

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



CENTRO DE POSTGRADOS MAESTRÍA EN SILVICULTURA MENCIÓN MANEJO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS FORESTALES

TÍTULO A OBTENER: MAGISTER EN SILVICULTURA

Proyecto de innovación

**EFECTO DE FACTORES ECOLÓGICOS SOBRE LOS PATRONES
ESTRUCTURALES DE UN BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO EN
ZONAS DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUYO**

AUTORA: Mercedes Rocío Patiño Pomavilla

DIRECTOR: Dr. Yudel García Quintana, PhD

Puyo – Ecuador

2018

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Mercedes Rocío Patiño Pomavilla con cédula de identidad 0302086442, declaro ante las autoridades educativas de la Universidad Estatal Amazónica, que el contenido del Proyecto de innovación titulado: **“EFECTO DE FACTORES ECOLÓGICOS SOBRE LOS PATRONES ESTRUCTURALES DEL BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO EN ZONAS DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUYO”**, es absolutamente original, auténtico y personal.

En tal virtud y según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente, certifico libremente que los criterios y opiniones que constan en el Proyecto de innovación son de exclusiva responsabilidad de la autora; y que los resultados expuestos pertenecen a la Universidad Estatal Amazónica.

Mercedes Rocío Patiño Pomavilla

C.I. 0302086442

AUTORA



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
Departamento de Posgrados

AVAL

Quien suscribe PhD. Yudel García Quintana, Director del trabajo de titulación, modalidad Proyecto de innovación titulado: *“EFECTO DE FACTORES ECOLÓGICOS SOBRE LOS PATRONES ESTRUCTURALES DEL BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO EN ZONAS DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUYO”* a cargo de la Ing. Mercedes Rocío Patiño Pomavilla egresada de la primera cohorte de la Maestría en Silvicultura mención Manejo y Conservación de Recursos Forestales de la Universidad Estatal Amazónica.

Certifico haber acompañado el proceso de elaboración del Proyecto de Innovación y considero cumple los lineamientos y orientaciones establecidas en la normativa vigente de la institución por lo que se encuentra listo para ser sustentado.

Por lo antes expuesto se avala el Proyecto de innovación para que sea presentado ante la Dirección de Posgrado como forma de titulación como Magister en Silvicultura mención Manejo y Conservación de Recursos Forestales y que dicha instancia considere el mismo a fin de que tramite lo que corresponda.

Para que a si conste, firmo la presente a los 24 días del mes de octubre del 2018.

Atentamente,

Dr. Yudel García Quintana, PhD
DIRECTOR DE PROYECTO
DOCENTE TITULAR UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

**EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN
CERTIFICA QUE:**

El presente trabajo: **EFFECTO DE FACTORES ECOLÓGICOS SOBRE LOS PATRONES ESTRUCTURALES DEL BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO EN ZONAS DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUYO**, bajo la responsabilidad de la egresada Ing. Mercedes Rocío Patiño Pomavilla, ha sido meticulosamente revisada, autorizando su presentación:

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

.....
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL
Dr. Yasiel Arteaga Crespo, PhD

.....
MIEMBRO DEL TRIBUNAL
Dr. Ricardo Abril Saltos, PhD

.....
MIEMBRO DEL TRIBUNAL
Dr. Bolier Torres Navarrete, PhD

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios por darnos la vida, por ser la luz que guía mi camino y darme fuerza para cumplir con las metas y anhelos deseados.

A la Universidad Estatal Amazónica por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de formar parte de esta prestigiosa Institución

A la Unidad de Posgrados, especialmente a la Dra. Dunia Chavez Esponda, PhD Coordinadora del Programa de la Maestría en Silvicultura mención en Manejo y conservación de Recursos Forestales.

En especial mi sincero agradecimiento al Dr. Yudel García Quintana, PhD Director de la Unidad de Posgrados de la Universidad Estatal Amazónica y director de este trabajo de titulación por su perseverancia y apoyo incondicional para la culminación de la investigación.

A The Nature Conservancy, Gobierno Autónomo Provincial de Pastaza y UEA por permitir realizar mi trabajo de titulación dentro del proyecto “Restauración forestal de la microcuenca del río Puyo mediante técnicas de nucleación como contribución a los servicios ecosistémicos”.

A mis compañeros de maestría, en especial a mi amiga y compañera Ivonne Jalca por abrirme sus puertas por su apoyo y sus consejos y a todos los que de una u otra forma contribuyeron para la culminación de este trabajo de investigación.

Mercedes

DEDICATORIA

A mis padres por ser el pilar fundamental en cada etapa de mi vida, por sus consejos y el apoyo que me brindan en los momentos difíciles, por enseñarme valores que me han llevado a alcanzar una gran meta.

A mis hermanos y sobrinos por sus palabras de aliento y cariño al estar siempre presentes en los momentos más importantes de mi vida y a todas las personas que me apoyan en mi diario caminar.

Mercedes

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de factores ecológicos sobre los patrones estructurales del bosque siempreverde piemontano en la zona alta y baja de la microcuenca del río Puyo. Se establecieron diez transectos de 0,1 ha, registrando las especies con $d_{1.30} \geq 10$ cm. Se determinaron los parámetros de la estructura vertical y horizontal, además se realizó un análisis de componentes principales a través del programa CANOCO ver.5.0. Se comprobó que en la zona alta y baja de la microcuenca del río Puyo existe un gradiente altitudinal que osciló 884 a 1292 msnm, lo cual se reflejó en el comportamiento diferenciado de la vegetación. Se obtuvo una correlación no significativa entre las zonas de estudio y el grado de perturbación con predominio de la categoría mediano y altamente intervenido. Las propiedades del suelo resultaron con diferencias significativas entre la zona alta y baja. Se determinó la existencia de un bosque heterogéneo, con la mayor concentración de individuos en las clases diamétricas inferiores. Los patrones de posición sociológica e índice de valor de importancia ecológica y cociente de mezcla resultaron diferentes para ambas zonas. En la parte alta las especies de mayor importancia ecológica son: *Alchornea glandulosa*, *Wettinia maynensis* y *Piptocoma discolor*, y en la zona baja *Vochysia ferruginea*, *Iriartea deltoidea* y *Compsoeura capitellata*. Se determinó mediante análisis de componentes principales la relación existente de los factores ecológicos con los patrones estructurales, resultando la distribución florística diferente para las dos zonas de estudio.

Palabras claves: Bosques siempreverdes piemontano, estructura, factores ecológicos.

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate the effect of ecological factors on the piedmont evergreen forest patterns in the upper and lower zones of the Puyo river basin. Ten transects of 0.1 ha were established, registering the species with $d1.30 \geq 10$ cm. The parameters of the vertical and horizontal structure were determined, as well as an analysis of the main components through the CANOCO ver.5.0 program. It has been found that in the upper and lower reaches of the Puyo river basin there is an altitudinal gradient that oscillated 884-1292 meters above sea level, in the differentiated vegetation behavior. A non-significant correlation was obtained between the study areas and the degree of disturbance with a predominance of the medium and highly intervened categories. Soil properties result with significant differences between the high and low zone. The existence of a heterogeneous forest was determined, with the highest concentration of individuals in the lower diameter classes. The sociological position patterns and value index of ecological importance and mix ratio were different for both areas. In the high part the species of greater ecological importance are: *Alchornea glandulosa*, *Wettinia maynensis* and *Piptocoma discolor*, and in the lower zone *Vochysia ferruginea*, *Iriartea deltoidea* and *Compsoeura capitellata*. It was determined by analyzing the main components the existing relationship of the ecological factors with the patterns of the results, resulting in the distribution of the different floristics for the two study areas.

Key words: Piedmont evergreen forests, structure, ecological factors.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 PROBLEMA	2
1.2 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.3 OBJETIVOS	3
CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 BOSQUES HÚMEDOS TROPICALES	4
2.1.1 BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO.....	5
2.2 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	6
2.3 IMPORTANCIA DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS	8
2.4 DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES	9
2.5 ESTUDIOS DE FLORA	9
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1 LOCALIZACIÓN	12
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	13
3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	14
3.4 TRATAMIENTO DE DATOS	15
3.4.1 DATOS FISIAGRÁFICOS, PERTURBACIONES Y EDÁFICOS	15
3.4.2 INVENTARIO FLORÍSTICO	17
3.4.2.1 ESTRUCTURA VERTICAL.....	17
3.4.2.2 ESTRUCTURA HORIZONTAL.....	18
3.5 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES	21
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
4.1 CARACTERIZACIÓN DE FACTORES ECOLÓGICOS DEL BSP	22
4.1.1 FACTORES FISIAGRÁFICOS Y GRADO DE PERTURBACIÓN.....	22
4.1.2 EDÁFICOS	26
4.1.3 VEGETACIÓN	29
4.1.3.1 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO DE LA ZONA ALTA Y BAJA DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUYO	29
4.1.3.2 ESTRUCTURA VERTICAL	33
4.1.3.2.1 ESTRATIFICACIÓN DE LA ALTURA.....	33

4.1.3.2.2 POSICIÓN SOCIOLÓGICA	34
4.1.3.3 ESTRUCTURA HORIZONTAL	36
4.1.3.3.1 CLASES DIAMÉTRICAS	36
4.1.3.3.2 COCIENTE DE MEZCLA	36
4.1.3.3.3 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA	37
4.1.3.3.4 RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES	38
4.2 RELACIÓN DE FACTORES ECOLÓGICOS CON LOS PATRONES ESTRUCTURALES DE UN BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO DE LA ZONA ALTA ESTACIÓN BIOLÓGICA PINDO MIRADOR Y ZONA BAJA COMUNIDAD COTOCOCHA	40
CONCLUSIONES	45
RECOMENDACIONES	47
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas geográficas de los transectos	12
Tabla 2. Factores fisiográficos y perturbaciones por transectos y zonas de estudio	22
Tabla 3. Resumen del contraste de hipótesis para las variables fisiográficas y antrópicas de la zona alta y baja	23
Tabla 4. Resumen del análisis de correspondencia	25
Tabla 5. Correspondencia permutada por categorías de perturbación y zonas de estudio	25
Tabla 6. Estadísticos descriptivos de las propiedades físicas y químicas del suelo	26
Tabla 7. ANOVA de propiedades físicas y químicas del suelo en zona alta y baja.....	27
Tabla 8. Análisis de las comunalidades.....	27
Tabla 9. Autovalores y porcentaje de varianza total explicada	28
Tabla 10. Matriz de componentes principales.....	28
Tabla 11. Composición florística en la zona alta y baja de la microcuenca del Río Puyo	31
Tabla 12. Cociente de mezcla	37
Tabla 13. Especies de mayor importancia ecológica de la zona alta.....	37
Tabla 14. Especies de mayor importancia ecológica de la zona baja.....	38
Tabla 15. Índices de riqueza y diversidad de especies por transectos y zonas de estudio	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio.	12
Figura 2. Modelo de transectos para el estudio florístico.....	15
Figura 3. Modelo de subparcelas para toma de muestras de suelo.....	17
Figura 4. Distribución de frecuencias de las variables fisiográficas y antrópicas por zonas de estudio. Leyenda: S(Zona), 1(Zona alta), 2(Zona baja), A(Altitud), PER (Perturbación), PEN(Pendiente).....	24
Figura 5. Representación número de especies zona alta (Pindo Mirador).	29
Figura 6. Representación número de especies zona baja (Cotococho).....	31
Figura 7. Dendrograma jerárquico según las medidas de Bray-Curtis para el agrupamiento de las unidades de muestreo de acuerdo a la composición de especies.....	32
Figura 8. Especies presentes por estrato zona alta (Pindo Mirador).	35
Figura 9. Especies presentes por estrato zona baja (Cotococho).....	35
Figura 10. Distribución diamétrica de la zona alta y baja de la microcuenca del río Puyo.....	36
Figura 11. Curva de Wittaker para las dos zonas de estudio.....	40
Figura 12. Análisis de componentes principales para la ordenación espacial de la vegetación zona alta (Pindo Mirador).	41
Figura 13. Distribución del número de especies zona alta. Aumento del tamaño de los círculos indica mayor cantidad de especies.	42
Figura 14. Análisis de componentes principales para la ordenación espacial de la vegetación zona baja(Cotococho).	43
Figura 15. Distribución del número de especies zona baja. Aumento del tamaño de los círculos indica mayor cantidad de especies.	44

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Los bosques húmedos tropicales son uno de los ecosistemas más complejos del planeta. La abundancia de la vida hace que los procesos ecológicos y las interrelaciones entre los organismos estén tan entrelazados y sean tan especializados que posiblemente el ser humano nunca llegue a descifrarlos completamente. La radiación solar, la temperatura estable y la alta humedad son los factores ambientales que todas las especies aprovechan al máximo para su desarrollo. La exuberante vegetación que les caracteriza es originada por el proceso constante de autofertilización o reciclaje de nutrientes. Sin embargo, a pesar de su riqueza y complejidad son de una enorme fragilidad (García *et al.*, 2014).

