANNONACEAE	Annona	cordifolia	36	0.1018	10	36	0.1018	12	S	10.70	13.65	2589
42226	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	36	0.1018	25	37.2	0.1089	27	S	9.30	13.65	2590

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42226-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata				11.8	0.0109	8	R	9.50	13.90	2590-A
42227	MYRTACEAE	Myrcia	sp.1	12	0.0113	10				MC			2591
42228	MYRTACEAE	Calypttranthes	speciosa	11	0.0095	9	11.5	0.0103	11	S	13.20	9.30	2592
42228-A	CUNONIACEAE	Weinmannia	lenticifolia				10.2	0.0081	10	R	17.00	11.20	2592-A
42229	LAURACEAE	Aniba	sp.4	14	0.0154	9	14.0	0.0154	10	S	9.00	3.15	2593
42230	ARALIACEAE	Dendropanax	arboreus aff.	31	0.0755	13	31.8	0.0796	15	S	9.80	0.75	2594
42231	MYRSINACEAE	Myrsine	oligophylla	13	0.0133	6	13.0	0.0133	7	S	12.70	1.80	2595
42232	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	45	0.1590	28	47.6	0.178	29	S	18.50	2.40	2596
42233	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	48	0.1810	26	61.1	0.2934	29	S	20.00	2.80	2597
42234	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	32	0.0804	20	33.1	0.0861	23	S	18.90	5.10	2598
42235	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	17	0.0227	10	17.8	0.025	13	S	18.60	5.90	2599
42236	MYRTACEAE	Calypttranthes	speciosa	11	0.0095	8	11.5	0.0103	10	S	19.50	8.70	2600
42301	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	53	0.2206	28	57.3	0.2578	28	S	2.90	2.40	2601
42302	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	37	0.1075	20	38.5	0.1165	21	S	0.60	5.40	2602
42303	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	15	0.0177	19	15.5	0.0189	20	S	1.10	5.40	2603
42304	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	18	0.0254	15	18	0.0254	16	S	7.00	3.50	2604
42305	ROSACEAE	Prunus	debilis	13	0.0133	10	13.7	0.0147	13	S	5.15	5.85	2605
42306	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	23	0.0415	15	23.5	0.0434	17	S	0.70	11.80	2606
42307	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	16	0.0201	12	16.9	0.0224	14	S	2.00	18.75	2607
42308	MYRSINACEAE	Myrsine	guianensis	20	0.0314	20	20.4	0.0326	23	S	0.75	19.50	2608
42310	CUNONIACEAE	Weinmannia	lenticifolia	24	0.0452	20	25.8	0.0522	22	S	6.50	11.50	2610
42311	MAGNOLIACEAE	Magnolia	yarumalense	13	0.0133	7	13.0	0.0133	9	S	8.50	11.00	2611
42312	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13	0.0133	13	13.4	0.014	16	S	9.50	11.00	2612
42312-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata				10.2	0.0081	10	R	5.00	9.80	2612-A
42313	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.4	19	0.0284	20	20.1	0.0316	23	S	12.00	10.40	2613
42314	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	18	0.0254	14	18.8	0.0277	15	S	9.20	6.20	2614
42315	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	14	0.0154	8	15.3	0.0183	10	S	13.20	3.00	2615
42316	LAURACEAE	indet.4	sp.1	58	0.2642	23	58	0.2642	22	S	14.40	4.50	2616
42317	LAURACEAE	Nectandra	utilis	12	0.0113	10	12.7	0.0127	11	S	16.50	1.80	2617
42318	ROSACEAE	Prunus	debilis	15	0.0177	18	17.5	0.0241	21	S	18.80	2.30	2618
42319	BURSERACEAE	Protium	sp.1	35	0.0962	20	35	0.0962	21	S	18.00	3.50	2619
42320	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.3	26	0.0531	20	28	0.0616	23	S	18.00	5.80	2620
42321	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	22	0.0380	18	24.8	0.0484	20	S	14.70	6.70	2621

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42322	LAURACEAE	Cinnamomum	triplinerve	29	0.0661	20	33.4	0.0877	23	S	19.50	8.00	2622
42323	LAURACEAE	Cinnamomum	triplinerve	11	0.0095	8	13.4	0.014	11	S	19.60	8.00	2623
42324	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	10	0.0079	9	10.2	0.0081	11	S	17.00	10.20	2624
42325	CLUSIACEAE	Vismia	baccifera	30	0.0707	20	30.6	0.0733	22	S	14.00	11.70	2625
42326	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	23	0.0415	20	24.2	0.046	23	S	14.00	13.50	2626
42327	SAPOTACEAE	Pouteria	lucuma	16	0.0201	8	17.2	0.0232	10	S	19.00	13.00	2627
42328	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	15	0.0177	10	15.9	0.0199	13	S	18.30	15.10	2628
42329	MYRSINACEAE	Myrsine	oligophylla	15	0.0177	12	15.9	0.0199	13	S	18.50	16.10	2629
42330	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentsicifolia	11	0.0095	8	11.1	0.0097	11	S	17.40	17.40	2630
42331	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	17	0.0227	12	17.0	0.0227	14	S	16.40	17.70	2631
42332	MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora	11	0.0095	10	11.8	0.0109	13	S	16.60	19.30	2632
42333	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	27	0.0573	7	27	0.0573	11	S	17.20	20.00	2633
42334	MYRTACEAE	Calypttranthes	speciosa	15	0.0177	15	15.0	0.0177	17	S	9.90	11.30	2613-A
42401	BURSERACEAE	Protium	sp.1	37	0.1075	21	38.5	0.1164	20	S	3.85	18.50	2634
42402	MYRTACEAE	Calypttranthes	bipennis	11	0.0095	7	12	0.0113	11	S	5.20	19.20	2635
42403	FABACEAE	Inga	striata	14	0.0154	10	15.5	0.0189	13	S	4.50	16.00	2636
42404	OPILIACEAE	Agonandra	brasiliensis	13	0.0133	12	16	0.0201	13	S	1.50	16.00	2637
42405	OPILIACEAE	Agonandra	brasiliensis	15	0.0177	20	15	0.0177	23	S	6.60	14.90	2638
42406	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	15	0.0177	8	17.5	0.0241	10	S	5.40	12.10	2639
42407	LAURACEAE	Nectandra	sp.5	21	0.0346	20	21	0.0346	23	S	8.90	14.30	2640
42408	MYRTACEAE	Calypttranthes	speciosa	11	0.0095	10	12	0.0113	13	S	1.40	9.60	2641
42409	THEACEAE	Gordonia	fruticosa	36	0.1018	25	36.5	0.1046	27	S	5.00	9.50	2642
42410	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	22	0.0380	12	22	0.038	14	S	3.40	1.60	2643
42411	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13	0.0133	9	13	0.0133	11	S	3.55	0.00	2644
42412	LAURACEAE	Ocotea	sp.1	32	0.0804	25	44	0.1521	28	S	0.60	0.60	2645
42413	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata	26	0.0531	10	26	0.0531	13	S	7.60	7.20	2646
42414	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata	12	0.0113	13	12.5	0.0123	15	S	6.70	8.10	2647
42414-A	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3				12	0.0113	10	R	6.00	7.80	2647-A
42415	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	18	0.0254	18	21	0.0346	20	S	13.10	8.20	2648
42416	LAURACEAE	Beilschmiedia	sulcata	12	0.0113	8	12.5	0.0123	11	S	14.80	13.30	2649
42417	LAURACEAE	Aniba	sp.3	41	0.1320	20	41	0.132	23	S	16.70	13.40	2650
42418	MYRTACEAE	Calypttranthes	speciosa	11	0.0095	8	12.5	0.0123	10	S	12.00	17.80	2651
42419	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	16	0.0201	10	17	0.0227	13	S	13.00	19.30	2652

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Área. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42420	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	14	0.0154	12	15.5	0.0189	13	S	13.80	19.70	2653
42420-A	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2				12.5	0.0123	8	R	15.80	19.50	2653-A
42421	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	23	0.0415	15	24	0.0452	17	S	18.60	15.00	2654
42422	MELASTOMATAEAE	Miconia	sp.3	12	0.0113	6	12.5	0.0123	7	S	18.50	13.50	2655
42424	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	22	0.0380	15	23	0.0415	17	S	16.80	8.80	2657
42425	MYRSINACEAE	Myrsine	oligophylla	15	0.0177	8	17	0.0227	10	S	18.00	9.00	2658
42426	MELASTOMATAEAE	Miconia	denticulata	13	0.0133	10	14	0.0154	13	S	19.00	9.50	2659
42427	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	20	0.0314	20	20	0.0314	20	S	20.00	9.80	2660
42501	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	55	0.2376	20	55	0.2376	23	S	1.50	1.60	2661
42502	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	46	0.1662	26	48	0.181	27	S	7.00	0.75	2662
42503	MYRSINACEAE	Stylogyne	cauliflora	13	0.0133	6	15.5	0.0189	7	S	6.10	3.50	2663
42504	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	14	0.0154	8	15	0.0177	12	S	5.60	5.70	2664
42505	LAURACEAE	Ocotea	obovata	12	0.0113	11	14	0.0154	14	S	6.80	6.00	2665
42506	CLUSIACEAE	Indet.1	sp.2	17	0.0227	12	18.5	0.0269	14	S	3.20	7.80	2666
42507	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	11	0.0095	9	11.5	0.0104	10	S	2.40	9.40	2667
42508	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	40	0.1257	22	40	0.1257	22	S	2.70	9.50	2668
42509	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	25	0.0491	22				MC			2669
42510	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	oblonga	12	0.0113	17	15	0.0177	19	S	6.80	12.60	2670
42511	MORACEAE	Ficus	macbridei	12	0.0113	10	12	0.0113	13	S	3.60	12.60	2671
42512	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	18	0.0254	10	19.5	0.0299	13	S	1.00	20.00	2672
42513	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	30	0.0707	18	30	0.0707	18	S	5.00	20.00	2673
42514	MELASTOMATAEAE	Mouriri	sp.4	13	0.0133	9	13	0.0133	11	S	8.00	19.00	2674
42515	MELIACEAE	Ruarea	glabra	18	0.0254	10	18.5	0.0269	13	S	9.00	19.50	2675
42516	ROSACEAE	Prunus	debilis	11	0.0095	8	11	0.0095	12	S	8.20	17.00	2676
42517	CLETHRACEAE	Clethra	peruviana cf.	18	0.0254	20	20	0.0314	21	S	5.00	18.00	2677
42518	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	34	0.0908	24	36	0.1018	26	S	12.00	16.50	2678
42519	MORACEAE	Ficus	cuatrecasana	11	0.0095	8	11.5	0.0104	10	S	11.00	17.00	2679
42520	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	29	0.0661	22	29	0.0661	25	S	12.50	18.00	2680
42521	MYRTACEAE	Calyptanthus	bipennis	13	0.0133	10	13	0.0133	12	S	14.00	19.00	2681
42522	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	47	0.1735	22	55	0.2376	22	S	15.00	19.00	2682
42523	MYRTACEAE	Calyptanthus	speciosa	10	0.0079	5	10.5	0.0087	6	S	19.60	20.00	2683
42524	MYRTACEAE	Myrcianthes	rhopaloides	31	0.0755	15	31	0.0755	17	S	19.50	18.20	2684
42526	RUBIACEAE	Rudgea	amazonica	10	0.0079	8	10.5	0.0087	10	S	17.50	15.90	2686

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			2006			Condición	COORDENADAS		N° Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		X (m)	Y (m)	
42527	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	13	0.0133	15	13.5	0.0143	17	S	18.00	14.80	2687
42528	LAURACEAE	Indet.5	sp.1	28	0.0616	20	28	0.0616	23	S	16.80	11.00	2688
42529	SABIACEAE	Meliosma	sp.1	22	0.0380	19	26.5	0.0552	20	S	13.00	10.50	2689
42529-A	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida				11.5	0.0104	8	R	12.50	12.50	2689-A
42530	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	51	0.2043	27	51	0.2043	28	S	10.50	10.80	2690
42531	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	30	0.0707	25	32	0.0804	28	S	9.70	1.90	2691
42532	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	24	0.0452	22	25.5	0.0511	22	S	11.80	0.10	2692
42533	LAURACEAE	Nectandra	utilis	26	0.0531	21	30	0.0707	20	S	12.50	4.20	2693
42534	LAURACEAE	Nectandra	sp.3	12	0.0113	7	16	0.0201	9	S	13.10	6.00	2694
42535	EUPHORBIACEAE	Alchornea	pubescens	26	0.0531	12	26	0.0531	14	S	19.80	7.00	2695
42536	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	10	0.0079	8	10.5	0.0087	10	S	17.00	3.30	2696
42537	LAURACEAE	Nectandra	pseudocotea	17	0.0227	16	17	0.0227	18	S	19.30	0.50	2697

Donde:

S Sobreviviente
 MP Muerto parado
 MR Muerto roto

R Recluta
 MC Muerto caído
 M? Presumiblemente muerto

ANEXO 9. Lista de individuos muertos en el período intercensal (2003 – 2006)

Código árbol	Familia	Género	Especie	2003			Condición	Nº Colección
				DAP (cm)	Area. Basal (m ²)	Altura (m)		
40227	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	10	0.0079	7	M?	2051
40232	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	21	0.0346	11	M?	2056
40532	SOLANACEAE	Solanum	sp.3	19	0.0284	10	M?	2142
41018	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	12	0.0113	8	M?	2257
40226	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	14	0.0154	8	MC	2050
40718	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	16	0.0201	10	MC	2184
40719	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	24	0.0452	19	MC	2185
40720	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	8	MC	2186
40904	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	29	0.0661	16	MC	2216
40921	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	11	0.0095	10	MC	2233
40922	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	19	0.0284	18	MC	2234
41302	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	17	0.0227	10	MC	2343
41419	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	23	0.0415	11	MC	2387
41505	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	24	0.0452	10	MC	2392
41513	RUBIACEAE	Palicourea	stipularis	41	0.1320	18	MC	2400
42227	MYRTACEAE	Myrcia	sp.1	12	0.0113	10	MC	2591
42509	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	25	0.0491	22	MC	2669
40218	PIPERACEAE	Piper	calvescentinerve	17	0.0227	8	MP	2042
40611	MELASTOMATACEAE	Mouriri	sp.4	13	0.0133	15	MP	2153
40616	FABACEAE	Inga	striata	11	0.0095	15	MP	2158
41123	RUBIACEAE	Elaeagia	sp.1	18	0.0254	12	MP	2295
41304	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	9	MP	2345
41414	ANNONACEAE	Guatteria	dielsiana cf.	16	0.0201	20	MP	2382
41611	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	19	0.0284	16	MP	2419
42204	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	15	0.0177	5	MP	2568
40224	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.5	18	0.0254	18	MR	2048

**ANEXO 10. Lista de individuos reclutados en el período intercensal
(2003 – 2006)**

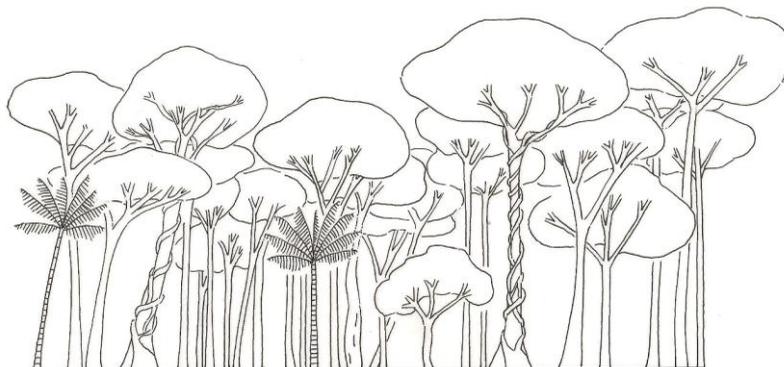
Código árbol	Familia	Género	Especie	2006			Condición	N° Colección
				DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		
40101-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	denticulata	13.5	0.0143	11	R	2006-A
40103-A	ULMACEAE	Trema	micrantha	10.5	0.0087	11	R	2008-A
40103-B	ULMACEAE	Trema	micrantha	18.5	0.0269	13	R	2008-B
40103-C	ULMACEAE	Trema	micrantha	12	0.0113	16	R	2008-C
40103-D	ULMACEAE	Trema	micrantha	13.5	0.0143	15	R	2008-D
40103-E	ULMACEAE	Trema	micrantha	17	0.0227	16	R	2008-E
40103-F	ULMACEAE	Trema	micrantha	21	0.0346	17	R	2008-F
40103-G	ULMACEAE	Trema	micrantha	24.5	0.0471	18	R	2008-G
40108-A	LAURACEAE	Nectandra	longifolia cf.	10	0.0079	15	R	2013-A
40114-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3	14	0.0154	12	R	2019-A
40114-B	CYATHEACEAE	Cyathea	sp.1	15	0.0177	10	R	2019-B
40117-A	LAURACEAE	Persea	americana	11	0.0095	10	R	2022-A
40221-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	10	R	2045-A
40221-B	MELASTOMATACEAE	Miconia	sp.3	10	0.0079	11	R	2045-B
40223-A	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	10	0.0079	14	R	2047-A
40225-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	11	0.0095	10	R	2049-A
40231-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	16	0.0201	12	R	2055-A
40305-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	11.8	0.0109	12	R	2062-A
40305-B	RUBIACEAE	Psychotria	carthagenensis	14.3	0.0161	12	R	2062-B
40402-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	10.5	0.0087	12	R	2091-A
40408-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3	10	0.0079	9	R	2097-A
40409-A	TILIACEAE	Heliocarpus	americanus	25.5	0.0511	17	R	2098-A
40411-A	CYATHEACEAE	Cyathea	sp.1	14	0.0154	10	R	2100-A
40417-A	CLUSIACEAE	Clusia	ducu.sf	15.5	0.0189	11	R	2106-A
40417-B	EUPHORBIACEAE	Hyeronima	asperifolia	19	0.0284	11	R	2106-B
40421-A	MELASTOMATACEAE	Miconia	aureoides	15	0.0177	12	R	2110-A
40508-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	10	0.0079	10	R	2118-A
40509-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3	10	0.0079	10	R	2119-A
40511-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	11	0.0095	10	R	2121-A
40523-A	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	11	0.0095	10	R	2133-A
40525-A	BURSERACEAE	Protium	sp. nov	10	0.0079	7	R	2135-A

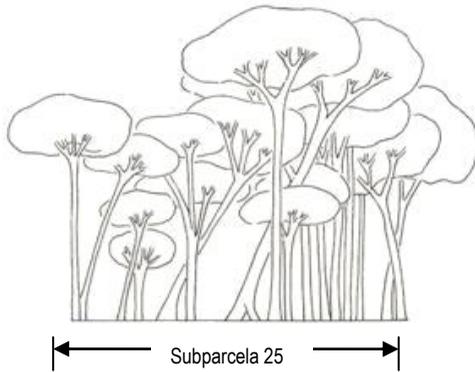
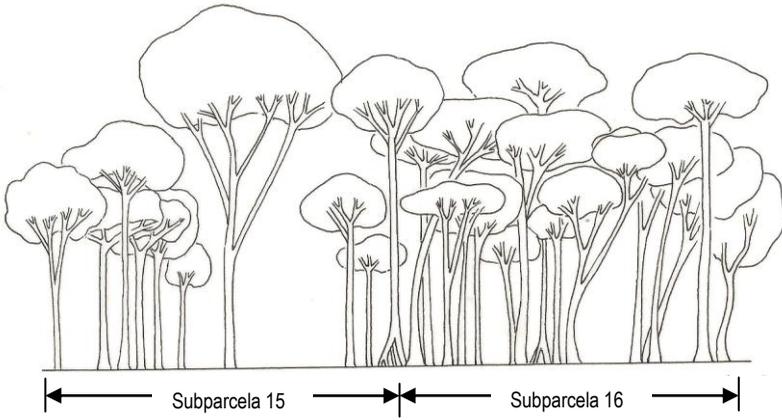
Código árbol	Familia	Género	Especie	2006			Condición	N° Colección
				DAP (cm)	Area Basal (m²)	Altura (m)		
40613-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3	12.1	0.0115	9	R	2155-A
40708-A	EUPHORBIACEAE	Hyeronina	asperifolia	12.5	0.0123	11	R	2174-A
40719-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp 3	12	0.0113	10	R	2185-A
40728-A	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	13.5	0.0143	10	R	2194-A
40803-A	MELASTOMATAACEAE	Miconia	denticulata	10.5	0.0087	12	R	2197-A
40804-A	ULMACEAE	Trema	micrantha	10.5	0.0087	11	R	2198-A
40804-B	URTICACEAE	Urera	baccifera	10	0.0079	9	R	2198-B
40813-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	10.5	0.0087	7	R	2207-A
40820-A	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	10	0.0079	7	R	2214-A
40906-A	SAPINDACEAE	Cupania	sp.1	12	0.0113	9	R	2218-A
40907-A	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	11	0.0095	10	R	2219-A
40918-A	MORACEAE	Morus	insignis	21.6	0.0368	8	R	2230-A
41003-A	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	10.5	0.0087	10	R	2242-A
41120-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.2	10.8	0.0092	7	R	2292-A
41128-A	PTERIDOPHYTA	Cyathea	sp.2	14.6	0.0168	11	R	2300-A
41229-A	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	10.5	0.0087	11	R	2333-A
41229-B	MELASTOMATAACEAE	Miconia	sp.3	11	0.0095	7	R	2333-B
41322-A	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	13.1	0.0134	7	R	2363-A
41323-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3	12.7	0.0127	9	R	2364-A
41327-A	STAPHYLEACEAE	Huertia	glandulosa	12.7	0.0127	10	R	2368-A
41405-A	MELASTOMATAACEAE	Miconia	aureoides	14.5	0.0165	10	R	2373-A
41418-A	PIPERACEAE	Piper	heterophyllum	12	0.0113	8	R	2386-A
41505-A	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	11.8	0.0109	7	R	2392-A
41513-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3	16.2	0.0207	9	R	2400-A
41514-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3	10.5	0.0087	9	R	2401-A
41514-B	LAURACEAE	Ocotea	sp.2	11.8	0.0109	7	R	2401-B
41517-A	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	peruviana	10.2	0.0081	7	R	2404-A
41701-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3	10	0.0079	7	R	2437-A
41804-A	MYRTACEAE	Calytranthes	sp.1	12	0.0113	8	R	2475-A
41901-A	SAPINDACEAE	Allophylus	floribundus	11	0.0095	9	R	2495-A
41901-B	MELASTOMATAACEAE	Miconia	denticulata	34	0.0908	8	R	2495-B
41914-A	RUBIACEAE	Psychotria	sp.3	10	0.0079	9	R	2508-A
41917-A	MYRTACEAE	Eugenia	sp.4	12	0.0113	7	R	2511-A

Código árbol	Familia	Género	Especie	2006			Condición	N° Colección
				DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Altura (m)		
42009-A	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.1	21	0.0346	10	R	2525-A
42027-A	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	11	0.0095	10	R	2546-A
42117-A	MYRTACEAE	Eugenia	sp.5	11	0.0095	8	R	2564-A
42221-A	BURSERACEAE	Protium	sp.nov.	12.7	0.0127	10	R	2585-A
42226-A	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata	11.8	0.0109	8	R	2590-A
42228-A	CUNONIACEAE	Weinmannia	lentiscifolia	10.2	0.0081	10	R	2592-A
42312-A	MELASTOMACEAE	Miconia	denticulata	10.2	0.0081	10	R	2612-A
42414-A	CECROPIACEAE	Cecropia	sp.3	12	0.0113	10	R	2647-A
42420-A	MONIMIACEAE	Mollinedia	sp.2	12.5	0.0123	8	R	2653-A
42529-A	MORACEAE	Pseudolmedia	rigida	11.5	0.0104	8	R	2689-A

ANEXO 11. Perfil de la vegetación en la parcela de estudio

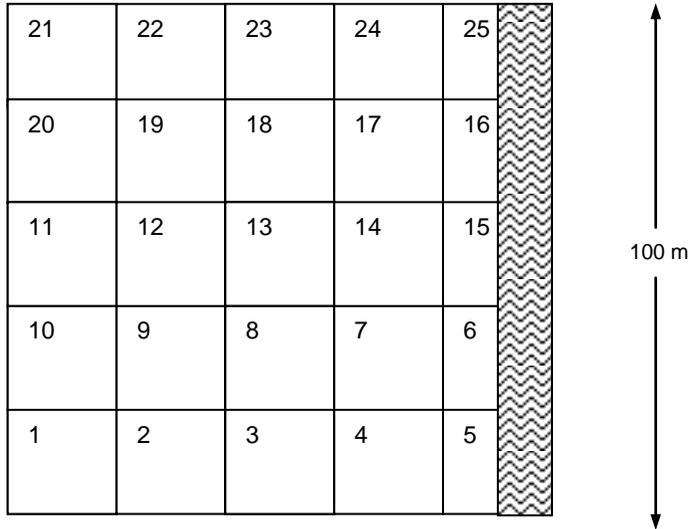
Representación de la vegetación a escala; longitud de cada subparcela = 20 m



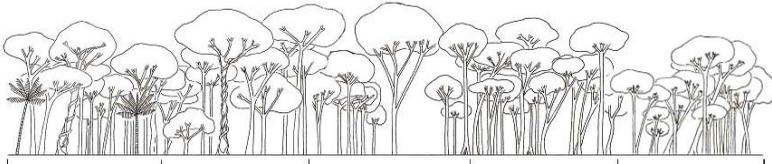


20 m



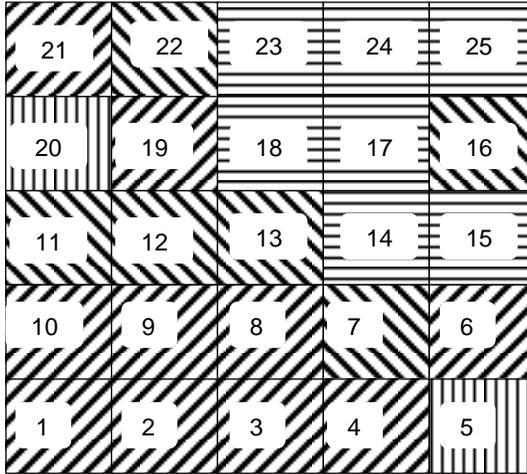


Croquis de ubicación del transecto utilizado para levantar el perfil de la vegetación dentro de la parcela de estudio (representado como una banda sombreada vertical)



Perfil total de la vegetación en la parcela de estudio
Cada intervalo en la horizontal representa 20 m

ANEXO 12. Croquis de pendientes promedio por Sub parcelas



	Rango de la pendiente (grados)
	35 – 45
	45 – 55
	55 – 65
	65 – 75

PARTE IV

FAUNA SILVESTRE

8. Evaluación de Aves del Bosque Puyu Sacha (Ornitología).

Magaly Acuy Y. y Oscar Gonzalez M.

9. Evaluación de Mamíferos del Bosque Puyu Sacha (Mastozoología).

Farah Carrasco R.

10. Evaluación de Reptiles del Bosque Puyu Sacha (Herpetología).

Farah Carrasco R.

11. Evaluación de los Insectos en la superficie del suelo en el Bosque Puyu Sacha (Entomofauna epigea).

Luis Cruces N.

9. EVALUACION DE AVES DEL BOSQUE PUYU SACHA (Ornitología)

Magaly Acuy Y. y Oscar Gonzalez M.

9.1 Introducción

El Perú es el segundo país de mayor diversidad de aves en el mundo, con más de 1800 especies presentes en su territorio (Schulenberg et al (2007), las que representan el 18.5 % de la totalidad de aves del planeta, y el 45 % de las especies neotropicales. Por la diversidad mencionada, la determinación de la riqueza ornitológica en áreas de nuestro territorio puede presentar dificultades y debe ceñirse a metodologías especiales. Normalmente, es un proceso que para completarse casi totalmente, puede requerir monitoreo a largo plazo.

En el ámbito Andino-Amazónico, las aves son uno de los grupos de organismos mejor conocidos y referenciados desde el punto de vista de sus características ecológicas, y también en lo que respecta a su taxonomía e identificación. Hay buen nivel de información sobre su distribución, sensibilidad ambiental y comportamiento, por lo cual pueden servir como base para la interpretación de las condiciones ecológicas de una zona determinada. Adicionalmente, constituyen, por su atractivo, uno de los grupos más importantes con potencial para el ecoturismo.

El objetivo de este estudio es describir en detalle la evaluación que se llevó a cabo en Octubre del 2009 y presentar una lista de aves actualizada con los registros precedentes. Existen varias evaluaciones de aves realizadas con anterioridad en el bosque Puyu Sacha, cuya información se integra a este documento; Valqui (2004), hace una breve referencia sobre las aves de este lugar; Gonzalez (2006) reportó 57 especies en la mina Pichita, adyacente al bosque Puyu Sacha en septiembre del 2006; Gonzalez y Garcia (2008) reportaron en julio del 2008 a 94 especies en la zona de Pichita. Además, existen reportes no publicados de aves del lugar por Gunnar Engblom, Alejandro Tabini, Magaly Acuy y Oscar González realizados en Julio del 2011. Recientemente Gamarra-Toledo *et al.* (2011) reportaron la presencia de 165 especies entre Abril y Mayo del 2011 en el mencionado bosque.

9.2 Metodología de la evaluación - Aves

La evaluación de aves en el Bosque de Puyu Sacha se realizó en el mes de Octubre del 2009. Asimismo, mencionamos que las aves terrestres generalmente se distribuyen en el espacio geográfico según los tipos de vegetación existente. Cabe mencionar que la vegetación del área de estudio presenta varios tipos de bosque, definidos principalmente por su vigor y se detallan en el acápite correspondiente de este documento, siendo éstos : Bosque de Vigor Alto (B I), Bosque de Vigor Medio (B II) y Bosque de Vigor Bajo (B III). Adicionalmente, se evidenció un estrato de bosque achaparrado (Ba) presente en las cumbres existentes dentro de la concesión; formaciones de Bosque Secundario o alterado (Bs), y vegetación de Paca o Bambú nativo (Vp)

La evaluación ornitológica ha cubierto los estratos indicados, con excepción del bosque achaparrado (Ba). Asimismo, la identificación de especies se basó en técnicas directas e indirectas, siendo las directas los avistamientos con una aproximación de 50 metros de radio (técnica de puntos fijos y transectos); y captura con redes de neblina; y las indirectas a través del registro auditivo de las especies de aves. La evaluación se efectuó en horas del día establecidas como las de mayor actividad para aves neotropicales, siendo los horarios entre las 5 am hasta las 6 pm; adicionalmente, se efectuó un registro de cantos en periodos nocturnos.

9.2.1. Redes de Niebla

Se determinaron los sectores o transectos a evaluar en los diferentes tipos de vegetación. Se colocaron redes de 6 m y 12 metros, en una longitud dependiendo del área libre y los sectores con mayor movilización de especies. Se dispuso de redes individuales o consecutivas, de acuerdo a la necesidad, en cada hábitat evaluado. Los horarios de apertura de redes fueron desde las 6 am hasta las 6 pm.

A los especímenes capturados en redes, se les hizo un registro fotográfico e identificación a través de Guías de identificación de Aves del Perú (Schulenberg *et al.* 2007) y Aves de Sudamérica (Ridgely y Tudor 1989, 1994), y posteriormente fueron liberados.

9.2.2. Conteo por Puntos

Este método de conteo por puntos consiste en que el observador permanece durante 10 minutos en un punto fijo, registrando todas las especies de aves oídas u observadas en el transcurso de ese tiempo. (Ralph *et al.*, 1996). Asimismo, los puntos fueron elegidos tomando en cuenta los espacios abiertos existentes en la vegetación, y los sectores de mayor movilización de especies.

Para la evaluación, se utilizaron binoculares con un foco de 8 x 42, siendo el radio mínimo de evaluación de 50 m, dependiendo de la visibilidad que se halla asociada a las condiciones climáticas, en particular la presencia de niebla.

La grabación por cantos se realizó utilizando una grabadora estándar, siendo su identificación en gabinete, las cuales se contrastaron con los registros de cantos de Aves de Bosques de Niebla y especies amazónicas (Schulenberg *et al.*, 2000).

9.2.3. Análisis de datos

Se realizó el registro de especies (riqueza), y la cuantificación de individuos (abundancia). Adicionalmente, se procesaron estos datos para la estimación de diversidad de acuerdo a índices de uso estándar, que permiten una comparación de la diversidad con otras localizaciones reduciendo los sesgos ocasionados por diferentes modalidades de muestreo: Índice de Shannon-Wiener =H', Índice de Dominancia de Simpson =Dsp, e Índice de Similitud de hábitats de Sorensen. Para el análisis de los índices de diversidad y similitud, se empleó el Programa Informático Past (Hammer et al 2001).

Asimismo, se detectaron especies indicadoras de calidad ambiental, especies emblemáticas, especies con potencial para aviturismo (*birdwatching*), y las especies amenazadas, según las categorizaciones nacional (Decreto Supremo No 034-2004-AG) e internacional (Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN y los apéndices CITES – Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre).

9.3. Resultados

9.3.1. Riqueza de Especies

En el estudio se determinó 95 especies de aves distribuidas en 14 órdenes y 34 familias. El orden Passeriformes (aves de percha o cantores) constituyeron el grupo más representativo, con el 64% de especies registradas. Los Apodiformes (colibríes) representaron el 8%, los Piciformes (carpinteros) el 5% y los Trogoniformes (trogones, quetzales), Columbiformes (Palomas) y Psittaciformes (loros) con el 3%.

Las familias con mayor abundancia de especies fueron Thraupidae (tangaras) con el 16%, Tyrannidae (aves pequeñas cantoras e insectívoras) con el 15%, Trochilidae (colibríes) con el 8%, Furnariidae (hormeros) con el 7% y Thamnophilidae (hormigueros) con el 6%.

Tabla 9-1. Aves: distribución de especies por órdenes y familias taxonómicas en el Bosque Puyu Sacha

No	Órdenes	Familias	Especies
1	Tinamiformes	1	2
2	Ciconiiformes	1	1
3	Falconiformes	1	3
4	Galliformes	2	3
5	Columbiformes	1	2
6	Psittaciformes	1	2
7	Cuculiformes	1	1
8	Strigiformes	1	1
9	Caprimulgiformes	1	1
10	Apodiformes	1	8
11	Trogoniformes	1	4
12	Coraciiformes	1	1
13	Piciformes	4	5
14	Passeriformes	17	61
TOTAL		34	95

Figura 9-1. Aves: porcentaje de especies por órdenes taxonómicos en el Bosque Puyu Sacha

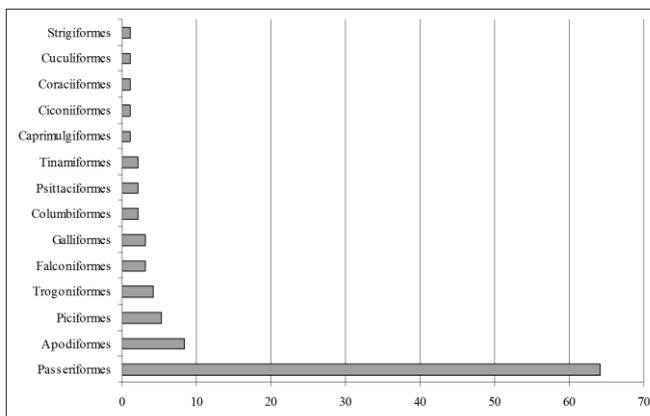
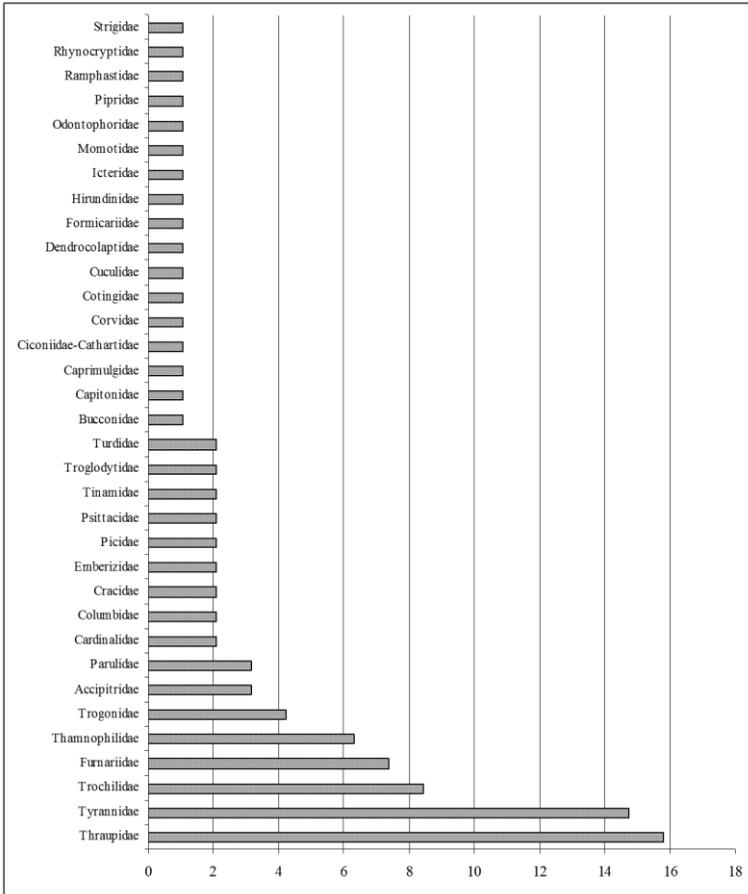


Tabla 9-2. Aves: registro de especies por Familias en el Bosque Puyu Sacha

No	Familias	Especies	%
1	Tinamidae	2	2
2	Ciconiidae-Cathartidae	1	1
3	Accipitridae	3	3
4	Cracidae	2	2
5	Odontophoridae	1	1
6	Columbidae	2	2
7	Psittacidae	2	2
8	Cuculidae	1	1
9	Strigidae	1	1
10	Caprimulgidae	1	1
11	Trochilidae	8	8
12	Trogonidae	4	4
13	Momotidae	1	1
14	Bucconidae	1	1
15	Capitonidae	1	1
16	Picidae	2	2
17	Ramphastidae	1	1
18	Cardinalidae	2	2
19	Corvidae	1	1
20	Cotingidae	1	1
21	Dendrocolaptidae	1	1
22	Emberizidae	2	2
23	Formicariidae	1	1
24	Fumariidae	7	7
25	Hirundinidae	1	1
26	Icteridae	1	1
27	Parulidae	3	3
28	Pipridae	1	1
29	Rhynocryptidae	1	1
30	Thamnophilidae	6	6
31	Thraupidae	15	16
32	Troglodytidae	2	2
33	Turdidae	2	2
34	Tyrannidae	14	15
TOTAL		95	100

Figura 9-2. Aves: distribución y porcentaje de especies por Familias en el Bosque Puyu Sacha



4.3.2. Riqueza de especies por unidad de vegetación

La distribución de especies por tipo de bosque es: B-I = 53 especies. B-II = 45 especies, B-III = 22 especies y la vegetación de Pacal = 33 especies.