Los recursos forestales y su aprovechamiento han sido objeto de una creciente atención en los últimos años, principalmente, porque se ha reconocido y aceptado que la deforestación es una de las principales causas de la degradación de los bosques y de una emisión significativa de gases efecto invernadero. Ello implica que el manejo de los recursos forestales sea abordado desde muchas perspectivas (Aguirre *et al.*, 2015).

Ecuador, por su ubicación es considerado uno de los países mega diversos del mundo, rico en ecosistemas boscosos, sin embargo, presenta altas tasas de deforestación 61.112 ha/año (MAE, 2017), debido principalmente a la expansión de la frontera agrícola, cambios de uso de suelos y políticas ambientales. La microcuenca del Río Puyo, dominada por la presencia del Bosque húmedo tropical, característico de la Amazonía, con reconocimiento por su exuberancia y biodiversidad no está exenta a tal situación, siendo la parte baja la más afectada debido a los asentamientos humanos en las riberas del río, ocasionando la pérdida de biodiversidad y alterando las funciones hidrológicas, se evidencia la destrucción de las franjas del suelo y vegetación que resguardan el cauce del río Puyo derivado de la progresiva urbanización de la ciudad, la contaminación derivada de las descargas resultantes de dichos emplazamientos que ha originado el deterioro progresivo de la calidad de agua en tramos del río, inicialmente ricos en biota y elementos naturales. La falta de tratamiento de las aguas residuales ha provocado cambios importantes en las costumbres del uso del agua y el predominio de las actividades económicas como la ganadería y agricultura, lo que ha

implicado la degradación progresiva de los bosques primarios que forman parte de las importantes funciones y servicios que se derivan de la microcuenca.

En la actualidad son insuficientes los trabajos realizados que brinden información sobre la distribución de las especies en relación a los factores ecológicos como contribución a la conservación de la biodiversidad. Las funciones de los ecosistemas se relacionan con los componentes estructurales (por ejemplo, suelo, agua, vegetación, biota y atmósfera) y cómo interactúan con los ecosistemas (Jax, 2005; Poschlod y Braun-Reichert, 2017). En este sentido, surge la necesidad de promover investigaciones que contribuyan con los servicios ecosistémicos de la microcuenca del río Puyo sobre bases científicamente fundamentadas del comportamiento de los factores ecológicos y su relación con la vegetación, convirtiéndose en un reto inaplazable para las instituciones públicas (UEA, GADPPz) y privadas (TNC) que trabajan en conjunto para la recuperación de la microcuenca del Río Puyo.

El presente estudio se enmarca dentro de las tareas del Proyecto de investigación de la Universidad Estatal Amazónica denominado “Restauración forestal de la microcuenca del río Puyo mediante técnicas de nucleación como contribución a los servicios ecosistémicos” que se desarrolla en convenio con el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza y The Natural Conservancy.

1.1 PROBLEMA

¿Cómo se relacionan los patrones estructurales con los factores ecológicos en la zona alta y baja del bosque siempreverde piemontano de la microcuenca del río Puyo?

1.2 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Los factores ecológicos influyen en los patrones estructurales y la distribución de las especies del bosque siempreverde piemontano de la zona alta y baja de la microcuenca del río Puyo.

1.3 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el efecto de factores ecológicos sobre los patrones estructurales del Bosque Siempreverde piemontano en dos zonas de la microcuenca del río Puyo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar factores ecológicos del bosque siempreverde piemontano en la zona alta y baja de la microcuenca del río Puyo.
- Analizar el comportamiento de los patrones de estructura vertical y horizontal.
- Determinar la relación de factores ecológicos con los patrones estructurales del bosque siempreverde piemontano.

CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 BOSQUES HÚMEDOS TROPICALES

Los bosques son ecosistemas altamente diversificados y eficientes en la transformación de la energía solar en biomasa, además, constan de una alta complejidad en cuanto a formas de vida vegetal en las que sobresalen las especies arbóreas, varias de las cuales se encuentran amenazadas o en vías de extinción (Maldonado y Maldonado, 2010). A más de dar vida a los paisajes, los bosques nos llenan de innumerables beneficios purifican el aire, mantienen la humedad, protegen el suelo y son el hogar de miles de especies (García *et al.*, 2014).

Los bosques nativos de la Amazonía son declarados como los ecosistemas terrestres con la mayor riqueza de especies arbóreas a nivel mundial, con múltiples beneficios directos e indirectos como fuente de recursos maderables y no maderables (Colin, 2015). En el Ecuador los bosques nativos forman parte de los más ricos y diversos del mundo, los bosques húmedos tropicales son los más extensos del Ecuador ya que tienen características diferentes respecto a su composición florística y riqueza de madera, es por esto que son necesario criterios rigurosos de manejo para mantener al máximo sus características (Palacios y Jaramillo, 2004).

Un bosque primario es aquel que solo ha sido alterado de forma temporal por factores antropogénicos, donde la riqueza de especies es demasiado alta y la abundancia de la mayoría es baja (Lamprecht, 1990). Para que un territorio forestal pueda ser considerado como primario debe de ser lo suficientemente extenso como para garantizar la supervivencia de poblaciones viables de todos los seres vivos, incluidas especies migratorias, sin verse afectados por la acción humana. Sin embargo, los bosques primarios, tienden a ser biológicamente más variados que otros paisajes terrestres y realizan ayudas significativas al funcionamiento más amplio del ecosistema.

La pérdida de bosques primarios en el mundo tiene el potencial de afectar la biodiversidad. Estos riesgos son significativamente mayores en los trópicos debido a su mayor riqueza de especies. La biodiversidad de muchos bosques lluviosos está escasamente documentada, y se estima globalmente que solo se ha descrito el 14% de las especies terrestres existentes (Mora *et al.*, 2013 y Mora *et al.*, 2016).

Ecuador ha ganado fama a nivel mundial en las últimas décadas por su alta diversidad biológica, y está incluida en la lista de los 17 países megadiversos (Mittermeier *et al.*, 1997). En el año 2016 el 50,73% del área continental ecuatoriana se encontraba cubierta por bosques nativos, que equivale a 12'631.198 hectáreas, de las cuales el 74% se encuentran en la región amazónica (MAE, 2017). Las provincias con mayor superficie de bosque nativo son: Pastaza, Orellana, Morona Santiago, Sucumbíos, Napo y Esmeraldas (MAE, 2017). De acuerdo con Nieto y Caicedo (2011), un poco más de 80% de la superficie de la Amazonía no es apta para agricultura y ganadería, que son las principales actividades económicas de los pobladores de la región (ECORAE, 2012), por lo tanto resulta prioritario adoptar sistemas de producción más eficientes y sustentables desde el punto de vista ambiental, social y económico.

2.1.1 BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO

Los bosques siempreverde piemontano se encuentran en las estribaciones de las Cordilleras Oriental y Amazónicas, desde 600–800 hasta 1300 m. En esta formación se traslapan especies amazónicas y andinas, el dosel alcanza los 30 m de altura, el subdosel y sotobosque son muy densos (de la Torre *et al.*, 2008). Algunas de las especies más características de estos bosques de utilidad para el hombre son: *Oenocarpus bataua*, *Iriartea deltoidea*, *Carludovica palmata*, *Phytelephas aequatorialis*, *Wettinia maynensis*, *Guadua angustifolia*, *Geonoma macrostachys*, *Perebea xanthochyma*, *Caryodendron orinocense* y *Otoba glycyarpa* (de la Torre *et al.*, 2008).

Los bosques siempreverdes son de crecimiento lento en las estribaciones de los Andes nororientales, las condiciones bioclimáticas predominantes varían entre pluviales húmedos e hiperhúmedos, con una temperatura media anual de 23°C y una precipitación anual de 4119 mm. La precipitación más baja ocurre de enero a abril, mientras que la más alta ocurre de mayo a julio y la temperatura varía todo el año (MAE, 2013).

La estructura de los bosques siempreverdes tropicales y su biomasa varían debido a factores ecológicos, físicos y químicos, con una gran variación a microescala (Moser *et al.*, 2011). El aumento de la altitud puede afectar las tasas de crecimiento de los árboles y la producción de biomasa debido a la disminución de la temperatura (Coomes y Allen, 2007, Körner, 2007,

Moser et al., 2011). Los estudios realizados a lo largo de las laderas de montañas tropicales han indicado una disminución en la altura de los árboles y un aumento en la densidad de los árboles con la elevación (Moser et al., 2011).

El bosque siempreverde piemontano del norte de la cordillera oriental de los Andes es un ecosistema formado por un bosque denso de 15 a 35 m de alto, la vegetación presenta una cobertura densa de estructura compleja con varios estratos, rango altitudinal de 400-1200 msnm, dentro de este rango las especies tanto de la baja Amazonía como las andinas encuentran sus límites altitudinales superior e inferior, respectivamente (MAE, 2013).

Las comunidades bajo los 1000 msnm son muy similares a las de los bosques de tierras bajas, tienen un dosel cerrado con árboles de 35 m y emergentes de hasta 40 m. Las familias dominantes de árboles son: Myristicaceae, Fabaceae, Meliaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Vochysiaceae y Melastomataceae (Guevara et al., 2013).

Sobre los 1000 msnm son abundantes *Dacryodes olivifera*, *Otoba glycyarpa*, *Compsonaura ulei*, *Virola* spp., *Hieronyma macrocarpa*, *Pseudolmedia rigida*, *Grias neuberthii*, *Wettinia anomala*. En el sotobosque dominan las familias Melastomataceae y Rubiaceae, aunque es común encontrar palmas de *Geonoma* spp. y *Hyospathe elegans* (Guevara et al., 2013).

2.2 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las sociedades obtienen de los ecosistemas que permite hacer más explícita la relación y dependencia del bienestar humano y el mantenimiento del adecuado funcionamiento de los ecosistemas. Los bosques tropicales del mundo, debido a su amplia distribución, elevada diversidad y contribución a funciones clave del planeta como la regulación climática e hidrológica proveen una serie de servicios ecosistémicos críticos (Balvanera, 2013).

El reconocimiento del papel de los servicios que prestan los bosques para el progreso de la

humanidad y la preocupación por el futuro de los ambientes tropicales han evolucionado notablemente en las últimas décadas. Existe la convicción de enfrentar el manejo de los ecosistemas como una oportunidad de generar riqueza y bienestar para la sociedad.

Los ecosistemas suministran a la Humanidad toda una serie de beneficios, conocidos como bienes y servicios ecosistémicos, que resultan vitales para el bienestar y el desarrollo económico y social tanto en el presente como el futuro. En definitiva, son servicios que la naturaleza provee a las personas y son los responsables de sustentar todas las actividades y la vida de los seres humanos (TEEB, 2005).

Los bosques proporcionan al medioambiente y a la humanidad múltiples servicios ecosistémicos, mediante el aprovisionamiento de alimentos, madera, etc y la regulación de nutrientes, ciclos del agua y del carbono. Además, los bosques manejados prestan servicios para el equilibrio del clima regional y global, especialmente para el mantenimiento del ciclo hidrológico y retención de carbono. Estos sistemas complejos son la fuente de los servicios ecosistémicos. La necesidad de ampliar y hacer sostenible la provisión de servicios ambientales ha dado lugar, en diversos países, a la búsqueda e implementación de esquemas novedosos de conservación y gestión, los cuales apuntan a integrar simultáneamente objetivos económicos, productivos, ambientales y sociales (Pacheco *et al.*, 2013).

Los bosques tropicales, al igual que todos los ecosistemas del planeta, brindan beneficios a las poblaciones humanas, estos beneficios se derivan de los componentes abióticos (agua, nutrientes, luz) y bióticos (plantas, hongos, animales, microorganismos), que pueden ser consumidos directamente o mediante interacciones entre ellos, se conocen tres tipos de servicios ecosistémicos (Balvanera, 2013, Rincón *et al.*, 2014).

Servicio de provisión: Son los bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas (alimentos, fibras, maderas, leña, agua, suelo, recursos genéticos, petróleo, carbón, gas).

Servicios culturales: Son los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas (enriquecimiento espiritual, belleza escénica, inspiración artística e intelectual, recreación).

Servicios de regulación: Son los resultantes de la auto regulación de los procesos ecosistémicos (mantenimiento de la calidad del aire, el control de la erosión, la purificación del agua).

2.3 IMPORTANCIA DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS

El agua es el recurso integrador de una cuenca y es usada para diferentes fines en distintos lugares, si el agua es mal usada en un sitio habrá consecuencias negativas en los sitios que quedan aguas abajo. Una cuenca es un sistema compuesto por tres componentes: el biofísico formado por el agua, el suelo y el aire; el biológico formado por toda la vegetación (flora) y los animales (fauna), y la población humana con sus actividades económicas, su cultura y sus organizaciones. Debe haber un equilibrio entre los tres componentes, si uno de ellos es afectado, se produce un desbalance que pone en peligro a todo el sistema (Orozco *et al.*, 2008).

Las microcuencas son de gran importancia en la selva ecuatoriana y en los ecosistemas tropicales amazónicos porque se apoyan principalmente en el concepto hidrológico de división del suelo. Una definición sustancial de lo que radica en las microcuencas las explica la FAO (2013) donde: “La cuenca hidrográfica es de conocimiento público, es importante remarcar la necesidad de considerar la microcuenca bajo un enfoque social, económico y operativo, además del enfoque territorial e hidrológico tradicionalmente utilizado. De esta manera, la microcuenca se define como una pequeña unidad geográfica donde vive una cantidad de familias que utiliza y maneja los recursos disponibles, principalmente suelo, agua y vegetación”.

Aunque la microcuenca no sea un requisito para la organización, ella posibilita y facilita el establecimiento de un proceso productivo organizado, para generar una escala de producción que pueda acceder a mercados que exigen cantidad, calidad y continuidad, puesto que este tipo de organización depende de factores tales como: conservación, uso y manejo compartido del agua, relación de vecindad para el tratamiento de temas de transporte, mejoramiento de caminos, compra y venta, construcción y mantenimiento de infraestructura productiva compartida (represas, tanques, sistemas de distribución de agua, invernaderos para la producción de plantines, etc.), entre otros” (FAO, 2013).

2.4 DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES

Las especies vegetales se distribuyen en el paisaje siguiendo las diversas condiciones bióticas y abióticas que les permite aprovechar los recursos de una manera óptima. Dichos recursos, como luz, agua, nutrientes, entre otros, permiten a la vegetación desarrollarse y reproducirse (Bazzaz, 1991 citado por Maciel *et al.*, 2015).

Los suelos y la vegetación mantienen relaciones recíprocas, un suelo fértil favorece el crecimiento de las plantas al proporcionarles nutrientes y servirles de tanque de retención de agua y de sustrato para sus raíces. Por su parte, la vegetación, la cubierta arbórea y los bosques previenen la degradación y desertificación de los suelos al estabilizar el suelo, mantener el ciclo del agua y los nutrientes, y reducir la erosión hídrica y eólica (FAO, 2015).

2.5 ESTUDIOS DE FLORA

Los estudios de la flora son el referente más importante de la diversidad florística, a partir de éstos se conoce su densidad, abundancia, dominancia, diversidad, importancia ecológica y el potencial de las especies útiles para medicinas, fibras, ornamentales, alimentos para la humanidad, etc. La flora en su estado natural es muy diversa y ha brindado por siglos una serie de beneficios a nativos y colonos (Aguirre, 2013).

En todo estudio de vegetación de un ecosistema es importante ir un poco más allá de los típicos inventarios que únicamente dan datos cualitativos de la existencia de flora en los diferentes tipos de vegetación. Los listados de especies que crecen en un área no tienen mayor utilidad para planificar el manejo. Por eso la tendencia actual es cuantificar la información florística mediante el muestreo de las diferentes categorías de cobertura vegetal (ecosistemas). Con los datos del muestreo se pueden obtener parámetros estructurales: densidad, abundancia, dominancia, frecuencia, índice de valor de importancia e índices de diversidad y similitud que permiten medir la diversidad e interpretar el real estado de conservación de la flora de un sector determinado (Aguirre, 2013).

La utilización de la flora por parte de la humanidad incluye no solo la extracción esporádica, sino también el uso sustentable. La población es el eje principal que ha explotado en forma excesiva, conduciendo al deterioro y desaparición local o global de las especies de los

bosques. Estos procesos se dan por el desconocimiento de la estructura, composición y función de los ecosistemas. Los mismos que facilitan visualizar las posibilidades futuras de aprovechamiento de productos forestales maderables y no maderables (Mendoza *et al.*, 2015).

Según Finegan (1992), citado por Casias (2015), menciona que la composición florística está relacionada con la riqueza y diversidad de las especies, en el sentido ecológico estricto, los términos riqueza y diversidad tienen significados muy distintos. Estos autores refieren que la riqueza es el número de especies pertenecientes a un determinado grupo (plantas, animales, bacterias, hongos, mamíferos, árboles, etc.), existentes en una determinada área. A su vez, la diversidad está asociada con el número de especies y el número de individuos (abundancia de cada especie existente en un determinado lugar). A diferencia de Louman *et al.* (2001) que aseguran que la composición florística de un bosque está relacionada con factores ambientales tales como: posición geográfica, clima, suelos, topografía, dinámica del bosque y la ecología de sus especies.

Los estudios de composición, estructura y dinámica de un bosque representan un paso inicial para su conocimiento, pues asociado a este puede ser construida una base teórica que sustente la conservación de los recursos genéticos, áreas similares y la recuperación de estas, siendo el punto de partida para la adecuación de criterios y métodos de conservación y recuperación (Araujo *et al.*, 2009).

La estructura de la comunidad es considerada como un indicador de la biodiversidad. Para su estudio se consideran índices estructurales y variables dendrométricas que incluyen diámetro, altura, área basal, densidad, entre otras, para así lograr una mejor descripción. La caracterización de la estructura de los ecosistemas constituye una condición inicial para la toma de decisiones sobre el manejo sustentable de los recursos naturales (Mora *et al.*, 2016). Así mismo Li *et al.* (2014) mencionan que la estructura de un ecosistema hace referencia a la distribución de las principales características arbóreas en el espacio, y de especial importancia es la distribución de las especies por clases diamétricas.

La estructura de la vegetación, la diversidad de especies y los procesos de los ecosistemas ambientales han sido identificados como componentes esenciales para la persistencia a largo

plazo de los sistemas naturales (Ruíz y Aide, 2005).

Las características de suelo y clima determinan la estructura del bosque. Esta estructura es la mejor respuesta del ecosistema frente a las características ambientales, limitaciones y amenazas que presentan (Valerio y Salas, 2001). A su vez, la caracterización estructural de una comunidad vegetal es una manera de estimar la condición de los ecosistemas en un momento determinado y su evolución en el tiempo (Ni *et al.*, 2014).

El análisis estructural de una comunidad vegetal, se hace con el propósito de valorar sociológicamente una muestra y establecer su categoría en la asociación. Puede realizarse según las necesidades puramente prácticas de la silvicultura o siguiendo las directrices teóricas de la sociología vegetal (Alvis, 2009).

Camacho (2012), menciona que el estudio de su estructura es importante en las investigaciones silviculturales porque permite efectuar deducciones importantes del origen, dinamismo y tendencias del futuro desarrollo de las comunidades forestales; ofrecen datos sobre las condiciones de hábitat y su influencia formativa de los árboles del trópico y son bases importantes para poder delinear las técnicas silviculturales a aplicar.

Así mismo, Licona *et al.* (2014) acotan que el conocimiento de la estructura de la vegetación proporciona información importante sobre aquellas especies más susceptibles a las perturbaciones en una región determinada y ayuda a predecir los patrones sucesionales.

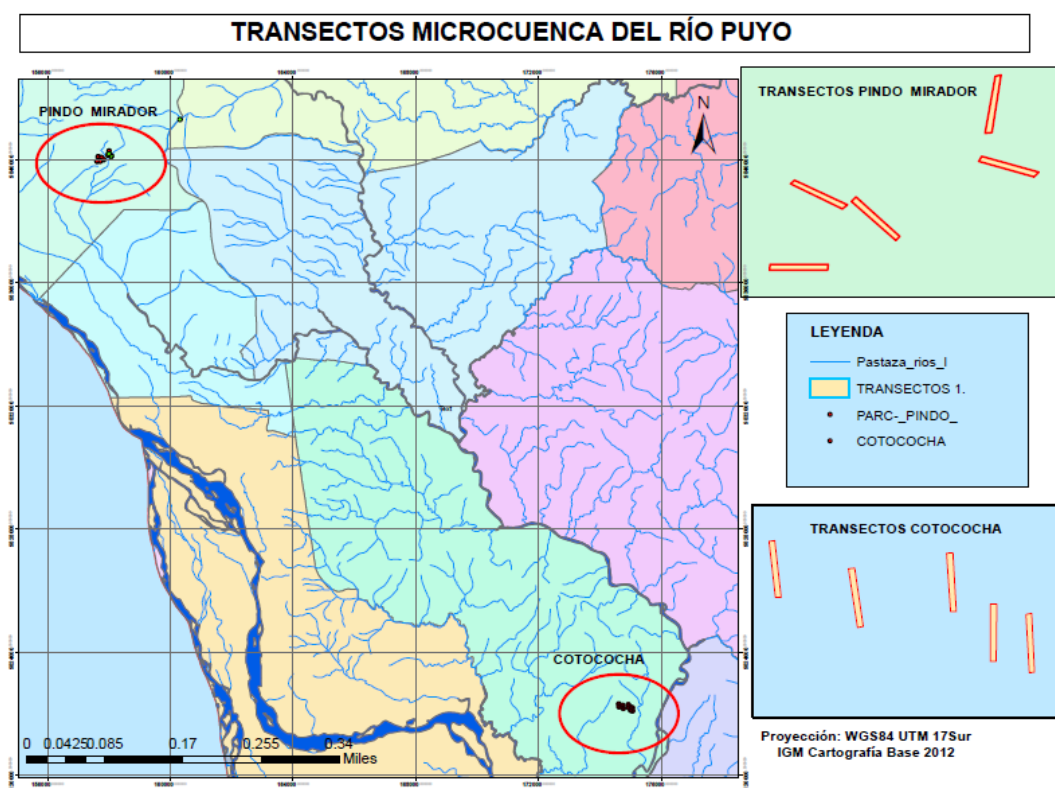
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó en diez transectos de un bosque primario de la zona alta de la microcuenca del río Puyo ubicado en la Estación Biológica Pindo Mirador y zona baja en la Comunidad Cotococha, correspondiente a una altitud de 884 hasta 1292 msnm, dentro de los cantones Mera y Pastaza (Figura 1).