Estos resultados sugieren que el bosque más vigoroso, con mejores diámetros, es el que alberga la mayor diversidad de avifauna, y los tipos de bosque progresivamente de menor vigor, menores cantidades de especies ornitológicas. Ha sido interesante hallar que la formación de vegetación de Pacal o tipo Bambú (*Guadua sp.*), albergue mayor diversidad de especies avifaunísticas que la formación forestal de menor vigor (B III).

Estos resultados han sido relevantes para la planificación y diseño de las actividades de ecoturismo relacionadas a la Ornitología, incluyendo aquellas que corresponden a la observación de aves (birdwatching).

Figura 9-3. Aves: Número de especies en diferentes estratos de vegetación del Bosque Puyu Sacha

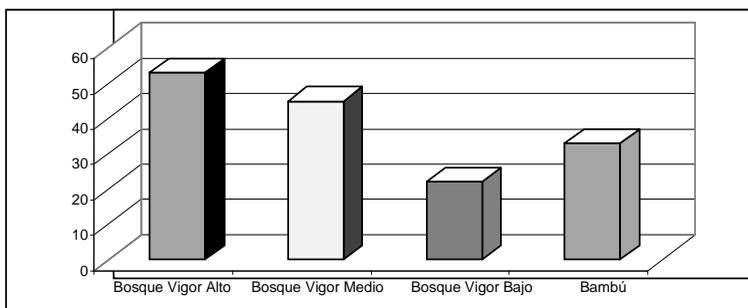


Tabla 9-3. Aves: registro de especies en los diferentes estratos de vegetación del Bosque Puyu Sacha

No	Familia	Especies	Bosque I	Bosque II	Bosque III	Vegetación de Pacal Vp	Rango altitudinal
1	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	x	x			900 - 2500 m
2		<i>Crypturellus tataupa</i>	x				200 - 1300 m
3	Ciconidae-Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>				x	1200 - 2900 m
4	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>				x	2100 - 3000 m
5		<i>Ictinia plumbea</i>				x	Hasta 1500 m
6		<i>Elanoides forficatus</i>				x	Hasta 2450 m
7	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>			x	x	Hasta 1700 m
8		<i>Penelope montagnii</i>	x				1700 - 3450 m
9	Odontophoridae	<i>Odontophorus speciosus</i>	x				900 - 2600 m
10	Columbidae	<i>Columba fasciata</i>	x		x		1000 - 3600 m
11		<i>Columba subvinacea</i>	x	x	x	x	Hasta 1900 m
12	Psittacidae	<i>Amazona mercenaria</i>		x		x	1100 - 3400 m
13		<i>Aratinga mitrata</i>	x				1600 - 3400 m
14	Cuculidae	<i>Playa cayana</i>	x				Hasta 2400 m
15	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	x				Hasta 2400
16	Caprimulgidae	<i>Uropsalis lyra</i>	x	x			1300 - 2100 m
17	Trochilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i>	x	x	x		1000 - 2900 m
18		<i>Coeligena coeligena</i>	x				1000 - 2200
19		<i>Coeligena torquata</i>	x	x			1800 - 3000 m
20		<i>Chlorostilbon mellisugus</i>			x		1200 - 2000 m
21		<i>Colibri coruscans</i>		x			400 - 4500 m
22		<i>Colibri thalassinus</i>		x			1500 - 2400 m
23		<i>Eutoxeres condamini</i>	x				Hasta 2800 m
24		<i>Ocreatus underwoodii</i>	x			x	1000 - 2400 m
25	Trogonidae	<i>Pharomachus auriceps</i>		x		x	1200 - 3000 m
26		<i>Pharomachus pavoninus</i>		x			Hasta 1100 m
27		<i>Trogon collaris</i>		x			Hasta 1700 m
28		<i>Trogon personatus</i>	x				1100 - 3300 m
29	Momotidae	<i>Barythengus martii</i>	x				Hasta 1600 m
30	Bucconidae	<i>Malacoptila fulvogularis</i>		x			900 - 1900 m
31	Capitonidae	<i>Eubucco versicolor</i>	x			x	750 - 2100 m
32	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>		x			Hasta 1500 m
33		<i>Piculus nvolii</i>	x		x		1900 - 3500 m
34	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus coeruleicinctis</i>	x		x	x	1300 - 3100 m
35	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	x	x			Hasta 1400 m
36		<i>Pheucticus chrysogaster</i>		x	x	x	Hasta 3500 m
37	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>		x	x	x	450 - 2000 m
38	Cotingidae	<i>Pipreola riefferii</i>		x		x	1700 - 2900 m
39	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	x			x	1300 - 3200 m
40	Emberizidae	<i>Buarremon brunneinucha</i>	x	x	x		1300 - 3100 m
41		<i>Zonotrichia capensis</i>			x	x	350 - 4500 m
42	Formicariidae	<i>Grallaricula flavirostris</i>	x	x			1300 - 2300 m
43	Fumariidae	<i>Anabacerthia striaticollis</i>	x			x	750 - 2100 m
44		<i>Cranioleuca antisimensis</i>		x			2000 - 4400 m
45		<i>Philydor ruficaudatus</i>	x				Hasta 1050 m
46		<i>Premnoplex brunnescens</i>	x				850 - 2500 m
47		<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	x				1700 - 3450 m
48		<i>Synallaxis gujanensis</i>	x	x	x	x	500 - 1300 m
49		<i>Xiphorhynchus triangularis</i>		x			1000 - 2400 m
50	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>				x	Hasta 4300 m
51	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	x	x	x	x	Hasta 2000 m
52	Parulidae	<i>Basileuterus chrysogaster</i>		x		x	300 - 2000 m

No	Familia	Especies	Bosque I	Bosque II	Bosque III	Vegetación de Pacal Vp	Rango altitudinal
53		<i>Basileuterus tristriatus</i>	x	x		x	1050 - 2200 m
54		<i>Myioborus miniatus</i>		x		x	700 - 2600 m
55	Pipridae	<i>Xenopipo unicolor</i>	x				900 - 2200 m
56	Rhynocryptidae	<i>Scytalopus parvirostris</i>	x	x			2100 - 3200 m
57	Thamnophilidae	<i>Dichrozona cincta</i>	x				Hasta 900 m
58		<i>Drymophila caudata</i>	x	x			1600 - 2500 m
59		<i>Dysithamnus mentalis</i>	x				600 - 2100 m
60		<i>Microrhopias quixensis</i>	x	x			700 - 1500 m
61		<i>Myrmeciza fortis</i>	x	x			Hasta 1300 m
62		<i>Thamnophilus doliiatus</i>	x				Hasta 1400 m
63	Thraupidae	<i>Anisognathus somptuosus</i>			x		1000 - 2200 m
64		<i>Buthraupis montana</i>			x		2200 - 3500 m
65		<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>		x			1100 - 2650 m
66		<i>Conirostrum albifrons</i>	x				2150 - 4200 m
67		<i>Dacnis cayana</i>		x	x		Hasta 1500 m
68		<i>Diglossa albilatera</i>	x				2100 - 3300 m
69		<i>Euphonia mesochrysa</i>	x	x			1000 - 2000 m
70		<i>Iridosornis jelskii</i>			x		2500 - 3700 m
71		<i>Ramphocelus carbo</i>			x	x	Hasta 1800 m
72		<i>Tangara parzudakii</i>	x	x	x	x	1100 - 2500 m
73		<i>Tangara xanthocephala</i>	x				1000 - 2300 m
74		<i>Tersina viridis</i>	x	x	x		Hasta 1500 m
75		<i>Thraupis bonariensis</i>		x			2000 - 4200 m
76		<i>Thraupis cyanocephala</i>			x		1500 - 3100 m
77		<i>Thraupis episcopus</i>		x		x	Hasta 2000 m
78	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>				x	Hasta 1500 m
79		<i>Troglodytes aedon</i>		x			Hasta 4600 m
80	Turdidae	<i>Catharus fuscater</i>	x				1500 - 3300 m
81		<i>Myadestes ralloides</i>	x	x			1200 - 2900 m
82	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i>				x	Hasta 2300 m
83		<i>Contopus fumigatus</i>	x			x	1000 - 2800 m
84		<i>Mecocerculus poeicilocercus</i>		x			1450 - 2700 m
85		<i>Mionectes striaticollis</i>	x	x			500 - 3300 m
86		<i>Mitrephanes olivaceus</i>		x			1400 - 2300 m
87		<i>Myiarchus cephalotes</i>	x				1100 - 2600 m
88		<i>Myiopagis gaimardi</i>		x	x		900 - 1300 m
89		<i>Myiornis ornatus</i>	x				700 - 2200 m
90		<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>	x			x	900 - 3400 m
91		<i>Platyrinchus mystaceus</i>		x			800 - 2000 m
92		<i>Sayornis nigricans</i>				x	500 - 2500 m
93		<i>Todirostrum cinereum</i>		x		x	600 - 2000 m
94		<i>Tyrannus melancholicus</i>				x	2100 - 3500 m
95		<i>Tyrannulus elatus</i>	x				Hasta 1050 m
TOTAL			53	45	22	33	

9.3.3. Diversidad de especies

Durante la evaluación del 2009, se registraron 472 individuos pertenecientes a 95 especies. Asimismo, el procesamiento de datos permitió obtener algunos índices de diversidad que facilitaron la comparación de los datos obtenidos con los de otras localizaciones en diferentes periodos de tiempo, en especial si las condiciones de muestreo presentaron alguna disparidad. Así, se registró que el Índice de Shanon-

Wiener (H') fue de 3.798 ind/bits, y la dominancia calculada a través del Índice de Simpson (D_{sp}) fue de 0.056.

- El Bosque de Vigor Alto (B-I), registró la mayor riqueza de especies (53) con 128 individuos, diversidad de 3.6 ind/bits y una dominancia de 0.04.
- El Bosque de Vigor Medio (B-II), registró 45 especies con 118 individuos, una diversidad de 3.5 ind/bits y dominancia de 0.04.
- En el Bosque de Vigor Bajo (B-III) se registró 22 especies en 63 individuos, una diversidad de 2.9 ind/bits y una dominancia de 0.07.
- El Bosque Secundario (Bs), presentó una menor diversidad con 2.3 ind/bits, dominancia de 0.27 y en riqueza 33 especies con 163 individuos.

Tabla 9-4. Aves: comparación de la Diversidad (Shannon) y Dominancia (Simpson) de especies entre diferentes estratos de vegetación en el Bosque Puyu Sacha

Tipo Bosque	B I	B II	B III	Bambú
Riqueza	53	45	22	33
Abundancia	128	118	63	163
Dominancia	0.03784	0.0447	0.06727	0.271
Diversidad (H')	3.606	3.465	2.872	2.296
Simpson 1-D	0.9622	0.9553	0.9327	0.729

Figura 9-4. Aves: comparación de la riqueza y abundancia de especies entre diferentes estratos de vegetación en el Bosque Puyu Sacha

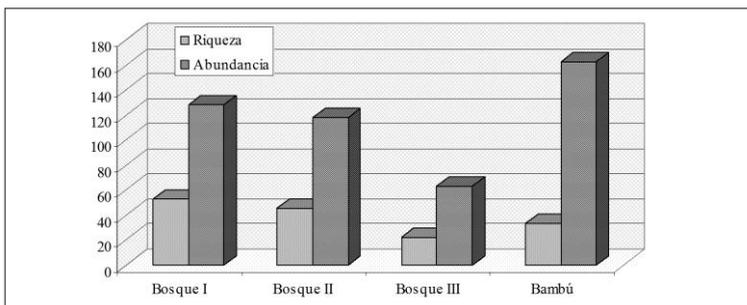
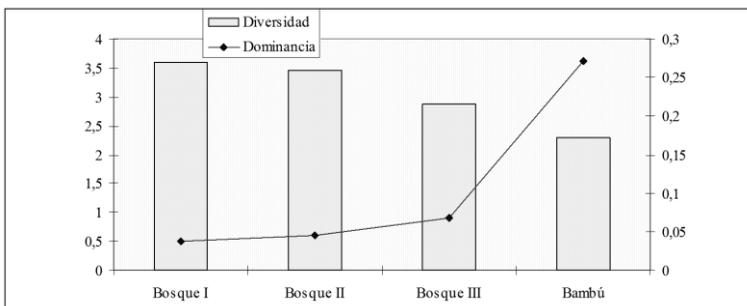


Figura 9-5. Aves: comparación de la Diversidad (Shannon-Wiener) y Dominancia (Simpson) de especies entre diferentes estratos de vegetación en el Bosque Puyu Sacha



9.3.4. Similitud de especies entre los hábitats

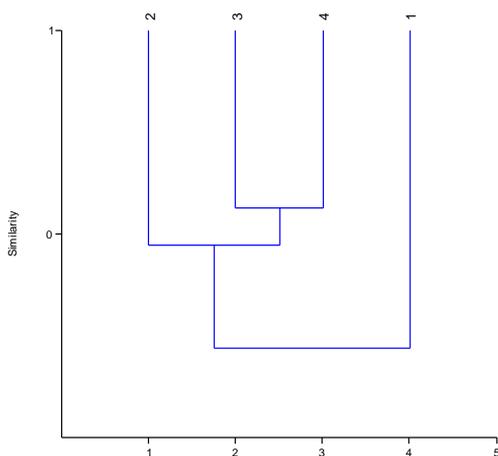
Según, la Tabla 4-5, los Bosques I y II, presentan la mayor similitud de especies, equivalente al 45% de especies; del mismo modo, hay mucha similitud entre el Bosque III y Vegetación de Pacal o Bambú, también con el 45%. La menor similitud de especies se registró entre el Bosque I y la Vegetación de Pacal o Bambú, con solo el 36%.

Esto sugiere, de modo preliminar, que ensamblajes de especies más o menos similares, pueden hallarse en diferentes tipos de Bosque del área.

Tabla 9-5. Aves: índice de Similitud en la composición de avifauna entre estratos de vegetación (Índice de Sorensen) en el Bosque Puyu Sacha

Tipo Bosque	Bosque I	Bosque II	Bosque III	Vegetación de Pacal o Bambú
Bosque I	1	0.4444	0.45455	0.36364
Bosque II	0	1	0.5	0.42424
Bosque III	0	0	1	0.45455
Bambú	0	0	0	1

Figura 9-6. Aves: visualización comparativa de similitud de los conjuntos especies entre diferentes estratos de vegetación en el Bosque Puyu Sacha, basada en un análisis de agrupamiento



* 1 : Bosque I. 2; Bosque II. 3, Bosque III. 4, Vegetación de *Pacal* o Bambú.

Interpretando la información obtenida, existe un alto número de especies en común entre el Bosque de Vigor Bajo (B III) y la Vegetación de *Pacal* o Bambú (Vp). Ambos tienen similitud con el Bosque de Vigor Medio (B II), y todas las especies que se hallan en el BII, BIII y Vp, se encuentran en el Bosque de Vigor Alto (BI).

9.4. Estado de conservación de especies

La categorización de las especies amenazadas se efectuó bajo los criterios de la Legislación Internacional (UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; CITES – Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) y Legislación Nacional (INRENA-Decreto Supremo No 034-2004-AG).

Para el presente estudio se determinaron 14 especies con grado de amenaza según CITES; no se reportaron especies amenazadas según UICN ni por la legislación nacional. Cabe resaltar que, según la Convención de CITES, las especies de la familia Accipitridae, Strigidae, Trochilidae y Psittacidae son considerados de prioridad de conservación por la amenaza del comercio ilegal de especies.

Se han precisado también las especies con mayor grado de vulnerabilidad y las que ameritan ser conservadas, según los criterios descritos mencionados anteriormente, y las cuales se indican en las tablas presentadas a continuación:

Tabla 9-6. Aves: registro de especies consideradas prioritarias para la conservación en el bosque Puyu Sacha

No	Familia	Especies	Nombre inglés	Nombre común	CITES
1	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Hook-billed Kite	Gavilán de Pico Ganchudo	II
2		<i>Ictinia plumbea</i>	Plumbeous Kite	Gavilán Plumizo	II
3		<i>Elanoides forficatus</i>	Swallow-tailed Kite	Gavilán Tijereta	II
4	Psittacidae	<i>Amazona mercenaria</i>	Scaly-naped Parrot	Loro Verde	II
5		<i>Aratinga mitrata</i>	Mitred Parakeet	Cotorra de Cara Roja	II
6	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Tropical Screech-Owl	Lechuza Común	II
7	Trochilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i>	Speckled Hummingbird	Colibrí Moteado	II
8		<i>Coeligena coeligena</i>	Bronzy Inca	Colibrí-Inca Bronceado	II
9		<i>Coeligena torquata</i>	Collared Inca	Colibrí-Inca de Collar	II
10		<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	Blue-tailed Emerald	Esmeralda de Cola Azul	II
11		<i>Colibri coruscans</i>	Sparkling Violet-ear	Oreja-Violeta de Vientre Azul	II
12		<i>Colibri thalassinus</i>	Green Violet-ear	Oreja-Violeta Verde	II
13		<i>Eutoxeres condomini</i>	Buff-tailed Sicklebill	Pico-de-Hoz de Cola Canela	II
14		<i>Ocreatus underwoodii</i>	Booted Rackettail	Colibrí Cola de Hoja	II

9.5. Especies indicadoras de calidad ambiental

La presencia o ausencia de algunas especies sensibles e indicadoras del estado de conservación de ambientes naturales, nos sirve como una herramienta para interpretar la calidad ambiental de un espacio natural. La fragmentación de hábitats, impactos antropogénicos de intensidad alta o progresiva y otras alteraciones de los ambientes naturales pueden acarrear el desplazamiento de especies a ámbitos menos perturbados, o su erradicación.

Existen diferentes criterios utilizados para identificar especies que podrían ser indicativas de la calidad de los ambientes naturales. Mencionamos los más importantes a continuación:

1. Especies incluidas en Listas de Categorías de conservación Nacional (D.S. 034-2004-AG) o internacional (IUCN, CITES).
2. Especies nuevas para la ciencia.
3. Especies endémicas o de distribución geográfica restringida.
4. Especies con nuevos rangos de distribución latitudinal y altitudinal en la zona de estudio.
5. Especies sensibles a la contaminación.
6. Especies indicadoras de hábitats no perturbados.
7. Especies migratorias cuyo punto de descanso es la localización de estudio.

De acuerdo a los criterios mencionados, las especies de las familias Accipitridae, Strigidae, Psittacidae y Trochilidae se deben considerar como especies sensibles, indicadoras de ambientes prístinos, cuya ausencia será elocuente de deterioros en la calidad ambiental. La misma capacidad indicadora de calidad ambiental está asociada a las especies de la Familia Thraupidae, Pipridae y Ramphastidae

A continuación se detalla las especies consideradas indicadoras de Calidad ambiental en la Tabla No 9-7 :

Tabla 9-7. Aves: especies indicadoras de ambientes prístinos y de la calidad ambiental de acuerdo a diferentes criterios, en el Bosque Puyu Sacha

Familia	Especies	Especies con Potencial de Uso	Especies Amenazadas o categorizadas para conservación	Especies con Valor Emblemático	Especies Indicadoras de ambientes prístinos
Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	x			
	<i>Crypturellus tataupa</i>	x			
Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>		X		
	<i>Ictinia plúmbea</i>		X		
	<i>Elanoides forficatus</i>		X		
Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	x			
	<i>Penelope montagnii</i>	x			
Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	x			
	<i>Patagioenas subvinnacea</i>	x			
Psittacidae	<i>Amazona mercenaria</i>		x		
	<i>Aratinga mitrata</i>		x		
Strigidae	<i>Megascops choliba</i>		x		
	<i>Uropsalis lyra</i>			x	
Trochilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i>		x		
	<i>Coeligena coeligena</i>		x		
	<i>Coeligena torquata</i>		x		
	<i>Chlorostilbon mellisugus</i>		x		
	<i>Colibri coruscans</i>		x		
	<i>Colibri thalassinus</i>		x		
	<i>Eutoxeres condamini</i>		x		
Trogonidae	<i>Ocreatus underwoodii</i>		x		
	<i>Pharomachrus auriceps</i>				x
	<i>Pharomachrus pavoninus</i>				x
	<i>Trogon collaris</i>				x
	<i>Trogon personatus</i>				x
Capitonidae	<i>Eubucco versicolor</i>				x
Ramphastidae	<i>Aulacortynchus coeruleicinctis</i>				x
Cotingidae	<i>Pipreola riefferii</i>				x
Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>				x
Formicariidae	<i>Grallaricula flavirostris</i>				x
Furnariidae	<i>Anabacerthia striatocollis</i>				x
	<i>Cranioleuca antisiensis</i>				x
	<i>Philydor ruficaudatum</i>				x
	<i>Premnoplex brunnescens</i>				x
	<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>				x
	<i>Xiphorhynchus triangularis</i>				x
Pipridae	<i>Xenopipo unicolor</i>				x
Rhynocryptidae	<i>Scytalopus parvirostris</i>				x
Thraupidae	<i>Anisognathus somptuosus</i>	x			x
	<i>Buthraupis montana</i>	x			x
	<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	x			x
	<i>Conirostrum albigrons</i>	x			x
	<i>Dacnis cayana</i>	x			x
	<i>Diglossa albilatera</i>	x			x
	<i>Euphonia mesochrysa</i>	x			x
	<i>Iridosornis jelskii</i>	x			x
	<i>Tangara parzudakii</i>	x			x
	<i>Tangara xanthocephala</i>	x			x
	<i>Tersina viridis</i>	x			x
	<i>Thraupis cyanocephala</i>	x			x
	<i>Thraupis episcopus</i>	x			x

9.6. Especies apreciadas para el consumo y uso humano

Se han registrado varias especies apreciadas como alimentos para el consumo humano, principalmente dentro de la familia Cracidae; siendo las “pavas” *Penelope montagnii* y “Manacaracos” *Ortalis guttata*, y también especies de la Familia Tinamidae, como las “Perdices” *Crypturellus* spp.

Asimismo, ante la necesidad de conseguir carne, los individuos más grandes de aves de otras familias también pueden ser cazados localmente. Dentro de esta categoría se encuentran las especies de la familia Columbidae (Palomas) : “Torcaza” *Patagioenas fasciata*, y la “Paloma rojiza” *Patagioenas subvinacea*. Además, algunas especies son apreciadas por su valor estético y se les comercializa por este rubro, como es el caso de los Loros o Cotorras de la Familia Psittacidae, los cuales son capturados vivos para ser criados o vendidos como mascotas; asimismo los loros de los géneros *Amazona* spp. y *Aratinga* spp. Las especies de la familia Thraupidae, Tangaras, por ser aves coloridas y con cantos melodiosos, son también apreciadas en la selva central para su comercio.

9.7. Especies de distribución restringida

La selva central del Perú ha producido varias especies de distribución restringida, en ciertos casos endémicos. Las aves que fueron encontradas en esta evaluación rápida con la característica de rango restringido se muestran en la Tabla 9-8.

Tabla 9-8. Aves: especies importantes con poblaciones restringidas en el ámbito del Bosque Puyu Sacha

No	Orden	Familia	Especies	Rango altitudinal	Comentario
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus tataupa</i>	200 - 1300 m	Mayor población en Junin
2	Galliformes	Cracidae	<i>Penelope montagnii</i>	1700 - 3450 m	Bajo reporte de avistamientos
3	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga mitrata</i>	1600 - 3400 m	Sierra central
4	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Uropsalis lyra</i>	1300 - 2100 m	Bosques de neblina
5	Piciformes	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus coeruleicinctis</i>	1300 - 3100 m	Andes y sur Perú
6	Passeriformes	Cotingidae	<i>Pipreola riefferii</i>	1700 - 2900 m	Andes y sur Perú
7		Emberizidae	<i>Diglossa albilatera</i>	2100 - 3300 m	Andes y sur Perú
8		Furnariidae	<i>Cranioleuca antisiensis</i>	2000 - 4400 m	Andes y sur Perú
9		Parulidae	<i>Basileuterus chrysogaster</i>	300 - 2000 m	Andes y sur Perú
10		Thraupidae	<i>Iridosornis jelskii</i>	2500 - 3700 m	Andes y sur Perú
11		Tyrannidae	<i>Mecocerculus poecilocercus</i>	1450 - 2700 m	Población sur del Perú

9.8. Discusión

La compilación de registros ornitológicos de nuestra autoría y los referentes citados en la introducción nos dieron como resultado 174 especies, los cuales se muestran en el Anexo I. La evaluación llevada a cabo en Octubre del 2009, comparada con la totalidad de especies registradas en Puyusacha (Anexo I), alcanzó al 55% del total registrado en 7 años. El resultado mostrado es producto de una evaluación rápida en cinco días y muestra que para fines de inventario se debe considerar más días de evaluación en distintas fechas; sin embargo la utilidad de estos datos radica en el análisis de diversidad por tipo de bosque donde se ha registrado que las familias Tyrannidae (Atrapamoscas) y Thraupidae (Tangaras) son las predominantes.

9.9. Conclusiones

1. El total de especies registradas en Puyusacha, según la información recolectada en diversas salidas y otras referencias sumo 174 especies.
2. La avifauna de Puyu Sacha en la evaluación rápida realizada en Octubre del 2009 es de 95 especies con 14 órdenes y 34 familias. Lo mencionado evidencia un alto valor de la zona para la conservación, y también sugiere un potencial en ecoturismo, especialmente bajo la forma de aviturismo o *birdwatching*.
3. Grupos de aves de interés ornamental y emblemático, están presentes en el Bosque Puyu Sacha y su entorno. Se registra en la adyacencia a la concesión el “Gallito de las Rocas” *Rupicola peruviana*, considerada en algunos casos como ave nacional. Asimismo, grupos taxonómicos de interés, tales como Loros (Psittacidae) y Colibríes (Trochilidae).
4. El Bosque de Vigor Alto (B-I) presenta la mayor riqueza de especies, con 53, y el estrato de vegetación de Pacal o Bambú nativo, la menor riqueza con 33 especies.
5. Se detectaron 14 especies priorizadas para la conservación según el criterio de CITES, 2009, entre ellas especies de las familias Accipitridae (Aguilas, Halcones), Strigidae (Búhos, Lechuzas), Trochilidae (Colibríes) y Psittacidae (Loros), además de 11 especies de distribución restringida
6. Se observan varias especies indicadoras de calidad ambiental, por ser elementos propios de ambientes no disturbados. Las más importantes pertenecen a las familias Trochilidae (Colibríes), Thraupidae (Tangaras), Cotingidae y Trogonidae (Trogones, Quetzales)

7. Se registran también, varias especies apreciadas para consumo humano y comercio, dentro de las familias Tinamidae (Perdices), Cracidae (Pavas), Columbidae (Palomas), Psittacidae (Loros) y Thraupidae (Tangaras)
8. En el Bosque Puyu Sacha, las mayores concentraciones aves se observan en horarios crepusculares y vespertinos, aspecto que debe tomarse en consideración para la planificación de actividades de ecoturismo vinculadas a la avifauna
9. Para la realización de inventarios rápidos, es necesario considerar los registros previos de especies detectadas en el lugar o zonas adyacentes, considerando el tiempo y época de muestreo.

ANEXO I. Aves: Listado total de especies reportadas en el Bosque Puyu Sacha (2004-2010)

No	Orden	Familia	Especies	Nombre inglés	Nombre común
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	Brown Tinamou	Perdiz Rojiza
2			<i>Crypturellus tataupa</i>	Tataupa Tinamou	Perdiz Gris
3	Ciconiiformes	Ciconiidae-Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture	Gallinazo de Cabeza Negra
4			<i>Cathartes aura</i>	Turkey vulture	Gallinazo cabeza roja
5			<i>Cathartes melambrotus</i>	Greater Yellow vulture	Gallinazo grande de cabeza amarilla
6	Falconiformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Hook-billed Kite	Gavilán de Pico Ganchudo
7			<i>Ictinia plumbea</i>	Plumbeous Kite	Gavilán Plomizo
8			<i>Elanoides forficatus</i>	Swallow-tailed Kite	Gavilán Tijereta
9		Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Red-throated Caracara	Caracara de garganta roja
10	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Speckled Chachalaca	Chachalaca Jaspeada
11			<i>Penelope montagnii</i>	Andean Guan	Pava Andina
12		Odontophoridae	<i>Odontophorus speciosus</i>	Rufous-breasted Wood-Quail	Codomiz del Monte de Pecho Rufo
13	Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon violacea</i>	Violaceous Quail-Dove	Paloma-Perdiz Violácea
14			<i>Patagioenas fasciata</i>	Band-tailed Pigeon	Paloma de Nuca Blanca
15			<i>Patagioenas plumbea</i>	Plumbeous Pigeon	Paloma plumbea
16			<i>Patagioenas subvinacea</i>	Ruddy Pigeon	Paloma Morada
17			<i>Leptotila rufaxila</i>	Gray-fronted dove	Paloma de frente gris
18			<i>Leptotila verreauxi</i>	White-tipped dove	Paloma de alas blancas
19	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona mercenaria</i>	Scaly-naped Parrot	Loro Verde
20			<i>Aratinga mitrata</i>	Mitred Parakeet	Cotorra de Cara Roja
21			<i>Hapalopsittaca melanotis</i>	Black winged Parrot	Loro de Ala Negra
22	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Squirrel Cuckoo	Cuco Ardilla
23			<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Dark-billed Cuckoo	Cucillo de Pico Oscuro
24	Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Tropical Screech-Owl	Lechuza Tropical
25			<i>Megascops watsonii</i>	Tawny-bellied Screech-Ow	Lechuza de Vientre Leonado
26			<i>Glaucidium jardini</i>	Andean Pygmy-owl	Lechuzita andina
27	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Uropsalis lyra</i>	Lyre-tailed Nightjar	Chotacabras Cola de Lira
28			<i>Lurocalis rufiventris</i>	Rufous-bellied Nighthawk	Chotacabras de vientre rufo
29	Apodiformes	Trochilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i>	Speckled Hummingbird	Colibrí Moteado

No	Orden	Familia	Especies	Nombre inglés	Nombre común
30			<i>Amazilia chionogaster</i>	White-bellied hummingbird	Colibri de vientre blanco
31			<i>Boissonneaua matthewsii</i>	Chestnut-breasted Coronet	Colibri de Pecho Castaño
32			<i>Coeligena coeligena</i>	Bronzy Inca	Colibri-Inca Bronceado
33			<i>Coeligena torquata</i>	Collared Inca	Colibri-Inca de Collar
34			<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	Blue-tailed Emerald	Esmeralda de Cola Azul
35			<i>Colibri coruscans</i>	Sparkling Violet-ear	Oreja-Violeta de Vientre Azul
36			<i>Colibri thalassinus</i>	Green Violet-ear	Oreja-Violeta Verde
37			<i>Eutoxeres condamini</i>	Buff-tailed Sicklebill	Pico-de-Hoz de Cola Canela
38			<i>Helianthus amethysticollis</i>	Amethyst-throated Sunangel	Angel-del-Sol de Garganta Amatista
39			<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	Mountain Velvetbreast	Colibri Aterciopelado
40			<i>Ocreatus underwoodii</i>	Booted Rackettail	Colibri Cola de Hoja
41	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Pharomachrus auriceps</i>	Golden-headed Quetzal	Quetzal de Cabeza Dorada
42			<i>Pharomachrus pavoninus</i>	Pavonine Quetzal	Quetzal Pavonino
43			<i>Trogon collaris</i>	Collared Trogon	Trogón Acollarado
44			<i>Trogon personatus</i>	Masked Trogon	Trogón Enmascarado
45	Coraciiformes	Momotidae	<i>Barythengus martii</i>	Rufous Motmot	Momoto Rufo
46			<i>Momotus aequatorialis</i>	Andean Motmot	Relojero Andino
47		Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Ringed kingfisher	Martín pescador anillado
48	Piciformes	Bucconidae	<i>Malacoptila fulvogularis</i>	Black-streaked Puffbird	Buco Listado de Negro
49		Capitonidae	<i>Eubucco versicolor</i>	Versicolored Barbet	Barbudo Versicolor
50		Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Lineated Woodpecker	Carpintero Lineado
51			<i>Melanerpes cruentatus</i>	Yellow-tufted Woodpecker	Carpintero de patillas amarillas
52			<i>Piculus rivolii</i>	Crimson-mantled Woodpecker	Carpintero de Espalda Carmesi
53			<i>Colaptes(Piculus) rubiginosus</i>	Golden-olive Woodpecker	Carpintero Olivo y Dorado
54			<i>Picooides(Veniliornis) fumigatus</i>	Smoky brown Woodpecker	Carpintero Pardo
55		Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus coeruleicinctis</i>	Blue-banded Toucanet	Tucanito de Pecho Celeste
56			<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Emerald Toucanet	Tucanillo Esmeralda
57	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocmpsa cyanooides</i>	Blue-black Grosbeak	Picogrueso Negro Azulado
58			<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Golden-bellied Grosbeak	Picogrueso de Vientre Dorado
59			<i>Saltator maximus</i>	Buff-throated Saltator	Saltador de Garganta Anteaada

No	Orden	Familia	Especies	Nombre inglés	Nombre común
60		Conopophagidae	<i>Conopophaga castaneiceps</i>	Chestnut-crowned Gnatcatcher	Jejenero de corona castaña
61		Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Green Jay	Urraca Verde
62		Cotingidae	<i>Pipreola riefferii</i>	Green-and-black Fruiteater	Frutero Verde y Negro
63			<i>Pipreola pulchra</i>	Masked Fruiteater	Frutero Enmascarado
64			<i>Ampelion rubrocristatus</i>	Red-crested Cotinga	Cotinga de cresta roja
65			<i>Ampelion rufaxila</i>	Chestnut-bellied Cotinga	Cotinga de vientre castaño
66		Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	Montane woodcreeper	Trepador de la montaña
67			<i>Xiphorhynchus triangularis</i>	Olive-backed Woodcreeper	Trepador de Dorso Oliva
68		Emberizidae	<i>Arremon (Buarremon) brunneinucha</i>	Chestnut-capped Brush-Finch	Matorrallero de Gorro Castaño
69			<i>Atlapetes tricolor</i>	Tricolored Brush-finch	Matorrallero tricolor
70			<i>Diglossa albilatera</i>	White-sided Flower-piercer	Pincha-Flor de Flancos Blancos
71			<i>Diglossa cyanea</i>	Masked Flower-piercer	Pincha-Flor Enmascarado
72			<i>Zonotrichia capensis</i>	Rufous-collared Sparrow	Gorrión de Collar Rufo
73		Formicariidae	<i>Grallaricula flavirostris</i>	Ochre-breasted Antpitta	Tororoi de Pecho Ocre
74			<i>Grallaria capitalis</i>	Bay Antpitta	Tororoi bayo
75		Furnariidae	<i>Anabacerthia striatocollis</i>	Montane Foliage-gleaner	Limpia-follaje Montano
76			<i>Cranioleuca antisiensis</i>	Line-cheeked Spinetail	Cola-Espina de Cachete Lineado
77			<i>Margarornis squamiger</i>	Pearled Treerunner	Trepamadera perlado
78			<i>Philydor ruficaudatus</i>	Rufous-tailed Foliage-gleaner	Limpia-follaje de Cola Rufa
79			<i>Premnoplex brunnescens</i>	Spotted Barbtail	Cola-Púa Moteada
80			<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	Streaked Tuftedcheek	Barba-blanca Rayado
81			<i>Sclerurus albigularis</i>	Gray-throated leafosser	Rascahojas de cuello gris
82			<i>Synallaxis gujanensis</i>	Plain-crowned Spinetail	Cola-Espina de Corona Parda
83			<i>Synallaxis azarae</i>	Azara spinetail	Colaespina de Azara
84			<i>Synallaxis unirufa</i>	Rufous Spinetail	Colaespina rufa
85			<i>Thripadectes holostictus</i>	Striped Treehunter	Trepamusgo Listado
86		Fringillidae	<i>Carduelis olivacea</i>	Olivaceous Siskin	Jilguero oliváceo
87		Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Blue-and-white Swallow	Golondrina Azul y Blanca
88			<i>Progne chalybea</i>	Grey-breasted martin	Golondrina pechigris
89		Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Russet-backed Oropendola	Oropéndola de Dorso Bermejo
90			<i>Psarocolius atrovirens</i>	Dusky-green	Oropéndola