Las áreas de estudio se determinaron mediante el mapa de uso y cobertura vegetal del Ministerio del Ambiente 2008-2016 a escala 1: 100.000.

Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio.



En la Tabla 1 se representan las coordenadas geográficas de cada uno de los transectos.

Tabla 1. Coordenadas geográficas de los transectos

Transecto	Tamaño ha.	Coordenadas geográficas	
		X	y
PriA1	0,1	825463	9839981
PriA2	0,1	825405	9840127
PriA3	0,1	825504	9840090

PriA4	0,1	825830	9840140
PriA5	0,1	825765	9840309
PriB11	0,1	175073	9822084
PriB12	0,1	174996	9822203
PriB13	0,1	174930	9822293
PriB14	0,1	174763	9822162
PriB15	0,1	174618	9822314

Leyenda: PriA1 Bosque primario zona alta transecto 1; PriA2 Bosque primario zona alta transecto 2; PriA3 Bosque primario zona alta transecto 3; PriA4 Bosque primario zona alta transecto 4; PriA5 Bosque primario zona alta transecto 5. PriB11 Bosque primario zona baja transecto 1; PriB12 Bosque primario zona baja transecto 2; PriB13 Bosque primario zona baja transecto 3; PriB14 Bosque primario zona baja transecto 4; PriB15 Bosque primario zona baja transecto 5

De acuerdo con el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental del Ministerio del Ambiente (2012), la microcuenca del Río Puyo corresponde al Bosque húmedo siempreverde piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes. La altitud varía entre 840 y 1400 msnm, con una temperatura media anual de 21,3°C y una precipitación media anual de 4119 mm la humedad relativa es de 84% (INAMHI, 2014)

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación que se desarrolló fue de carácter descriptivo ya que se realizaron mediciones y se recolectó información que permitió describir, analizar e interpretar el comportamiento de los factores ecológicos y estructurales de las dos zonas de estudio del bosque siempreverde de la microcuenca del río Puyo. Según (Rodríguez, 2015) Este tipo de investigación busca especificar las propiedades, características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Los factores ecológicos analizados en este tipo de investigación fueron:

- Fisiográficos (Altitud y pendiente)
- Edáficos (materia orgánica, pH, densidad aparente, porosidad total, porosidad de retención, conductividad hidráulica).
- Vegetación (estructura vertical y horizontal, grado de perturbación).

En la estructura vertical se describieron las siguientes variables:

- Estratificación de la altura (estrato arbóreo, arbustivo y sotobosque)

- Altura de inserción de la copa de los árboles.
- Posición sociológica (presencia de especies en los tres estratos)
- Número de individuos por estrato

En la estructura horizontal se describieron las variables:

- Clases diamétricas
- Abundancia
- Dominancia
- Frecuencia
- Índice de valor de importancia ecológica (IVI)
- Cociente de mezcla
- Riqueza de especies
- Diversidad de especies

3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Se empleó el método de observación científica a través de recorridos *in situ* para evaluar el grado de perturbación en cada uno de los transectos establecidos en la zona alta Estación Biológica Pindo Mirador y zona baja Comunidad Cotococha de la microcuenca del río Puyo, lo cual permitió fundamentar sobre bases teóricas el comportamiento de las variables asociadas a la composición florística y estructura de la comunidad de bosque siempreverde piemontano. Además, se utilizó el método de medición debido a que se obtuvieron datos cuantitativos relacionados con el inventario florístico.

El inventario florístico se realizó mediante la técnica del muestreo sistemático que consistió en ubicar el punto de inicio para la ubicación de los transectos y a partir de este a intervalos de 100 m lineales se establecieron los demás transectos. El establecimiento de los transectos fue a partir de la metodología planteada por Aguirre (2013), con la brújula se fijó el rumbo en el centro del transecto y con la cinta métrica se midió 5 m a cada lado, para la delimitación de las parcelas se colocó estacas en los vértices y en el centro cada 20 m a lo largo del transecto (Figura 2). Se realizaron diez transectos ubicados en áreas de bosque primario, de los cuales cinco estuvieron ubicados en la zona alta y cinco en la zona baja de la microcuenca, con un tamaño de 0,1 ha (10x100m), cada uno como unidad de muestreo

separados en intervalos de 100 m lineales. En cada transecto se registraron todas las especies con $d_{1.30} \geq 10$ cm, los mismos que fueron enumerados en secuencia y marcados con pintura y se registraron datos de altura total, altura comercial, $d_{1.30}$, nombre científico y familia botánica. Además, se registró las coordenadas en el vértice de cada transecto con un GPS Garmin Oregon 650 y con un margen de error de 3m. El reconocimiento de las especies fue realizado con el apoyo de un experto botánico de Flora Amazónica y se comprobó con la base de datos de Trópicos y el Libro de Árboles de Ecuador (Palacios, 2017), las muestras recolectadas se identificaron en el Herbario Ecuatoriano Amazónico (ECUAMZ) de la Universidad Estatal Amazónica.

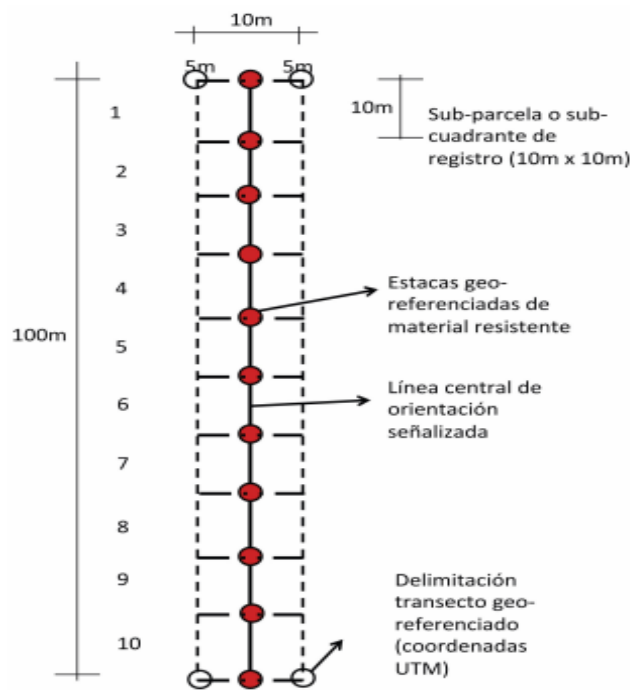


Figura 2. Modelo de transectos para el estudio florístico.

3.4 TRATAMIENTO DE DATOS

3.4.1 DATOS FISIOGRAFICOS, PERTURBACIONES Y EDÁFICOS

En cada uno de los transectos establecidos para el estudio de vegetación se determinó la pendiente, altitud y grado de perturbación. La pendiente y altitud se obtuvo con un GPS RTK precisión de 1 cm, doble frecuencia, 72 canales, GPS + GLONASS, receptor-100 Hz. El tratamiento a los datos de altitud y pendiente obtenido para los diez transectos de estudio fue

una prueba T de muestras independientes y tablas de frecuencia, lo cual fue posible con el programa estadístico SPSS ver. 22.0 (94.IBM, International Business Machine. 2013. SPSS Statistic).

El grado de perturbación se evaluó a través de observación directa en cada uno de los transectos de las dos zonas de estudio, para lo cual se calificó como: poco intervenido (1), medianamente intervenido (2) y muy intervenido (3) a partir de la metodología propuesta por Aguirre y Yaguana (2012). Los criterios asumidos para esta variable fueron la deforestación, extracción de leña, presencia de especies secundarias, extracción de productos forestales no maderables y presencia de claros de bosque por talas o efecto del viento.

Los datos obtenidos de las evaluaciones del grado de perturbación fueron sometidos a un análisis de correspondencia como método multivariado que permitió determinar la relación entre las variables nominales (grado de perturbación) y las zonas de estudio, a partir del cual se determinó la solución ([filas, columnas] -1). Se empleó el paquete estadístico SPSS ver. 22.0 (94.IBM, International Business Machine. 2013. SPSS Statistic).

Dentro de cada transecto establecido para el inventario de flora se establecieron tres subparcelas de 10x10m² (Figura 3) donde se seleccionaron cinco puntos de muestreo, se tomaron muestras de suelo alterado y no alterado a dos profundidades (0-10 cm y 10-30 cm), utilizando un palín y homogenizado en baldes de concreto para luego ser llenados en fundas ziploc y transportadas al laboratorio en fundas quintaleras y de yute; en el caso de las muestras no alteradas se toman en el centro de la subparcela utilizando un barrenado tipo Uhland a tres profundidades de (0-10 cm, 10-20 cm y 20-30 cm), las muestras tomadas en tubos o anillos de metal se envuelven en papel aluminio y fundas jumbox y transportadas siguiendo el mismo procedimiento de las muestras alteradas. Las muestras fueron llevadas al laboratorio para determinar las propiedades físicas, químicas (materia orgánica (MO), pH, densidad aparente (Da), porosidad total (Pt), porosidad de retención (Pr), conductividad hidráulica (Ksat)). También como parte de las variables a evaluar se realizó el conteo de lombrices, toma y pesaje de las muestras de hojarasca en cada subparcela obteniendo un total de 30 muestras de hojarasca, mediante un cuadrante de 0,5 x 0,5 m. Se determinaron los parámetros estadísticos descriptivos (media, mínimo, máximo, desviación estándar y

varianza) con los parámetros edáficos para describir el comportamiento de las muestras obtenidas en las dos zonas de estudio, además un Análisis de Varianza (ANOVA) y pruebas de comparación de medias de Tukey al 95% de confiabilidad y un análisis factorial como método multivariado, con el apoyo del programa SPSS ver. 22.0(94.IBM, International Business Machine. 2013. SPSS Statistic).

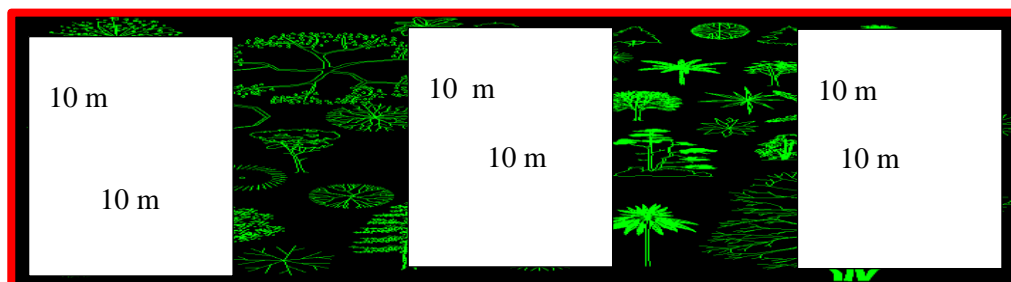


Figura 3. Modelo de subparcelas para toma de muestras de suelo.

3.4.2 INVENTARIO FLORÍSTICO

3.4.2.1 ESTRUCTURA VERTICAL

Se caracterizó la composición florística del bosque siempreverde piemontano a partir de la lista de todas especies e individuos distribuidos en cada transecto con criterio de $d_{1.30} \geq 10$ cm. Con la información de la composición florística se realizó un dendrograma jerárquico, a partir de las medidas de Bray-Curtis con un 35% de similitud en la abundancia de especies, lo cual permitió la identificación de grupos ecológicos en función de la zonificación. Esto fue posible con el programa Biodiversity Profesional, versión 2.0, que permite calcular medidas de diversidad para un conjunto de datos por muestras (McAleece, 1997).

Para conocer la estructura vertical se definieron los estratos que conforman el dosel superior, intermedio y el sotobosque según los criterios de Godínez y López (2002).