No	Orden	Familia	Especies	Nombre inglés	Nombre común
				Oropendola	verdosa
91			<i>Psarocolius bifasciatus</i>	Olive Oropendola	Oropéndola Olivácea
92			<i>Psarocolius decumanus</i>	Crested oropendola	Oropéndola crestada
93			<i>Cacicus chrisonotus</i>	Mountain cacique	Paucar de montaña
94			<i>Molothrus oryzivorus</i>	Giant Cowbird	Tordo gigante
95		Parulidae	<i>Basileuterus chrysogaster</i>	Golden-bellied Warbler	Reinita de Ventre Dorado
96			<i>Basileuterus coronatus</i>	Russet-crowned Warbler	Reinita coronada
97			<i>Basileuterus signatus</i>	Pale-legged Warbler	Reinita de Pata Pálida
98			<i>Basileuterus tristriatus</i>	Three-striped Warbler	Reinita de Cabeza Listada
99			<i>Myioborus melanocephalus</i>	Spectacled Redstart	Abanico sureño
100			<i>Myioborus miniatus</i>	Slate-throated Redstart	Candelita de Garganta Plomiza
101			<i>Phaeothlypis fulvicauda</i>	Buff-rumped Warbler	Reinita de Lomo Anteado
102		Pipridae	<i>Xenopipo unicolor</i>	Jet Manakin	Saltarin Azabache
103		Rhynocryptidae	<i>Scytalopus parvirostris</i>	Tapaculo	Tapaculo
104		Thamnophilidae	<i>Dichrozona cincta</i>	Banded Antbird	Hormiguero Bandedado
105			<i>Drymophila caudata</i>	Long-tailed Antbird	Hormiguero de Cola Larga
106			<i>Dysithamnus mentalis</i>	Plain Antshrike	Batarito de Cabeza Gris
107			<i>Herpilochmus axillaris</i>	Yellow-breasted Antwren	Hormiguero de pecho amarillo
108			<i>Microrhoptias quixensis</i>	Dot-winged Antwren	Hormiguero de Ala Punteada
109			<i>Myrmeciza fortis</i>	Sooty Antbird	Hormiguero Tiznado
110			<i>Myrmotherula longicauda</i>	Stripe-chested Antwren	Hormiguero de pecho estriado
111			<i>Pyriglena leuconota</i>	White-backed Fire-eye	Ojodefuego Dorsiblanco
112			<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Variable Antshrike	Batará Variable
113			<i>Thamnophilus doliatus</i>	Barred Antshrike	Batará Barreteado
114			<i>Thamnophilus palliatus</i>	Chestnut-backed Antshrike	Batará de espalda castaña
115		Thraupidae	<i>Anisognathus somptuosus</i>	Blue-winged Mountain-Tanager	Tangara-de-Montaña de Ala Azul
116			<i>Buthraupis montana</i>	Hooded Mountain-Tanager	Tangara-de-Montaña Encapuchada
117			<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	Common Bush-Tanager	Tangara de Monte Común
118			<i>Chemoscopus rubrirostris</i>	Gray-hooded Hemispingus	Hemispingo de antifaz gris
119			<i>Creurgops verticalis</i>	Rufous-crested Tanager	Tangara de cresta rufa

No	Orden	Familia	Especies	Nombre inglés	Nombre común
120			<i>Conirostrum albigrons</i>	Capped Conebill	Mielerito con Gorro
121			<i>Conirostrum sitticolor</i>	Blue-backed Conebill	Pico-de-Cono de Dorso Azul
122			<i>Dacnis cayana</i>	Blue Dacnis	Dacnis Azul
123			<i>Delothraupis castaneiventris</i>	Chestnut-bellied Mountain-Tanager	Tangara-de-Montaña de Vientre Castaño
124			<i>Euphonia mesochrysa</i>	Bronze-green Euphonia	Eufonia Bronce y Verde
125			<i>Iridosornis jelskii</i>	Golden-collared Tanager	Tangara de Cuello Dorado
126			<i>Iridosornis analis</i>	Yellow-throated Tanager	Tangara de garganta amarilla
127			<i>Ramphocelus carbo</i>	Silver-beaked Tanager	Tangara de Pico Plateado
128			<i>Tangara cyanotis</i>	Blue-browed Tanager	Tangara Cejazul
129			<i>Tangara parzudakii</i>	Flame-faced Tanager	Tangara Cara de Fuego
130			<i>Tangara ruficervix</i>	Golden-naped Tanager	Tangara de Nuca Dorada
131			<i>Tangara nigroviridis</i>	Beryl spangled Tanager	Tangara Lentejuelada
132			<i>Tangara parzudakii</i>	Flame-faced Tanager	Tangara Cara de Fuego
133			<i>Tangara schrankii</i>	Green-and-gold Tanager	Tangara Verde y Dorada
134			<i>Tangara viridicollis</i>	Silver-backed tanager	Tangara de espalda plateada
135			<i>Tangara xanthocephala</i>	Saffron-crowned Tanager	Tangara de Corona Azafrán
136			<i>Tersina viridis</i>	Swallow-Tanager	Azulejo Golondrina
137			<i>Thlypsopsis sordida</i>	Orange-headed Tanager	Tangara de cabeza naranja
138			<i>Thraupis bonariensis</i>	Blue-and-yellow Tanager	Azulejo Azul y Amarillo
139			<i>Thraupis cyanocephala</i>	Blue-capped Tanager	Azulejo de Gorra Azul
140			<i>Thraupis episcopus</i>	Blue-gray Tanager	Azulejo Azul y Gris
141			<i>Trichothraupis melanops</i>	Black goggled Tanager	Tangara de Anteojos
142		Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Thrush-like Wren	Cucarachero Zorzal
143			<i>Henicorhina leucophrys</i>	Gray-breasted Wood-Wren	Cucarachero de monte con pecho gris
144			<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	Cucarachero Común
145			<i>Pheugopedius (Thryothorus) genibarbis</i>	Moustached Wren	Cucarachero Bigotudo
146		Turdidae	<i>Catharus fuscater</i>	Slaty-backed Nightingale-Thrush	Zorzal Sombrio
147			<i>Myadestes ralloides</i>	Andean Solitaire	Solitario Andino
148			<i>Entomodestes leucotis</i>	White-eared Solitaire	Solitario de Oreja Blanca

No	Orden	Familia	Especies	Nombre inglés	Nombre común
149			<i>Turdus serranus</i>	Glossy-black Thrush	Zorzal Negro-Briloso
150		Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i>	Long-tailed Tyrant	Atrapamosca de Cola Larga
151			<i>Contopus fumigatus</i>	Smoke-colored Pewee	Pibí Ahumado
152			<i>Elaenia chiriquensis</i>	Lesser Elaenia	Elaenia menor
153			<i>Mecocerculus poecilocercus</i>	White-tailed Tyrannulet	Tiranillo de Cola Blanca
154			<i>Mionectes striaticollis</i>	Streak-necked Flycatcher	Mosquerito de Cuello Listado
155			<i>Mitrephanes olivaceus</i>	Olive Flycatcher	Mosquerito-Moñudo Oliva
156			<i>Muscisaxicola fluvialtilis</i>	Little Ground-Tyrant	Dormilona pequeña
157			<i>Myiarchus cephalotes</i>	Pale-edged Flycatcher	Copetón de Filos Pálidos
158			<i>Myiophobus flavicans</i>	Flavescent Flycatcher	Mosquero amarillo
159			<i>Myiozetetes similis</i>	Social Flycatcher	Atrapamoscas social
160			<i>Myiopagis gaimardi</i>	Forest Elaenia	Elainia de Selva
161			<i>Myiotriccus ornatus</i>	Ornate Flycatcher	Mosquerito Adornado
162			<i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i>	Slaty-backed Chat-Tyrant	Pitajo de Dorso Pizarroso
163			<i>Phylloscartes ophthalmicus</i>	Marbled-faced Bristle-Tyrant	Orejerito Jaspeado
164			<i>Phylloscartes ventralis</i>	Mottle-cheeked Tyrannulet	Atrapamoscas Ligerito
165			<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>	Cinnamon Flycatcher	Mosquerito Canela
166			<i>Platyrinchus mystaceus</i>	White-throated Spadebill	Pico-Chato de Garganta Blanca
167			<i>Platyrinchus flavigularis</i>	Yellow-throated spadebill	Picoespada de cuello amarillo
168			<i>Serpophaga cinerea</i>	Torrent Tyrannulet	Mosquero de los torrentes
169			<i>Sayornis nigricans</i>	Black Phoebe	Mosquero de Agua
170			<i>Todirostrum cinereum</i>	Common Tody-Flycatcher	Espatulilla Común
171			<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Yellow-breasted flycatcher	Atrapamoscas de pecho amarillo
172			<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tropical Kingbird	Tirano Tropical
173			<i>Tyrannulus elatus</i>	Yellow-crowned Tyrannulet	Moscareta de Corona Amarilla
174		Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Masked Tityra	Titira Enmascarada

ANEXO II. Aves: abundancia de especies en el Bosque Puyu Sacha, Octubre 2009

No	Familia	Especies	Bosque Clase I	Bosque Clase II	Bosque Clase III	Vegetación de <i>Paçal</i> o Bambú	Total de individuos
1	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	3	2			5
2		<i>Crypturellus talaupa</i>	1				1
3	Ciconidae-Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>				1	1
4	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>				2	2
5		<i>Ictinia plumbea</i>				2	2
6		<i>Elanoides forficatus</i>				2	2
7	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>			5	2	7
8		<i>Penelope montagnii</i>	2				2
9	Odontophoridae	<i>Odontophorus speciosus</i>	2				2
10	Columbidae	<i>Columba fasciata</i>	2		5		7
11		<i>Columba subvinacea</i>	1	2	2	2	7
12	Psittacidae	<i>Amazona mercenaria</i>		14		83	97
13		<i>Aratinga mitrata</i>	5				5
14	Cuculidae	<i>Playa cayana</i>	1				1
15	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	1				1
16	Caprimulgidae	<i>Uropsalis lyra</i>	1	1			2
17	Trochilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i>	2	2	1		5
18		<i>Coeligena coeligena</i>	3				3
19		<i>Coeligena torquata</i>	2	1			3
20		<i>Chlorostilbon mellisugus</i>			1		1
21		<i>Colibri coruscans</i>		1			1
22		<i>Colibri thalassinus</i>		1			1
23		<i>Eutoxeres condensani</i>	1				1
24		<i>Ocreatus underwoodii</i>	2			1	3
25	Trogonidae	<i>Pharomachus auriceps</i>		1		2	3
26		<i>Pharomachus pavoninus</i>		2			2
27		<i>Trogon collaris</i>		2			2
28		<i>Trogon personatus</i>	2				2
29	Momotidae	<i>Barythengus martii</i>	1				1
30	Bucconidae	<i>Malacoptila fulvogularis</i>		2			2
31	Capitonidae	<i>Eubucco versicolor</i>	2			2	4
32	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>		1			1
33		<i>Piculus rivoli</i>	1		1		2
34	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus coeruleicinctis</i>	7		1	2	10
35	Cardinalidae	<i>Cyanocopsa cyanoides</i>	1	1			2
36		<i>Pheucticus chrysogaster</i>		4	6	2	12
37	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>		1	2	4	7
38	Cotingidae	<i>Pipreola riefferi</i>		2		2	4
39	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes lacymiger</i>	1			1	2
40		<i>Xiphorhynchus triangularis</i>		1			1
41	Emberizidae	<i>Buarremon brunneinucha</i>	1	2	1		4
42		<i>Diglossa albilatera</i>	1				1
43		<i>Zonotrichia capensis</i>			5	11	16
44	Formicariidae	<i>Grallaricula flavirostris</i>	1	1			2
45	Furnariidae	<i>Anabacantha striatocollis</i>	3			1	4
46		<i>Cranioleuca antisiensis</i>		9			9
47		<i>Philydor ruficaudatus</i>	1				1
48		<i>Premnoplex brunnescens</i>	1				1
49		<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	2				2
50		<i>Synallaxis gujanensis</i>	1	2	5	2	10
51	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>				1	1
52	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	9	6	5	5	25
53	Parulidae	<i>Basileuterus chrysogaster</i>		7		4	11
54		<i>Basileuterus tristriatus</i>	6	4		2	12
55		<i>Myioborus miniatus</i>		2		2	4
56	Pipridae	<i>Xenopipo unicolor</i>	1				1
57	Rhynocryptidae	<i>Scytalopus parvirostris</i>	1	1			2
58	Thamnophilidae	<i>Dichrozona cincta</i>	1				1
59		<i>Drymophila caudata</i>	2	1			3

No	Familia	Especies	Bosque Clase I	Bosque Clase II	Bosque Clase III	Vegetación de Pacal o Bambú	Total de individuos
60		<i>Dysithamnus mentalis</i>	1				1
61		<i>Microrhopias quixensis</i>	1	1			2
62		<i>Myrmeciza fortis</i>	1	1			2
63		<i>Thamnophilus doliatus</i>	2				2
64	Thraupidae	<i>Anisognathus somptuosus</i>			8		8
65		<i>Buthraupis montana</i>			2		2
66		<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>		4			4
67		<i>Conirostrum albigrons</i>	4				4
68		<i>Dacnis cayana</i>		2	1		3
69		<i>Euphonia mesochrysa</i>	9	10			19
70		<i>Iridosornis jelskii</i>			2		2
71		<i>Ramphocelos carbo</i>			2	3	5
72		<i>Tangara parzudakii</i>	5	2	2	5	14
73		<i>Tangara xanthocephala</i>	10				10
74		<i>Tersina viridis</i>	2	2	2		6
75		<i>Thraupis bonariensis</i>		2			2
76		<i>Thraupis cyanocephala</i>			2		2
77		<i>Thraupis episcopus</i>		2		3	5
78	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>				4	4
79		<i>Troglodytes aedon</i>		2			2
80	Turdidae	<i>Catharus fuscater</i>	1				1
81		<i>Myadestes ralloides</i>	2	2			4
82	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i>				2	2
83		<i>Contopus fumigatus</i>	1			2	3
84		<i>Mecocerculus poecilocercus</i>		1			1
85		<i>Mionectes striaticollis</i>	10	1			11
86		<i>Mitrephanes olivaceus</i>		4			4
87		<i>Myiarchus cephalotes</i>	1				1
88		<i>Myiopagis gaimardi</i>		2	2		4
89		<i>Myiobiccus ornatus</i>	1				1
90		<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>	1			1	2
91		<i>Platyrinchus mystaceus</i>		2			2
92		<i>Sayornis nigricans</i>				2	2
93		<i>Todirostrum cinereum</i>		2		2	4
94		<i>Tyrannus melancholicus</i>				1	1
95		<i>Tyrannulus elatus</i>	1				1
		Total	128	118	63	163	472

BIBLIOGRAFÍA

- Bibby, C., Burgess, N. y Hill, D.** 1992. Bird Census Techniques. Academic Press. London.
- CDC-UNALM** 1995. Mapa de las Provincias Biogeográficas y Regionales Latitudinales. Centro de Datos para la Conservación. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- CITES** 2009. Duodécima reunión de la Conferencia de las partes. Conferencia sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. 3 – 15 Noviembre 2002. Chile. www.cites.org
- Clements J. y Shany, N.** 2001. A Field Guide to the Birds of Perú. Ibis Publishing Company. 1era edición. California-USA. 282 pp.
- Colin, B. y Burgess, N.** 1993. Bird Census Techniques. Academic Press Limited. 3° Ed. London. 256 pp.
- Holdridge, L.** 1978. Ecología basada en zonas de vida. Editorial IICA. San José, Costa Rica. 216 pp.
- INRENA** 1995. Mapa Ecológico del Perú. Dirección General de Estudios y Proyectos de Recursos Naturales. 2da impresión. Lima – Perú. 220 pp.
- INRENA** 2004. Decreto Supremo No 034-2004-AG. Aprueban categorización de especies amenazadas de Fauna Silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales. Normas Legales del Diario El Peruano.
- Magurran, A.** 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press. 1° Edición. New Jersey. USA. 200 pp.
- Meyer de Schauensee, R.** 1970. A guide to the birds of South America. Rodolphe Meyer de Schauensee. Philadelphia : The Academy of Natural Sciences of Philadelphia. USA. 498 pp.
- Moreno, C.** 1999. Métodos para medir la Biodiversidad. MT Manuales y Tesis SEA. Cooperación Iberoamericana CYTED. UNESCO Orcyt. Sociedad Entomológica Aragonesa. 1° Ed. México. 84 pp.
- ONERN** 1976. Mapa Ecológico del Perú. Guía Explicativa. Oficina Nacional de Recursos Naturales. Lima – Perú. 146 pp.
- Primarck, R. y Roos, J.** 2001. Fundamentos de Conservación Biológica, perspectivas latinoamericanas. 2da Ed.. Fondo de Cultura Económica. México. 796 pp.
- Ralph, J.** 1995. Manual de Métodos de campo para el Monitoreo de Aves Terrestres. General Technical Report Albany, CA : Pacific Southwest Station. Forest Service. U.S. Department of Agriculture. 55 pp.
- Schulenberg, T. y Stotz, D.** 2007. Birds of Peru. Princeton University Press. New Jersey. USA.
- Terborgh, J.** 1991. Biodiversidad y el Bosque Tropical. Biblioteca Scientific American. 154 pp.
- UICN** 2009. Lista Roja de Especies Amenazadas. www.redlist.org

10. EVALUACION DE MAMÍFEROS DEL BOSQUE PUYU SACHA (Mastozoología)

Farah Carrasco R.

10.1 Introducción

El estudio de la mastofauna es una herramienta que nos permite tener conocimiento del estado de conservación de un área determinada ya que los mamíferos son importantes elementos de los ecosistemas por las funciones ecológicas que cumplen en él como dispersión de semillas, polinización y control de poblaciones (Solari *et al.*, 2002). También muchos grupos de mamíferos son indicadores de buen estado del ambiente debido a su sensibilidad a los cambios o perturbaciones que se puedan producir en la estructura, composición y dinámica de la comunidad donde se encuentran. En el corto plazo la probable extinción de los grandes mamíferos, como consecuencia de la cacería y fragmentación del hábitat, puede llevar a alteraciones de los procesos ecológicos y los servicios ambientales que estos ecosistemas prestan.

Pese a ser el Perú uno de los países con mayor diversidad de mamíferos en el mundo, el conocimiento de los mismos es incipiente (Pacheco, 2002). La información sobre presencia de especies de flora, que son el soporte e indicador de los demás grupos biológicos, se centra en algunas áreas de fácil acceso sin embargo son escasas en Dps. como Junín (Honorio & Reynel, 2003) cuyas Yungas aun cuenta con áreas bien conservadas de bosques. La generación de información básica sobre la riqueza y diversidad de especies es importante, sobre todo considerando que la mayoría de especies endémicas se encuentra restringida a las Yungas de la vertiente oriental de los Andes (39 especies, 60%) (Pacheco *et al.*, 2009)

El presente estudio tiene por objetivo conocer la riqueza de especies de mamíferos menores voladores y mamíferos mayores presentes en el Bosque Montano Nublado de Puyu Sacha ubicado en el Dp. de Junín.

10.2 Metodología

Se evaluó la riqueza de especies de mamíferos mayores (especies mayores de 2kg) y mamíferos menores voladores (quirópteros) presentes dentro de la CC Bosque Puyu Sacha durante cuatro días de trabajo en campo del 15 al 19 de octubre del año 2009.

10.3 Descripción del área de muestreo

La evaluación comprendió cuatro estratos de vegetación determinados en el acápite *Clasificación por tipos de Bosque* de este mismo documento: Bosques primarios definidos por su vigor, Bosque de Vigor Alto (B I), Bosque de Vigor Medio (B II) y Bosque de Vigor Bajo (B III). Adicionalmente, en un estrato de vegetación de *Paca* o Bambú nativo (Vp)

Mamíferos menores voladores (quirópteros)

Para la evaluación de quirópteros se utilizaron redes de neblina que fueron colocadas en zonas con diferentes estratos de vegetación y en lugares de mayor tránsito de murciélagos como caminos o quebradas, cerca de árboles con flores o frutos y de posibles refugios. Se utilizaron redes de 6 y 12m de longitud en cada zona de muestreo completando por lo menos un total de 24 m de redes por estrato de vegetación. Debido a que el pico de captura se da en las primeras horas de la noche, las redes permanecieron abiertas desde las 18.00 y se cerraron a las 23.00 horas aproximadamente, siendo revisadas en intervalos de 30 minutos.

Por cada individuo capturado se tomó nota del estrato de vegetación, coordenadas geográficas y altitud de la ubicación de la red. Los individuos capturados fueron medidos y pesados, tomándose registro de la edad, sexo y estado reproductivo, y finalmente fueron fotografiados. Las identificaciones se realizaron en campo y de acuerdo a diferentes guías de identificación (Emmons & Feer, 1997; Pacheco & Solari, 1997; Sánchez-Hernández & Romero-Almaraz, 2003; Vivar, 2006; Tirira, 2007, Giannini & Barquez, 2007). Asimismo se realizó la consulta a expertos en quirópteros utilizando las características de cada espécimen, medidas corporales y fotos. No se colectó ningún espécimen.

En el Tabla 10.1 se muestra la ubicación de las redes de neblina por estratos de vegetación.

Tabla 10.1. Estratos de vegetación y ubicación de los puntos de muestreo de mamíferos menores voladores evaluados en el área de estudio

Código de Red	Este	Norte	Altitud (msnm)	Tamaño	Estrato de vegetación			
					BI	BII	BIII	Vp
R1	18453045	8773450	2195	12m		x		
R2	18453037	8773457	2195	12m		x		
R3	18452987	8773360	2150	6m			x	
R4	18452925	8773413	2155	6m			x	
R5	18452614	8773460	2171	6m			x	
R6	18452509	8773473	2206	12m	x			
R7	18452443	8773536	2172	6m	x			
R8	18452406	8773584	2153	12m	x			
R9	18452440	8773516	2221	6m	x			
R10	18452420	8773513	2214	6m	x			
R11	18452278	8773490	2216	12m	x			
R12	18452313	8773520	2209	12m	x			
R13	18452313	8773520	2209	12m	x			
R14	18453772	8773345	2196	12m				x
R15	18454017	8773434	2233	12m				x

Mamíferos mayores

Para la evaluación de mamíferos mayores, se realizaron recorridos diurnos y nocturnos en transectos ubicados dentro de los diferentes estratos de vegetación a una velocidad aproximada de 1.5 km/h. La longitud de los transectos de muestreo fue variable dependiendo del estrato evaluado, el ancho de franja de visibilidad por transecto fue de aproximadamente 10 metros a cada lado. Dichos recorridos se realizaron de ida y vuelta, dejando un periodo de descanso para el retorno. Durante el recorrido se realizó la búsqueda de registros por encuentro visual, sonoros, olfativos y otros rastros como huellas, pelos, heces, rasguños y cualquier otra evidencia de la ocurrencia de un mamífero mayor, tales como madrigueras, dormideros, bañaderos, caminos, etc. Se tomaron datos de la hora, coordenada geográfica, altitud, hábitat, y cualquier otra observación adicional relevante.

Tabla 10. 2. Estratos de vegetación y ubicación de los transectos de muestreo de mamíferos mayores evaluados en el área de estudio

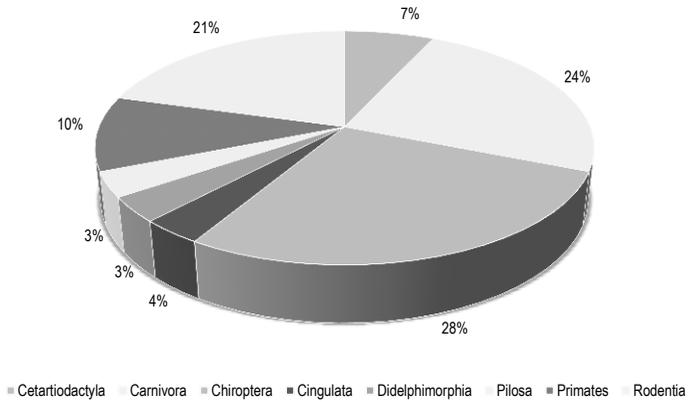
Estrato de vegetación	Punto Inicio			Punto Final			Longitud (m)	Ancho de faja (m)	Área de muestreo (m ²)	Área Total por estrato (m ²)
	Este	Norte	Altitud (msnm)	Este	Norte	Altitud (msnm)				
BI	18452278	8773490	2216	18452279	8773349	2237	100	10	1000	4700
BI	18452278	8773490	2216	18452273	8773737	2218	150	10	1500	
BI	18452509	8773473	2206	18452330	8773605	2126	220	10	2200	
BII	18453037	8773457	2195	18453011	8773521	2150	50	15	750	3600
BII	18453152	8773483	2195	18452987	8773360	2195	190	15	2850	
BIII	18452509	8773473	2206	18452925	8773413	2155	260	15	3900	3900
Vp	18453772	8773345	2196	18454030	8773811	2147	150	10	1500	3200
Vp	18453772	8773345	2196	18454017	8773434	2233	170	10	1700	

Adicionalmente se realizaron entrevistas a los trabajadores de la zona para obtener información sobre la presencia de especies en el área. Para este fin se prepararán fichas técnicas con dibujos o fotografías de las especies potencialmente presentes en el área.

10.4 Resultados

Se registró un total de 28 especies, de las cuales 11 proceden de registros directos mediante captura o avistamiento y las restantes de entrevistas realizadas a los trabajadores de la zona (Anexo 1). Las especies registradas pertenecen a 8 Órdenes y 18 Familias (Figura 10.1 y 10.2). Es importante mencionar que antecedentes de estudios previos en zonas cercanas al área de estudio (Anderson, 1993; Aquino & Encarnación, 1994; Emmons & Feer, 1997; Morales-Jiménez *et al.*, 2004; Pacheco, 2002; Pacheco *et al.*, 2009; Tirira, 2007) permitieron elaborar una lista de 123 mamíferos potencialmente presentes en el Bosque Puyu Sacha (Anexo 2).

Figura 10.1. Porcentaje de especies de mamíferos por orden



Fuente: APRODES, 2009

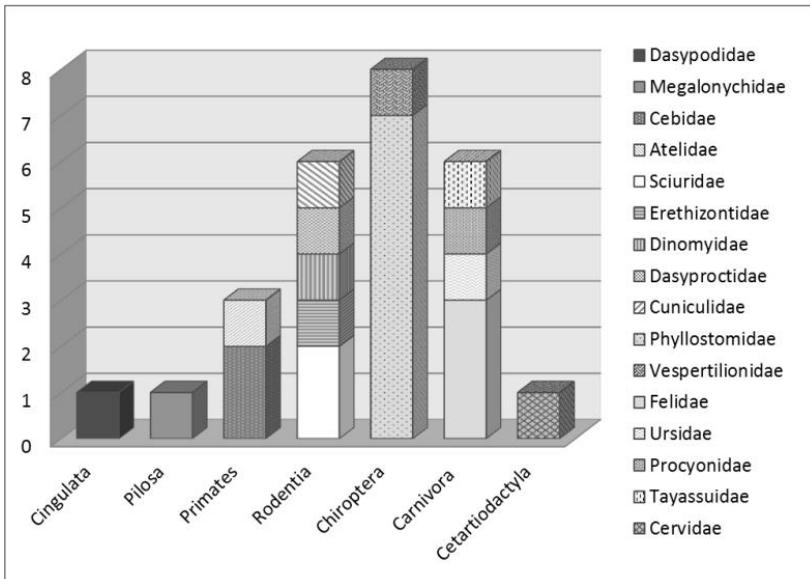


Figura 10.2. Porcentaje de especies por familia y orden registrados

Fuente: APRODES, 2009

Mamíferos menores voladores (Quirópteros)

Se registró un total de ocho especies de quirópteros. La familia que presentó mayor número de especies fue Phyllostomidae con seis especies registradas correspondiente al 75% del total para este orden. Menor número de especies se registró para la familia Vespertilionidae con una sola especie correspondiente al 12.5% del total para el orden. Los géneros *Anoura* y *Sturnira* fueron los más diversos con dos especies registradas cada uno. Se debe considerar que los registros para el género *Sturnira* incluyen a un individuo no identificado que posiblemente corresponda a *S. liliium* (Tirira, 2007; Pachecho & Solari, 1997; Sánchez-Hernández & Romero-Almaraz, 2003). Lamentablemente se presentan problemas con la identificación de las especies del género *Sturnira* por lo que sería necesario la realización de futuras colectas de individuos que permitan confirmar las identificaciones realizadas.

La abundancia de quirópteros estuvo representada en un 47.61% por el "Murciélago frutero colicorto" *Carollia brevicauda* con 10 individuos, seguido del Murciélago negruzco *Myotis keaysi* en un 18.67% con cuatro individuos, y "Murciélago frugívoro oscuro" *Sturnira erythromos* en un 9.53% con dos individuos. Las demás especies registraron un individuo cada uno (Anexo 3).

En la evaluación de *mamíferos menores voladores (quirópteros)*, en el estrato Bosque secundario con pacal 0.31 ind/red-hora seguido del Bosque de Vigor Alto BI con 0.09 ind/red-hora. Estos estratos de vegetación son seguidos del Bosque Vigor medio BII y Bosque Vigor bajo BIII con 0.05 y 0.03 ind/red-hora, respectivamente.

La mayor **riqueza** de especies de mamíferos menores voladores fue registrada en el Bosque BI con cuatro especies, seguido de los BII y Vp con tres especies cada uno y finalmente el BIII con una especie registrada (Anexo 4). Cabe resaltar que si bien las especies fueron registradas en determinados estratos de vegetación, estas podrían estar incluyendo más de un estrato en su área de dominio vital, más aún si los estratos son colindantes como fue el caso de los BI, BII y BIII.

Entre las observaciones de campo relacionadas a este grupo de mamíferos se encuentra el registro de un lugar frecuentado por los murciélagos durante sus horas de mayor actividad. Al tratarse de una pared descubierta de vegetación con tierra expuesta, que no estaba siendo utilizado como refugio por los quirópteros, cabe la posibilidad de que se tratase de una pequeña colpa o refugio de paso. Las coordenadas de este lugar se encuentran en el Tabla 10-3.

Mamíferos mayores

Se registró un total de 21 especies de mamíferos mayores. El orden Rodentia presentó el mayor número de familias (cinco), seguido del orden Carnivora con cuatro familias. La familia Felidae (Orden Carnivora) registró el mayor número de especies representando el 19% (cuatro especies), seguida de las familias Cebidae (orden Primates) y Sciuridae (Orden Rodentia), ambas con dos especies registradas (9.52%) (Figura 10-2).

Las especies “Carachupa” *Didelphis marsupialis*, “Zamaño” *Cuniculus paca* y “Mono nocturno cabecinegro” *Aotus nigriceps* fueron registradas mediante observaciones directas; en el caso de este último se logró avistar un grupo familiar de cinco individuos alimentándose de un árbol en fructificación. Por otro lado, se observaron numerosos caminos de animales que corresponderían a especies medianas de géneros tales como *Dasybus*, *Dasyprocta*, y *Cuniculus*.

Mediante entrevistas se pudo constatar la presencia de numerosas especies consideradas como potenciales, tanto dentro del terreno de APRODES como en la área de concesión. Se indicó la presencia de una especie de primate grande a la que los entrevistados se refirieron como Maquisapa por lo que se pensó que se trataría del “Maquisapa negro” *Ateles chamek*; incluso indicaron que estos monos poseen una ruta de paso dentro de la propiedad de APRODES conocida por los trabajadores. No obstante, en salidas de campo posteriores se pudo confirmar que no se trata de *A. chamek* sino del “Mono lanudo gris” *Lagothrix cana*. Debido a sus hábitos naturales y territorialidad característica, la utilización regular de una ruta arbórea por parte de esta especie indicaría que su territorio se encuentra superpuesto con el área de estudio.

En cuanto al “Oso de anteojos” *Tremarctos ornatus*, quince días antes de iniciar el estudio, se encontraron huellas y caminos característicos de la especie (Figuroa & Stucchi, 2009), en el Bosque BII. Las coordenadas donde se realizaron estos registros indirectos se encuentran en el Tabla 10-3.

Tabla 10-3. Ubicación geográfica de registros indirectos

Objeto	Coordenadas UTM y Altitud			Estrato de vegetación
	Este	Norte	msnm	
Camino mamífero mediano 1	18453423	8773535	2197	Vp
Camino mamífero mediano 2	18453349	8773447	2191	Vp
Ruta de paso Mono lanudo gris	18452832	8773487	2205	BII
Rastros Oso de anteojos	18452992	8773525	2188	BII
"Colpa" de murciélagos	18452313	8773520	2209	BII

Especies utilizadas por las poblaciones locales

Esta información fue obtenida en base a las entrevistas e información bibliográfica (Emmons & Feer, 1997; Tirira, 2007). Fueron registradas 18 especies utilizadas por las poblaciones locales, de las cuales 77.78% son utilizadas para consumo como carne de monte y cuatro (27.78%) de las especies fueron indicadas como especies a las cuales se le extrae la piel: el "Tigrino" *Leopardus pardalis*, el "Margay" *Leopardus tigrinus*, el "Puma" *Puma concolor* y el "Otorongo" *Panthera onca*, así como el "Sajino" *Pecari tajacu*. Las especies corresponden a seis órdenes y 14 familias (Tabla 10-4). Los animales "Zamaño" *Cuniculus paca*, "Cutpe" *Dasyprocta variegata*, y "Quirquincho" *Dasyprocta novemcinctus*, fueron señalados como los de mayor consumo.

Tabla 10-4. Especies de mamíferos reconocidas por la población local en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común - local	USOS			
				A	P	M	E
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas, quirquincho	x		x	
Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos de Hoffmann	x			
Primates	Cebidae	<i>Aotus nigriceps</i>	Mono nocturno cabecinegro	x			
		<i>Cebus albifrons</i>	Machín frontiblanco, machín blanco	x			
	Atelidae	<i>Lagothrix cana</i>	Mono lanudo gris	x			x
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus</i> sp.	Ardilla roja	x			
		<i>Microsciurus flaviventer</i>	Ardillita de vientre amarillo	x			
	Erethizontidae	<i>Coendu bicolor</i>	Puerco espín arbóricola, erizo	x			
	Dinomyidae	<i>Dinomys branickii</i>	Machetero, pacarana	x			
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta variegata</i>	Añuje, cutpe	x			
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Majaz, zamaño	x			
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote, tigrillo		x		
		<i>Puma concolor</i>	Puma, león, lluchu-puma		x		
		<i>Panthera onca</i>	Jaguar, otorongo		x		
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos		x	x	x
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Coatí de cola anillada, mishasho	x		x		
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Sajino	x	x		
	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	x			

Fuente: APRODES, 2009.

A=Alimentación, P=Extracción de piel, M=Medicinal, E=Emblemático

Especies endémicas y protegidas por la Legislación Nacional e Internacional

Del total de especies registradas y potencialmente presentes para el área de estudio, diez son endémicas y 22 se encuentran en alguna categoría de Protección Nacional e Internacional (Anexo 5).

Entre las especies endémicas potencialmente presentes en el área de estudio, se encuentran ocho especies de roedores incluyendo a la “Ardilla roja” *Sciurus pyrrhinus*, y otras siete especies de roedores, así como la “Comadreja marsupial de Junín” *Marmosops juninensis*, y el “Armadillo peludo” *Dasyopus pilosus* (Anexo 5).

De estas últimas, doce especies se encuentran protegidas por la legislación nacional según el Decreto Supremo 034-2004- AG, ocho de las cuales se encuentran en situación vulnerable (VU), dos se encuentran en situación de peligro (EN), y dos se encuentran casi amenazadas (NT). Todas ellas están sujetas a las amenazas de pérdida y deterioro de hábitat y a cacería.

El “Mono lanudo gris” *Lagothrix cana* se encuentra en situación de peligro (EN), debido a que sus poblaciones se han reducido notablemente en las últimas décadas, con tendencia a disminuir (Pacheco, 2002). Cabe resaltar que por su carne, los primates son el grupo preferido por muchas comunidades nativas amazónicas. Generalmente, los felinos como el “Puma” *Puma concolor* y el “Otorongo” *Panthera onca* son considerados por los pobladores locales como animales dañinos o de riesgo; también se considera que es posible de comercializar algunas de sus partes, como la piel y el cráneo, motivo por el cual hay cacería de estas especies en el área (Aquino & Calle, 2003).

De acuerdo a la categorización internacional (IUCN, 2008), ocho especies se encuentran en situación Vulnerable (VU) y dos especies En peligro (EN). Al igual que en la categorización nacional, el “Mono lanudo gris” *Lagothrix cana* se encuentra en la categoría de situación de peligro (EN). Como Vulnerables (VU) se tiene al “Armadillo peludo” *Dasybus pilosus*, el “Machetero” *Dinomys branickii*, el “Tigrino” *Leopardus tigrinus*, y el “Oso de anteojos” *Tremarctos ornatus*, entre otros (Anexo 5).

Por otro lado, 16 especies reportadas y potencialmente presentes en el área de estudio se encuentran consideradas en diferentes apéndices del convenio CITES (CITES, 2008). De éstos, el “Tigrillo” *Leopardus pardalis*, el “Tigrino” *Leopardus tigrinus*, el “Otorongo” *Panthera onca* y el “Oso de anteojos” *Tremarctos ornatus*, se encuentran en el Apéndice I.

Todas las especies de primates registrados se encuentran en el Apéndice II, así como las especies de la familia Felidae, “Puma” *Puma concolor* y “Yaguarundi” *Puma yagouaroundi*; También el “Sajino” *Pecari tajacu*. Otras cuatro especies se encuentran consideradas en el Apéndice III como es el caso del “Perezoso de dos dedos” *Choloepus hoffmanni*, el “Zamaño” *Cuniculus paca*, el “Omeiro” *Eira barbara*, y la “Chosna” *Potos flavus*

ANEXO 1. Listado de especies de mamíferos reportados en el Bosque Puyu Sacha

Orden	Familia	Especie	Nombre común - local	Tipo de registro
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya orejinegra, carachupa	A, E
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas, quirquincho	E
Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos de Hoffmann	E
Primates	Cebidae	<i>Aotus nigriceps</i>	mono nocturno cabecinegro	A, E
		<i>Cebus albifrons</i>	Machín frontiblanco, machín blanco	E
	Atelidae	<i>Lagothrix cana</i>	Mono lanudo gris, mono choro	E
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus sp.</i>	Ardilla roja	A
		<i>Microsciurus flaviventer</i>	Ardillita de vientre amarillo	E
	Erethizontidae	<i>Coendu bicolor</i>	Puerco espin arborícola, erizo	E
	Dinomyidae	<i>Dinomys branickii</i>	Machetero, pacarana	E
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta variegata</i>	Añuje, cutpe	E
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Majaz, zamaño	A, E
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura cultrata</i>	Murciélago longirostro negruzco	C
		<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago longirostro sin cola	C
		<i>Miconycteris megalotis</i>	Murciélago orejudo común	C
		<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago frutero colicorto	C
		<i>Sturmira erythromos</i>	Murciélago frugívoro oscuro	C
		<i>Sturmira oporaphilum</i>	Murciélago de hombros amarillos de oriente	C
	Vespertilionidae	<i>Myotis keaysi</i>	Murciélago negruzco	C
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote, tigrillo	E
		<i>Puma concolor</i>	Puma, león, lluchu-puma	E
		<i>Puma yagouaroundi</i>	Yahuarundi, eira, postari, matsonsonari	E
		<i>Panthera onca</i>	Jaquar, otorongo	E
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos	E
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Omeiro, manco	E
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Coati de cola anillada, mishasho	E
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Sajino	E
	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	E

ANEXO 2. Listado de especies de mamíferos potencialmente presentes en el Bosque Puyu Sacha

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya orejinegra, carachupa, intuto
		<i>Gracilinanus aceramarcae</i>	Marmosa grácil
		<i>Marmosa (Micoureus) demerarae</i>	Comadreja marsupial lanuda
		<i>Marmosa (Micoureus) regina</i>	Comadreja marsupial reina
		<i>Marmosops impavidus</i>	Comadreja marsupial pálida
		<i>Marmosops juninensis</i>	Comadreja marsupial de Junín
		<i>Marmosops noctivagus</i>	Comadreja marsupial noctámbula
		<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Rata marsupial de cuatro ojos
		<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Rata marsupial de cuatro ojos
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyops novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas, quirquincho
		<i>Dasyops pilosus</i>	Armadillo peludo
Pilosa	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos, pelejo
	Megalonychidae	<i>Choleopus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos de Hoffmann
	Cyclopedidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso hormiguero amazónico
Primates	Cebidae	<i>Aotus nigriceps</i>	Mono nocturno cabecinegro
		<i>Cebus albifrons</i>	Machín frontiblanco, machín blanco
	Atelidae	<i>Alouatta sara</i>	Mono aullador rojo boliviano
		<i>Ateles chamek</i>	Mono araña negro, maquisapa
		<i>Lagothrix cana</i>	Mono lanudo gris
Rodentia	Sciuridae	<i>Microsciurus flaviventer</i>	Ardillita de vientre amarillo
		<i>Sciurus ignitus</i>	Ardilla ígnea
		<i>Sciurus pyrrhinus</i>	Ardilla rojiza
	Cricetidae	<i>Akodon aerosus</i>	Ratón campestre cobrizo
		<i>Akodon orophilus</i>	Ratón campestre montañoso
		<i>Akodon torques</i>	Ratón campestre de bosque montano
		<i>Hylaeamys yunganus</i>	Ratón arrozalero de la yungas
		<i>Ichthyomys stolzmanni</i>	Rata pescadora
		<i>Microrzomys altissimus</i>	Ratoncito arrozalero de altitud
		<i>Microrzomys minutus</i>	Ratoncito arrozalero diminuto
		<i>Nephelomys albigularis</i>	Ratón arrozalero de cuello blanco
		<i>Nephelomys auriventer</i>	Ratón arrozalero de vientre dorado
		<i>Oligoryzomys andinus</i>	Ratón arrozalero andino

Orden	Familia	Especie	Nombre común
		<i>Oligoryzomys destructor</i>	Ratón arrozalero destructor
		<i>Oreoryzomys balneator</i>	Ratón arrozalero ecuatoriano
		<i>Oxymycterus inca</i>	Ratón hocicudo Inca
		<i>Rhipidomys modicus</i>	Rata trepadora peruana
		<i>Thomasomys aureus</i>	Ratón montaraz dorado
		<i>Thomasomys cinereus</i>	Ratón montaraz ceniciento
		<i>Thomasomys incanus</i>	Ratón montaraz incaico
		<i>Thomasomys kalinowskii</i>	Ratón montaraz de kalinowski
		<i>Thomasomys notatus</i>	Ratón montaraz marcado
		<i>Thomasomys oreas</i>	Ratón montaraz dorado pequeño
	Erethizontidae	<i>Coendu bicolor</i>	Puerco espin arborícola, erizo
		<i>Echinoprocta rufescens</i>	Puerco espin de cola corta
	Dinomyidae	<i>Dinomys branickii</i>	Machetero, pacarana
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta variegata</i>	Añuje, cutpe
	Echimyidae	<i>Isothrix barbarabrownae</i>	Toró de Barbara Brown
		<i>Patonomys occasius</i>	Rata arborícola de cola desnuda
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Majaz, zamaño
		<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Paca de Taczanowski, majaz de montaña
	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo, liebre amazónica
	Chiroptera	Emballonuridae	<i>Centronycteris centralis</i>
<i>Peropteryx kappleri</i>			Murciélago de sacos de kappler
Phyllostomidae		<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro común
		<i>Anoura aequatoris</i>	Murciélago longirostro de Ecuador
		<i>Anoura caudifer</i>	Murciélago longirostro menor
		<i>Anoura cultrata</i>	Murciélago longirostro negruzco
		<i>Anoura fistulata</i>	Murciélago longirostro de grandes labios
		<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago longirostro sin cola
		<i>Anoura latidens</i>	Murciélago longirostro dentado
		<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago longirostro de Pallas
		<i>Lonchophylla handleyi</i>	Murciélago longirostro de Handley
		<i>Lonchophylla thomasi</i>	Murciélago longirostro de Thomas
		<i>Micronycteris hirsuta</i>	Murciélago de orejas peludas
		<i>Micronycteris megalotis</i>	Murciélago orejudo común
		<i>Mimon crenulatum</i>	Murciélago de hoja nasal peluda
		<i>Phyloderma stenops</i>	Murciélago de rostro pálido

Orden	Familia	Especie	Nombre común
		<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago hoja de lanza menor
		<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago hoja de lanza mayor
		<i>Trachops cirrhosus</i>	Murciélago verrucoso, come-sapos
		<i>Carollia benkeithi</i> *	Murciélago frutero de Ben Keith
		<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago frutero colicorto
		<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago frutero común
		<i>Artibeus anderseni</i>	Murciélaguito frugívoro de Andersen
		<i>Artibeus glaucus</i>	Murciélago frutero plateado
		<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélaguito frugívoro mayor
		<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélaguito frugívoro negro
		<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frutero de rostro plano
		<i>Chiroderma salvini</i>	Murciélago de listas claras
		<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago frutero aterciopelado
		<i>Mesophylla macconnelli</i>	Murciélaguito cremoso
		<i>Platyrrhinus albericoi</i>	Murciélago de nariz ancha de Alberico
		<i>Platyrrhinus incarum</i> *	Murciélago de nariz ancha inca
		<i>Platyrrhinus infuscus</i>	Murciélago de nariz ancha de listas tenues
		<i>Platyrrhinus ismaeli</i>	Murciélago de nariz ancha de Ismael
		<i>Platyrrhinus masu</i> *	Murciélago de nariz ancha quechua
		<i>Platyrrhinus nigellus</i> *	Murciélago de nariz ancha negrito
		<i>Sturnira aratathomasi</i> *	Murciélago de hombros amarillos de Aratathomas
		<i>Sturnira bidens</i>	Murciélago de hombros amarillos de dos dientes
		<i>Sturnira erythromos</i>	Murciélago frugívoro oscuro
		<i>Sturnira magna</i>	Murciélago de hombros amarillos grande
		<i>Sturnira oporaphilum</i>	Murciélago de hombros amarillos de oriente
		<i>Vampyressa melissa</i>	Murciélago de orejas amarillas de Melissa
		<i>Vampyressa thylene</i>	Murciélago de orejas amarillas ecuatoriano
	Mormoopidae	<i>Pteronotus gymnotus</i> *	Murciélago de espalda desnuda
	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	Murciélago casero
		<i>Molossus rufus</i>	Murciélago mastín negro
		<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago mastín
	Vespertilionidae	<i>Eptesicus andinus</i>	Murciélago café andino
		<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejón andino
		<i>Histiotus velatus</i> *	Murciélago orejón del Trópico
		<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago rojizo

Orden	Familia	Especie	Nombre común
		<i>Lasiurus cinereus</i> *	Murciélago escarchado
		Murciélago escarchado	Murciélaguito plateado
		<i>Myotis keaysi</i>	Murciélago negruzco
		<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago negruzco común
		<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago negruzco común
		<i>Myotis oxyotus</i>	Murciélago negruzco grande
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote, tigrillo
		<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato tigre común, tigrino
		<i>Puma concolor</i>	Puma, león, lluichu-puma
		<i>Puma yagouaroundi</i>	Yahuarundi, eira, postari, matsonsori
		<i>Panthera onca</i>	Jaguar, otorongo, uturuncu
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Manco, omeiro
	Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrino, añás
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Coatí de cola anillada, mishasho
	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí andino, capiso	
	<i>Potos flavus</i>	Chosna, cuchumli, tuta, mono	
Perissodactyla	Perissodactyla	<i>Tapirus terrestris</i> *	Tapir del llano amazónico
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Sajino
	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado, puca luicho, maníro
		<i>Mazama rufina</i> *	Venado colorado enano

ANEXO 3. Abundancia de especies de mamíferos en el Bosque Puyu Sacha

Mamíferos menores voladores

Orden	Familia	Especie	Nombre común - local	No. de individuos				Abundancia
				BI	BII	BIII	Vp	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura cultrata</i>	Murciélago longirostro negruzco				1	Baja
		<i>Anoura groffroyi</i>	Murciélago longirostro sin cola		1			Media
		<i>Miconycteris megalotis</i>	Murciélago orejudo común	1				Baja
		<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago frutero colicorto	7			3	Alta
		<i>Sturnira erythromos</i>	Murciélago frugívoro oscuro			2		Media
		<i>Sturnira oporaphilum</i>	Murciélago de hombros amarillos de oriente				1	Baja
	<i>Sturnira</i> sp.	Murciélago de hombros amarillos		1			Baja	
Vespertilionidae	<i>Myotis keaysi</i>	Murciélago negruzco	3	1			Media	
Total				11	3	2	5	

Mamíferos mayores

Orden	Familia	Especie	Nombre común - local	Abundancia
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya orejinegra, carachupa	Abundante
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas, quirquincho	Abundante
Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos de Hoffmann	Raro
Primates	Cebidae	<i>Aotus nigriceps</i>	mono nocturno cabecinegro	Común
		<i>Cebus albifrons</i>	Machín frontiblanco, machín blanco	Común
	Atelidae	<i>Lagothrix cana</i>	Mono lanudo gris, mono choro	Común
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus</i> sp.	ardilla roja	Común
		<i>Microsciurus flaviventer</i>	Ardillita de vientre amarillo	Común
	Erethizontidae	<i>Coendu bicolor</i>	Puerco espín arbóricola, erizo	Raro
	Dinomyidae	<i>Dinomys branickii</i>	Machetero, pacarana	Común
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Añuje, cutpe	Abundante
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Majaz, zamaño	Abundante

Orden	Familia	Especie	Nombre común - local	Abundancia
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote, tigrillo	Raro
		<i>Puma concolor</i>	Puma, león, lluichu-puma	Raro
		<i>Puma yagouaroundi</i>	Yahuarundi, eira, postari, matsonsori	Raro
		<i>Panthera onca</i>	Jaguar, otorongo	Raro
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos	Raro
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Omeiro, manco	Común
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Coatí de cola anillada, mishasho	Común
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Sajino	Raro
	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	Común

ANEXO 4. Especies de mamíferos característicos por estrato de vegetación en el Bosque Puyu Sacha

Orden	Familia	Especie	Nombre común - local	Estrato de vegetación			
				BI	BII	BIII	Vp (Pacal)
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya orejinegra, carachupa				x
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas, quirquincho			x	
Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos de Hoffmann				
Primates	Cebidae	<i>Aotus nigriceps</i>	mono nocturno cabecinegro, musmuqui				x
		<i>Cebus albifrons</i>	Machín frontiblanco, machín blanco	x	x	x	
	Atelidae	<i>Lagothrix cana</i>	Mono lanudo gris, mono choro	x			
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus sp.</i>	ardilla roja			x	
		<i>Microsciurus flaviventer</i>	Ardillita de vientre amarillo	x	x	x	x
	Erethizontidae	<i>Coendu bicolor</i>	Puerco espín arborícola, erizo	x	x	x	x
	Dinomysidae	<i>Dinomys branickii</i>	Machetero, pacarana	x	x	x	x
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Añuje, cutpe	x	x	x	x
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Majaz, zamaño	x	x	x	x
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura cultrata</i>	Murciélago longirostro negruzco				x
		<i>Anoura groffroyi</i>	Murciélago longirostro sin cola		x		
		<i>Miconycteris megalotis</i>	Murciélago orejudo común	x			
		<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago frutero colicorto	x			x
		<i>Sturnira erythromos</i>	Murciélago frugívoro oscuro	x		x	
		<i>Sturnira oporaphilum</i>	Murciélago de hombros amarillos de oriente				x
		<i>Sturnira sp.</i>	Murciélago de hombros amarillos		x		

Orden	Familia	Especie	Nombre común - local	Estrato de vegetación			
				BI	BII	BIII	Vp (Pacal)
	Vespertilionidae	<i>Myotis keaysi</i>	Murciélago negruzco	x	x		
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote, tigrillo	x	x	x	
		<i>Puma concolor</i>	Puma, león, Iluichu-puma	x	x	x	
		<i>Puma yagouaroundi</i>	Yahuarundi, eira, postari, matsonsori	x	x	x	
		<i>Panthera onca</i>	Jaguar, otorongo	x	x	x	
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos		x		
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Omeiro, manco	x	x	x	x
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Coati de cola anillada, mishasho	x	x	x	x
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Sajino				x
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	x	x	x	

ANEXO 5. Especies de mamíferos importantes con poblaciones restringidas y en alguna con categoría de conservación en el ámbito del bosque Puyu Sacha

Orden	Familia	Especie	Nombre común - local	Endemismo	IUCN	CITES	DS No. 034-2004AG	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Marmosops juninensis</i> **	Comadreja marsupial de Junin	x	VU			
Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyops pilosus</i> **	Armadillo peludo	x	VU		VU	
Pilosa	Megalonychidae	<i>Choleopus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos			III		
Primates	Cebidae	<i>Aotus nigriceps</i>	Mono nocturno cabecinegro			II		
		<i>Cebus albifrons</i>	Machin blanco			II		
		<i>Alouatta sara</i> **	Mono aullador rojo boliviano			II		
	Atelidae	<i>Ateles chamek</i>	Mono araña negro, maquisapa		EN	II	VU	
		<i>Lagothrix cana</i> **	Mono lanudo gris			EN	II	VU
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus pyrrhinus</i> *	Ardilla roja	x			VU	
	Cricetidae	<i>Akodon orophilus</i> **	Ratón campestre montafés	x				
		<i>Akodon torques</i> **	Ratón campestre de bosque montano	x				
		<i>Thomasomys cinereus</i> **	Ratón montaraz ceniciento	x				
		<i>Thomasomys incanus</i> **	Ratón montaraz incaico	x	VU		VU	
		<i>Thomasomys kalinowskii</i> **	Ratón montaraz de kalinowski	x	VU		VU	
		<i>Thomasomys notatus</i> **	Ratón montaraz marcado	x				
	Dinomyidae	<i>Dinomys branickii</i>	Machetero, pacarana			VU	EN	
	Echimyidae	<i>Isothrix barbarabrownae</i> **	Toró de Barbara Brown	x				
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Zamaño				III	
		<i>Cuniculus taczanowskii</i> **	Paca de Taczanowski, majaz de montaña					VU
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote, tigrillo			I		
		<i>Leopardus tigrinus</i> **	Gato tigre común, tigrino		VU	I		
		<i>Puma concolor</i>	Puma			II	NT	
		<i>Puma yagouaroundi</i>	Yahuarundi			II		
	<i>Panthera onca</i>	Jaguar, otorongo			I	NT		
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos		VU	I	EN	
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Omeiro, manco			III		
Procyonidae	<i>Potos flavus</i> **	Chosna, cuchumli, tuta, mono			III			
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Sajino			II		
	Cervidae	<i>Mazama rufina</i> **	Venado colorado enano		VU		VU	

VU = Vulnerable, EN = En peligro, NT=casi amenazado, I=Apéndice I, II=Apéndice II, III=Apéndice III

* Por confirmar su presencia en el bosque Puyu Sacha

** Especie potencialmente presente, no registrada en este estudio

BIBLIOGRAFIA

- Anderson, S.** 1993. Los mamíferos bolivianos: Notas de distribución y claves de identificación. Department of Mammalogy, American Museum of Natural History, New York City. Pp. 157
- Aquino, R. & Calle, A.** 2003. Evaluación del estado de conservación de los mamíferos de caza: un modelo comparativo en comunidades de la Reserva Nacional Pacaya Samiria (Loreto, Perú). *Revista Peruana de Biología* 10(2): 163-174.
- Aquino, R. & Encarnación, F.** 1994. Los Primates del Perú. *Primate Report* 40. Pp. 131.
- CITES.** 2008. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II, y III. CITES, Ginebra, Châtelaine, consultado el 20 de julio de 2008, <http://www.cites.org/esp/app/S-Jul01.pdf>
- Emmons, L. & Feer, F.** 1997. Neotropical Rainforest Mammals. A field guide. Second Edition. USA. Pp. 307.
- Figuroa, J. & Stucchi, M.** 2009. El Oso Andino: alcances sobre su historia natural. Asociación para la investigación y Conservación de la Biodiversidad – AICB. Primera Edición. Lima, Peru. Pp. 105.
- Giannini, N. & Barquez, R.** 2003. *Sturnira erythromos*. Mammalian Species. No 729, pp. 1-3.
- Gibson, K.** 2008. Mating tactics and socioecology of male white-bellied spider monkeys (*Ateles belzebuth chamek*). Ph.D. thesis, Department of Anthropology, Yale University, New Haven.
- Honorio, E. & Reynel, C.** 2003. Vacíos en la colección de la flora de los Bosques húmedos del Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ciencias Forestales. Primera Edición. Pp. 87.
- IUCN.** 2008. Red list of threatened species. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Suiza. Consultado el 30 de junio de 2008. <www.iucnredlist.org>.
- Morales-Jimenez, A., Sanchez, F., Poveda, K., & Cadena, A.** 2004. Mamíferos terrestres y voladores de Colombia. Guía de campo. Bogotá, Colombia. Pp. 248.
- Infonatura.** 2007. Animals and Ecosystems. Nature Serve. Disponible en: <http://www.natureserve.org/infonatura/>
- Pacheco, V.** 2002. Mamíferos del Perú. En: Ceballos, G. y Simonetti, J. (Eds.). 2002. Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales. CONABIO-UNAM. México, D.F.
- Pacheco, V., Cadenillas, R., Salas, E., Tello, C., & Zeballos, H.** 2009. Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. *Revista peruana de Biología* 16(1): 005-032. Disponible en: <http://www.geocities.com/vrpacheco/index.html>.
- Pacheco, V.; Solari, S.; Vivar, E. & Hocking, P.** 1994. La riqueza biológica del Parque Yanachaga Chemillén. *Magistri et Doctoris* No 7. Pp-1-7.
- Pacheco, V. & Solari, S.** 1997. Manual de los murciélagos peruanos con énfasis en las especies hematófagas. Museo de Historia Natural. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Peru. pp. 74
- Sánchez-Hernández, C. & Romero-Almaraz, L.** 2003. Redescription of *Sturnira lilium lilium* and *Sturnira lilium parvidens* (Chiroptera: Phyllostomidae). *The Southwestern Naturalist* 48(3): 437-441.
- Solari S., Rodríguez J., Vivar E. & Velazco P.** 2002. A framework for assessment and monitoring of small mammals in a lowland tropical forest. *Environmental Monitoring and Assessment* 76(1): 89-104.
- Tirira, D.** 2007. Mamíferos del Ecuador. Guía de campo. Publicación especial 6. Ediciones Murciélago Blanco. 576 pp.
- Vivar, S.** 2006. Análisis de distribución altitudinal de mamíferos pequeños en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén, Pasco, Perú. Tesis para optar el Grado Académico de Magister en Zoología con mención en Sistemática y Evolución. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

11. EVALUACION DE REPTILES Y ANFIBIOS (Herpetología)

Farah Carrasco R.

11.1 Evaluación de Reptiles y Anfibios

11.1.1 Metodología de la evaluación – reptiles y anfibios

La evaluación comprendió cuatro estratos de vegetación, de acuerdo a la clasificación de bosques mostrada en este mismo documento, Bosque de Vigor Alto (BI), Bosque de Vigor Medio (BII), Bosque de Vigor Bajo (BIII), y Vegetación de Pacal o Bambú Nativo (Vp).

La presente es una evaluación rápida. Se utilizó la técnica de muestreo cuantitativo de corto plazo mediante reelevamientos por encuentros visuales (Heyer *et al.*, 1994). Esta técnica involucra búsquedas con un límite de tiempo de 30 minutos, geo-referenciadas, realizadas en lugares con potencial presencia de herpetofauna.

Los muestreos de anfibios y reptiles se realizaron en horarios nocturnos, entre las 19:00 y las 23:00 horas, tomando las coordenadas del punto de muestreo, mediante un navegador personal GPS, así como la altitud, y datos meteorológicos visibles al momento de realizar el muestreo. Se tomaron datos de la actividad en la que fueron registrados los especímenes. Todos los especímenes capturados fueron liberados. Aquellos que no pudieron ser identificados en campo, fueron fotografiados para poder lograr su identificación con apoyo de los especialistas.

Se tomó en consideración la colecta de información cuantitativa de hábitats especiales, como por ejemplo quebradas y cataratas. Información adicional fue colectada mediante registros aleatorios y entrevistas con pobladores locales.

En el Tabla 11-1 se indican los puntos de evaluación y las distancias recorridas en búsqueda de especímenes de anfibios y reptiles.

Tabla 11-1. Reptiles y anfibios: estratos de vegetación y ubicación de los transectos de muestreo en el Bosque Puyu sacha

Estrato de vegetación	Punto Inicio			Punto Final			Longitud (m)	Ancho de faja (m)	Área de muestreo (m ²)	Área Total por estrato (m ²)
	Este	Norte	Altitud (msnm)	Este	Norte	Altitud (msnm)				
BI	18452278	8773490	2216	18452279	8773349	2237	100	4	400	1880
BI	18452278	8773490	2216	18452273	8773737	2218	150	4	600	
BI	18452509	8773473	2206	18452330	8773605	2126	220	4	880	
BII	18453037	8773457	2195	18453011	8773521	2150	50	4	200	960
BII	18453152	8773483	2195	18452987	8773360	2195	190	4	760	
BIII	18452509	8773473	2206	18452925	8773413	2155	260	4	1040	1040
Vp	18453772	8773345	2196	18454030	8773811	2147	150	4	600	1280
Vp	18453772	8773345	2196	18454017	8773434	2233	170	4	680	

Adicionalmente, se realizaron entrevistas a personas y trabajadores de la zona asociados a APRODES, para obtener información sobre la presencia de especies en el área. Con esta finalidad, se prepararon fichas técnicas con dibujos o fotografías de las especies potencialmente presentes en el área.

6.1.2 Resultados

Se registró un total de ocho especies (cuatro especies de anfibios y cuatro especies de reptiles). Del total registrado, cinco especies fueron resultado de registros directos mediante captura o avistamiento, y las tres restantes fueron registradas mediante entrevistas (Tabla 11-2).

Las especies registradas pertenecen a dos órdenes y tres familias (Figura 11-1).

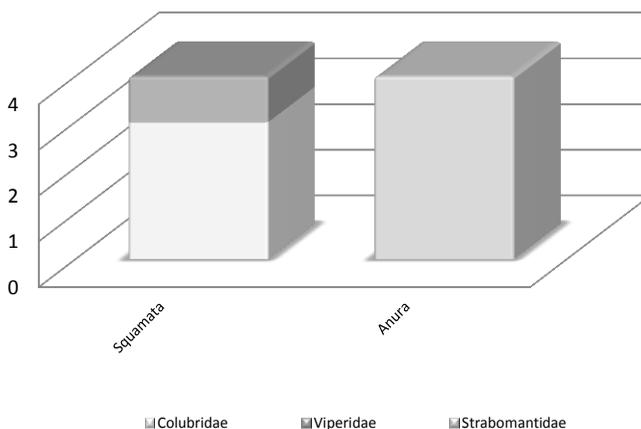
Es importante mencionar que según antecedentes de estudios previos en zonas cercanas al área de estudio, se tenía elaborada una lista de 37 especies potencialmente presentes en el Bosque Puyu Sacha, 20 reptiles y 17 anfibios (Carrillo & Icochea, 1995; Rodríguez *et al.*, 1993; Duellman & Hedges, 2005; Campbell & Lamar, 2004; INRENA, 2008 (Anexo 1).

Tabla 11-2. Reptiles y Anfibios: listado de especies reportadas en el Bosque Puyu Sacha

Orden	Familia	Especie	Nombre común - local	Tipo de registro
Squamata (Suborden Serpentes)	Colubridae	<i>Chironius monticola</i>	Afanninga, Culebra verde	E
		<i>Dipsas catesbyi</i>	Culebra Caracolera de Catesby	A
		<i>Tachymenis affinis</i>	Chacarera	E
	Viperidae	<i>Bothriopsis chloromelas</i>	Lamón	E
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis bipunctatus</i>	Rana	C
		<i>Pristimantis stictogaster</i>	Rana	C
		<i>Pristimantis bromeliacius</i>	Rana	C, V
		<i>Pristimantis rhabdocnemus</i>	Rana	C

A=Avistamiento, C=Captura, E=Entrevista, V=registro auditivo (vocalización)

Figura 11-1. Reptiles y anfibios: porcentaje de especies por familia y orden, registrados en el Bosque Puyu Sacha



Reptiles

Se registró un total de cuatro especies de reptiles (Orden Squamata) pertenecientes a un suborden (Serpentes) y dos familias. La especie "Culebra caracolera de Catesby" *Dipsas catesbyi* fue la única registrada mediante avistamiento. Las otras tres especies de reptiles fueron registradas mediante entrevistas.

Durante las entrevistas se indicó que "Lamón" *Bothriopsis chloromelas* se registra con mayor frecuencia dentro del área de concesión, mientras que la "Chacarera" *Tachymenis affinis* y la "Culebra verde" *Chironius monticola* se registran dentro del área privada de APRODES.

El bajo número de capturas y registros directos no permitió realizar cálculos de abundancia relativa por lo cual se empleó una escala cualitativa (Tabla 11-3).

Anfibios

Al igual que los reptiles, se registró un total de cuatro especies de anfibios (Orden Anura). Todas las especies registradas fueron resultado de capturas realizadas en campo. Cabe resaltar que todas las especies pertenecen a la misma familia y género, Stramobantidae, *Pristimantis*. Este resultado coincide con lo documentado por Duellman & Hedge (2007), quienes indican que es bien conocido que las laderas de los Andes Amazónicos albergan a muchas especies de sapos, en especial a los *Eleutherodactylinos*, grupo al cual pertenecen las especies del género *Pristimantis*. Las ranas de este género son consideradas buenos indicadores de ambientes no perturbados (Zug *et al.*, 2001; Herrera-Montes *et al.*, 2004). Estas especies del género *Pristimantis* eran clasificadas anteriormente como pertenecientes al género *Eleutherodactylus*.

La especie de rana de mayor abundancia fue *Pristimantis bromeliacius*. Este resultado se vio favorecido por la facilidad para detectar su presencia mediante el registro de sus vocalizaciones. Fueron registradas en todos los estratos de vegetación, lográndose capturar dos individuos en el Bosque Clase II, los cuales se encontraban vocalizando sobre arbustos a una altura de 1.5 a 2m sobre el suelo.

Las especies *Pristimantis bipunctatus*, *P. rhabdocnemus* y *P. stictogaster* presentaron un único registro. Solo se capturó un individuo tanto para *P. bipunctatus* como para *P. rhabdocnemus*, y de cuatro individuos para *P. stictogaster*. Todos los individuos de estas especies se encontraban en la hojarasca al momento de su captura.

Al igual que los reptiles, el bajo número de registros capturas dificultó el cálculo de diversidad por lo que se empleó una escala cualitativa, la cual es obviamente referencial (Tabla 11-3).

Tabla 11-3. Reptiles y anfibios: abundancia relativa en el Bosque Puyú Sacha

Orden	Familia	Especie	Nombre común - local	Abundancia
Squamata (Suborden Serpentes)	Colubridae	<i>Chironius monticola</i>	Loro machaco	Raro
		<i>Dipsas catesbyi</i>	Culebra Caracolera de Catesby	Raro
		<i>Tachymenis affinis</i>	Chacarera	Raro
	Viperidae	<i>Bothriopsis chloromelas</i>	Lamón	Raro
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis bipunctatus</i>	Rana	Raro
		<i>Pristimantis stictogaster</i>	Rana	Común
		<i>Pristimantis bromeliacius</i>	Rana	Abundante
		<i>Pristimantis rhabdocnemus</i>	Rana	Raro

Fuente: APRODES, 2009

La mayor **riqueza** de especies de reptiles y anfibios fue registrada en el BI con seis especies, seguido de los BII y BIII con cinco especies cada uno y finalmente la Vegetación de Pacal o Bambú Nativo Vp con tres especies registradas (Tabla 11-4).

Los cuerpos de agua registrados dentro de la zona evaluada se encontraron íntegramente en el BI, con la presencia de una quebrada que a su vez forma una catarata, por lo que era de esperarse un mayor número de registros en dicho estrato de vegetación.

Cabe resaltar que si bien las especies fueron registradas en determinados estratos de vegetación, ellas podrían estar incluyendo más de un estrato en su área de dominio vital, más aún si los estratos son colindantes, como es el caso de los BI, BII y BIII muestreados.

Especies utilizadas por los pobladores locales

Para las especies potencialmente presentes y aquellas reportadas en el presente estudio no se registró un uso específico por parte de las poblaciones locales

Tabla 11-4. Reptiles y Anfibios: especies por estrato de vegetación en el Bosque Puyu Sacha

Orden	Familia	Especie	Nombre común - local	Estrato de vegetación			
				BI	BII	BIII	B/pacal
Squamata (Suborden Serpentes)	Colubridae	<i>Chironius monticola</i>	Loro machaco	x	x	x	X
Squamata (Suborden Serpentes)	Colubridae	<i>Dipsas catesbyi</i>	Culebra Caracolera de Catesby			x	
Squamata (Suborden Serpentes)	Colubridae	<i>Tachymenis affinis</i>	Chacarera	x	x	x	X
Squamata (Suborden Serpentes)	Viperidae	<i>Bothriopsis chloromelas</i>	Lamon	x	x	x	
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis bipunctatus</i>	Rana	x			
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis stictogaster</i>	Rana		x		
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis bromeliacius</i>	Rana	x	x	x	x
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis rhabdocnemus</i>	Rana	x			

Fuente: APRODES, 2009

Se conoce que las especies venenosas que integran de las familias Viperidae y Colubridae son utilizadas para la fabricación de sueros antiofídicos, y en la industria farmacéutica. Así mismo, diversas especies del suborden Serpentes son utilizadas para la preparación de macerados y bebidas exóticas a las que en la zona, se les atribuye poderes afrodisiacos.

En el caso de las especies del orden Anura, muchas de ellas, sobre todo las llamativas, poseen potencial turístico y comercial, pudiendo realizarse actividades de cría *in situ* (ranching) para la obtención de individuos para venta.

Especies endémicas y protegidas por la Legislación Nacional e Internacional

Del total de especies registradas y potencialmente presentes para el área de estudio, solo las especies de anfibios se encontraron consideradas en alguna categoría de protección Nacional o internacional, y algún grado de endemismo (Tabla 11-5).

Tabla 11-5. Anfibios: especies con poblaciones restringidas y en alguna con categoría de conservación en el ámbito del bosque Puyu Sacha

Orden	Familia	Especie	Nombre común - local	Endemismo	IUCN	CITES	DS No. 034-2004AG
Anura	Centrolenidae	<i>Nymphargus ocellata</i> *	Rana de cristal	x	NT		NT
	Hylidae	<i>Gastrotheca cariniceps</i> *	Rana		DD		
		<i>Gastrotheca zeugocystis</i> *	Rana	x	CR		
	Microhylidae	<i>Melanophryne barbatula</i> *	Rana		VU		
	Dendrobatidae	<i>Amereega planipalaeae</i> *	Rana	x	CR		CR
		<i>Amereega petersi</i> *	Rana				NT
	Strabomantidae	<i>Pristimantis bipunctatus</i>	Rana		DD		
		<i>Pristimantis stictogaster</i>	Rana		DD		
		<i>Pristimantis saggitulus</i> *	Rana	x			
		<i>Pristimantis pardalinus</i> *	Rana		DD		
<i>Pristimantis rhabdocnemus</i>		Rana		DD			

CR=En peligro crítico, EN = En peligro, NT=casi amenazado

* Especie potencialmente presente

Entre las cuatro especies endémicas se encuentra *Nymphargus ocellata*, anteriormente considerada como *Cochranella ocellata*.

Tres especies se encuentran protegidas por la legislación nacional según el Decreto Supremo 034-2004- AG, dos se encuentran casi amenazadas (NT) y una en peligro crítico (CR).

De acuerdo a la categorización internacional de la IUCN (IUCN, 2008), dos especies se encuentran en peligro crítico (CR), una casi amenazada (NT), una vulnerable (VU) y cinco especies poseen datos deficientes (DD). Entre estas últimas especies, se encuentran *Pristimantis bipunctatus*, *P. stictogaster* y *P. rhabdocnemus* que fueron registradas en el presente estudio, lo cual estaría aportando al conocimiento de ambas especies, completando la información sobre su distribución geográfica.

Al igual que en la categorización Nacional, la especie endémica *Amereega planipaleae* se encuentra en la categoría de peligro crítico (CR), lo cual sitúa a esta especie y su hábitat como una prioridad para conservación.

Estacionalidad en el comportamiento de las especies

Los reptiles en general son más susceptibles a los cambios en la temperatura, y los anfibios hacia los cambios en la disponibilidad de agua (Pough *et al.*, 1998). En un ambiente donde se observa una marcada estacionalidad en la disponibilidad de agua, y con fluctuaciones estacionales en la temperatura relativamente menos marcadas, la ocurrencia y actividad de los anfibios respondería a la estacionalidad de lluvias, mientras que los reptiles prácticamente pueden ocurrir todo el año (García, 2003).

El efecto de la estacionalidad de las lluvias sobre las fluctuaciones en las comunidades de anfibios ha sido documentado en regiones marcadamente estacionales (Duellman & Thomas, 1996; Duellman, 1995). La estacionalidad de la precipitación obliga a las especies a ajustar su actividad, tanto sus vocalizaciones como su reproducción, de acuerdo a sus respectivas modalidades reproductivas (Duellman, 1995). La estación seca precede a la época de apareamiento de los anfibios tropicales.

Conclusiones y recomendaciones

1. Se ha consolidado un listado preliminar de 37 especies de reptiles y anfibios potencialmente presentes en el Bosque Puyu Sacha, varios de los cuales se han confirmado mediante registros directos. Inventarios adicionales son necesarios para complementar esta primera evaluación.
2. Los registros directos muestran al estrato de Bosque de Vigor Alto (B I) como el de mayor riqueza de especies, seguido del estrato de vegetación de *Pacal* o Bambú nativo. Hay espacios cercanos a las trochas principales en los cuales puede realizarse un avistamiento fácil de varias especies de anfibios, como algunas ranas con características llamativas
3. La Concesión Privada para Conservación del Bosque Puyu Sacha juega actualmente un rol importante en la protección de más de una decena de especies de anfibios. Cuatro especies de éstos son endémicas, y tres de ellas se encuentran protegidas por la legislación nacional según el Decreto Supremo 034-2004- AG; una se encuentra en peligro crítico (CR). La especie endémica *Amereega planipaleae* se encuentra en la categoría de peligro crítico (CR), lo cual sitúa a esta especie y su hábitat como una prioridad para conservación.
4. Para los anfibios, las especies de ranas del orden Anura, muchas de ellas con colores llamativos, podrían representar un potencial para el ecoturismo.