Sotobosque $h \leq 10$ m

Dosel intermedio $h > 10$ m ≤ 20 m

Dosel superior $h > 20$ m

La posición sociológica relativa (PSr) de cada especie se expresó como porcentaje sobre la sumatoria total de los valores absolutos. Se siguió la metodología de Finol (1976), mediante

el cual se asignó un valor fitosociológico a cada sustrato, el cual se obtuvo de dividir el número de individuos en el sustrato por el número total de individuos de todas las especies ($VF=n/N$), siendo: VF= Valor Fitosociológico del sustrato; n= número de individuos del sub-estrato; N= número total de individuos de todas las especies.

$$PSa = VF(i) * n(i) + VF(m) * n(m) + VF(s) * n(s)$$

Dónde:

PSa= Posición sociológica absoluta

VF= Valor fitosociológico del sub-estrato

n= número de individuos de cada especie

i: inferior; m: medio; s: superior

3.4.2.2 ESTRUCTURA HORIZONTAL

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque, puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema.

Se determinó como parámetros de la estructura horizontal el Coeficiente de mezcla (CM), el cual expresa la homogeneidad o heterogeneidad de la composición florística del área en evaluación, y se calculó dividiendo el número de especies entre el número de árboles o individuos, (Lamprecht, 1990). El parámetro indica que cuanto más grande es el denominador, el bosque es más homogéneo y viceversa, cuanto más pequeño el bosque es más heterogéneo. Se determinó a través de la siguiente expresión:

CM= Número de especies/Número de individuos

Según Aguirre y Aguirre (1999), el índice de valor de importancia (IVI), indica que tan importante es una especie dentro de la comunidad. Las especies con IVI más alto significa que son dominantes ecológicamente: que absorbe muchos nutrientes, ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a este sistema. Este índice sirve para comparar el peso ecológico de cada especie dentro del ecosistema. Se calculó el índice de valor de importancia ecológica de cada especie mediante la metodología de Melo &

Vargas (2003) y Bascope & Jorgensen (2005). Este índice permitió comparar el peso ecológico de las especies dentro de la comunidad vegetal (Alvis, 2009). Para calcular este parámetro se utilizó la fórmula:

$$IVI = AR + DR + FR$$

Abundancia absoluta (Aa): Expresó el número total de individuos perteneciente a una determinada especie existente en el área de estudio.

Abundancia relativa (Ar): Se determinó la abundancia absoluta de cada especie expresada en porcentaje, ecuación:

$$Ar = \frac{Aa}{At} * 100$$

Dónde: Aa =Número de individuos de cada especie, At = Abundancia total

Dominancia absoluta (Da): Es la suma total de las áreas basales de los individuos por especie.

Área basal (AB): Para determinar el área basal se utilizó la siguiente fórmula:

$$AB = 0.7854 * D1.30$$

D1.30 =diámetro a la altura del pecho (m)

Dominancia relativa (Dor): Es el valor expresado en porcentaje de la dominancia absoluta:

$$Dr = \frac{Da}{Dt} * 100$$

Dónde:

Da = Dominancia de la especie

Dt =Dominancia total

Frecuencia absoluta (fa): Está dada por el número de unidades de registro por especie en las que se encuentra una especie.

Frecuencia relativa (fr): Se determinó la frecuencia relativa a partir de la siguiente fórmula:

$$Fr = \frac{Fa}{Ft} * 100$$

Riqueza y diversidad de especies (diversidad escala alfa):

La riqueza de especies se determinó mediante el índice de Margalef con el uso del programa Biodiversity profesional. El índice de Margalef se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, aumenta al aumentar el tamaño de la muestra (Margalef, 1995). Se calculó mediante la siguiente expresión:

$$Dmg = \frac{S - 1}{LnN}$$

Dónde: S= número de especies y N = número total de individuos

Se determinó el índice de Shannon como medida de diversidad y Simpson que expresa la dominancia, con el uso del programa Biodiversity profesional, mediante la siguiente expresión (Margalef, 1995):

Shannon

$$H' = -\sum pi \ln pi$$

Simpson

$$\lambda = \sum pi^2$$

Se estimó la diversidad beta como grado de cambio o reemplazo de la vegetación a partir del coeficiente de similitud de sorensen y las curvas de witaker.

Sorensen

$$Is = \frac{2c}{a + b}$$

Dónde:

a= número de especies presentes en la zona alta

b= número de especies presentes en la zona baja

c= número de especies presentes en ambas zonas

Con la finalidad de determinar los factores ecológicos que podrían estar asociadas con la distribución y abundancia de las especies por transecto en cada zona de la microcuenca se realizó un análisis multivariado de componentes principales (ACP) mediante combinaciones lineales de las variables originales, empleando el programa CANOCO ver. 5.0 para Windows., mediante el cual se incorporó la matriz de especies vegetales y de variables ambientales (grado de perturbación, altitud, pendiente).

Para reducir la influencia de valores extremos en los resultados de la ordenación (Palmer, 2003) y antes de los correspondientes análisis de ordenación las variables fueron transformadas por $Y = \text{Log}(Y+1)$, excepto grado de perturbación que fue transformada a raíz de $X+1$ (Ter Braak y Smilauer, 1998).

3.5 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

Para la ejecución de este proyecto participaron un grupo de personas en la fase de campo y analítica como involucrados en las tareas del proyecto de investigación ejecutado por la UEA/GADPPz/TNC, titulado Restauración forestal de la microcuenca del río Puyo mediante técnicas de nucleación como contribución a los servicios ecosistémicos. Los materiales empleados para la ejecución logística y tangible del proyecto fueron machete, cinta métrica, cinta diamétrica, libreta de campo, hojas, bitácora, marcadores, fundas, balanza digital, marcadores, pintura y cinta adhesiva.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 CARACTERIZACIÓN DE FACTORES ECOLÓGICOS DEL BSP

4.1.1 FACTORES FISIOGRAFICOS Y GRADO DE PERTURBACIÓN

Los factores fisiográficos (altitud y pendiente) resultaron con variación en las dos zonas de estudio (alta y baja). La altitud en la zona alta se encontró en un rango de 1122 a 1292 msnm y en la zona baja de 884 a 948 msnm y la pendiente en la zona alta fue de 10 a 45% y en la zona baja de 15 a 50%. También la incidencia de los factores antrópicos, determinado por el grado de perturbación, resultó variable donde la zona baja se presentó con menor perturbación (Tabla 2). Los factores fisiográficos y las perturbaciones son importantes para evaluar los cambios en la vegetación y estos varían en función de las condiciones climáticas y geológicas locales. Según Barreto *et al.* (2014), la composición florística de un sitio en particular es el resultado de la interacción entre los factores ambientales, los procesos biológicos y un conjunto de especies que coexisten en el espacio geográfico. De igual forma Cortés e Islebe (2003), mencionan que la distribución de las especies está determinada por el gradiente microtopográfico y la clase textural.

Tabla 2. Factores fisiográficos y perturbaciones por transectos y zonas de estudio

Transectos	Zona	Altitud	Perturbación	Pendiente
Pri A1	Alta	1122	15	20
Pri A2	Alta	1221	40	15
Pri A3	Alta	1234	5	10
Pri A4	Alta	1272	15	45
Pri A5	Alta	1292	20	30
PriB11	Baja	884	5	50
PriB12	Baja	891	15	25
PriB13	Baja	895	10	30
PriB14	Baja	928	5	25
PriB15	Baja	948	10	15

Leyenda: PriA1 Bosque primario zona alta transecto 1; PriA2 Bosque primario zona alta transecto 2; PriA3 Bosque primario zona alta transecto 3; PriA4 Bosque primario zona alta transecto 4; PriA5 Bosque primario zona alta transecto 5. PriB11 Bosque primario zona baja transecto 1; PriB12 Bosque primario zona baja transecto 2; PriB13 Bosque primario zona baja transecto 3; PriB14 Bosque primario zona baja transecto 4; PriB15 Bosque primario zona baja transecto 5.

La prueba T de muestras independientes para las tres variables analizadas (altitud, pendiente y perturbación) reflejó a través del resumen de contrastes de hipótesis (Tabla 3) que se rechaza la hipótesis nula de que la distribución de la altitud es la misma entre las dos categorías de zonas de estudio ($p \leq 0,05$), lo cual evidencia un marcado gradiente altitudinal en la zona alta y baja de la microcuenca del río Puyo. En cambio para las variables grado de perturbación y pendiente se conserva la hipótesis nula ($p \geq 0,05$).

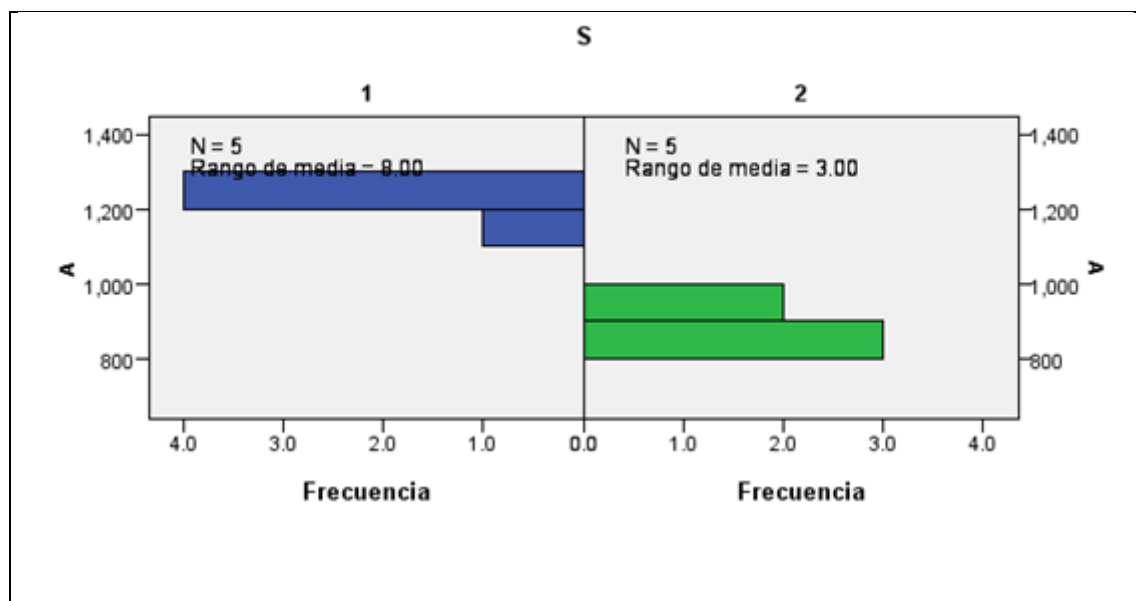
Tabla 3. Resumen del contraste de hipótesis para las variables fisiográficas y antrópicas de la zona alta y baja

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de A es la misma entre las categorías de S.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0,008 ¹	Rechace la hipótesis nula.
2	La distribución de PER es la misma entre las categorías de S.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0,151 ¹	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de PEND es la misma entre las categorías de S.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0,548 ¹	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es 0.05.

¹ *Se muestra la significación exacta para esta prueba.*

La distribución de frecuencias (Figura 4) mostró el comportamiento de las variables fisiográficas y el grado de perturbaciones en la zona alta y baja de la microcuenca del río Puyo.