ANEXO 1. Listado de especies de reptiles potencialmente presentes en el bosque Puyu Sacha

Orden	Suborden	Familia	Especie	Nombre común
Squamata	Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Euspondylus simonsii</i>	Lagartija
		Gymnophthalmidae	<i>Euspondylus spinalis</i>	Lagartija
		Polychrotidae	<i>Anolis boettgeri</i>	Lagartija
		Teiidae	<i>Kentropyx altamazonica</i>	Lagartija
		Tropiduridae	<i>Stenocercus boettgeri</i>	Lagartija
		Tropiduridae	<i>Stenocercus praeomatus</i>	Lagartija
		Tropiduridae	<i>Stenocercus variabilis</i>	Lagartija
	Serpentes	Colubridae	<i>Atractus occipitoalbus</i>	Afaninga
		Colubridae	<i>Chironius monticola</i>	Loro machaco
		Colubridae	<i>Dipsas boettgeri</i>	Afaninga
		Colubridae	<i>Dipsas catesbyi</i>	Culebra Caracolera de Catesby
		Colubridae	<i>Oxyrhopus leucomelas</i>	Falsa naca naca
		Colubridae	<i>Tachymenis peruviana peruviana</i>	Falsa naca naca
		Colubridae	<i>Tachymenis affinis</i>	Chacarera
		Colubridae	<i>Xenodon severus</i>	Culebra
		Colubridae	<i>Micrurus annellatus annellatus</i>	Naca naca
		Colubridae	<i>Leptotyphlops peruavianus</i>	Afaninga
		Colubridae	<i>Liophis taeniura</i>	Afaninga
		Viperidae	<i>Bothriopsis chloromelas</i>	Lamon
		Viperidae	<i>Bothriopsis peruviana</i>	Loro machaco

**ANEXO 2. Listado de especies de anfibios potencialmente presentes
en el Bosque Puyu Sacha**

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella leptoscelis</i>	Sapo
	Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium cripticum</i>	Rana de cristal
		<i>Hyalinobatrachium cf. munozorum</i>	Rana de cristal
		<i>Nimphargus ocellata</i>	Rana de cristal
	Dendrobatidae	<i>Ameerega planipaleae</i>	Rana
		<i>Ameerega petersi</i>	Rana
	Hylidae	<i>Hypsiboas melanopleura</i>	Rana
		<i>Gastrotheca cariniceps</i>	Rana
		<i>Gastrotheca zeugocystis</i>	Rana
	Microhylidae	<i>Melannophryne barbatula</i>	Rana
	Strabomantidae	<i>Pristimantis bipunctatus</i>	Rana
		<i>Pristimantis stictogaster</i>	Rana
		<i>Pristimantis bromeliacus</i>	Rana
		<i>Pristimantis rhabdolaemus</i>	Rana
		<i>Pristimantis saggitulus</i>	Rana
<i>Pristimantis cruciocularis</i>		Rana	
<i>Pristimantis pardalinus</i>		Rana	

BIBLIOGRAFÍA

- Campbell, J. y Lamar, W.** 2004. The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere. Comstock (Cornell University Press), Ithaca, New York. Two volumes. 962pp.
- Carrillo, N. y Icochea, J.** 1995. Lista taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú. Publicaciones el Museo de Historia Natural. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (A) 49:1-27.
- Duellman, W. y Hedges, B.** 2005. Eleutherodactyline Frogs (Anura: Leptodactylidae) from the Cordillera Yanachaga in Central Peru. *Copeia*, 2005(3), pp. 526-538.
- Duellman, W. y Hedges, B.** 2007. Three new species of *Pristimantis* (Lissamphibia, Anura) from montane forest of the Cordillera Yanachaga in Central Peru. *Phyllomedusa* 6(2): 119-135.
- Duellman, W. y Pramuk, J.** 1999. Frogs of the genus *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) in the Andes of northern Ecuador. *Sci. Pap. Nat. Hist. Mus. Univ. Kansas* 13:1-78.
- Herrera-Montes, A., Olaya, L. y Castro, F.** 2004. Incidencia de la perturbación antrópica en la diversidad, la riqueza y la distribución de *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) en un bosque nublado del suroccidente colombiano. *Caldasia* 26(1): 265-274.
- Heyer, R., Donnelly, M. y Foster, M.** 1994. *Methods for Measuring and Monitoring Amphibians*. Smithsonian Press. New York.
- INRENA.** 2008. Plan Director Zona Reservada Pampa Hermosa. 22 pp. (versión preliminar)
- Johnson, P.** 2006. Amphibian diversity: Decimation by disease. *Proceedings of The National Academy of Sciences U.S.S.* 103(9): 3011-3012.
- Lynch, J. y Rengifo, J.** 2001. Guía de anfibios y reptiles de Bogotá y sus alrededores. Alcaldía Mayor de Bogotá. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA), Colombia.
- Rodríguez, L.; Córdova, J. y Icochea, J.** 1993. Lista preliminar de los anfibios del Perú. Publicaciones del Museo de Historia Natural U.N.M.S.M. (A) 45: 1-22.
- Vitt, L. y J. Caldwell.** 2001. The effects of jogging on reptiles and amphibians of tropical forest. Pp. 239-259 En: *The cutting edge*. R. Fimbel, A. Grajal, and J. Robinson (Eds). Columbian University Press, New York.
- Zug, G., L. Vitt y J. Caldwell.** 2001. *Herpetology. An introductory biology of amphibians and reptiles*. 2da edición. Academic Press. USA. 630 pp.

12. INSECTOS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO EN EL BOSQUE PUYU SACHA (Entomofauna epigea)

Luis Cruces N.

12.1 Introducción

Los hexápodos son un grupo de artrópodos que incluye a los insectos (Clase Insecta), así como también a varios grupos muy emparentados con éstos como los proturos (Clase Protura), los dipluros (Clase Diplura) y los colémbolos (Clase Collembola) (Borror *et al.*, 1992). Se considera a los hexápodos como el grupo de animales más dominante de los ecosistemas terrestres. Su asombrosa abundancia y alta riqueza de especies los ha convertido en componentes muy importantes para los ecosistemas (Stork, 1993; Borror *et al.*, 1992; Ruppert & Barnes, 1996; Gullan & Cranston, 2005).

Los insectos desempeñan roles absolutamente esenciales en la naturaleza. Por ser el grupo taxonómico más abundante y diversificado en el planeta participan drásticamente en el proceso evolutivo de todas las plantas y de muchísimos animales; son factor clave en la dinámica evolutiva de los ecosistemas, son esenciales en el ciclo de los nutrientes y, son pieza fundamental para el mantenimiento del balance natural (Dourojeanni, 1986).

Como ejemplos de su gran importancia, tenemos a un gran grupo de especies que participan como polinizadores haciendo posible la producción de frutos y semillas, otras, ayudan a la propagación de las plantas y hongos, ya que dispersan las semillas y esporas. Además, proveen miel, cera, seda y otros productos de valor comercial. Algunas realizan servicios como carroñeros, fitófagos, predadores, parásitos y parasitoides ayudando así a controlar las poblaciones de animales y plantas que podrían ser dañinas para los humanos. Algunas especies útiles para el ser humano son consumidas como alimento, o pueden adquirir importancia ornamental, por sus colores y formas (Borror, *et al.*, 1992; Ruppert & Barnes, 1996; Gulla & Cranston, 2006; Lavalle, 2006).

Específicamente, los insectos del suelo o epigeos participan en los procesos de descomposición y en consecuencia, en su formación. Perturbaciones ambientales como la deforestación y la erosión de la tierra, hacen vulnerables estos roles y los insectos frecuentemente, responden a esas perturbaciones de una manera característica, lo que los hace útiles para estudios de impacto ambiental (Rosenberg *et al.* 1986; Kremen *et al.*, 1993).

La noción de integridad del ecosistema, no puede ser expresada a través de un solo indicador, como un solo taxa o grupo de organismos, porque es compleja. Requiere un conjunto de indicadores en diferentes escalas espaciales, temporales y niveles jerárquicos de organización (De Leo & Levin, 1997, mencionado por Castro, 2010). Bajo este contexto, considerar la diversidad de insectos, es un primer paso.

La selva peruana presenta una gran biodiversidad de insectos, sin embargo poco se ha estudiado en comparación con otros países, puesto que la entomología en el Perú está inclinada principalmente a insectos plaga y con mayor proporción los ubicados en la costa peruana, dejando de lado el estudio de especies muy interesantes presentes en nuestra selva. Esto puede corroborarse con los artículos publicados en la Revista Peruana de Entomología desde sus inicios. Además de ello, la información que se tiene está muy dispersa, y no se cuenta con catálogos de especies de la mayoría de grupos para el Perú. Solo existen para algunos grupos; por ejemplo, para la serie Aculeata del suborden Apocrita (orden Hymenoptera).

Es importante mencionar lo expuesto por Sánchez & Vergara (2005), quienes manifiestan que uno de los problemas más importantes en el campo de la sistemática de insectos, es el de encontrar apoyo financiero para formar un grupo selecto de taxónomos. El interés mundial en la entomología económica ha traído como consecuencia un gran incremento en el número de técnicos que laboran en esta área, mientras que el número de taxónomos aparentemente no ha incrementado. Esto se refleja en los pocos estudios realizados en la identificación de las especies, no considerados como plagas, en el Perú.

12.2 Objetivos del muestreo

Evaluar la diversidad, abundancia y composición de familias de hexápodos del suelo existentes en 4 tipos de Bosque, en el ámbito de Puyu Sacha.

Area de Estudio

El estudio se realizó en el Bosque Puyu Sacha (Pichita) ubicado en el estrato de Bosque Montano Nublado, en el área que actualmente pertenece a la Concesión con fines de Conservación de la Asociación Peruana para la Promoción del Desarrollo Sostenible (APRODES), a una altitud de 2100 msnm, cuyas características y contexto se describen en la primera y segunda parte de este volumen. Las áreas de muestreo están ubicadas en pendientes fuertes (40-60%).

12.3 Metodología

Fase de campo

Se evaluaron cuatro tipos de bosque de acuerdo a la estratificación mostrada en este documento, Bosque de Vigor Alto BI, Bosque de Vigor Medio (B II), Vegetación de Bambú (VP) y Bosque Secundario (BS).

Evaluación de la entomofauna del suelo

En cada tipo de bosque se fijó un punto para el muestreo. En cada punto se escogió un área de aproximadamente 1000 m², al interior de la cual se ubicaron 15 puntos distanciados por 20 metros lineales. La evaluación se concentró en la entomofauna epigea, la cual, como se indicó líneas arriba, ha sido reconocida por su posibilidad como integrante indicador de las condiciones de ambientes naturales en el contexto de estudios de impacto ambiental.

Debido a la época lluviosa, con presencia de aguaceros frecuentes en la zona, métodos de captura como trampas Malaise, Trampas de luz nocturna u otros, no fueron usados por que el desplazamiento de los insectos debido a la lluvia es restringido. Se usaron trampas de caída, o trampas (Pitfall trap). Este tipo de técnica se utilizó para muestrear los insectos que habitan y forrajean sobre el suelo. Se emplearon vasos plásticos de 500 ml de capacidad, semillenos con alcohol al 70%, enterrados al ras del suelo.

En cada transecto se establecieron 15 estaciones de muestreo, separadas entre sí 20 metros. En cada estación, se colocó una trampa Pitfall. El esfuerzo temporal fue de 24 horas para las cuatro zonas de evaluación y se recogieron las trampas después de las 36 horas.

Para proteger las trampas de la lluvia, y evitar que se llenen con agua, se les colocó en puntos estratégicos (bajo plantas, arbustos, etc., que cubrían las trampas).

Pese a las condiciones climatológicas, los levantamientos produjeron una muestra total bastante apropiada, de alrededor de 1600 especímenes.

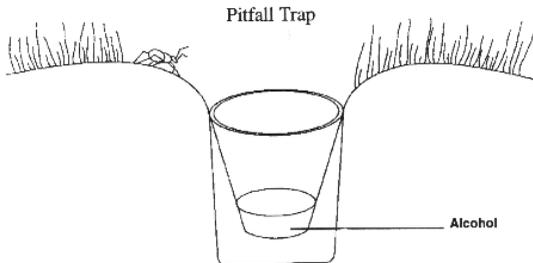


Figura 12-1. Diagrama de la colocación de una Trampa Pitfall o "Trampa de caída" para muestrear insectos del suelo

Fase de laboratorio

Todas las muestras colectadas fueron trasladadas al Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina (Lima, Perú), para su identificación, y para la determinación de su abundancia.

Se procedió a transferir los especímenes de cada tipo de bosque a envases con alcohol al 70%, para su mejor conservación, puesto que en el trapeo cayó de agua de lluvia, tierra y otras impurezas que podrían deteriorar las muestras. El esfuerzo temporal para esta labor fue de dos días debido a que especímenes diminutos, difíciles de visualizar a simple vista, estaban presentes.

Haciendo uso de microscopios estereoscópicos y examinando los contenidos de manera sucesiva en placas Petri, se procedió a sortear los especímenes por familia, contando el número de individuos correspondiente. Estos datos se sistematizaron para luego ser analizados.

Sólo se consideraron especímenes adultos en el conteo. Las larvas y las ninfas no fueron consideradas, dada la imposibilidad, en muchos casos, de correlacionarlas con otras formas de desarrollo. Una excepción fue el Orden Collembola, por tener una metamorfosis simple (inmaduros semejantes a los adultos en forma) así como también los Orthopteros, para los cuales, dada su fácil identificación y su abundancia en cada muestra, se les consideró en su totalidad, incluyendo ninfas y adultos.

Los especímenes se identificaron en sus respectivas categorías taxonómicas, a nivel de familia, utilizando bibliografía especializada, como Borror *et al.*, (1992); Triplehorn & Johnson (2005); CSIRO 1991 Vol 1 y 2, entre otros, y la consulta a los especialistas en el Museo de Entomología UNALM.

Base de datos

Los registros tomados en el laboratorio se organizaron en hojas de cálculo en el programa Excel para luego construir una base de datos. Posteriormente se hicieron los análisis de composición, abundancia y diversidad de taxa, cuyos resultados se muestran a continuación.

12.4 Resultados

Con relación a la evaluación de la entomofauna epigea, se ha podido observar una gran diversidad de familias, en un corto periodo de evaluación. Esto es sugerente de la potencial biodiversidad insectil que presenta el Bosque Puyu Sacha, que es una zona poco explorada. Sería interesante hacer un trabajo que incluya otros métodos de trapeo para registrar insectos aéreos en época no lluviosa.

Se lograron identificar 60 familias de la Clase Insecta, y 2 superfamilias pertenecientes al orden Collembola (Clase Eliplura).

El total de especímenes evaluados fue de 1559.

Se observa que el bosque con mayor número de individuos, así como número de familias presentes, es el Bosque primario de Vigor Alto (BI), seguido de la Vegetación de Bambú (VP) y el Bosque primario de Vigor Medio (BII). El menor número de especímenes y menor número de familias se encontró en el bosque secundario (BS). Para un futuro, recomendamos proseguir los muestreos iniciando una secuencia de evaluaciones de por lo menos 5 días cada mes, o una evaluación de 30 días y en época no lluviosa, para documentar de modo más completo la abundancia y diversidad de los grupos en cada tipo de bosque.

Tabla 12-1. Relación de familias de insectos encontrados en cada tipo de Bosque en Puyu Sacha

	Relación de Familias encontradas en el Bosque Puyu Sacha	Bosque primario de vigor medio (BII)	Bosque primario de vigor alto (BI)	Vegetación Bambú (VP)	Bosque secundario (BS)
1	Tetrigidae			8	1
2	Acrididae		6	3	2
3	Gryllidae	96	88	40	26
4	Blattidae	27	2	7	2
5	Blattellidae		2		
6	Anisopterygidae		2	1	
7	Cydnidae	21	16	13	8
8	Enicocephalidae			1	10
9	Miridae				1
10	Nabidae	1			
11	Anthocoridae				1
12	Lygaeidae		1		
13	Cercopidae	1			2
14	Cicadellidae	7			
15	Reduviidae	1			
16	Gelastocoridae	1			
17	Pentatomidae				1
18	Aradidae				1
19	Cantharidae	1			
20	Carabidae	1	2	3	9
21	Curculionidae	6	2	8	3
22	Scarabaeidae	2	1	4	1
23	Staphilinidae	20	73	82	4
24	Tenebrionidae			1	
25	Erotylidae			1	
26	Bostrichidae	1	1	6	1
27	Histeridae	3	2	3	
28	Chrysomelidae	1	2	3	2
29	Phalacridae		19	37	24
30	Leiodidae	26	3		5
31	Ptilodactylidae	1	1	1	
33	Coleoptera No identificado	3		3	
34	Anthomyiidae			2	
35	Muscidae	1	2	1	
36	Drosophilidae	14	56	13	8
37	Empididae	3			
38	Phoridae	15	17	23	11
39	Psychodidae		3	1	
40	Bibionidae		2		
41	Sphaeroceridae	8		124	
42	Mycetophilidae			1	
43	Sciaridae	1	1	3	1
44	Sepsidae			1	

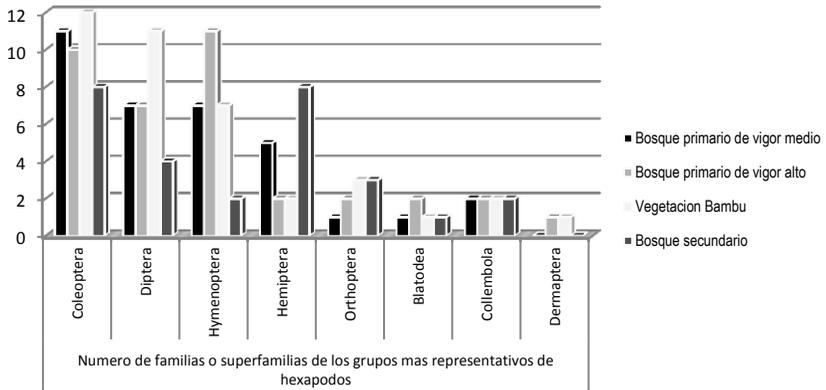
	Relación de Familias encontradas en el Bosque Puyu Sacha	Bosque primario de vigor medio (BII)	Bosque primario de vigor alto (BI)	Vegetación Bambú (VP)	Bosque secundario (BS)
45	Tipulidae	1		2	
46	Culicidae				1
47	Stratiomidae			3	
48	Ephidridae		1		
49	Formicidae	15	19	7	
50	Braconidae	2	4	6	4
51	Ichneumonidae	2	2	1	
52	Cynipidae	2	6	1	
53	Encyrtidae			1	
54	Diapriidae	5	11	12	
55	Hymenoptera no identificado	3		4	
56	Apidae				1
57	Scelionidae		4		
58	Platygasteridae		2		
59	Proctotrupidae		1		
60	Eulophidae		1		
61	Pompilidae		1		
62	Vespidae	1	1		
63	Entomobroidea*	30	112	42	11
64	Poduroidea*	28	75	34	16
Total de especímenes		350	544	507	158
Total de familias encontradas		33	39	37	28

A continuación se presenta información de abundancia de taxa, para cada tipo de bosque.

Tabla 12-2. Número de familias o superfamilias de los grupos más representativos de hexápodos encontrados en el Bosque Puyu Sacha

	Coleoptera	Diptera	Hymenoptera	Hemiptera	Orthoptera	Blatodea	Collembola	Dermoptera
Bosque primario de vigor medio (BII)	11	7	7	5	1	1	2	0
Bosque primario de vigor alto (BI)	10	7	11	2	2	2	2	1
Vegetación Bambú (VP)	12	11	7	2	3	1	2	1
Bosque secundario (BS)	8	4	2	8	3	1	2	0

Figura 12-2. Número de familias o superfamilias de los grupos más representativos de hexápodos encontrados en el muestreo para cada tipo de Bosque en Puyu Sacha



En el bosque primario de vigor medio se tuvo una mayor predominancia de familias del Orden Coleóptera, seguidas por el Orden Hymenóptera.

En el Bosque primario de vigor alto hay predominancia de familias del Orden Hymenóptera seguidas por el Orden Coleóptera.

En la vegetación Bambú se observa predominancia de familias del Orden Coleóptera, seguidas por el orden Díptera; finalmente, en el bosque secundario se observa predominancia de familias del orden Hymenóptera, seguidas por el orden Coleóptera.

Figura 12-3. Variación en número de familias por grupo de hexápodos en el área de bosque primario de Vigor Medio en Puyu Sacha

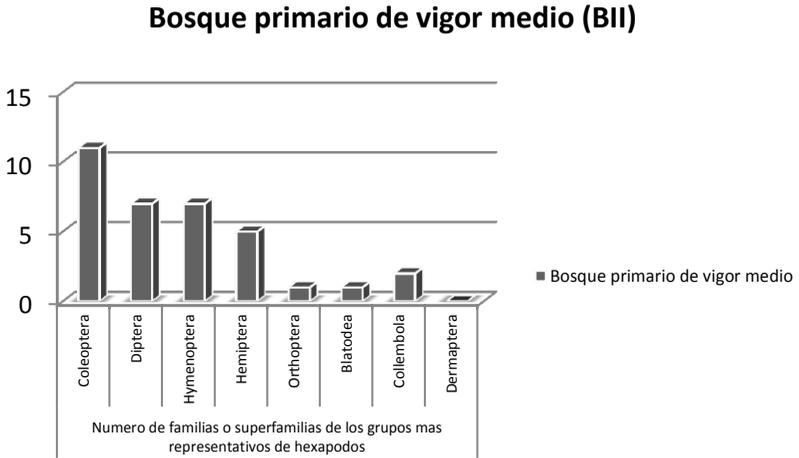


Figura 12-4. Variación en número de familias de hexápodos en el área de bosque primario de Vigor Alto en Puyu Sacha

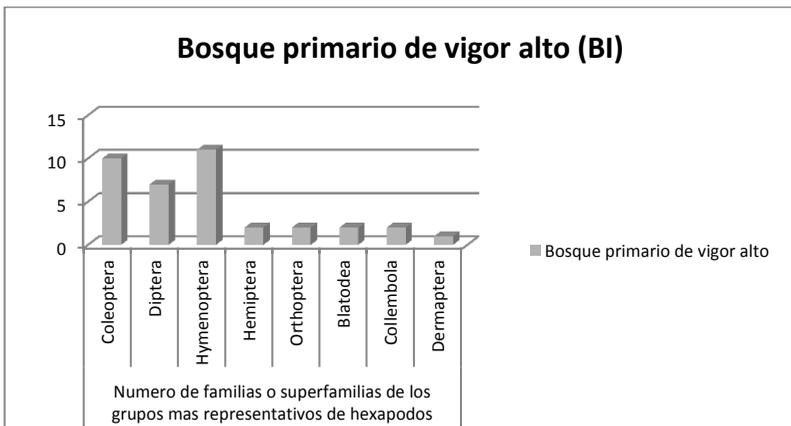


Figura 12-5. Variación en número de familias por grupo de hexápodos en la vegetación de bambú nativo en Puyu Sacha.

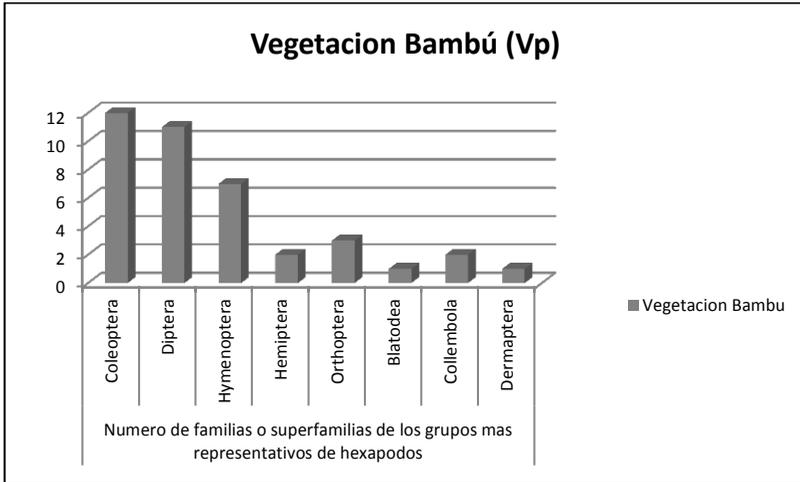
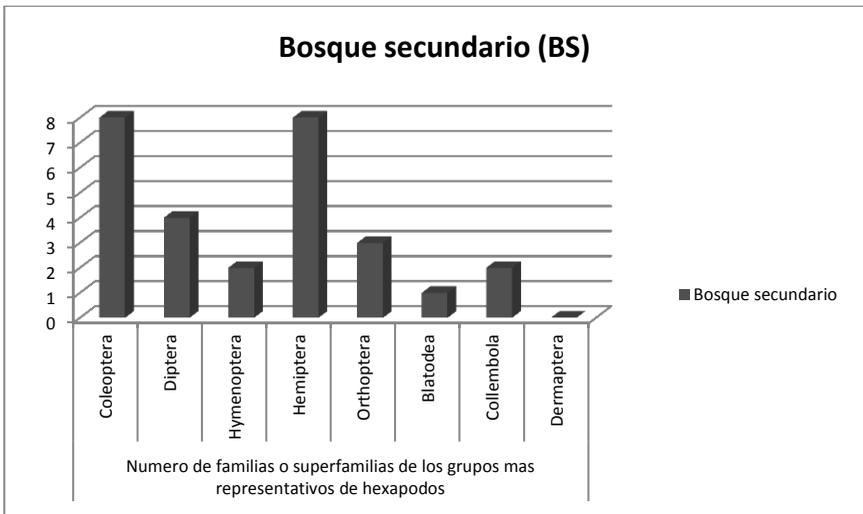


Figura 12-6. Variación en número de familias por grupo de hexápodos, en el Bosque Secundario en Puyu Sacha



Pentatomidae (Arellano, 2001)

1. *Proxys albopunctulatus*
2. *Mormydea maculata*
3. *Mormydea ypsilon*
4. *Edessa heymonsi*
5. *Edessa rufomarginata*
6. *Edesa jugata*
7. *Euchistus convergens*
8. *Loxa flavicollis*
9. *Piezosternum subulatum*
10. *Macropygium reticulare*
11. *Thyanta preeditor*

Familia Cicadellidae (Lozada, 1992, 1997; Arellano, 2001)

1. *Acrogonia terminalis*
2. *Acrogonia virescens*
3. *Agalliana stiticolis*
4. *Agallia albidula*
5. *Agallia depleta*
6. *Agallia bicorvus*
7. *Agallia atomaculata*
8. *Agallia depleta*
9. *Begonia hydra*
10. *Calliscarta invita*
11. *Chloronana electa*
12. *Copididonus vittulatus*
13. *Copididonus hyalinipennis*
14. *Exitianus obscurinervis*
15. *Erihogonia socialis*
16. *Dilobopterus manni* Young
17. *Dilobopterus obliquatulus*
18. *Dilobopterus politus*
19. *Diedrocephala variegata*
20. *Diestostemma stesilea*
21. *Diestostemma rizopatroni*
22. *Flexana follicana*
23. *Follicana nora*
24. *Fusigonalia optata*
25. *Fusigonalia pachaca*
26. *Gehundra avulsa*
27. *Gehundra galbina*
28. *Gehundra tricola*
29. *Grunchia dolosa*
30. *Grunchia krameri*
31. *Gypona glauca*
32. *Gypona quadrella*
33. *Gypona sicula*
34. *Gypona similis*
35. *Haldorus furcatus*
36. *Homoscarta irregularis*
37. *Hortensia similis*
38. *Hyogonia youngi*
39. *Inuyana juninensis*
40. *Juliaca huasima*
41. *Juliaca aureocincta*
42. *Juliaca kelainops*
43. *Lissoscarta pereneensis*
44. *Maculogonalia chanchama*
45. *Maculogonalia moesta*
46. *Menosoma elegans*
47. *Microgoniella pudica*
48. *Molomea exaltata*
49. *Nionia mayor*
50. *Oragua partitula*
51. *Pachitea ryma*
52. *Pachitea spatulata*
53. *Parinaeota marginata*
54. *Planicephallus flavicosta*
55. *Plesiommata mollicella*
56. *Proranus ghiliani*

57. *Procandea furcata*
58. *Procandea inca*
59. *Procandea salazari*
60. *Pseudometopia phalaesia*
61. *Pseudometopia amblardii*
62. *Ramosulus corrugipennis*
63. *Scaris bivola*
64. *Scaris deseca*
65. *Scaphytopius (Cloanthanus) sulphureus*
66. *Scaphytopius (Convelinus) neloricatus*
67. *Schildola ductilis*
68. *Schildola subolivacea*
69. *Scopogonalia subolivacea*
70. *Sibovia taeniatifrons*
71. *Sibovia chanchama*
72. *Sibovia huasima*
73. *Stehlikiana ramirezi*
74. *Stehlikiana erratilis*
75. *Stirellus bicolor*
76. *Stirellus picinus cuneatus*
77. *Terophloea viridis*
78. *Tortigonalia treva*
79. *Tretogonia cribata*
80. *Tylozagus geometricus*

Familia Membracidae (Ceballos, 1980)

1. *Alchisme grossa*
2. *Alchisme ustulata*
3. *Antonae guttipes*
4. *Campylenchia curvata*
5. *Ceresa colon*
6. *Cyphonia trifida*
7. *Heteronotus* sp.
8. *Maturmaria ephippigera*
9. *Membracis fuscata*
10. *Tritropidia alticollum*

Orden Diptera**Familia Tabanidae** (Carrasco, 1972)

1. *Scaptia (Scaptia) aureonigra*
2. *Phaetobanus limpidae*

Familia Asilidae (Lamas, 1972)

1. *Holcocephala oculata*
2. *Zabrotica clarkei*
3. *Blepharepium cajennensis*
4. *Laphria glauca*
5. *Cerotaia debilis*
6. *Cerotaia clavipes*
7. *Cerotaia marginata*
8. *Eicherax fulvithorax*
9. *Diplosynapsis argentifascia*
10. *Ctenodontina carrerei*

Familia Tachinidae (Vergara & Raven, 1989)

1. *Archytas marmoratus*

Orden Lepidoptera**Familia Hesperidae** (Herrera, 1972; Vergara, 2005)

1. *Urbanus proteus proteus*
2. *Pyrgus oileus orcus*
3. *Hylephila phylaeus phylaeus*
4. *Metardaris cosigna catana*

Familia Papilionidae

1. *Heraclides thoas cyniras*
2. *Heraclides paeon*
3. *Heraclides anchisiades*

Familia Pieridae (Vergara, 2005)

1. *Phoebis sennae marcellina*
2. *Leptophobia aripa*
3. *Asia monuste suas*

Familia Nymphalidae (Lamas, 1976, 1997; 2001; Vergara, 2005)

1. *Morpho hercules antaeus*
2. *Bia peruana*
3. *Callithea freya*
4. *Perisama morona moronina*
5. *Catagrama excelsior f. speciosa*
6. *Perisama humboldti tenuifasciata*
7. *Heliconius microclea*
8. *Mechanitis polymnia eurydice*
9. *Brassolis sophorae ardens*
10. *Caligo eurilochus livius*
11. *Agraulis vanilla maculosa*
12. *Agraulis vanilla lucina*
13. *Dione moneta butleri*
14. *Asterope leprieuri philotima*
15. *Callicore excelsior pastazza*
16. *Heliconius aoede cupidineus*
17. *Heliconius erato microclea*
18. *Heliconius melpomene xenoclea*

Orden Hymenoptera**Familia Formicidae** (Escalante, 1991)

1. *Gnamptogenys nigrifrons*
2. *Odontomachus haematodus*
- 22.

Familia Braconidae (Redolfi, 1994)

La familia Braconidae comprende aproximadamente 40,000 especies de Hymenoptera parasitoides que se presentan en todas las regiones zoogeográficas del mundo. Se trata de un grupo escasamente referenciado para el Perú.

1. *Alabagrus pachamama*
2. *Biroia flavipennis*
3. *Hemichorma fenestratum*
4. *Zelee rosebergi*
5. *Protomicropititis shunkei*
6. *Prasmodon eminens*
7. *Opius shunkei*
8. *Cystomastax macrocentroides*
9. *Dorytobracon areolatus*
10. *Dorytobracon trinidensis*

Familia Crabronidae (Rasmussen & Asenjo, 2009)

1. *Echucoides schwarzi* subsp. *servitorius*
2. *Pae nasicornis*
3. *Oxybelus peruvicus*
4. *Pison cressoni*
5. *Pison delicatum*
6. *Trypoxylon albitarse*
7. *Incastigmus hexagonilis*
8. *Incastigmus inti*
9. *Incastigmus kunkopteryx*
10. *Psen metallicus* *endémico
11. *Pseneo auriventris* * endémico
12. *Trachypus cisminitus*

Familia Sphecidae (Rasmussen & Asenjo, 2009)

1. *Trigonopsis ruffiventris*
2. *Trigonopsis violascens*

Familia Chrysididae (Rasmussen & Asenjo, 2009)

1. *Caenochrysis crotonis*
2. *Cleptidea krombeini* *endémico

3. *Odontomachus haematodus* var. *peruanus*
4. *Myrmicocrypta microphthalmia*
5. *Myrmicocrypta weyrauchi*
6. *Atta cephalotes*
7. *Paraponera clavata*
8. *Neoahta sexdens*

Familia Ichneumonidae (Carrasco, 1971)

1. *Apechoneura longicauda*
2. *Polycyrtus bicostatus*
3. *Polycyrtus vierecki*
4. *Lamprocryptus amoenus*
5. *Lamprocryptus caudatus*
6. *Lamprocryptus gracilis*
7. *Lamprocryptus nigriceps*
8. *Lamprocryptus pulcher*
9. *Lamprocryptus thoracalis*
10. *Occia pulchella*
11. *Casinarina bonaerensis*
12. *Eiphosoma schwarzi*
13. *Enicospilus attritus*
14. *Enicospilus flavoscutellatus*
15. *Enicospilus rufoniger*
16. *Thyreodon laticinctus*
17. *Thyreodon spectabilis*
18. *Joppa labroides*
19. *Joppa sinuata*
20. *Joppa zonata* var. *chanchamayonis*
21. *Macrojoppa boliviana boliviana*

Familia Mitilidae (Rasmussen & Asenjo, 2009)

1. *Timulia manga*
2. *Hoplocrates comprar*
3. *Hoplocrates moneta*
4. *Hoplomutilla phorcys*
5. *Hoplomutilla rohweri*
6. *Hoplomutilla sociata*
7. *Traumatomutilla incerta*
8. *Traumatomutilla indicoides*

Familia Pompilidae (Rasmussen & Asenjo, 2009)

1. *Ageniella corymele*
2. *Ageniella pretiosa*
3. *Alsina mammillatus*
4. *Alsina nitidus*
5. *Alsina peruvianus*
6. *Minagenia peruana* * endémico
7. *Pepsis grossa*
8. *Pepsis marthae*
9. *Pepsis vitripennis*
10. *Pepsis infusata*
11. *Pepsis toppini*
12. *Pepsis nana*

Familia Rhopalosomatidae (Rasmussen & Asenjo, 2009)

1. *Rhopalosoma guianense*

Familia Tiphidae (Rasmussen & Asenjo, 2009)

1. *Megaliphia fuscata* * endémico
2. *Thiphia ancha* * endémico

Familia Vespidae (Rasmussen & Asenjo, 2009)

1. *Alphamenes campanulatus*
2. *Brachymenes dyscherus* subsp. *dyscherus*
3. *Brachymenes wagnerianus*
4. *Cephalastor chasqui*
5. *Monobia angulosa*
6. *Monobia funebris*
7. *Montezumia dimidiata*
8. *Omicron criticum* subsp. *criticum*
9. *Omicron globicolle*
10. *Omicron nanum* subsp. *incarnum*
11. *Omicron nymphale*
12. *Omicron ruficolle* subsp. *schunkei*
13. *Pachodynerus guadulpensis*
14. *Pachodynerus nasidens*
15. *Pararthaphidoglossa colorata*
16. *Pseudodynerus maxillaris*
17. *Stenosigma humerale*
18. *Zeta argillaceum*
19. *Zethus cylindricus*
20. *Zethus inca*
21. *Agelaia angulata* subsp. *angulata*
22. *Agelaia cajennensis*
23. *Agelaia centralis*
24. *Agelaia fulvofasciata*
25. *Agelaia hamiltoni* R
26. *Agelaia lobipleura* subsp. *lobipleura*
27. *Agelaia tostacea*
28. *Angiopolybia pallens*
29. *Apoica strigata*
30. *Apoica thoracica*
31. *Apoica arborea*
32. *Bachygastra augusti*
33. *Bachygastra moebiana*
34. *Bachygastra scutellaris*
35. *Metapolybia cingulata*
36. *Parachartergus fraternus*
37. *Polybia quadricincta*
38. *Polybia jurinei*
39. *Polybia rejecta*
40. *Polybia bistrata*
41. *Polybia catillifex*
42. *Polybia juruana*
43. *Polybia emaciata*
44. *Polybia eberhardae*
45. *Polybia velutina*
46. *Protopolybia acutiscutis*
47. *Protopolybia bella*
48. *Protopolybia biguttata*
49. *Protopolybia chanchamayensis*
50. *Protopolybia* *chartergoides* *chartergoides* subsp. *chartergoides*
51. *Protopolybia exigua* subsp. *exigua*
52. *Protopolybia minutissima*
53. *Protopolybia weyrauchi*
54. *Mischocyttarus chanchamayensis*
55. *Mischocyttarus dimorphus*
56. *Mischocyttarus minifoveatus*
57. *Mischocyttarus ornatus*
58. *Mischocyttarus silvicola* Zikán
59. *Mischocyttarus imitator*
60. *Mischocyttarus schunkei*
61. *Mischocyttarus melanopygus*
62. *Mischocyttarus saturatus*
63. *Mischocyttarus rotundicollis*
64. *Mischocyttarus tomentosus*
65. *Mischocyttarus flavicornis* subsp. *nigricornis*
66. *Mischocyttarus imeldai*
67. *Mischocyttarus pedunculatorius*
68. *Mischocyttarus piceus*
69. *Mischocyttarus moralesi*
70. *Polistes aterrimus*
71. *Polistes carnifex* subsp. *boliviensis*
72. *Polistes deceptor*
73. *Polistes goeldii*
74. *Polistes major* subsp. *weyrauchi*
75. *Polistes testaceicolor*
76. *Polistes versicolor* subsp. *versicolor*

BIBLIOGRAFÍA

- Alata, J.** 1973. Lista de insectos y otros animales dañinos a la agricultura en el Perú. Dir. Gral. Invest. Agr. Manual N° 38 Lima Peru.
- Almeida Silva, G., Carvalho, C. y Souza, B.** 2002. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada con lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) Ciência agrotec. Lavras 26 (4): 682-698.
- Arellano G.** 2001. Evaluación de plagas en Café, Papayo, Piña, Palto, Plátano y Cítricos en Chanchamayo y Satipo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Tesis M.Sc. Lima Peru. 193 pp.
- Borror D., Triplehorn, C. y Johnson, N.** 1992. Study of Insects. 6th Ed. Saunders College Publishing. 875 p.
- Carrasco, F.** 1971. Catálogo de la Familia Ichneumonidae Peruanos. Revista Peruana de Entomología 15: 324 – 332.
- Carrasco, F.** 1978. Cerambícidos (Insecta: Coleoptera) del Sur peruano. Revista Peruana de Entomología 21 (1): 75-78
- Carvalho, J.** 1990. Mirídeos neotropicales CCCLC: Novas espécies de Chanchamayo, Perú, com lista anterior do mesmo país (Hemiptera). Revista Peruana de Entomología 33: 87-96.
- Castro, S.** 2010. Diversidad de hexápodos del suelo y caracterización de las parcelas de restauración en Tabaconas (San Ignacio, Cajamarca). Universidad Nacional Agraria La Molina. Tesis M.Sc. Lima Peru. 163 pp.
- Ceballos, I.** 1980. Nueva Sinopsis de los Membracidae (Homoptera: Auchenorrhyncha) del Peru. Revista Peruana de Entomología 23(1): 39-58.
- Costa Lima, A.** 1952. Insectos do Brasil. 7mo Tomo Coleoptera 1ra parte. Escola Nacional Agronomia. Serie Didactica N° 9. Rio de Janeiro. Brasil.
- Costa Lima, A.** 1953. Insectos do Brasil. 8vo Tomo Coleoptera 2da parte. Escola Nacional Agronomia. Serie Didactica N° 10. Rio de Janeiro. Brasil.
- Costa Lima, A.** 1953. Insectos do Brasil. 9no Tomo Coleoptera 3ra parte. Escola Nacional Agronomia. Serie Didactica N° 11. Rio de Janeiro. Brasil.
- Clausen, C.** 1940. Entomophagous Insects. McGraw-Hill. New York. 688 pp.
- Dourojeanni, M.** 1986. Entomología y recursos naturales. Revista Peruana de Entomología 29: 1-6.
- Escalante, J.** 1980. Notas sobre Coleópteros del Sur-Oriente peruano. Revista Peruana de Entomología 23(1): 161 – 162.
- Escalante J.** 1991. Especies de hormigas conocidas del Perú (Hymenoptera: Formicidae). Revista Peruana de Entomología 34: 1-13.
- Figueira, K., Carvalho, C. y Souza, B.** 2002. Influência da temperatura sobre alguns aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). Ciênc. agrotec., Lavras. Edição Especial: 1439-1450.
- Figueira, K. y Lara, M.** 2004. Relação Predador: Presa de *Chrysoperla externa* (Hagen) Para o controle do Pulgão - Verde em genótipos de sorgo. Neotropical Entomology 33(4): 447-450.
- Gauld, I. y Wahl, D.** 2002. Subfamily Ophiniini. The American Entomological Institut. <http://www.amentinst.org/GIN/Ophioninae/>
- Gullan, P. y Cranston, P.** 2005. The insects: an outline of Entomology. 3d Ed. Blackwell Publishing USA. 505 pp.
- Herrera, J.** 1972. Mariposas comunes a Chile y Peru (Lepidoptera, Rhopalocera). Revista peruana de entomología 15: 72 – 74.
- Kremen C., Colwell, R., Erwin, T., Murphy, D., Noss, R. & Sanjayan, M.** 1993. Terrestrial Arthropod Assemblages: Their use in conservation planning. Conservation Biology 7(4): 796-808.
- Lamas, G.** 1972. A Catalogue of Peruvian Asilidae (Diptera), with keys to the identification and descriptions of two new species. Revista Peruana de Entomología Vol 15. 304-313.
- Lamas, G.** 1997. Comentarios taxonómicos y nomenclaturales sobre Heliconiini neotropicales, con designación de lectotipos y descripción de cuatro subespecies nuevas (Lepidoptera: Nymphalidae: Heliconiinae). Revista peruana de Entomología 40: 111-125.
- Lamas, G.** 2001. Los Papilionidae y Nymphalidae Morphinae, Satyrinae, Biblidinae y Heliconiinae americanos descritos por J. Röber (Lepidoptera). Revista peruana de Entomología 42: 27-40.
- Lavalle, P. y Spain, S.** 2001. Soil Ecology. Kluwer Academic Publishers. 654 pp.

- Lozada P.** 1992. Cicadellidae (Homoptera) registrados para el Perú. I. Xestocephalinae, Agallinae y Deltocephalinae. *Revista Peruana de Entomología* 35: 27-30.
- Lozada P.** 1997. Cicadellidae (Homoptera) registrados para el Perú. II. Lassinae, Gyponinae y Cicadellinae.
- Moutia, L. y Courtois, C.** 1952. Parasites of the moth borers of sugarcane in Mauritius. *Bulletin of Entomological Research* 43: 325-359.
- Möhres-Reitter, M.** 1966. Coleópteros, la enigmática vida de los escarabajos. Ediciones Daimon Madrid.
- Núñez, E.** 1988 a. Chrysopidae (Neuroptera) del Perú y sus especies más comunes. *Revista Peruana de Entomología* 31: 69-75.
- Núñez, E.** 1988 b. Ciclo biológico y crianza de *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera, Chrysopidae). *Revista Peruana de Entomología* 31: 76-82.
- Ortiz P., y Raven, K.** 1972. Catálogo preliminar del Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Dp. Sanidad Vegetal.
- Paprzycki P.** 1942. Datos para la captura y crianza del *Macrodontus cerviconis*, en la selva peruana. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Boletín del Museo de Historia Natural. Año VI. N° 22 y 23. Lima.
- Penz C. y Devries J.** 2002. Phylogenetic Analysis of *Morpho* Butterflies (Nymphalidae, Morphinae): Implications for Classification and Natural History. *American Museum Novitates*: 1-33.
- Rasmussen C. y Asenjo A.** (2009). A checklist to the wasps of Peru (Hymenoptera, Aculeata). *ZooKeys*. 15: 1-78.
- Redolfi I.** 1995. Diversidad de Braconidae (Hymenoptera) en el Perú. *Revista Peruana de Entomología* 37: 11-22.
- Rivera J.** 2004. Contribucion al conocimiento del sub-orden mantodea en el Perú (Hexapoda: Dictyoptera). Universidad Nacional Agraria La Molina. Tesis de Biologo. Lima Peru. 211 p.
- Rohlfis, W. y Mack, T.** 1985a. Seasonal parasitism rates, host size, and adult emergence pattern of parasitoids of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), with emphasis on *Ophion flavidus* Brulle (Hymenoptera). *Annals of the Entomological Society of America* 78: 217-220.
- Rosenberg D., Danks H. y Lehmkuhl D.** 1986. Importance of insects in Environmental Impact Assessment. *Environmental Mngement*. 10 (6): 773 – 783.
- Ruppert E. y Barnes R.** 1996. Zoología de los invertebrados. 6a Ed. McGraw – Hill Interamericana. 1114 pp.
- Sánchez G.** 1999. Evaluación de insectos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú.
- Sánchez G. y Vergara C.** 2005. Control Biológico Aplicado. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Peru. 184 pp.
- Schauff, M.** 1986. Collecting and preserving insects and mites. Systematic taxonomic Laboratory, USDA; National Museum of Natural History. NHB-168. Washington DC, USA.
- Stork N.** 1993. How many species are there? *Biodiversity and Conservation* 2: 233-241.
- Takacs M. y Tello C.** 1992. Notas sobre la biología de *Morpho deidamia* Hubner, 1819 (Lepidoptera: Nymphalidae). *Revista Peruana de Entomología* 35: 37-40.
- Toscano, L., Aguad, A. y Figueira, L.** 2003. Comportamento de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) em genótipos de tomateiro infestados com ovos de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) Biótipo B em laboratório. *Arquivos del Instituto de Biologia de São Paulo*.
- Triplehorn C. y Johnson N.** 2005. Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects. 7th Ed. Brooks / Cole, USA. 864 pp.
- Vergara, C. y Raven, K.** 1988. Miridae (Hemiptera) registrados en el Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina. *Revista Peruana de Entomología* 31: 51-56.
- Vergara C., y Raven, K.** 1989. Tachinidae (Diptera) registrados en el Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina. *Revista Peruana de Entomología* 32: 93-101.
- Vickery, R.** 1929. Studies on the fall armyworm in the Gulf Coast district of Texas. *Technical Bulletin of the United States Department of Agriculture*, 138: 1-63.

PARTE V

GUÍA ILUSTRADA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ÁRBOLES MÁS IMPORTANTES DEL BOSQUE PUYU SACHA

Carlos Reynel R.

FAMILIA: CHLORANTHACEAE

Nombre científico de la especie: *Hedyosmum cuatrecazanum* Occhioni

Nombres comunes : "Asarquiro"

Sinónimos botánicos : -----

DESCRIPCION

Arbol de porte mediano a grande, de 10-25 cm de diámetro y 3-18 m de altura total, con el fuste recto y la ramificación desde el segundo tercio.

Corteza externa finamente agrietada, de color marrón rojizo oscuro

Corteza interna homogénea, color blanquecino

Ramitas terminales con sección circular, de 4-5 mm de diámetro, ensanchadas en una vaina en la zona cercana a la inserción de las hojas.

Hojas simples, opuestas y decusadas, de unos 7-13 cm de longitud y 2-4.5 cm de ancho, el peciolo de 0.8-1.3 cm de longitud, las láminas oblanceoladas, el ápice acuminado, con acumen de hasta 0.8 x 0.5 cm, la base aguda, el margen aserrado, con los dientes separados 2-3 mm entre sí, la nervación pinnada, los nervios secundarios 18-22 pares, vagamente impresos en la haz y prominulos en el envés, las láminas glabras.

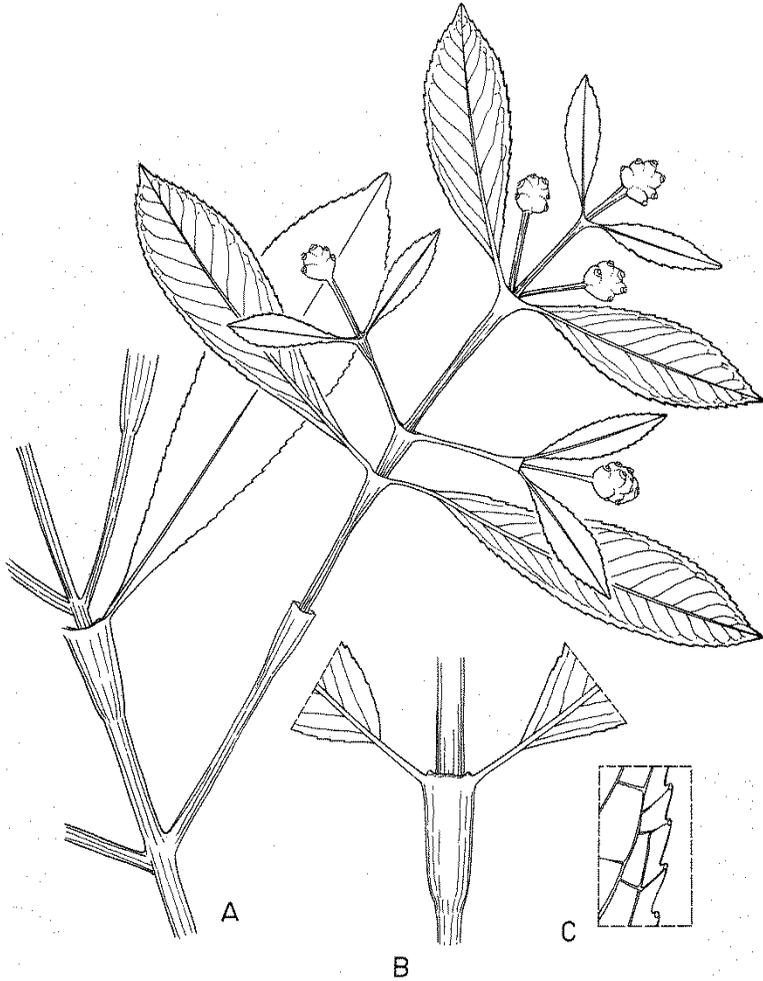
Inflorescencias. La especie es dioica y las inflorescencias masculinas y femeninas son diferentes; inflorescencias terminales o axilares, las estaminadas de 3-9 cm de longitud, con un raquis corto de 1-2.5 cm de longitud que porta 1-3 espigas de 3-7 cm de longitud; inflorescencias pistiladas de 1.5-3.5 cm de longitud, el eje de 1-3 cm de longitud, portando 1-3 címulas verde amarillentas, globosas, con 5-10 flores, las brácteas florales fusionadas cubriendo completamente las flores.

Flores diminutas, el perianto conformado por 3 segmentos, de color verdusco; flores masculinas con pedicelos de 2-7 mm de longitud, los estambres numerosos, 1.5 – 2.5 mm de longitud; flores femeninas con ovario único, uniovulado, los estigmas exsertos, de 1.5-3 mm de longitud, persistentes.

Frutos drupas de 1-1.5 cm de diámetro, color púrpura a negro.

USOS

La madera es semidura, de textura media; es trabajable y durable, apreciada localmente para carpintería; también como leña.



Carlos Reynel

(CHLORANTHACEAE) *Hedyosmum cuatrecasana*

FAMILIA: CHLORANTHACEAE

Nombre científico de la especie: *Hedyosmum scabrum* R. & P.

Nombres comunes : "Aytacupí"

Sinónimos botánicos : *Hedyosmum latifolium* Cordemoy, *H. mandonii* Solms-Laubach, *Tafalla scabra* R. & P.

DESCRIPCION

Arbol de pequeño a mediano, de 10-20 cm de diámetro y 3-15 m de altura total, con el fuste recto, a veces con varios troncos desde la base, la ramificación desde el segundo tercio.

Corteza externa finamente agrietada, color marrón oscuro

Corteza interna homogénea, color blanquecino

Ramitas terminales con sección circular, de 4-5 mm de diámetro, ensanchadas en una vaina en la zona cercana a la inserción de las hojas.

Hojas simples, opuestas y decusadas, de unos 7-16 cm de longitud y 2.5-6 cm de ancho, el peciolo de 0.4-1.5 cm de longitud, las láminas elípticas, el ápice acuminado, con acumen de hasta 0.8 x 0.5 cm, la base aguda, el margen gruesamente aserrado, con los dientes separados 1-2 mm entre sí, la nervación pinnada, broquidodroma, los nervios secundarios 12-15 pares, fuertemente impresos en la haz y prominentes en el envés, las láminas pubérulas a glabras por la haz, pubérulas sobre los nervios por el envés.

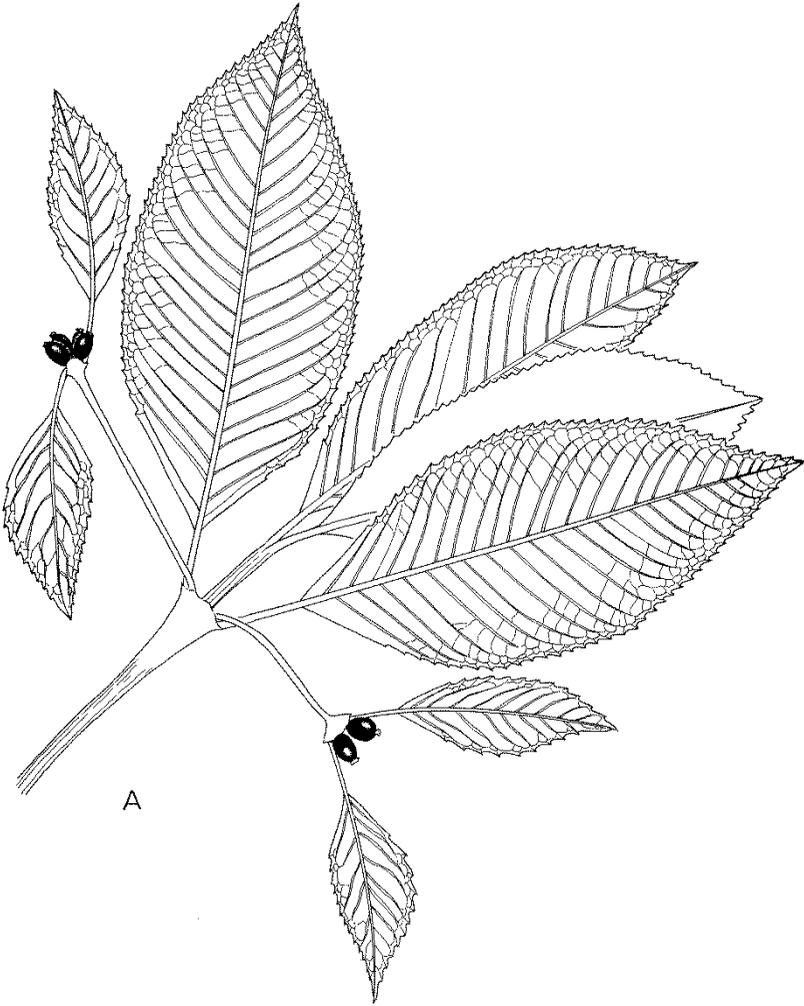
Inflorescencias. La especie es dioica y las inflorescencias masculinas y femeninas son diferentes; inflorescencias terminales o axilares, las estaminadas en 1-3 espigas de 6-13 cm de longitud, con un raquis común corto de 3-8 cm de longitud que porta 1-3 espigas de 3-7 cm de longitud; inflorescencias pistiladas portando 2 címulas verdosas, globosas, con 3-4 flores cada una.

Flores diminutas, el perianto conformado por 3 segmentos, de color verdusco; flores masculinas con pedicelos de 2-7 mm de longitud, los estambres numerosos, las anteras de 2-4 mm de longitud; flores femeninas de 7-9 mm de longitud, con ovario único, uniovulado, los estigmas exsertos, persistentes.

Frutos drupas de 1-1.5 cm de diámetro, color negro.

USOS

La madera es semidura, de textura media; es trabajable y durable, apreciada localmente para carpintería; también como leña.



Carlos Reymel

(CHLORANTHACEAE) *Hedyosmum scabrum*

FAMILIA: CLUSIACEAE**Nombre científico de la especie:** *Clusia alata* Triana & Planchon**Nombres comunes :** “Matapalo”, “Renaco”**Sinónimos botánicos :** -----**DESCRIPCION**

Arbol o arbolito de porte pequeño a mediano, de 10-20 cm de diámetro y 4-12 m de altura total, con el fuste recto y la ramificación en el segundo tercio, la copa a menudo subcónica.

Corteza externa agrietada de color marrón oscuro.

Corteza interna homogénea, color rosado claro, con látex blanco abundante, de flujo rápido.

Ramitas terminales con sección cuadrangular, de unos 4-6 mm de sección, glabras.

Hojas simples, opuestas y decusadas de unos 10-25 cm de longitud y 5-11 cm de ancho, el peciolo de 1-2 cm de longitud, las láminas ampliamente oblongas, ovadas u obovadas, con nervación pinnada, los nervios secundarios muy finos y numerosos, prominulos en ambas caras, el ápice de la lámina rotundo, a veces muy brevemente acuminado, la base aguda, el margen entero, las hojas coriáceas, lustrosas, glabras.

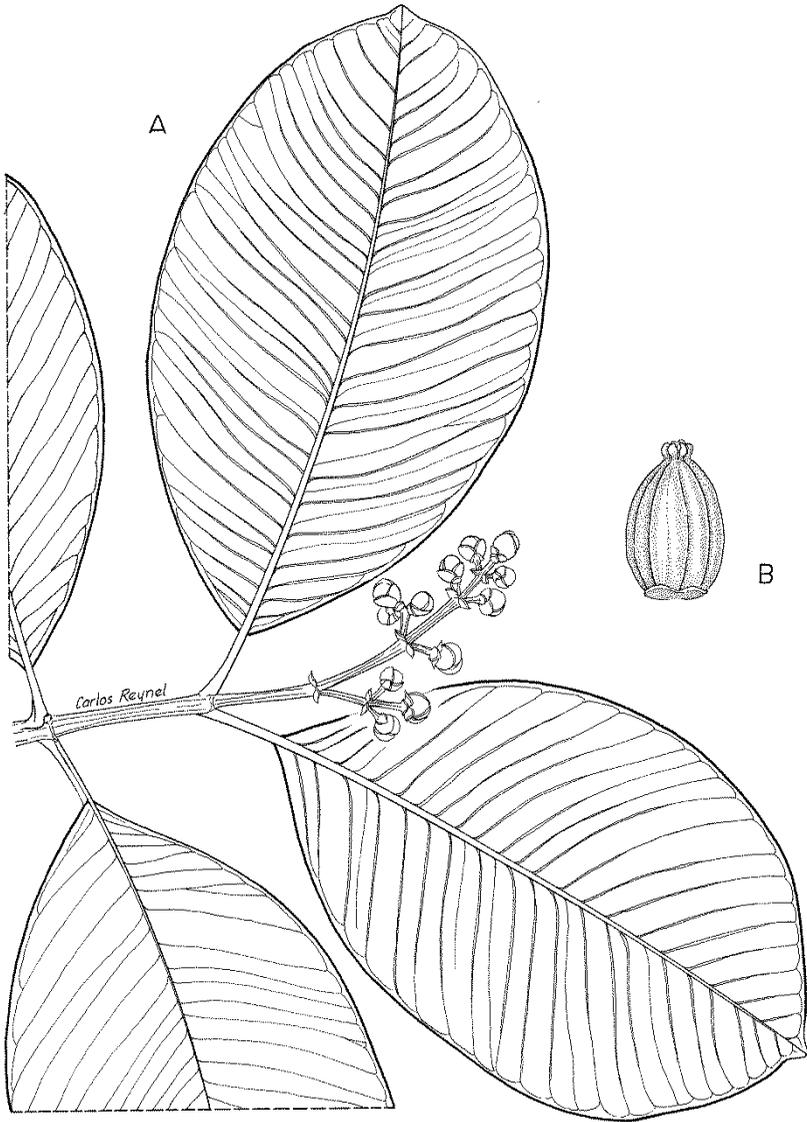
Inflorescencias en panículas axilares de 6-10 cm de longitud y 3-5 cm de ancho.

Flores: la especie es dioica; flores pequeñas, unisexuales, actinomorfas, con cáliz y corola presentes, el cáliz con 4 sépalos libres, de 2-4 mm de longitud, la corola con 4 pétalos libres, ampliamente ovados, de 4-7 mm de longitud, las flores masculinas con los estambres numerosos y unidos en una masa resinosa, el pistilo rudimentario o ausente, las flores femeninas con los estambres reducidos a un anillo, el pistilo único con ovario súpero, globoso a ovoide, el estilo obsoleto.

Fruto una cápsula ovoide a subglobosa, rojiza con valvas coriáceas, carnosas, glabras, tardíamente dehiscentes, con varias las semillas elipsoides.

USOS

Madera dura y pesada, empleada y apreciada como leña.



(CLUSIACEAE) *Clusia alata*

FAMILIA: CUNONIACEAE

Nombre científico de la especie: *Weinmannia crassifolia* R. & P.

Nombres comunes: "Perejil", "Palo perejil"

Sinónimos botánicos : -----

DESCRIPCION

Arbol mediano a grande, de 20-50 cm de diámetro y 15-22 m de altura total, con fuste cilíndrico, la ramificación desde el segundo tercio, la base del fuste recta.

Corteza externa agrietada, color marrón oscuro

Corteza interna homogénea, blanquecina

Ramitas terminales con sección circular, de 3-4 mm de sección, la superficie color marrón oscuro, glabradas, con lenticelas protuberantes.

Hojas simples, opuestas, sésiles, de 3-6 cm de longitud y 2.5-3 cm de ancho, las láminas elípticas a ovadas, enteras, con borde aserrado, los dientes separados 2-3 mm entre sí, el ápice cortamente acuminado, la base obtusa a rotunda, la nervación pinnada, los nervios secundarios 10-12 pares, planos o prominulos en la haz, la nervación terciaria reticulada, las láminas coriáceas y rígidas, glabras.

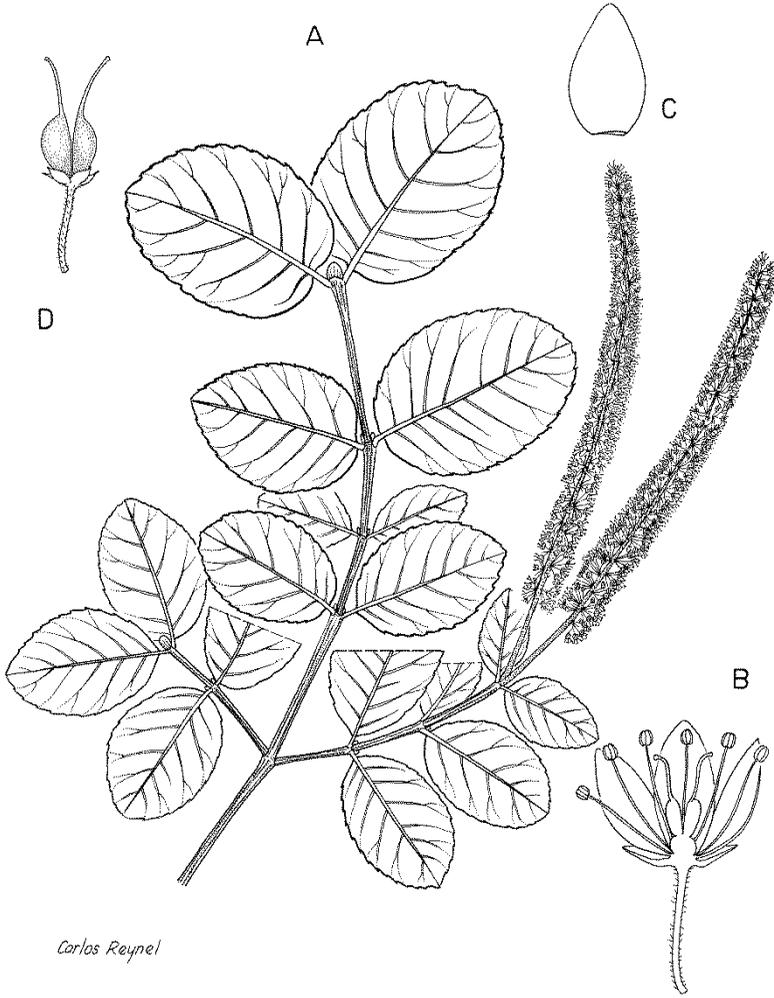
Inflorescencias en espigas axilares de 8-16 cm de longitud y 1.5-2 cm de ancho.

Flores: pequeñas, hermafroditas, actinomorfas, tetrámeras, con cáliz y corola presentes, el pedicelo de 3-7 mm de longitud, el cáliz de 2 mm de longitud, los pétalos libres, de 2 mm de longitud, los estambres 8-10, de 2-4 mm de longitud, los carpelos 2, cada pistilo con el estilo filiforme, retrorso, el estigma diminuto, capitado.

Frutos pequeñas cápsulas con 2 valvas, el pedúnculo alargado, de 3-6 mm de longitud, las valvas delgadas, de 3-6 mm de longitud, con el longitud estilo persistente; semillas muy pequeñas y pubescentes.

USOS

La madera es semidura, de textura media; es trabajable y durable, apreciada localmente para carpintería y como leña.



Carlos Reymel

(CUNONIACEAE) *Weinmannia crassifolia*

FAMILIA: CUNONIACEAE

Nombre científico de la especie: *Weinmannia lentiscifolia* C. Presl

Nombres comunes: "Palo perejil"

Sinónimos botánicos : -----

DESCRIPCION

Arbol de porte mediano a grande, de 20-50 cm de diámetro y 20-30 m de altura total, con fuste cilíndrico, la ramificación desde el segundo tercio, la base del fuste recta.

Corteza externa agrietada color marrón oscuro

Corteza interna homogénea, blanquecina

Ramitas terminales con sección elíptica, robustas, de 5-7 mm de sección, la superficie color marrón rojizo, pubescente hacia las partes apicales, con lenticelas blanquecinas protuberantes.

Hojas compuestas imparipinnadas, opuestas, 6-13-folioladas, de 11-17 cm de longitud, el peciolo de 2-4 cm de longitud, alado al igual que el raquis, las láminas sésiles, oblongas a elípticas u ovadas, de 1.5-4 x 1-1.5 cm, con borde aserrado, los dientes separados 2-3 mm entre sí, la nervación pinnada, los nervios secundarios 10-12 pares, planos o prominulos en la haz, la nervación terciaria reticulada, el ápice cortamente acuminado, la base aguda a obtusa, las láminas glabras a glabradas.

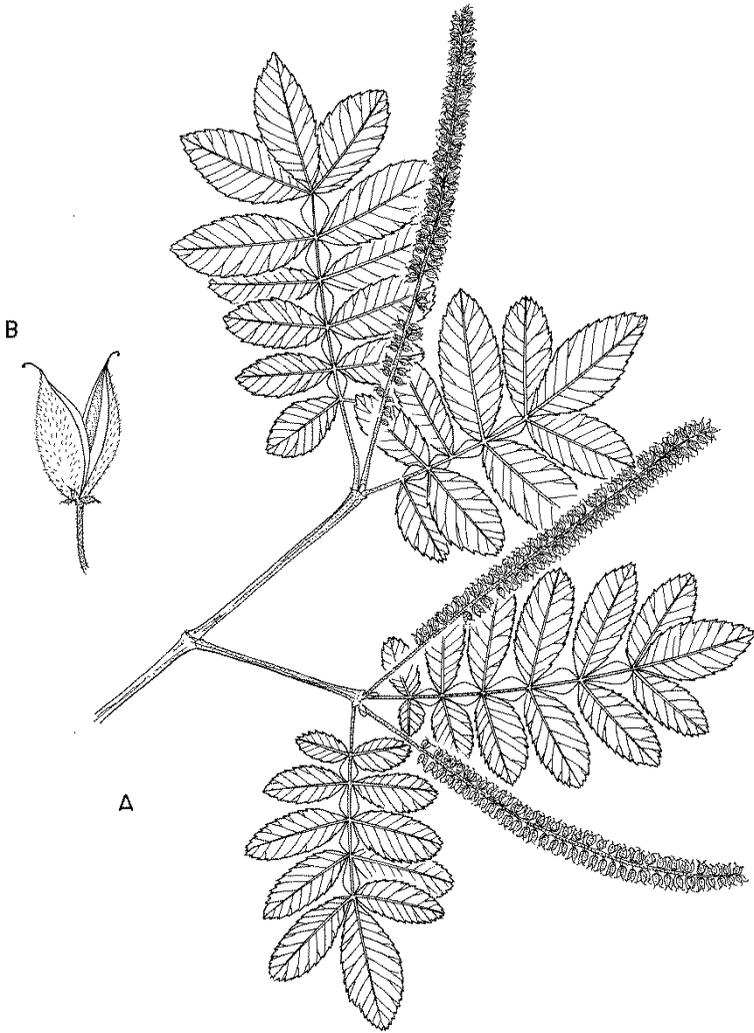
Inflorescencias en espigas axilares de 12-25 cm de longitud y 1.5-2.5 cm de ancho.

Flores pequeñas, hermafroditas, actinomorfas, terámeras, los pedicelos de 4 mm de longitud con densa pubescencia blanquecina, el cáliz con lóbulos ovados de 1 mm de longitud, agudos, glabros, los pétalos oblongos a suborbiculares, glabros, los estambres de 3 mm de longitud, el ovario glabro.

Frutos pequeñas cápsulas con 2 valvas, el pedúnculo alargado, de 3-6 mm de longitud, las valvas de 3-6 mm de longitud, con el longitud estilo persistente, las semillas muy pequeñas y pubescentes.

USOS

La madera es semidura, de textura media; es trabajable y durable, apreciada localmente para carpintería y como leña.



Carlos Reynel

(CUNONIACEAE) *Weinmannia lentiscifolia*

FAMILIA: ERICACEAE

Nombre científico de la especie: *Bejaria aestuans* L.

Nombres comunes: "Pullun rosa"

Sinónimos botánicos : *Acunna lanceolata* R. & P., *Acunna oblonga* R. & P., *Bejaria coarctata* Humboldt & Bonpland, *Bejaria glauca* var. *coarctata* (Humboldt & Bonpland) Mansfeld & Sleumer, *Bejaria glauca* var. *glandulosa* Mansfeld & Sleumer, *Bejaria glauca* var. *glauca*, *B. glauca* var. *tomentella* Mansfeld & Sleumer, *Bejaria hispida* Poeppig & Endlicher, *B. lanceolata* (R. & P.) Persoon, *Bejaria oblonga* (R. & P.) Persoon

DESCRIPCION

Arbusto a árbol pequeño, de hasta 14 cm de diámetro y 6 m de alto, muy ramificado y con el follaje desde el primer tercio.

Corteza externa agrietada finamente, de color cenizo

Ramitas terminales con sección circular, de 6-10 mm de diámetro, glabras.

Hojas simples, alternas y dispuestas en espiral, elípticas, de 3-7 cm de longitud y 1-1.5 cm de ancho, el ápice agudo y mucronado, la base aguda, el margen entero, los nervios secundarios conspicuos solamente por el envés, las láminas glabrescentes, con idumento ocasional de pelos glandulares.

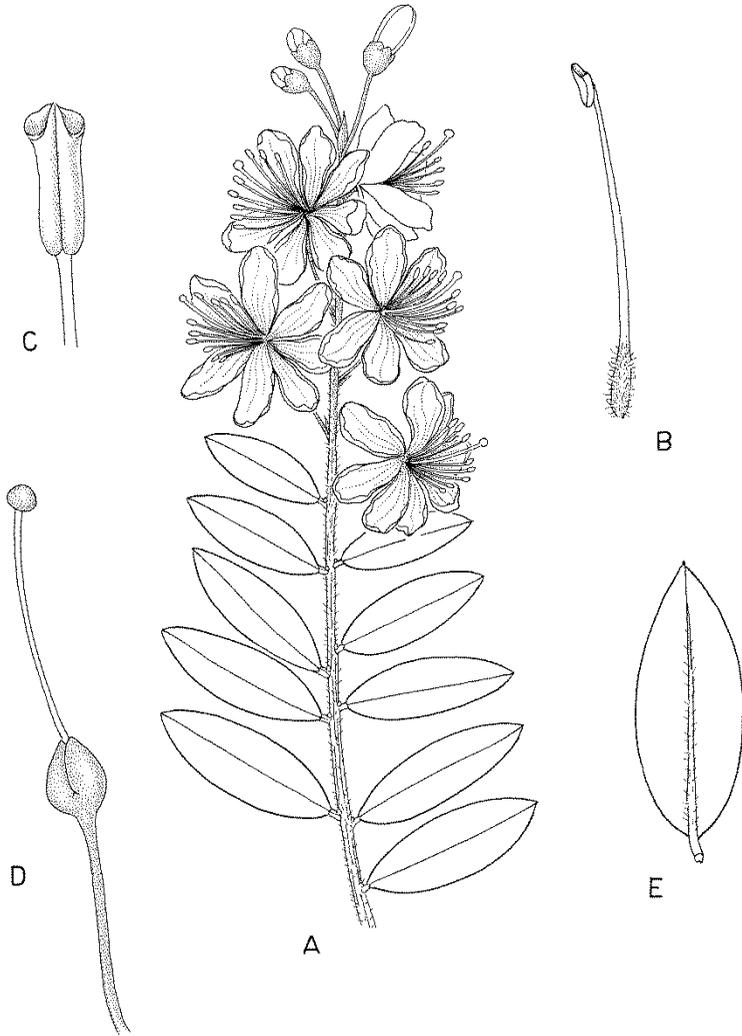
Inflorescencias en racimos terminales y axilares con tomento ferrugíneo y pelos glandulosos.

Flores de mediano tamaño, vistosas, hermafroditas, actinomorfas, el pedicelo de 1-3 cm de longitud, el cáliz gamosépalo con 7 lóbulos ovados, pubescentes, la corola campanulada rosada, con 7 pétalos libres de 2-4 cm de longitud, obovados, glabrados, los estambres 14, incluidos en la corola, los filamentos basalmente pubescentes, las anteras dorsifijas, con 2 poros apicales, el pistilo de 2.5-4.8 cm de longitud, con ovario súpero.