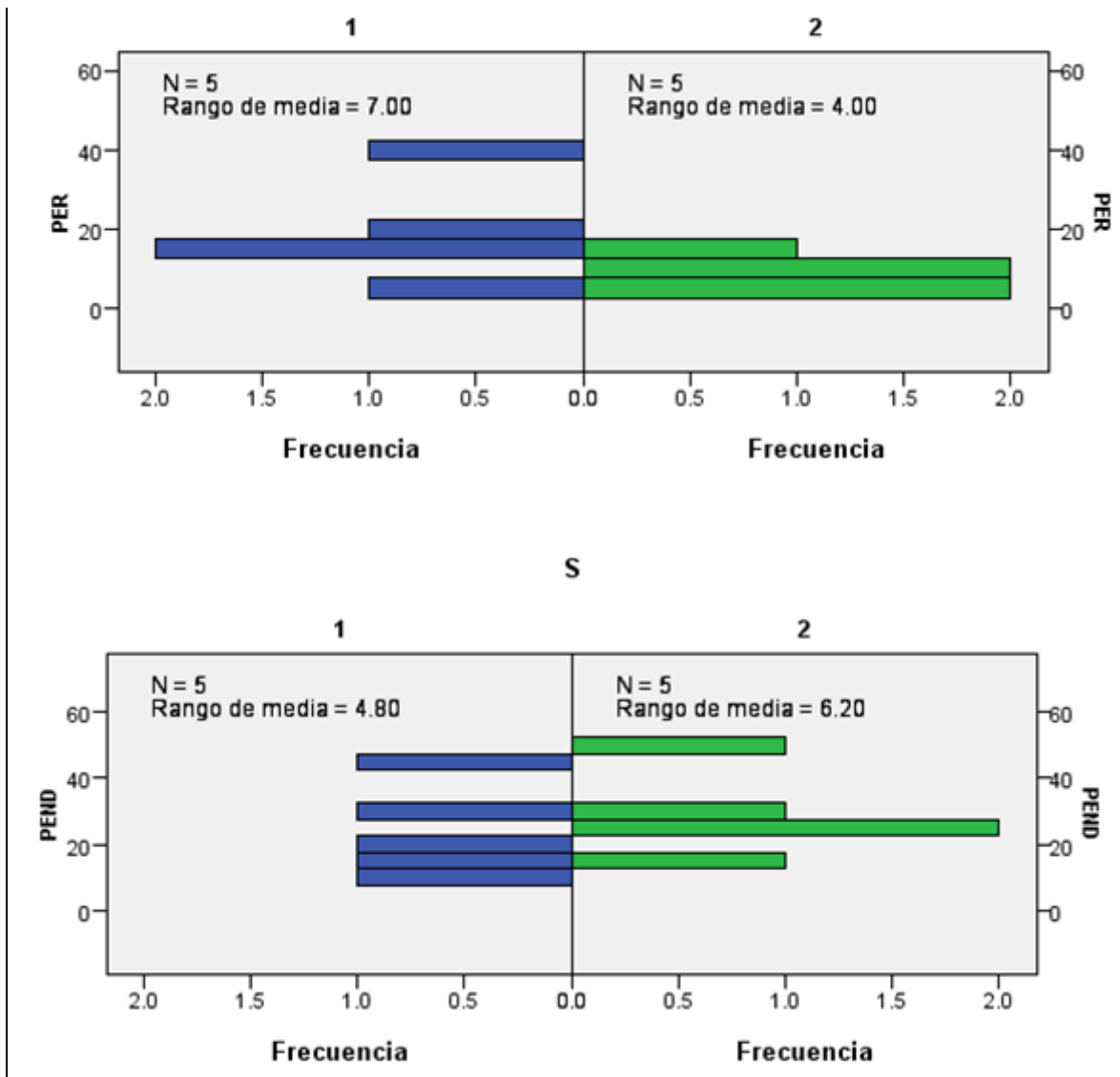


Figura 4. Distribución de frecuencias de las variables fisiográficas y antrópicas por zonas de estudio. Leyenda: S(Zona), 1(Zona alta), 2(Zona baja), A(Altitud), PER (Perturbación), PEN(Pendiente).

El análisis de correspondencia, a partir de las medidas de distancia de *chi* cuadrado, mostró una correlación no significativa ($p \geq 0,05$) entre las zonas de estudio y el grado de perturbación (Tabla 4) con valores de inercia total de 0,413. La solución indicó que no existen diferencias significativas entre la zona alta y baja en relación al grado de perturbación (proporción de inercia explicada $< 50\%$) que explicó el 41,3 %, aunque es notorio que en la zona alta debido a una mayor altitud el área está más expuesto al efecto del viento y como consecuencia se evidenció una cantidad elevada de árboles caídos, lo que ocasiona claros en

el bosque, en cambio en la zona baja el efecto de perturbaciones antrópicas (talas, extracción de productos forestales no maderables) es más marcado.

Tabla 4. Resumen del análisis de correspondencia

Dimensión	Valor singular	Inercia	Chi cuadrado	Sig.	Proporción de inercia		Valor singular de confianza Desviación estándar
					Contabilizado para	Acumulado	
1	0,643	0,413			1,000	1,000	0,202
Total		0,413	4,133	0,127 ^a	1,000	1,000	

Leyenda: Sig. Corresponde al valor de $p \geq 0,05$ indica que no existen diferencias significativas.

La tabla de correspondencia permutada (Tabla 5) mostró una relación proporcional entre las diferentes categorías del grado de perturbación como reflejo de la solución del análisis de correspondencia, aunque en la zona alta (Pindo Mirador), predominó la categoría de muy intervenido (>10%) y en la zona baja (Cotococha), la categoría de poco (<5%) y medianamente intervenido (5-10%). Este resultado obedece precisamente a lo manifestado anteriormente sobre el marcado efecto del viento.

Tabla 5. Correspondencia permutada por categorías de perturbación y zonas de estudio

Grado de intervención	Transecto		
	PriAlto	PriBajo	Margen activo
Poco intervenido	1	2	3
Medianamente intervenido	0	2	2
Muy intervenido	4	1	5
Margen activo	5	5	10

Leyenda: PriAlto (Bosque primario zona alta), PriBajo (Bosque primario zona baja)

4.1.2 EDÁFICOS

Las propiedades físicas y químicas del suelo en las áreas de estudio analizado a través de los estadísticos descriptivos, manifestaron un patrón general de variación en las medidas de densidad aparente, porosidad de retención, porosidad total, conductividad hidráulica, pH, materia orgánica, peso de hojarasca y número de lombrices (Tabla 6). Estos resultados demuestran que las propiedades físicas del suelo responden a variaciones entre las dos zonas de estudio.

Tabla 6. Estadísticos descriptivos de las propiedades físicas y químicas del suelo

	N	Mínimo	Máximo	Media		Desviación estándar		Varianza	
				Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar
Da	90	0,94	1,60	1,2341	0,01472	0,13961	0,019		
Pa	90	0,01	0,25	0,1322	0,00517	0,04906	0,002		
Pr	90	-3,75	16,80	7,2233	0,43772	4,15256	17,244		
Pt	90	-3,68	17,01	7,3555	0,44020	4,17613	17,440		
Ksat	90	0,00	476,59	74,3581	10,49055	99,52208	9904,644		
pH	90	0,00	4,59	2,7535	0,20519	1,93579	3,747		
MO	60	-12,53	42,86	21,3035	1,23774	9,58752	91,920		
PHOJ	30	0,05	0,26	0,1419	0,00993	0,05440	0,003		
NLOMB	30	0,00	22,00	4,3333	1,02310	5,60378	31,402		

El ANOVA y prueba de comparación de medias de Tukey reportó diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre las propiedades físicas y químicas del suelo con excepción de la porosidad de aireación para las dos zonas de estudio (Tabla 7). Los valores más bajos de pH resultaron en la zona baja de Pomona que coincide, a su vez, con los menores contenidos de materia orgánica, mayor densidad aparente, menor porosidad de retención y total. La disponibilidad de la mayoría de los nutrientes de las plantas y la calidad de los bosques naturales tropicales dependen en gran medida de su pH, por un lado, valores extremadamente bajos reducen la disponibilidad de cationes de calcio, magnesio, fósforo y libera cantidades tóxicas de elementos como hierro, aluminio y manganeso y por otro, valores altos forman sales insolubles por lo que solo una pequeña fracción del nutriente quedará disponible para la

planta (Louman *et al.*, 2001). De acuerdo a los resultados, estos se encuentran en intervalos apropiados para el buen desarrollo de las especies forestales del bosque húmedo tropical. A su vez concuerdan con los estudios de suelo reportados por Bravo *et al.* (2017) para la Amazonía ecuatoriana.

El contenido de materia orgánica resultó alto en cada uno de los transectos de las dos zonas de estudio, de acuerdo a lo reportado en estudios similares por Ceccon *et al.* (2002). Por su parte Sánchez y Bandy (1982), refiere que en los bosques húmedos tropicales un buen contenido de materia orgánica se encuentra entre 3-5 %.

Tabla 7. ANOVA de propiedades físicas y químicas del suelo en zona alta y baja

Muestras	Da	Pa	Pr	Pt	Ksat	pH	MO	Phojarasca	No. Lom
PriA1	1,17±0,13a	0,13±0,04a	8,25±6,13bcd	8,38±6,15bcd	32,04±36,84a	4,29±0,21c	28,76±6,49c	0,07±0,02a	2,67±3,31a
PriA2	1,15±0,11a	0,12±0,05a	5,97±2,89abc	6,09±2,92abc	85,26±59,30a	4,24±0,26c	30,81±7,99c	0,16±0,08bc	2,67±2,89a
PriA3	1,16±0,10a	0,13±0,03a	10,69±2,53d	10,82±2,56d	49,59±81,12a	4,22±0,30c	26,75±7,82bc	0,12±0,04ab	13±8,18b
PriA4	1,17±0,12a	0,14±0,04a	8,84±2,64cd	8,98±2,64cd	103,42±159,5	4,23±0,24c	23,92±6,74bc	0,12±0,02ab	4,67±2,52ab
PriA5	1,17±0,11a	0,16±0,05a	10,7±2,77d	10,85±2,81d	40,29±76,50a	4,12±0,24bc	26,51±8,76bc	0,2±0,07b	3,67±3,79ab
PriB11	1,28±0,14b	0,13±0,05a	4,69±2,57ab	4,82±2,59bc	88,89±98,63a	4,06±0,08abc	13,58±13,50a	0,14±0,03ab	5,0±1,0ab
PriB12	1,27±0,11b	0,13±0,05a	7,03±2,06abc	7,17±2,09abc	112,21±168,7	4,06±0,11abc	15,51±4,65ab	0,2±0,03b	8,0±12,16ab
PriB13	1,28±0,09ab	0,11±0,05a	6,41±4,38abc	6,53±4,42abc	102,34±103,1	3,94±0,18ab	17,86±7,12ab	0,1±0,02bc	0,33±0,58a
PriB14	1,34±0,15b	0,13±0,05a	5,49±5,40abc	5,62±5,44abc	64,92±69,11a	3,83±0,18a	16,82±5,59ab	0,14±0,02ab	1,67±2,89a
PriB15	1,33±0,17b	0,14±0,07a	4,15±3,26a	4,29±3,29a	65,23±75,96a	3,83±0,06a	12,5±3,78a	0,16±0,04ab	1,67±2,89a

Letras desiguales en las columnas difieren significativamente para la prueba de Tukey $p \leq 0,05$

Los resultados del análisis factorial realizado para las variables edáficas reflejó mediante el análisis de las comunalidades las variables que mayor contribuyeron a la segregación, siendo la porosidad total, peso de hojarasca y número de lombrices (Tabla 8). Esto refleja el peso de estas variables en el análisis multivariado.

Tabla 8. Análisis de las comunalidades

Propiedades del suelo	Inicial	Extracción
Densidad aparente	1,000	0,747
Porosidad de aireación	1,000	0,890
Porosidad de retención	1,000	0,898
Porosidad total	1,000	0,900

Conductividad hidráulica	1,000	0,868
pH	1,000	0,834
Materia orgánica	1,000	0,624
Peso de hojarasca	1,000	0,959
Número de lombrices	1,000	0,895

La Tabla 9 reflejó a través de los autovalores que los cuatro primeros ejes son capaces de explicar el 84,62 % de la variabilidad presente en la caracterización realizada.