Frutos cápsulas subglobosas, con dehiscencia septicida por 7 valvas.

USOS

La madera es apreciada localmente leña. La especie tiene potencial como ornamental por sus vistosas flores de color rosado.



Carlos Reynel

(ERICACEAE) *Bejaria aestuans*

FAMILIA: GROSSULARIACEAE**Nombre científico de la especie:** *Escallonia pendula* (R. & P.) Persoon**Nombres comunes:** "Liplipe"**Sinónimos botánicos:** *Escallonia atahuallpae* J.F. Macbride, *Stereoxylum pendulum* R. & P.**DESCRIPCION**

Arbol de porte mediano, de 20-50 cm de diámetro y 6-20 m de altura total, con el fuste recto y cilíndrico, la ramificación desde el segundo tercio, pendular, y la base del fuste sin modificaciones.

Corteza externa lisa, de color marrón oscuro, provista de el ritidoma exfoliable en placas cartáceas, irregulares.

Corteza interna homogénea, delgada, de color rosado a crema claro.

Ramitas terminales con sección circular, de 4-9 mm de diámetro, nudosas hacia las partes apicales, densamente pubescentes, el indumento de pelos glandulosos, que exudan una secreción tenue y pegajosa.

Hojas simples, alternas, agrupadas en los extremos de las ramitas, de 10-20 cm de longitud por 3-4.5 cm de ancho, el peciolo de 5-15 mm de longitud, las láminas elípticas, alargadas, el ápice agudo, acuminado, la base aguda y decurrente, el margen diminutamente dentado, especialmente hacia la zona apical (10x), la nervación pinnada, con 18-24 pares de nervios secundarios planos por la haz y prominulos por el envés, las láminas membranosas, densamente pubescentes, el indumento de diminutos pelos simples y glandulares.

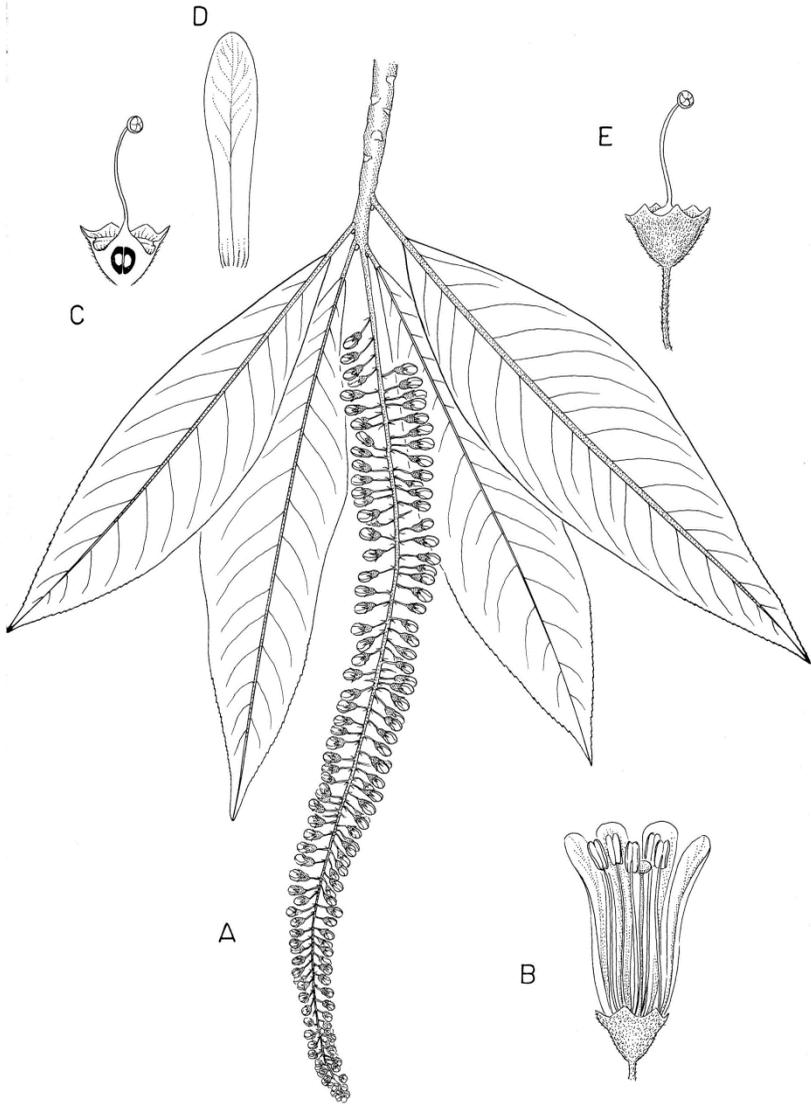
Inflorescencias en espigas terminales péndulas, largas, de 20-35 cm de longitud, multifloras.

Flores pequeñas, hermafroditas, de 1-1.4 cm de longitud, actinomorfas, pentámeras, con cáliz y corola presentes, el pedicelo de 3-5 mm de longitud, los pétalos, rosados a rojizos, libres, oblongos, alargados, de 6-8 mm de longitud, ensanchados en la mitad distal, los estambres 5, de 6-7 mm de longitud, alternos con los pétalos, las anteras de 1 mm de longitud; pistilo único con ovario infero, el estilo exserto, persistente, el estigma capitado y carnoso.

Frutos capsulares, subglobosos, de 4-5 mm de diámetro, con el cáliz y estilo persistentes, la superficie densamente pubescente; a la madurez se abren en dos desde la base, a partir del punto de inserción el pedúnculo, y están provistos de numerosas y diminutas semillas.

USOS

La madera es semidura, de textura media, de buena calidad, empleada localmente en carpintería; también como leña.



Carlos Reyuel

(GROSSULARIACEAE) *Escallonia pendula*

FAMILIA: JUGLANDACEAE**Nombre científico de la especie:** *Juglans neotropica* Diels**Nombres comunes:** "Nogal"**Sinónimos botánicos :** -----**DESCRIPCION**

Arbol de porte mediano a grande, de 30-120 cm de diámetro y 20-35 m de altura, con la ramificación desde el segundo tercio, el fuste cilíndrico, regular, sin modificaciones en la base.

Corteza externa agrietada, color marrón oscuro a negruzco, provista de ritidoma que se desprende en láminas rectangulares.

Corteza interna homogénea, de color crema claro.

Ramitas terminales con sección circular, de 5-7 mm de diámetro, color marrón, lenticeladas, pubescentes hacia las partes apicales.

Hojas compuestas paripinnadas, dispuestas en espiral, 20-45 cm de largo, 4-12 pares de foliolos, de 5-10 cm de largo, 3.5-5 cm de ancho, lanceolado, ápice acuminado, base redonda o asimétrica, borde aserrado, nervación pinnada, 6-12 pares de nervios secundarios glabrescente.

Inflorescencias: la especie es monoica y las inflorescencias masculinas y femeninas son algo diferentes, las masculinas en las axilas de las cicatrices foliares, numerosas, verduscas, de 15-22 cm de longitud, las inflorescencias femeninas en espigas verdes de 6-10 cm de longitud, con las flores alternadas.

Flores unisexuales, pequeñas y con el perianto reducido, las masculinas de unos 5-9 mm de diámetro, con numeroso estambres rodeados de un perianto corto, las femeninas de 2-5 mm de longitud, conformadas por un perianto ovoide y exteriormente pubescente que rodea al pistilo con ovario súpero, el estilo corto y el estigma bifido, papiloso.

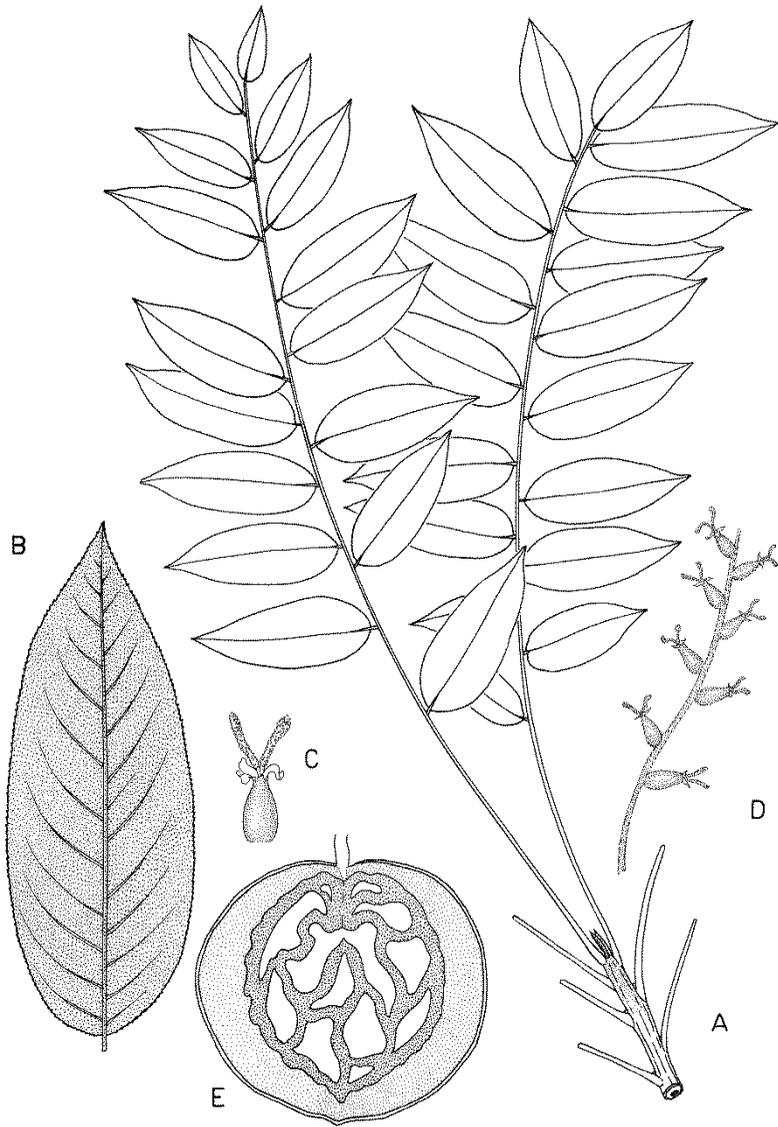
Fruto drupáceo, globoso a ovoide, de 4-6 cm de diámetro, con la superficie glabra, el mesocarpo carnoso y un endocarpo muy duro y lignificado, circunvoluto exteriormente, la semilla blanquecina, comestible.

USOS

La madera es de excelente calidad, muy durable y trabajable, de color marrón oscuro, apreciada para ebanistería y construcción.

La semilla es comestible y tiene elevado contenido de proteína y grasa.

Se reportan usos medicinales tradicionales del Nogal; la infusión de las hojas se usa como astringente y para curar el insomnio (De la Cruz *et. al.*, 2006)



(JUGLANDACEAE) *Juglans neotropica*

FAMILIA: LAURACEAE

Nombre científico de la especie: *Aniba robusta* (Klotzsch & Karsten) Mez

Nombres comunes: “Roble amarillo”, “Moena amarilla”

Sinónimos botánicos: *Aydendron robustum* Klotzsch & Karsten

DESCRIPCION

Arbol de porte mediano a grande, de 30-60 cm de diámetro y 18-30 m de altura total, con el fuste recto y la ramificación desde el segundo tercio.

Corteza externa lenticelada, color marrón claro.

Corteza interna homogénea, color rosado claro, con olor fuerte y fragante.

Ramitas terminales con sección angulosa, de unos 4-5 mm de diámetro, pubescentes hacia la zona apical.

Hojas simples, alternas, con tendencia a agruparse en los extremos de las ramitas, de unos 8-12 cm de longitud y 3-6 cm de ancho, el peciolo de 4-6 mm de longitud, las láminas obovadas, con nervación pinnada, los nervios secundarios 10-14 pares, robustos, planos en la haz y prominentes en el envés, el ápice de la lámina rotundo, la base aguda, el margen entero, las hojas glabras por la haz, diminutamente pubescentes y de color pálido por el envés.

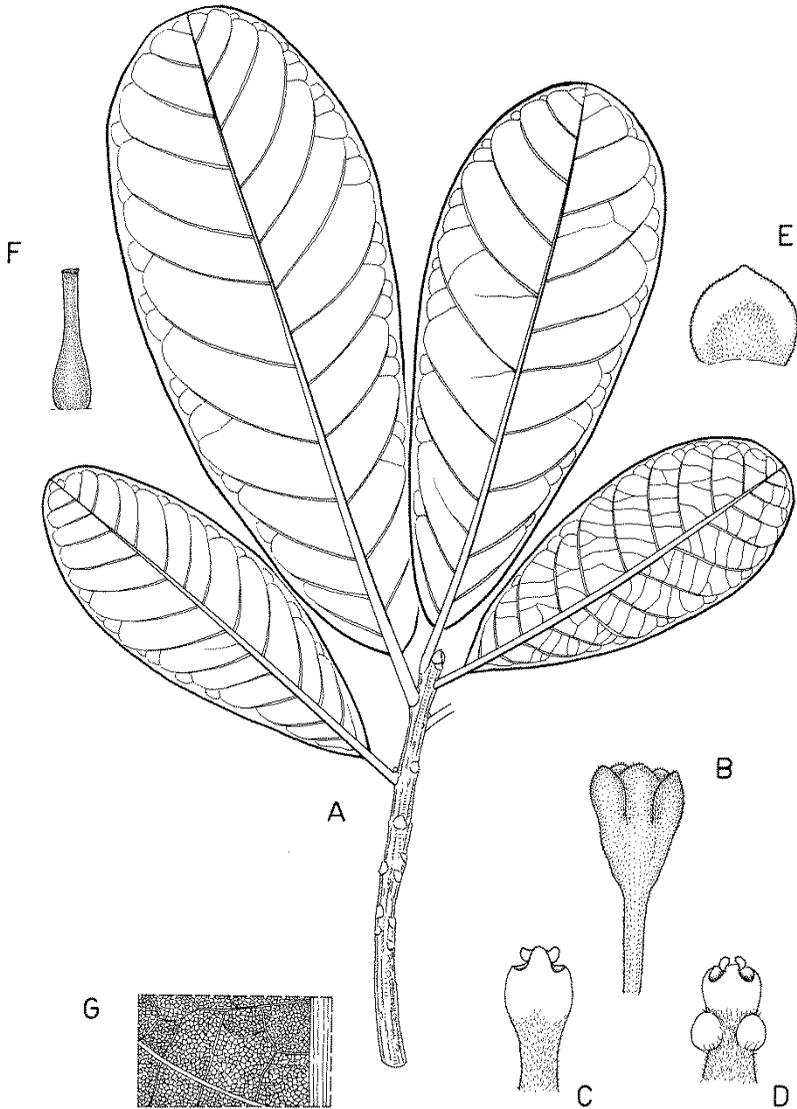
Inflorescencias en panículas de 10 cm de longitud, paucifloras, tomentosas.

Flores pequeñas, hermafroditas, actinomorfas, verduscas, de 5 mm de longitud, el pedicelo de 2 mm de longitud, los tepalos 6, ovados, de 1 mm de longitud, pubescentes, los estambres fértiles 9, de 1 mm de longitud, en los verticilos I y II introrsos, en el verticilo III extrorsos, los filamentos densamente pubescentes, el pistilo glabro, de 2 mm de longitud.

Frutos drupas verdes, globosas, de 1.5 cm de longitud, la cúpula lenticelada, de 2 cm de longitud, cubriendo todo el fruto, la semilla única.

USOS

La madera es de buena calidad, de densidad y textura medias; se le aprecia localmente para carpintería y ebanistería.



Carlos Reynel

(Lauraceae) *Aniba robusta*

FAMILIA: LAURACEAE

Nombre científico de la especie: *Nectandra discolor* (H.B.K.) Nees

Nombres comunes: “Moena”, “Moena amarilla”, “Puchugero amarillo”

Sinónimos botánicos: *Ocotea discolor* H.B.K., *Ocotea comasensis* Schmidt

DESCRIPCION

Arbol de 30-90 cm de diámetro y 15-30 m de altura, con fuste cilíndrico, la ramificación desde el segundo tercio, la base del fuste recta o con aletas pequeñas.

Corteza externa lenticelada, color marrón claro, las lenticelas circulares a elípticas de 4-5 mm de diámetro, poco protuberantes, regularmente distribuidas.

Corteza interna homogénea, color amarillo blanquecino; oxida rápidamente en contacto con el aire tornándose de color naranja.

Ramitas terminales con sección poligonal, de 3-5 mm de sección, color marrón oscuro cuando secas, finamente pubescentes en las partes terminales.

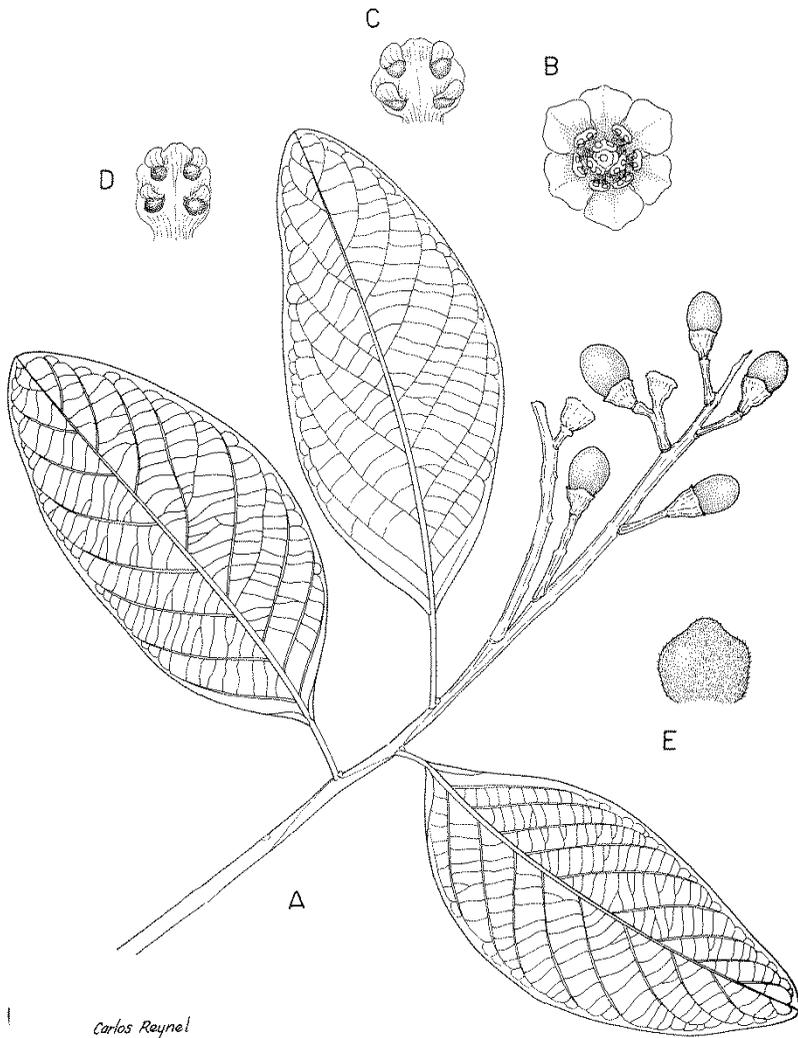
Hojas simples, alternas y dispuestas en espiral, los peciolo de 1-1.5 cm de longitud, las láminas de 10-14 cm de longitud y 4.5-5.5 cm ancho, obovadas a suboblongas, usualmente algo asimétricas, enteras, el ápice agudo a obtuso, la base aguda, con un doblez revoluto notorio a cada lado del nervio central, la nervación pinnada, los nervios secundarios 8-10 pares, impresos en la haz, la nervación terciaria paralela en el envés, las láminas cartáceas, glabras en la haz y finamente pubescentes en el envés.

Inflorescencias panículas axilares de 8-12 cm de longitud, multifloras.

Flores pequeñas, hermafroditas, actinomorfas, de 7-9 mm de longitud incluyendo el pedicelo, éste de 2-3 mm de longitud, los tépalos 6, anchamente ovados, pubescentes y velutinos en su cara externa, los estambres de 1-2 mm de longitud, sésiles o subsésiles, el pistilo de 1-2 mm de longitud, el ovario ovoide, de 1 mm de longitud, el estilo alargado de 1 mm de longitud, el estigma obsoleto.

Frutos con el pedúnculo grueso, el remanente del cáliz parcialmente envolvente (cúpula) de 0.5-1.5 cm de longitud, cubriendo 1/3 de la drupa, pubescente, la drupa de 1-2 cm de longitud con la superficie glabra, lustrosa y negra cuando madura, la semilla única.

USOS. Madera de buena calidad, blanda, liviana, con grano recto a entrecruzado, textura media a gruesa y color amarillento, fragante. Es medianamente durable; se le aprecia en carpintería, ebanistería y construcción.



(LAURACEAE) *Nectandra discolor*

FAMILIA: LAURACEAE

Nombre científico de la especie: *Nectandra pulverulenta* Nees

Nombres comunes: “Moena”, “Moena amarilla”

Sinónimos botánicos: *Nectandra purusensis* Coe-Teixeira

DESCRIPCION

Arbol de 30-80 cm de diámetro y 20-30 m de altura, con fuste cilíndrico, la ramificación monopódica desde el segundo tercio, la base del fuste recta o con aletas pequeñas.

Corteza externa lenticelada, color marrón oscuro con manchas grisáceas, las lenticelas elípticas de 4-5 mm de longitud, poco protuberantes, regularmente distribuidas.

Corteza interna homogénea, color amarillento a blanquecino; oxida rápidamente a color naranja en contacto con el aire; al cortarla es perceptible en ella un olor fuerte y característico algo picante, fragante.

Ramitas terminales con sección poligonal, de 3-5 mm de sección, color marrón rojizo a oscuro cuando secas, con las yemas terminales finamente pubescentes, amarillentas.

Hojas simples, alternas y dispuestas en espiral, los peciolos de 1-2.5 cm de longitud, las láminas de 24-30 cm de longitud y 7-10 cm ancho, elípticas a oblanceoladas, enteras, el ápice atenuado a agudo y acuminado, la base aguda a decurrente, la nervación pinnada, los nervios secundarios 12-14 pares, impresos en la haz, eucamptodromos, las láminas cartáceas y glabras.

Inflorescencias panículas terminales o subterminales de 9-13 cm de longitud, multifloras.

Flores pequeñas, hermafroditas, actinomorfas, de 1cm de longitud incluyendo el pedicelo, los tépalos 6 en dos series, muy pubescentes, los externos ligeramente más anchos que los internos, el androceo con los estambres dispuestos en 4 verticilos, los externos (verticilos I-III) fértiles, el verticilo más interior (verticilo IV) estaminodial o ausente, el pistilo de 2-3 mm de longitud con ovario ovoide, el estilo de mayor tamaño que el ovario, el estigma prominente.

Frutos con el remanente del cáliz parcialmente envolvente (cúpula), hemisférico, con borde entero y cubriendo casi totalmente a la drupa, ésta elipsoide, de 1-2 cm de longitud, con la superficie lisa y lustrosa, la semilla única.

USOS. Madera de buena calidad, blanda, liviana, con grano recto a entrecruzado, textura media a gruesa y color amarillento, fragante. Es medianamente durable; se le aprecia en carpintería, ebanistería y construcción.



Carlos Reynel

(LAURACEAE) *Nectandra pulverulenta*

FAMILIA: LAURACEAE

Nombre científico de la especie: *Nectandra reticulata* (R. & P.) Mez

Nombre común: "Moena"

Sinónimos botánicos: *Laurus reticulata* R. & P., *Nectandra rigida* Mez, *Ocotea rigida* H.B.K.

DESCRIPCION

Arbol de 30-90 cm de diámetro y 15-30 m de altura, con fuste cilíndrico, la ramificación desde el segundo tercio, la base del fuste recta o con aletas pequeñas.

Corteza externa lenticelada, color marrón oscuro, las lenticelas circulares a elípticas de 4-5 mm de diámetro, poco protuberantes, regularmente distribuidas.

Corteza interna homogénea, color amarillo blanquecino, con inclusiones aciculares longitudinales, pequeñas, de color naranja; oxida rápidamente en contacto con el aire tornándose de color naranja.

Ramitas terminales con sección poligonal, de 3-5 mm de sección, color marrón claro cuando secas, pubescentes en las partes terminales.

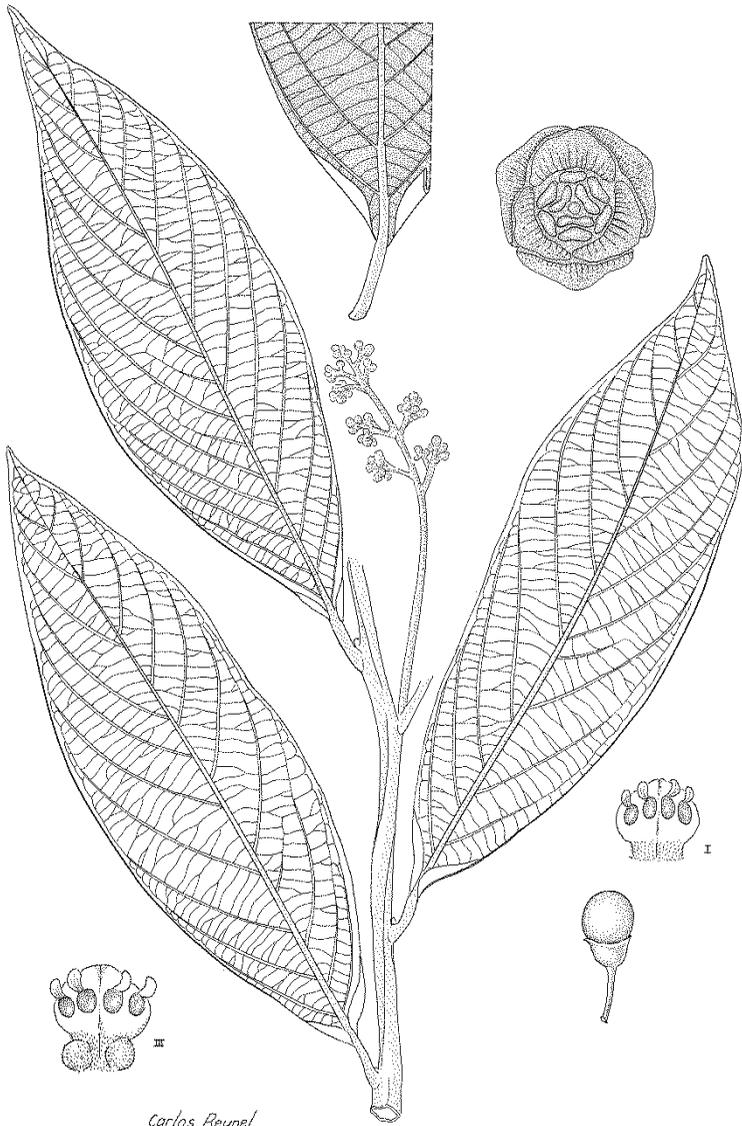
Hojas simples, alternas y dispuestas en espiral, los peciolos de 1.5-2 cm de longitud, las láminas de 18-25 cm de longitud y 6-7.5 cm ancho, oblongo-alargadas, usualmente algo asimétricas, enteras, el ápice agudo con un acumen de 1-2 cm de longitud, la base aguda, con un doblez revoluto notorio a cada lado del nervio central, la nervación pinnada, los nervios secundarios 11-13 pares, impresos en la haz, la nervación terciaria paralela en el envés, las láminas cartáceas, glabras en la haz y pubescentes-ferrugíneas en el envés.

Inflorescencias panículas axilares de 6-15 cm de longitud, multifloras.

Flores pequeñas, hermafroditas, actinomorfas, de 7-10 mm de longitud incluyendo el pedicelo, éste de 1-2 mm de longitud, los tépalos 6, elípticos a obovados, pubescentes velutinos, los estambres de 1-2 mm de longitud, sésiles o subsésiles, el pistilo de 2-3 mm de longitud, el ovario ovoide, de 2 mm de longitud, el estilo alargado de 1 mm de longitud, el estigma discoide.

Frutos con el pedúnculo grueso, el remanente del cáliz parcialmente envolvente (cúpula) de 0.5-1.5 cm de longitud, cubriendo 2/3 de la drupa, pubescente, amarillento, la drupa de 1.5-2 cm de longitud con la superficie glabra, lustrosa y negra cuando madura, la semilla única.

USOS. Madera de buena calidad, blanda, liviana, con grano recto a entrecruzado, textura media a gruesa y color amarillento, fragante. Es medianamente durable; se le aprecia en carpintería, ebanistería y construcción.



Carlos Reynel

(LAURACEAE) *Nectandra reticulata*

FAMILIA: LAURACEAE**Nombre científico de la especie:** *Ocotea obovata* (R. & P.) Mez**Nombres comunes:** “Moena blanca”, “Roble blanco”, “Paltón”**Sinónimos botánicos:** *Laurus obovata* R. & P., *Oreodaphne obovata* (R. & P.) Meissner**DESCRIPCION****Arbol** de 30-80 cm de diámetro y 20-35 m de altura, con fuste cilíndrico, la ramificación desde el segundo tercio, la base del fuste recta o con aletas pequeñas.**Corteza externa** lenticelada, color marrón amarillento.**Corteza interna** granular, color blanquecino amarillento, con sabor algo picante.**Ramitas terminales** con sección poligonal, de 4-7 mm de sección, color marrón claro cuando secas, lenticeladas, glabras excepto las hojitas terminales finamente sedoso-pubescentes y amarillentas.**Hojas** simples, alternas y dispuestas en espiral, los peciolos alargados, de 2-2.5 cm de longitud, las láminas de 10-20 cm de longitud y 3-5 cm ancho, oblanceoladas a obovadas, enteras, el ápice obtuso a rotundo, a veces emarginado, la base aguda y decurrente, la nervación pinnada, los nervios secundarios 6-8 pares, planos a impresos en la haz, las láminas cartáceas, glabras y rígidas.**Inflorescencias** panículas axilares de 2-3.5 cm de longitud, multifloras.**Flores** muy pequeñas, de 4-5 mm de longitud incluyendo el pedicelo, éste de 1-2 mm de longitud, el perianto de 2-3 mm de longitud, pubescente, los estambres de 1-2 mm de longitud, el pistilo único con ovario súpero, ovoide, glabro, el estilo corto, el estigma obsoleto.**Frutos** de 4-5 cm de longitud con el pedúnculo de 4-10 mm de longitud, el remanente del cáliz envolvente (cúpula) cilíndrico y estrecho, color marrón claro, de 7-10 mm de longitud y 5-7 mm de ancho, expandido en el ápice en un borde delgado de 2-4 mm de longitud, la drupa de 2-2.5 cm de longitud, oblongoide, verde, con la superficie lisa y lustrosa, la semilla única.**USOS**

La madera es semidura, de grano recto y textura media, de color amarillento; es trabajable y durable, apreciada para carpintería y ebanistería.



Carlos Reynel

(LAURACEAE) *Ocotea obovata*

FAMILIA: LAURACEAE

Nombre científico de la especie: *Persea americana* Miller var. *americana*

Nombres comunes: "Palto"

Sinónimos botánicos: *Persea gratissima* Gaertner f.

DESCRIPCION

Arbol de porte mediano a grande, de 15-45 cm de diámetro y 12-25 m de altura total, con el fuste recto y la ramificación desde el segundo tercio.

Corteza externa lenticelada, color marrón claro

Corteza interna homogénea, color rosado claro, con olor tenue.

Ramitas terminales con sección circular a poligonal, de unos 4-7 mm de diámetro, finamente pubescentes hacia la zona apical.

Hojas simples, alternas y dispuestas en espiral, de unos 10-20 cm de longitud y 4-9 cm de ancho, el peciolo de 3-4 cm de longitud, las láminas ovadas a oblongas, el ápice acuminado, el acumen de hasta 1 x 0.8 cm, la base aguda, el margen entero, la nervación pinnada, los nervios secundarios 6-9 pares, impresos en la haz y prominentes en el envés, las hojas glabras o glabrescentes, glaucas por el envés.

Inflorescencias en panículas axilares multifloras de unos 5-8 cm de longitud, a veces subfaciculadas, con los ejes finamente pubescentes.

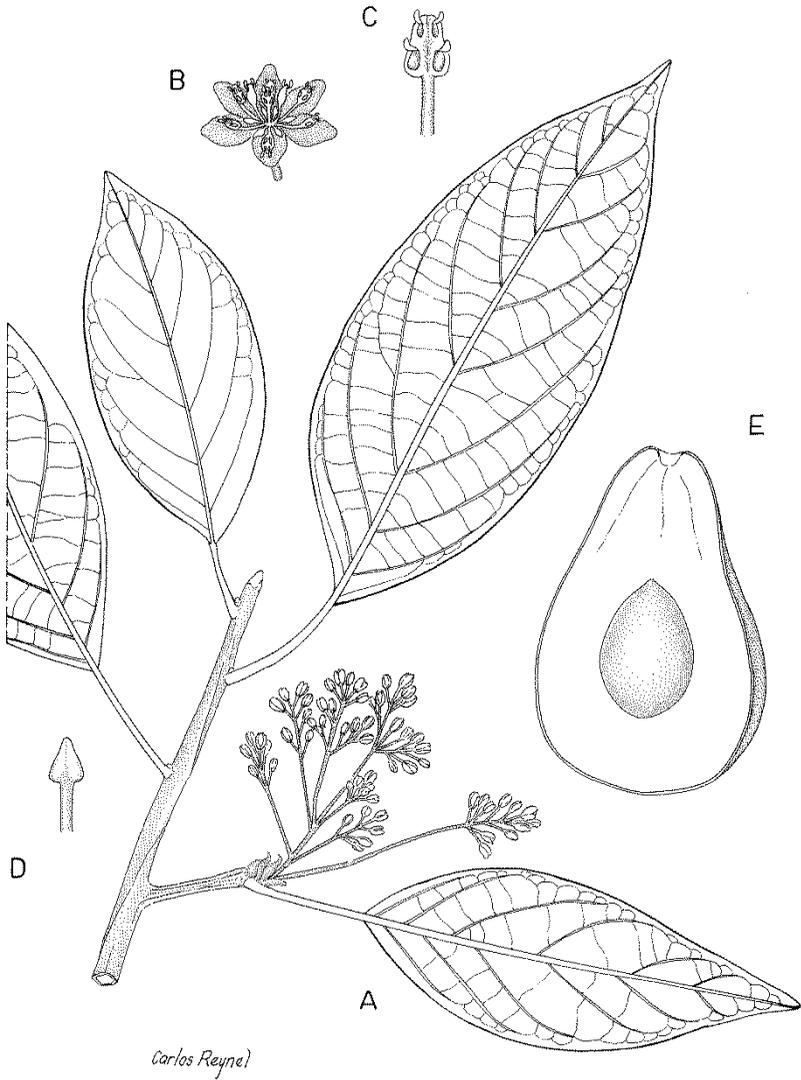
Flores pequeñas, de 9 mm de longitud, hermafroditas, actinomorfas, color verde amarillento, el pedicelo de 5-7 mm de longitud con los ejes sedoso-pubescentes, los tépalos 6, desiguales, ovados a lanceolados, pubescentes, los externos menos de 1/3 del longitud de los internos, el androceo compuesto por 9 estambres de 3-4 mm de longitud, ubicados en 3 verticilos, las anteras 4-valvadas, los filamentos densamente pubescentes, el pistilo pubescente, de 4 mm de longitud.

Frutos drupa piriforme de 10-20 cm de longitud, carente del cáliz persistente característico en otros géneros de la misma familia; la pulpa es comestible, aceitosa, de sabor delicado.

USOS

El fruto es comestible, ampliamente consumido en todo el país.

La especie es frecuentemente empleada para sombra en plantaciones de café en la Amazonia Andina del Perú. Crece silvestre en el área del Bosque Puyu Sacha.



(LAURACEAE) *Persea americana*

FAMILIA: MELIACEAE

Nombre científico de la especie: *Cedrela lilloi* Harms

Nombres comunes: “Cedro de altura”, “Atoc cedro”

Sinónimos botánicos:-----

DESCRIPCION

Arbol de 40-250 cm de diámetro y 18-40 m de alto, con fuste cilíndrico, ramificado en el último tercio, la base del fuste recta o con raíces tablares.

Corteza externa agrietada a fisurada, color marrón claro; hay desprendimiento de ritidoma en placas leñosas, alargadas, de unos 10-15 cm de longitud.

Corteza interna fibrosa, de color crema, con olor fuerte y característico que recuerda al de los ajos.

Ramitas terminales con sección circular, de 6-8 mm de diámetro, color marrón rojizo cuando secas, abundantemente lenticeladas, las lenticelas alargadas, blanquecinas, de 1-2 mm de longitud, las ramitas glabras.

Hojas compuestas paripinnadas, alternas, dispuestas en espiral, con tendencia a agruparse en los extremos de las ramitas, de 35-40 cm de longitud, el raquis delgado y acanalado, los folíolos 7-9 pares, opuestos o subopuestos, oblongo-ovados a oblongo-lanceolados, a menudo subfalcados, asimétricos, de 13-16 cm de longitud y 3-5 cm de ancho, enteros, con los peciolulos elongados, el ápice agudo, caudado-acuminado, el acumen de 1-2 cm de longitud, la base redonda a obtusa o aguda, asimétrica, los nervios secundarios 15-22 pares, glabros.

Inflorescencias en panículas axilares de 25-50 cm de longitud.