Tabla 9. Autovalores y porcentaje de varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% de acumulado	Total	% de varianza	% de acumulado	Total	% de varianza	% de acumulado
1	3,533	39,254	39,254	3,533	39,254	39,254	3,243	36,030	36,030
2	1,871	20,789	60,043	1,871	20,789	60,043	1,966	21,847	57,877
3	1,196	13,292	73,335	1,196	13,292	73,335	1,288	14,309	72,186
4	1,016	11,288	84,623	1,016	11,288	84,623	1,119	12,437	84,623
5	0,640	7,109	91,732						
6	0,419	4,657	96,389						
7	0,200	2,225	98,614						
8	0,125	1,386	100,000						
9	2,743E-16	3,048E-15	100,000						

La matriz de componentes principales (Tabla 10) descriptora de las propiedades físicas y químicas del suelo analizado en las dos zonas de estudio indicó que el primer componente revela una relación entre las propiedades físicas del suelo, el segundo componente confirma la relación entre las propiedades químicas y el tercero y cuarto está determinado por una única variable número de lombrices y peso de hojarasca respectivamente, como indicadoras de la fertilidad del suelo y la productividad del ecosistema.

Tabla 10. Matriz de componentes principales

	Componente			
	1	2	3	4
Densidad aparente	-0,859	-0,008	-0,068	0,075
Porosidad de aireación	0,773	-0,529	0,013	-0,11
Porosidad de retención	0,91	0,204	-0,158	0,06
Porosidad total	0,913	0,196	-0,157	0,058
Conductividad hidráulica	-0,72	-0,32	0,438	-0,272

pH	-0,058	0,823	0,382	-0,081
Materia orgánica	0,43	0,61	-0,155	0,197
Peso de hojarasca	-0,045	-0,356	0,029	0,911
Número de lombrices	0,222	0,159	0,882	0,204

4.1.3 VEGETACIÓN

4.1.3.1 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO DE LA ZONA ALTA Y BAJA DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUYO

La composición florística en los transectos establecidos en la zona alta de la microcuenca del Río Puyo, Estación Biológica Pindo Mirador, estuvo conformada por 30 familias, 56 géneros, 74 especies y 333 individuos con $D_{1.30} \geq 10$ cm en un área total muestreada de 5000 m². La familia con mayor número de especies fue Fabaceae con ocho especies, seguido de Annonaceae y Rubiaceae con seis especies; Lauraceae y Urticaceae con cinco especies; las familias que presentaron una sola especie fueron: Asteraceae, Boraginaceae, Rosaceae Solanaceae, Araliaceae, Celastraceae, Cyatheaceae, Elaeocarpaceae, Lamiaceae, Lecythydaceae, Pyllanthaceae, Proteaceae, Rutaceae y Siparunaceae (Figura 5).

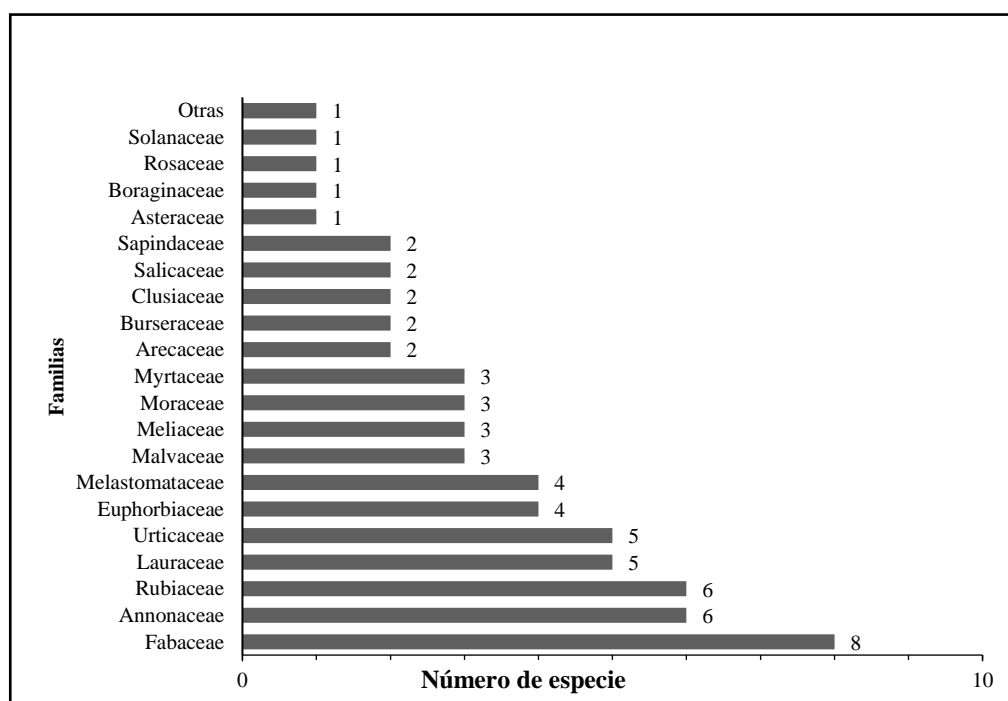


Figura 5. Representación número de especies zona alta (Pindo Mirador).

En cambio, en los transectos establecidos en la zona baja de la microcuenca sector Cotococha se reportaron 34 familias, 66 géneros, 102 especies y 335 individuos con $D1.30 \geq 10$ cm en un área total muestreada de 5000 m². Las familias con mayor número de especies fueron Fabaceae y Moraceae con 11 especies; seguido de Lauraceae con ocho especies; Urticaceae con seis especies; Melastomataceae, Myristicaceae, Rubiaceae y Sapotaceae con cinco especies, mientras que las familias: Apocynaceae, Phyllanthaceae, Combretaceae, Anacardiaceae, Nyctaginaceae, Staphyleaceae, Asteraceae, Elaeocarpaceae, Euphorbiaceae, Lacistemataceae, Olacaceae, Polygonaceae, Sapindaceae, Myrtaceae y Staphyleaceae reportaron una sola especie (Figura 6).

Los resultados del inventario de la zona baja comparado con la zona alta resultaron superior, lo que evidencia mayor composición florística, además es apreciable que la mayoría de las especies no son compartidas entre los dos sitios. A su vez, se determinó en ambas zonas de estudio una elevada variabilidad de familias botánicas, pero con una distribución desproporcionada en cuanto al número de individuos y especies. Estos resultados se corresponden con los criterios de Ter Steege *et al.* (2013), donde refieren que en este tipo de ecosistema una de las características fundamentales es el gran número de especies representadas por pocos individuos, además con patrones complejos de tipo espacial. También es notorio que las familias con mayor composición de especies no se corresponden con las de mayor número de individuos.

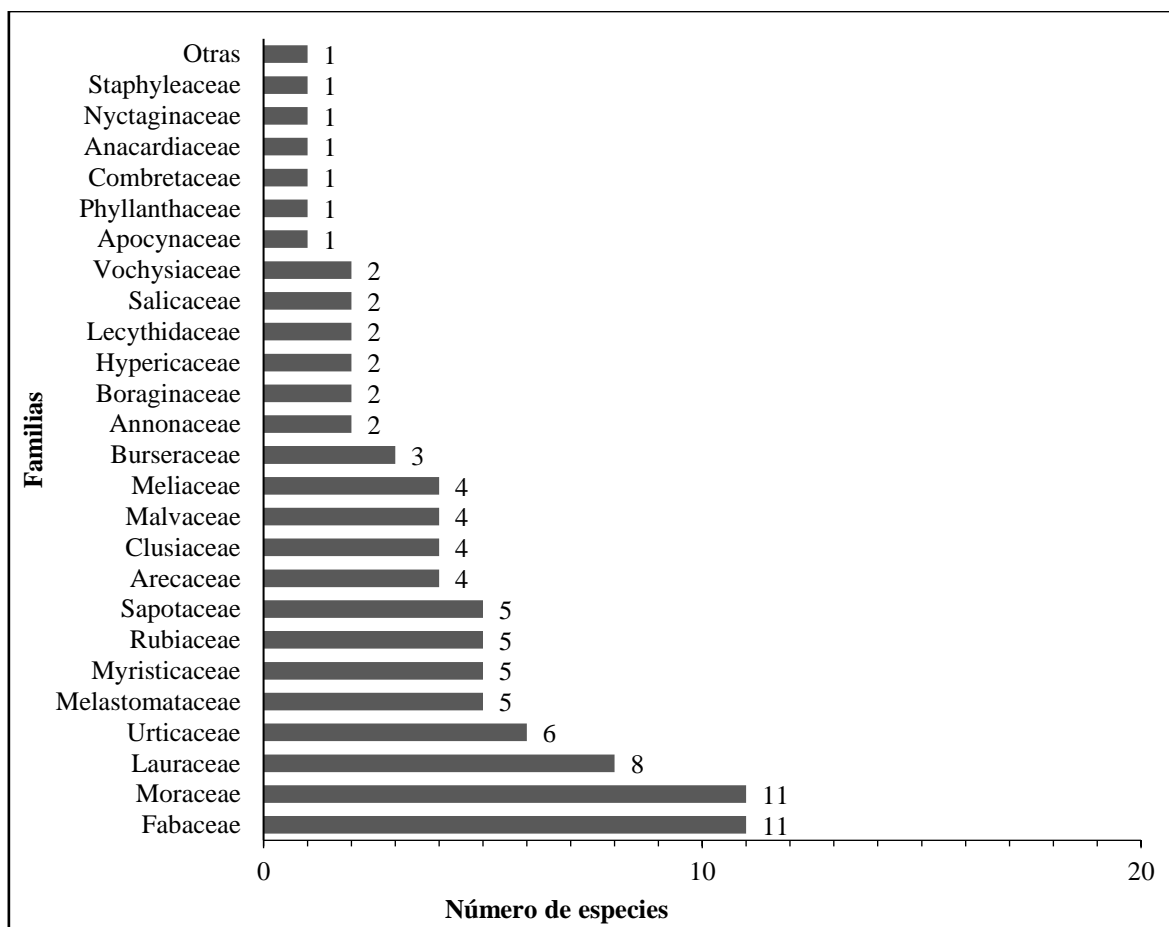


Figura 6. Representación número de especies zona baja (Cotococha).

Se comprobó que la composición florística (Tabla 11) varió entre las dos zonas de estudio, reportándose una mayor composición de especies, individuos, familias botánicas en la zona baja de la microcuenca.

Tabla 11. Composición florística en la zona alta y baja de la microcuenca del Río Puyo

	ZONA ALTA	ZONA BAJA
Nro. de especies	74	102
Nro. de individuos	333	335
Nro. de familias	30	34
D1.30 (cm)	20,74	20,93
Área basal (m ²)	0,0428	0,0435
Volumen total (cm ³)	126,18	115,75
Volumen comercial (cm ³)	125,96	111,43

El dendrograma jerárquico obtenido a partir de las medidas de Bray-Curtis, con un 35% de similitud en la abundancia de especies, permitió la identificación de dos grupos ecológicos dentro del bosque húmedo tropical (Figura 7), cuya vegetación es diferenciable por su fisionomía, estructura, estado de conservación, topografía, altitud y por la zonificación. El primer grupo estuvo conformado por los transectos de bosque primario de la zona alta de Pindo Mirador (PriA1, PriA2, PriA3, PriA4 y PriA5) y otro grupo por los transectos de bosque primario de la zona baja de Cotococha (PriB11, PriB12, PriB13, PriB14, PriB15), con una diferenciación entre ambos grupos. La variación encontrada en cuanto a la abundancia indicó la formación de nichos ecológicos, lo cual pudiera aportar información valiosa para entender los factores asociados a la heterogeneidad del microhábitat de cada especie. Estos resultados pudieran constituir una herramienta importante en la planificación de los programas de gestión para la conservación, restauración y uso sostenible de los recursos florísticos.