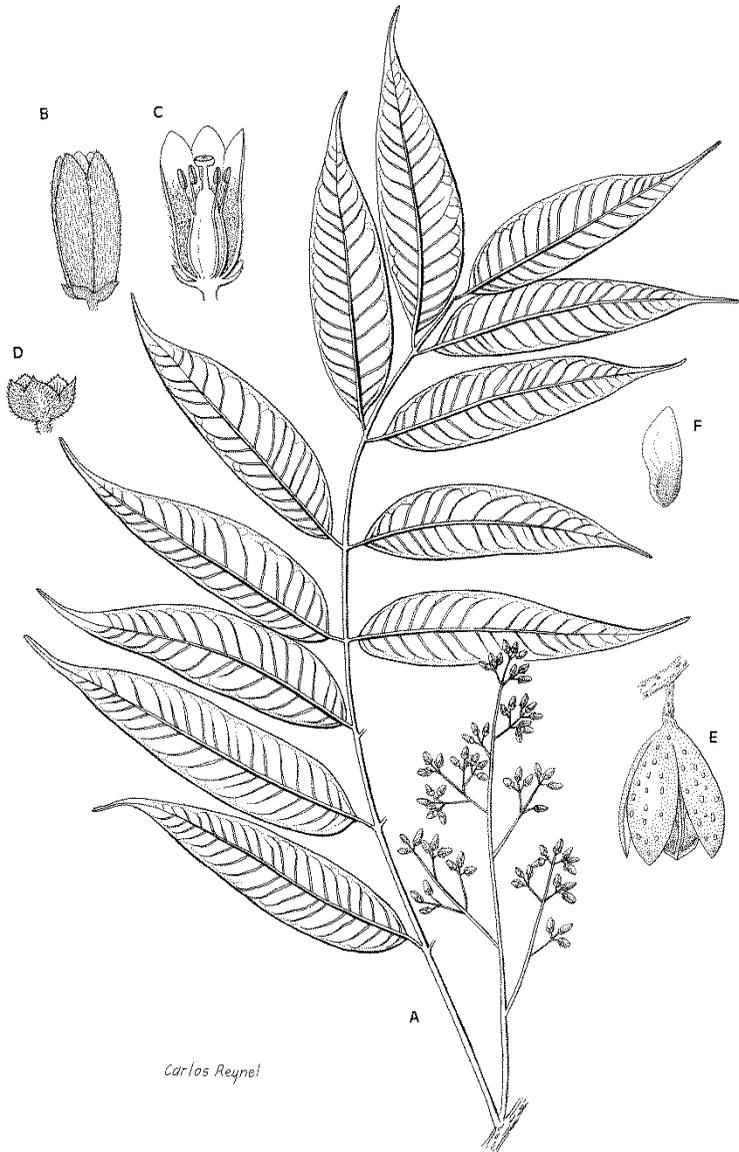
Flores pequeñas y morfológicamente hermafroditas, aunque funcionalmente unisexuales, de 10 mm de longitud, con cáliz y corola presentes, el pedicelo de 2 mm de longitud, el cáliz cupuliforme, de 3 mm de longitud, los sépalos 5, más o menos libres y de igual tamaño, glabrados, los pétalos 5, elípticos, libres, de 6-7 mm de longitud, el androceo con 5 estambres, el gineceo con ovario globoso.

Frutos cápsulas elipsoides de 3-5 cm de longitud y 2 cm de diámetro, la superficie lenticelada y glabra; las cápsulas abren en 5 valvas y en cada una de ellas se encuentran numerosas semillas de 2-2.5 cm de longitud, aladas y membranosas, ovadas a elipsoides en su contorno, aplanadas, con el embrión en un extremo, de unos 3 x 1.5 cm, con la superficie color marrón claro-rojizo, algo rugosa.

USOS

La madera es de grano recto, textura y densidad medias, de color rojizo; es muy trabajable y durable, excelente para ebanistería.

De las hojas se extrae un tinte de color beige, empleado para teñir algodón y lana.



(MELIACEAE) *Cedrela lilloi*

FAMILIA: MORACEAE

Nombre científico de la especie: *Ficus crassiuscula* Warburg ex Standley**Nombres comunes:** "Ojé", "Matapalo blanco"**Sinónimos botánicos:** -----

DESCRIPCION

Árbol de 20–50 cm de diámetro y 10–30 m de altura, con el fuste recto y ramificado en el segundo tercio, sin modificaciones en la base del fuste.

Corteza externa color marrón claro, lenticelada y levemente agrietada; las lenticelas circulares, de 5–10 mm. de diámetro.

Corteza interna en dos estratos, el estrato exterior de 6 mm. de espesor, heterogéneo, de color verde oscuro, el estrato interior de 5 mm de espesor, fibroso, de color blanquecino; presenta exudado de látex abundante, blanco.

Ramitas terminales con sección circular, de 5–6 mm de sección, color rojizo, con cicatrices estipulares, glabras, la estípula terminal de 4–5 cm de longitud, cuando fresca de color marrón oscuro con el borde crema.

Hojas simples, alternas y dispuestas en espiral, los peciolos de 2–4 cm de longitud, las láminas oblongas, de 9–14 cm de longitud y 4–7 cm de ancho, el ápice cortamente acuminado; el acumen de 2–3 cm de longitud, la base aguda, el margen entero, los nervios secundarios 30–50 pares, las hojas glabras.

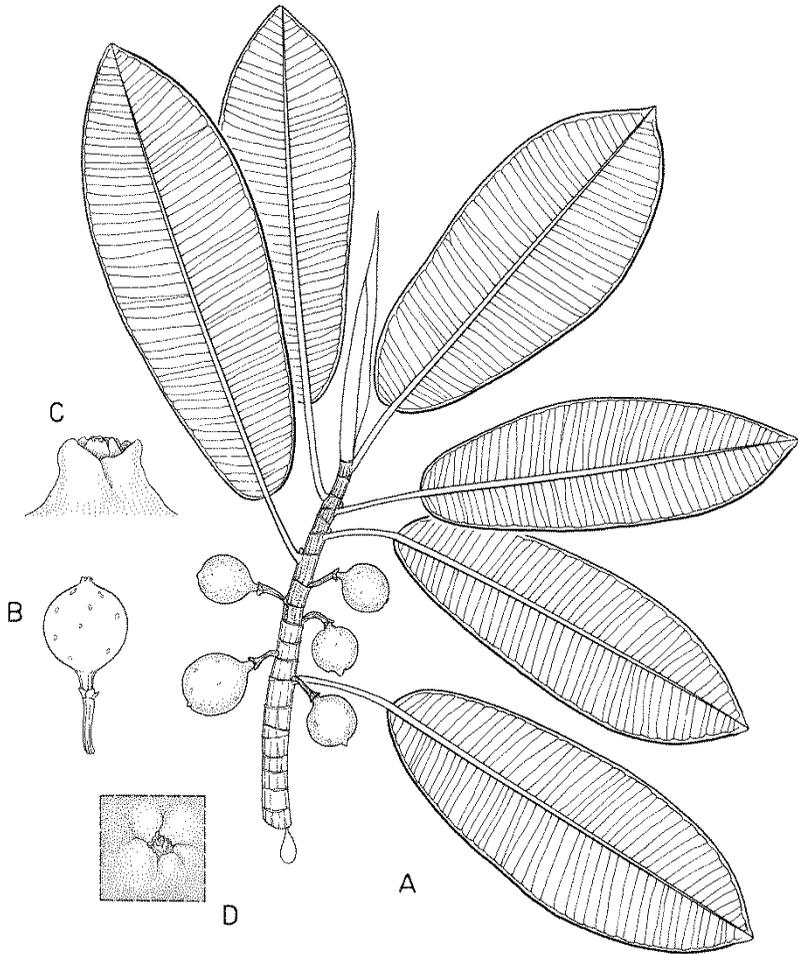
Inflorescencias: las pequeñas flores se hallan al interior de la inflorescencia llamada sicono o higo; los siconos son axilares, solitarios, subglobosos, de 3-7 cm de diámetro, con la superficie lenticelada, color marrón oscuro, el pedúnculo de 2-3 cm de longitud, las brácteas basales 2, ovadas, color marrón oscuro, de 3 mm de longitud y 5 mm de ancho, el ostiolo protuberante, de 10 mm de diámetro.

Flores: diminutas y unisexuales, sésiles, tapizando el interior del sicono o higo; el perianto es reducido y conformado por segmentos irregulares; las flores masculinas están ubicadas hacia el ápice del sicono y tienen uno o pocos estambres, las flores femeninas se ubican hacia la base; tienen un pistilo único, con ovario súpero.

Frutos drupas muy pequeñas, de 1-2 mm de diámetro, tapizando las paredes interiores del sicono, el mesocarpo carnoso, la semilla única, diminuta.

USOS

La madera es buena calidad, semidura y semipesada, de color blanquecino; se le emplea para carpintería y construcción; también como leña.



Carlos Reynel

(MORACEAE) *Ficus crassiuscula*

FAMILIA: MORACEAE

Nombre científico de la especie: *Ficus mutisii* Dugand

Nombres comunes: "Ojé", "Higuerón"

Sinónimos botánicos: -----

DESCRIPCION

Arbol de 30-50 cm de diámetro y 18-30 m de altura total con el fuste recto y la ramificación desde el segundo tercio.

Corteza externa agrietada y lenticelada, color marrón oscuro; las lenticelas suelen abrirse a la madurez.

Corteza interna fibrosa, color blanquecino, con látex blanco y abundante, de flujo rápido; inicialmente suele botar muy diluido; es de sabor dulce.

Ramitas terminales con sección circular, de unos 3-5 mm de diámetro, con estípulas apicales estrechas, de 3-5-5 x 0.4-0.6 cm, glabradas, las ramitas maduras glabras, con cicatrices estipulares circundantes, la estípula terminal de 1.5-3 cm de longitud y 0.3-0.5 cm de diámetro, pubescente en la base, el indumento blanquecino, la estípula terminal color crema oscuro a marrón rojizo.

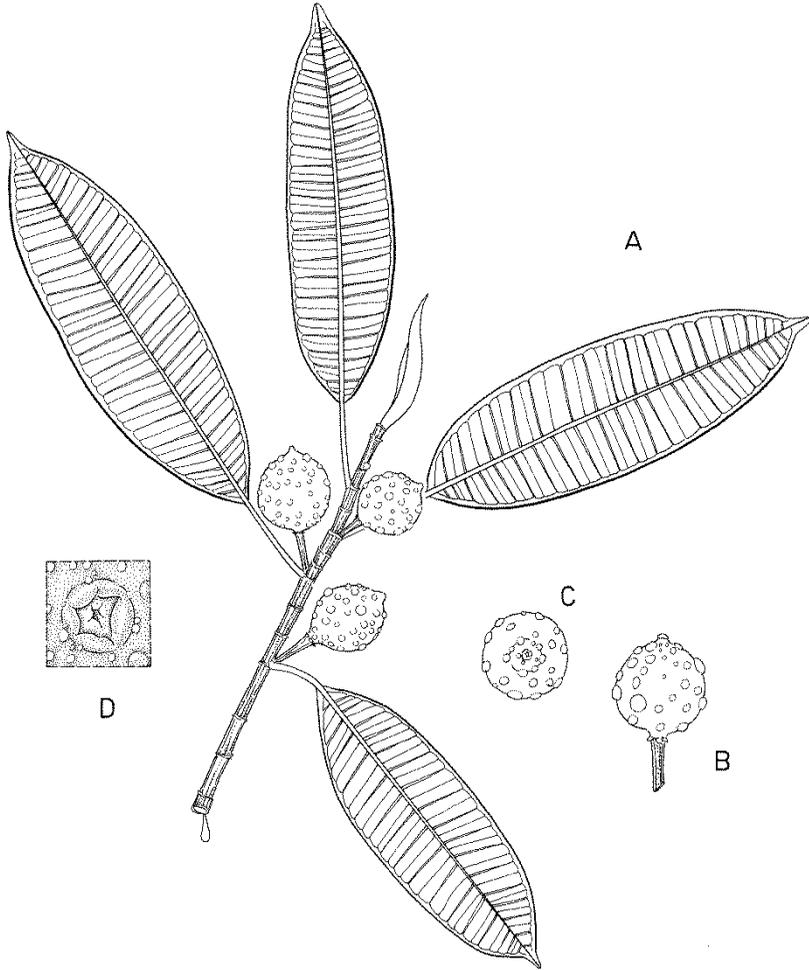
Hojas simples, alternas y dispuestas en espiral, de unos 8-14 cm de longitud y 3-3.5 cm de ancho, el peciolo de 1-1.5 cm de longitud, láminas elípticas, con nervación pinnada, los nervios secundarios 24-28 pares, el ápice de la lámina acuminado, el cucumen de hasta 0.5 x 0.5 cm, la base aguda, el margen entero, las hojas glabras.

Inflorescencias en siconos o higos axilares de forma globosa; los siconos maduros tienen un pedúnculo longitud, de 0.8-1.2 cm de longitud; son globosos, de 1-1.5 cm de diámetro, glabros, con la superficie cubierta de lenticelas muy protuberantes de 1-3 mm de diámetro, el ostiolo prominente, de 3-4 mm de diámetro.

Flores: diminutas y unisexuales, sésiles, tapizando el interior del sicono o higo; el perianto es reducido y conformado por segmentos irregulares; las flores masculinas están ubicadas hacia el ápice del sicono y tienen uno o pocos estambres, las flores femeninas se ubican hacia la base; tienen un pistilo único, con ovario súpero.

Frutos drupas muy pequeñas, de 1-2 mm de diámetro, tapizando las paredes interiores del sicono, el mesocarpo carnososo, la semilla única, diminuta.

USOS. La madera es semidura y semipesada, de color blanquecino, con grano recto y textura media. Tiene regular durabilidad y trabajabilidad. Se le emplea en carpintería corriente, cajonería y también como leña.



Carlos Reynel

(MORACEAE) *Ficus mutisii*

FAMILIA: MORACEAE

Nombre científico de la especie: *Ficus trigona* L.f.

Nombres comunes: “Ojé”, “Higuerón”, “Matapalo”

Sinónimos botánicos: *Ficus juruensis* Warburg ex Dugand, *F. llewelynii* Standley, *F. weberbaueri* Standley, *Urostigma trigonum* (L.f.) Miquel

DESCRIPCION

Arbol de 30-60 cm de diámetro y 15-25 m de altura total con el fuste recto y la ramificación desde el segundo tercio.

Corteza externa lenticelada, color marrón claro

Corteza interna homogénea a fibrosa, color rosado blanquecino, con látex blanco, de flujo escaso y en gotitas.

Ramitas terminales con sección circular, de unos 4-6 mm de diámetro, con estípulas apicales gruesas, de 0.8-1.2 x 0.4-0.5 cm, sedoso-pubescentes, las ramitas provistas de pubescencia hirsuta en la zona apical, con cicatrices circundantes, las cicatrices estipulares conspicuas, la estípula terminal de 4-7 mm de longitud y 4-7 mm de diámetro, con pubescencia hirsuta.

Hojas simples, alternas y dispuestas en espiral, de unos 10-15 cm de longitud y 5-8 cm de ancho, el peciolo de 1-2 cm de longitud, las láminas oblongas, con nervación pinnada, los nervios secundarios 8-10 pares, el ápice de la lámina cortamente acuminado, el acumen de hasta 0.5 x 0.5 cm, la base aguda, el margen entero o separado, las hojas glabras o con pubescencia rala e hirsuta, sobre todo los nervios en el envés.

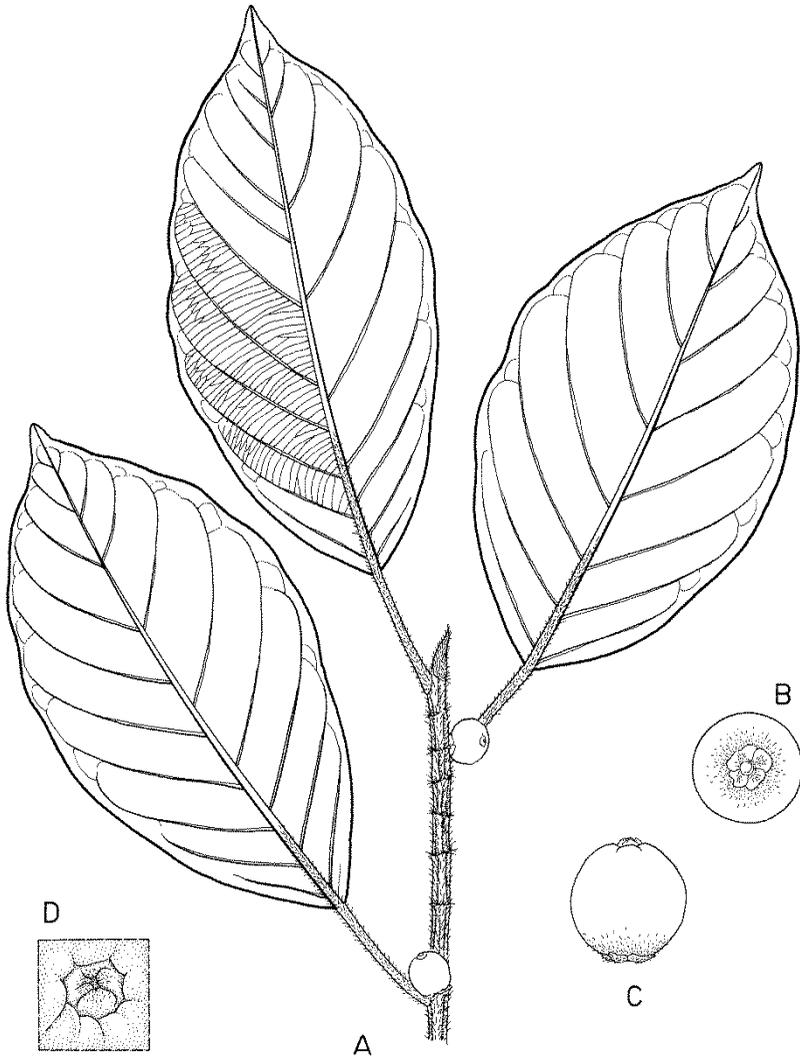
Inflorescencias en siconos o higos axilares de forma globosa; los siconos maduros son sésiles, tienen unos 5-9 mm de diámetro, la superficie con algunas lenticelas alargadas poco protuberantes, varias brácteas basales de uno 2-3 mm de longitud, y el ostiolo poco protuberante, de 1-2 mm de diámetro, a menudo con pubescencia rala e hirsuta.

Flores: diminutas y unisexuales, sésiles, tapizando el interior del sicono o higo; el perianto es reducido y conformado por segmentos irregulares; las flores masculinas están ubicadas hacia el ápice del sicono y tienen uno o pocos estambres, las flores femeninas se ubican hacia la base; tienen un pistilo único, con ovario súpero.

Frutos drupas muy pequeñas, de 1-2 mm de diámetro, tapizando las paredes interiores del sicono, el mesocarpo carnoso, la semilla única, diminuta.

USOS

La madera es semidura y semipesada, de color blanquecino, con grano recto y textura media. Tiene regular durabilidad y trabajabilidad. Se le emplea en carpintería corriente, cajonería y también como leña.



(MORACEAE) *Ficus trigona*

FAMILIA: PODOCARPACEAE

Nombre científico de la especie: *Podocarpus oleifolius* D. Don

Nombres comunes: "Saucecillo", "Olivo"

Sinónimos botánicos: -----

DESCRIPCIÓN

Arbol grande, de 50-100 cm de diámetro y 20-35 m de altura, con el fuste irregular, a veces recto, y la ramificación con tendencia verticilada, en el segundo o tercer tercio, el follaje raro.

Corteza externa agrietada color marrón oscuro, con ritidoma escamoso.

Corteza interna fibrosa, de color crema o rosado claro.

Ramitas terminales con sección angulosa, color marrón oscuro, nudosas, glabras.

Hojas simples alternas, dispuestas en espiral, sésiles o subsésiles, de 6-15 cm de longitud por 0.5-2 cm de ancho, las láminas lanceoladas a oblongo-alargadas, el ápice y la base agudos, el borde entero, el nervio central impreso en la haz, los nervios secundarios inconspicuos, las hojas coriáceas, glabras.

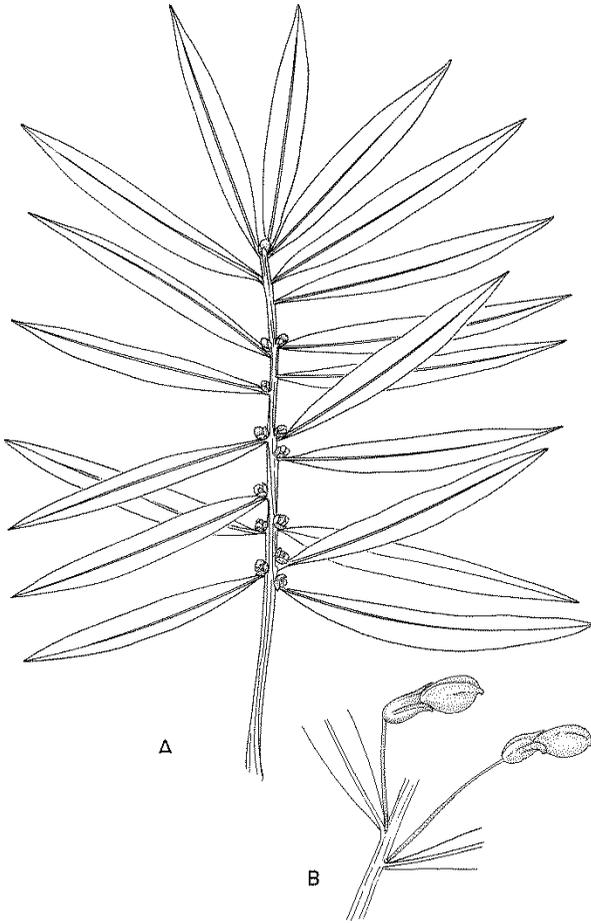
Inflorescencias: estróbilos con estructura similar a la descrita para la especie anterior, los masculinos axilares, solitarios, de 8-15 mm de longitud 5-10 mm de diámetro; estróbilos femeninos axilares, solitarios, provistos de más de dos brácteas ovadas, el pedúnculo de 5-10 mm de longitud.

Flores con estructura similar a la descrita para la especie anterior, las masculinas cilíndricas, pequeñas, de 10-30 mm de longitud incluido el pedúnculo, las flores femeninas de 10-15 mm de longitud.

Frutos drupas elipsoidales de unos 8 mm de longitud por 5 mm de diámetro, sostenidas por un eje ensanchado y carnoso.

USOS

La madera es de muy buena calidad, de densidad media, muy trabajable y durable, aunque muchas veces los fustes tienen formas tortuosas; se le emplea en carpintería, construcción y para fabricar mangos de herramientas.



Carlos Reynel

(PODOCARPACEAE) *Podocarpus oleifolius*

FAMILIA: PODOCARPACEAE

Nombre científico de la especie: *Prumnopitys montana* (Humboldt & Bonpland ex Willdenow) de Laubenfels

Nombres comunes: “Romerillo hembra”

Sinónimos botánicos: *Podocarpus montanus* Humboldt & Bonpland ex Willdenow

DESCRIPCIÓN

Arbol grande, de 50-150 cm de diámetro y hasta 30 m de altura, con el fuste recto y cilíndrico, muy regular, sin aletas, la ramificación en el segundo o tercer tercio.

Corteza externa agrietada color cenizo oscuro, el ritidoma en escamas grandes e irregulares, rígidas.

Corteza interna homogénea a fibrosa, color rosado claro

Ramitas terminales con sección circular, de 3-5 m de diámetro, color marrón rojizo cuando secas.

Hojas simples, alternas, dísticas, sésiles, las láminas de 13-15 mm de longitud por 2 mm de ancho, oblongas y algo incurvadas, el ápice agudo a rotundo, la base asimétrica, borde entero con el nervio principal notorio, los nervios secundarios inconspicuos, las hojas coriáceas, glabras.

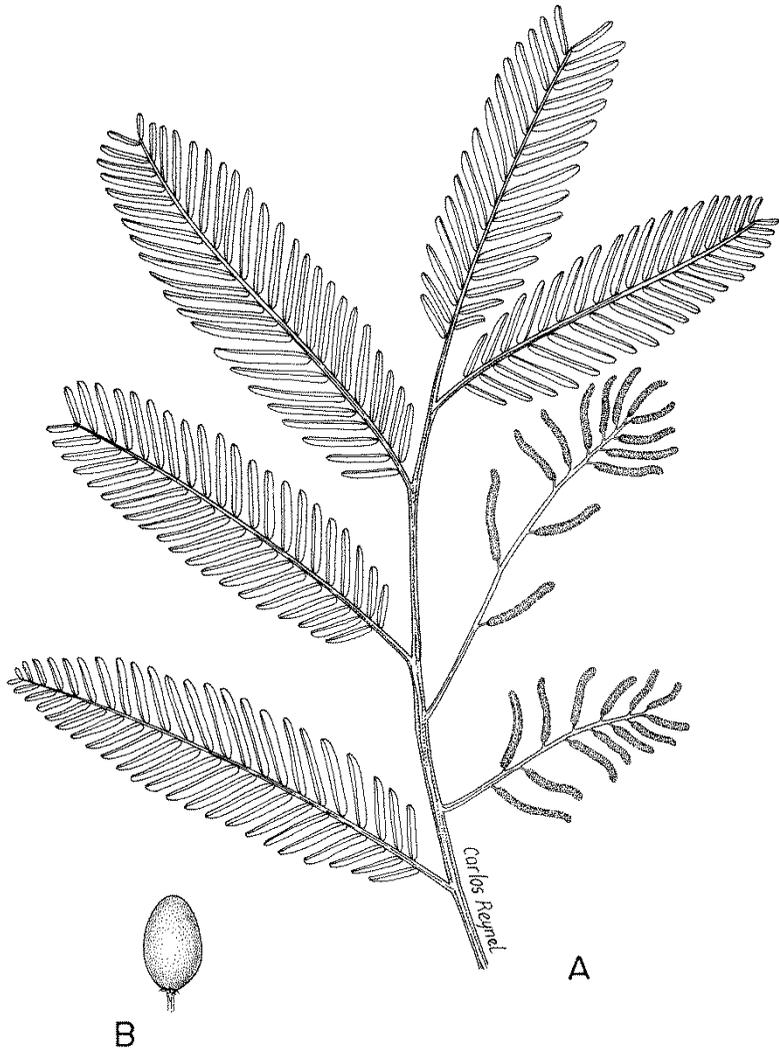
Inflorescencias: la especie es monoica; inflorescencias masculinas en estróbilos alargados de 1-1.5 cm de longitud y 1-2 mm de diámetro, dispuestos a lo longitud de ramitas desprovistas de hojas; flores femeninas solitarias y axilares.

Flores diminutas, unisexuales, las masculinas de 1 mm de longitud conformadas por una escamita en cuya base existe un estambre con dos sacos de polen, las flores femeninas conformadas por escamas similares que alojan un carpelo único, libre, ovoide, el rudimento seminal único.

Frutos conos drupáceos, solitarios, terminales o subterminales, carnosos, ovoides a subglobosos, apiculados, con el receptáculo terete.

USOS

La madera es de buena calidad, de densidad media, muy trabajable y durable; se le empleada en construcción como madera estructural, en carpintería, ebanistería y para la fabricación de mangos de herramientas. Es de fácil acabado y tiene buen comportamiento al torneado. La albura es de color amarillo claro cuando seca, el duramen rojizo, el grano recto a oblicuo, la textura fina y homogénea, el brillo medio a elevado .



(PODOCARPACEAE) *Prumnopitys montana*

FAMILIA: PODOCARPACEAE

Nombre científico de la especie: *Retrophyllum rospigliosii* (Pilger) C. Page

Nombres comunes: "Ulcumano", "Romerillo macho"

Sinónimos botánicos: *Podocarpus rospigliosii* Pilger, *Decussocarpus rospigliosii* (Pilger) Laubenfels, *Nageia rospigliosii* (Pilger) Laubenfels

DESCRIPCIÓN

Arbol grande y dominante, de 50-180 cm de diámetro y 30-45 m de altura, con el fuste recto y cilíndrico, muy regular, sin aletas, la ramificación en el tercer tercio, la copa con tendencia aparasolada.

Corteza externa agrietada color castaño, con ritidoma leñoso o subleñoso, quebradizo, que se desprende en placas rectangulares o irregulares.

Corteza interna fibrosa, de color blanquecino.

Ramitas terminales con sección circular o poligonal, longitudinalmente estriadas entre las inserciones de las hojas, glabras.

Hojas simples, sésiles, espiralmente insertadas, pero arregladas en dos hileras y con los peciolo torcidos en dos direcciones y sobre cada lado de la ramita, una hilera de hojas dispuestas por la haz y la otra por el envés; láminas lanceoladas a oblongo-lanceoladas de 10-12 mm de longitud por 3-5 mm de ancho, el ápice agudo, la base aguda a obtusa, el margen entero, el nervio principal notorio, los secundarios inconspicuos, las hojas coriáceas, glabras.

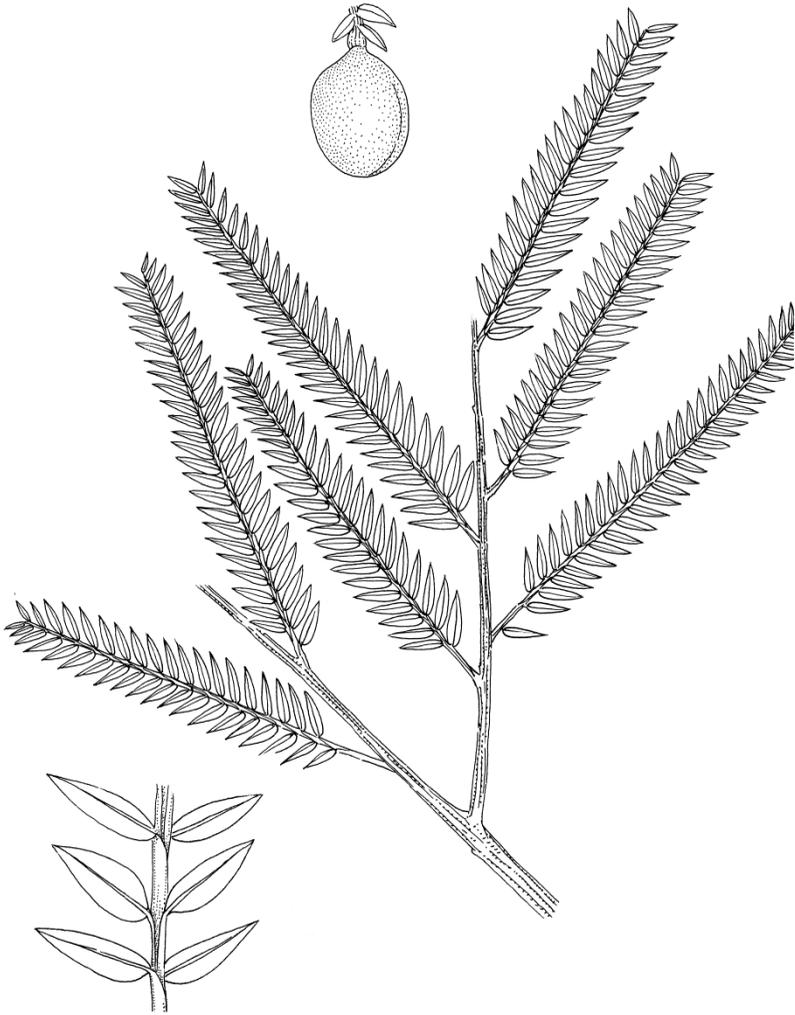
Inflorescencias: la especie es dioica; estróbilos solitarios o agrupados en brotes cortos en las ramitas.

Flores diminutas, unisexuales, las masculinas de 1 mm de longitud conformadas por una escama que alberga un estambre con dos sacos de polen, las flores femeninas conformadas por una escama que aloja un solo carpelo libre, ovoide, de 5-6 mm de longitud y 2-3 mm de ancho, el rudimento seminal único.

Frutos conos drupáceos, carnosos, ovoides a subglobosos, apiculados, con el receptáculo terete.

USOS

La madera es de buena calidad, de densidad media, muy trabajable y durable, de color marrón amarillento, grano recto, textura fina y brillo medio, con peso específico de 0.41 (Acevedo, 1994). Se le emplea en construcción como madera estructural, en carpintería y ebanistería; tiene muy buen comportamiento al torneado.



(PODOCARPACEAE) *Retrophyllum rospigliosii*

FAMILIA: RUBIACEAE

Nombre científico de la especie: *Cinchona pubescens* M. Vahl

Nombres comunes: "Cascarilla", "Quina"

Sinónimos botánicos: La cantidad de sinónimos reconocidos actualmente para esta especie es muy grande, e incluye alrededor de 40 nombres. La sinonimia puede revisarse en el catálogo de Brako y Zarucchi (1993)

DESCRIPCION

Arbol pequeño, de 10-20 cm de diámetro y 4-12 m de altura, con el fuste recto, la ramificación desde el segundo tercio, la base del fuste recta.

Corteza externa lenticelada y también finamente agrietada, color marrón oscuro.

Corteza interna homogénea, blanquecina., amarga

Ramitas terminales cilíndricas, con cicatrices por la caída de las estípulas, densamente pubescentes, las estípulas subovadas, de 1-2.5 x 0.5-1 cm, glabras, excepto pubescencia basal ocasional.

Hojas simples, opuestas, decusadas, ovadas a subrotundas, de 11-22 cm de largo y 6-20 cm de ancho, el ápice obtuso a rotundo, cortamente acuminado, la base obtusa a rotunda, el borde entero, la nervación broquidódroma, los nervios secundarios 8-12 pares, con diminutos mechones de pelos en la axila de los nervios secundarios por el envés (10x), las láminas papiráceas, densamente pubescentes, velutinas, sobre todo por el envés.

Inflorescencias en panículas terminales, el eje principal de 6-10 cm de longitud

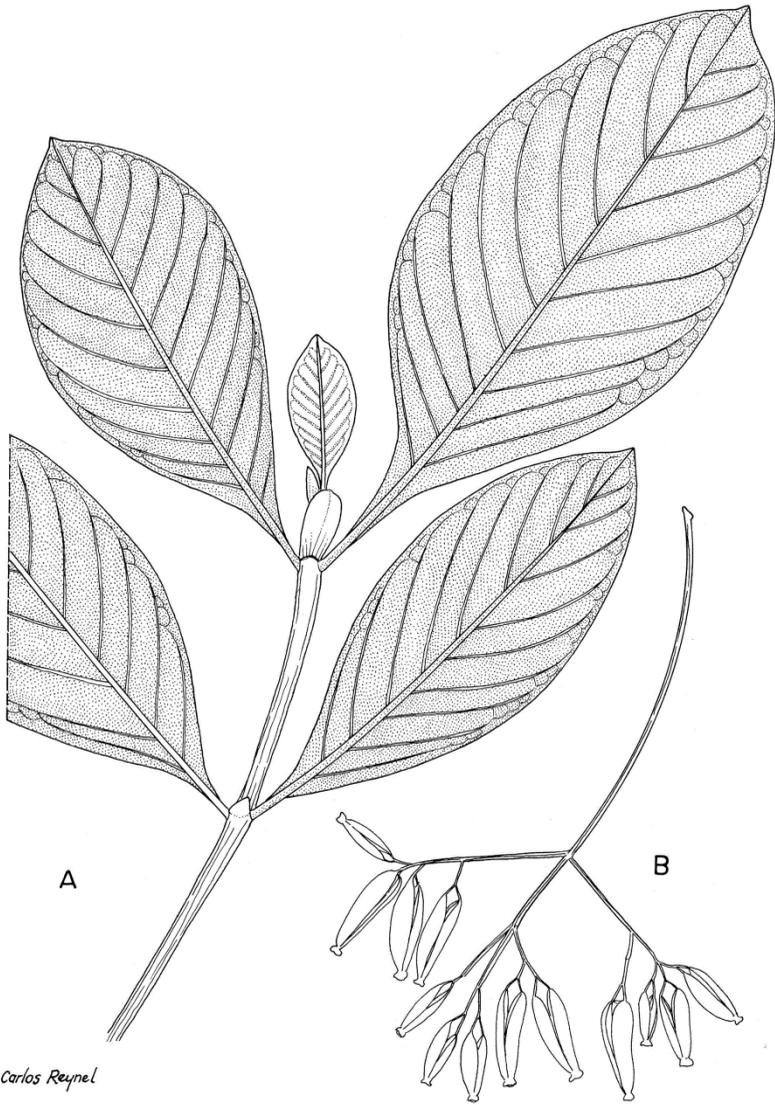
Flores pequeñas, hermafroditas, actinomorfas, pentámeras, heterostilas, con cáliz y corola presentes, el pedicelo de 2-4 mm de longitud, el cáliz pequeño, con los lóbulos de 1 mm de longitud, el hipanto de 2-3 mm de longitud, pubescente (10x), la corola rosada o rojiza, tubular, el tubo de 8-14 mm de longitud, los lóbulos interiormente pubescentes sobre todo en la zonas próximas al borde, el androceo con los estambres insertos en la mitad inferior del tubo de la corola, el gineceo con un pistilo, el ovario súpero, pubescente, el estilo delgado y corto, el estigma bilobado.

Frutos cápsulas oblongoides de 1.5-4 cm de longitud, con dos valvas que se abren desde la base, glabras o pubescentes, lenticeladas, las semillas diminutas.

USOS

La madera se usa como leña.

Los árboles de "Quina" o "Cascarilla" tienen corteza medicinal provista del alcaloide Quinina, que ha proporcionado la cura efectiva de las pandemias de malaria en las zonas tropicales.



(RUBIACEAE) *Cinchona pubescens*