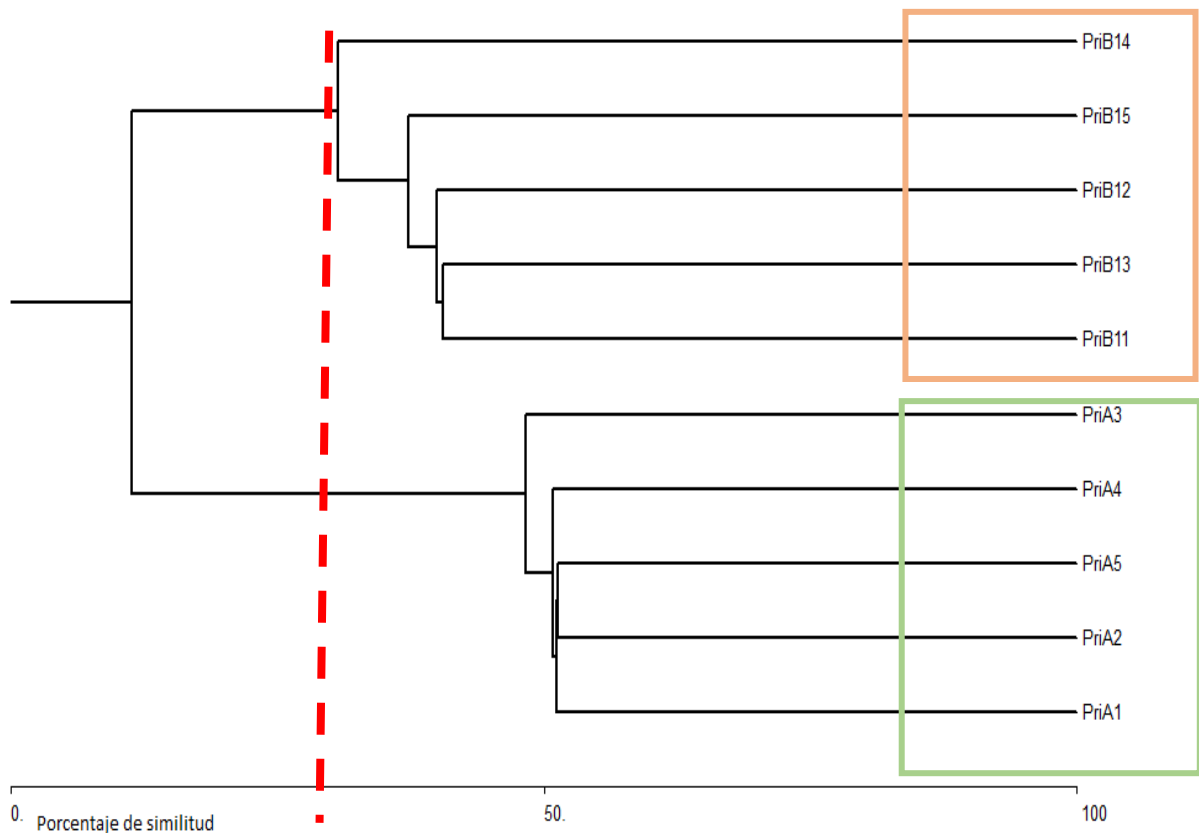


Figura 7. Dendrograma jerárquico según las medidas de Bray-Curtis para el agrupamiento de las unidades de muestreo de acuerdo a la composición de especies.

4.1.3.2 ESTRUCTURA VERTICAL

4.1.3.2.1 ESTRATIFICACIÓN DE LA ALTURA

El análisis de estratificación vertical en función de las alturas correspondiente a la parte alta de la microcuenca (Figura 7) mostró que el mayor número de individuos (274) se encuentra en el estrato medio entre 10,1- 20 m de altura; seguido del estrato inferior con 39 individuos \leq a 10 m y por último el estrato superior con 20 individuos mayores a 20, 1 m de altura. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Samaniego (2015), en un estudio realizado en el bosque siempreverde piemontano del Parque Nacional Llanganates donde el estrato intermedio es el más representado con 1487 individuos.

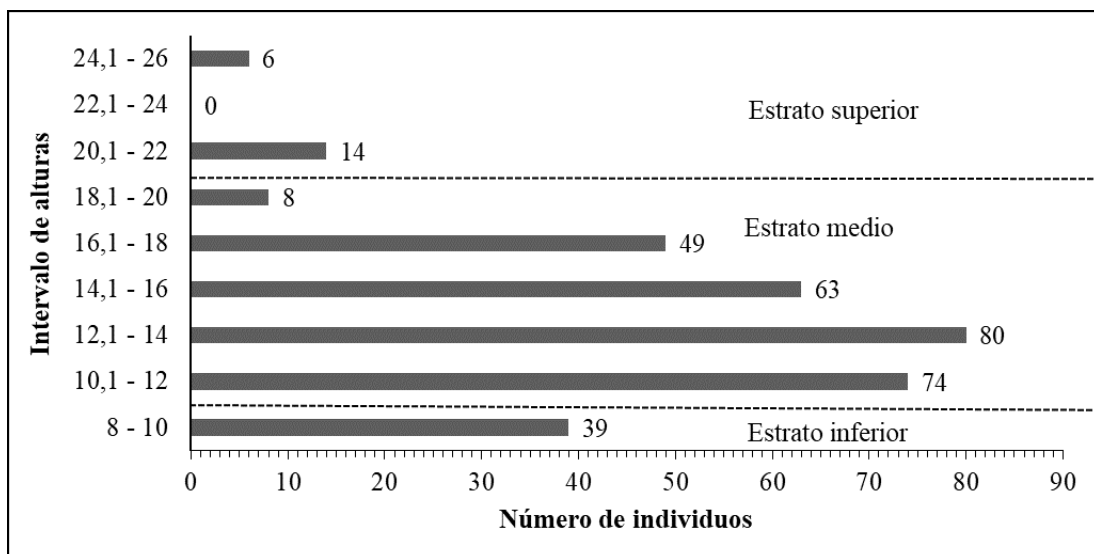


Figura 7. Número de individuos por clases de altura zona alta (Pindo Mirador)

De igual forma en la parte baja de la microcuenca el mayor número de individuos (219) se encuentran en el estrato medio entre 10,1- 20 m de altura, seguido del estrato inferior con 109 individuos \leq a 10m de altura y finalmente el estrato superior con 7 individuos mayores a 20, 1 m de altura (Figura 8).

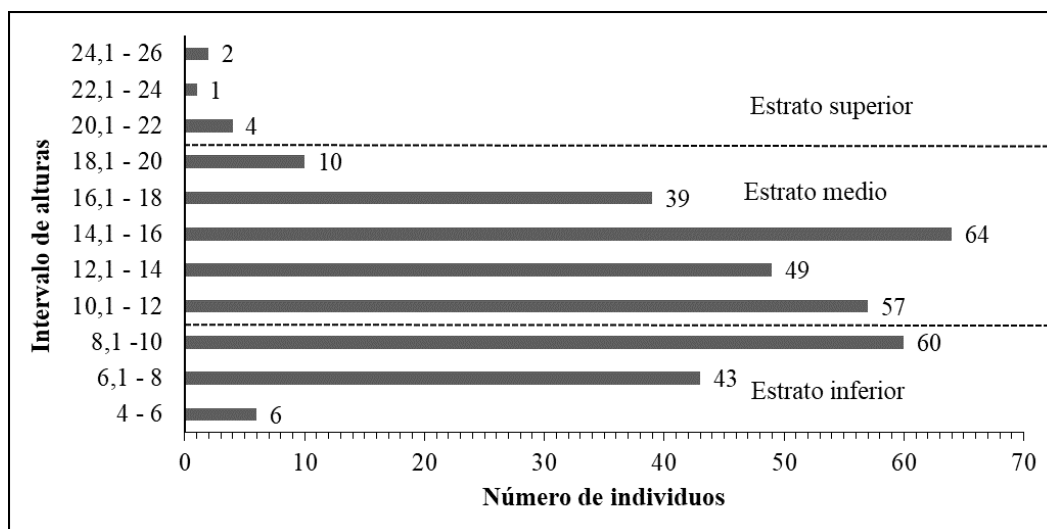


Figura 8. Número de individuos por clases de altura zona baja (Cotococha).

4.1.3.2.2 POSICIÓN SOCIOLÓGICA

Los resultados de la posición sociológica reflejaron que del total de especies inventariadas en la parte alta de la microcuenca del río Puyo el 79.73% de las especies se encuentran presentes en un solo estrato (estrato medio), el 13,51% comparten dos estratos y el 6,76% están presentes en los tres estratos (Figura 9). Este bajo porcentaje de especies presentes en los tres estratos indica que existen muy pocas especies con probabilidad de existir en la etapa climaxica del bosque primario siempreverde de la zona alta de Pindo Mirador, lo cual reflejó el predominio de un patrón de distribución vertical no continuo que las hace más vulnerable a futuros escenarios de cambios ambientales, muy propicios en la zona alta de la microcuenca del río Puyo, como son: deslizamiento de suelos, fuertes vientos, cambios de uso de suelos y deforestación, aspectos que limitan la estabilidad y permanencia de las especies en el área de estudio. Según Louman *et al.* (2001) estas características responden a diferentes exigencias ecológicas de las especies y a la capacidad de competir con otras por la disponibilidad de recursos.

Las especies con mayor valor de posición sociológica y de distribución continua fueron: *Alchornea glandulosa*, *Dacryodes olivífera*, *Inga velutina*, *Sapium glandulosum* y *Trichillia Pallida*. La distribución vertical continua (DVC) y discontinua (DVD), reflejó las especies que se encuentran sociológicamente en retroceso y con bajo potencial productivo, lo cual resulta un indicador importante para el manejo y conservación de estas especies. Esto responde a diferentes exigencias ecológicas de las especies arbóreas y a la capacidad de

competir con otras por la disponibilidad de recursos (Finol, 1976).

Según Acosta *et al.* (2006), una especie tiene su lugar asegurado en la estructura y composición del bosque cuando se encuentra representada en todos los substratos. Por el contrario, será dudosa su presencia en la etapa climácica si se encuentran solamente en el substrato superior o superior y/o medio, a excepción de aquellas que por sus características propias no pasan del piso inferior.

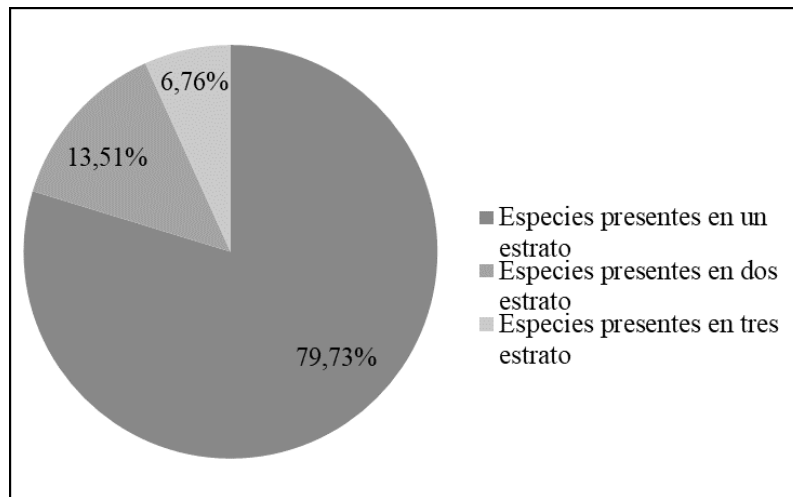


Figura 8. Especies presentes por estrato zona alta (Pindo Mirador).

De igual forma en la zona baja los resultados de la posición sociológica resultaron con mayor porcentaje de especies presentes en un solo estrato (70,59%), seguido del 28,43% de especies que comparten dos estratos, mientras que solo el 0,98% está presente en los tres estratos (Figura 9), según Joao (2015), los análisis ecológicos orientados a entender la estabilidad y permanencia de las especies en los ecosistemas sirve de herramienta para la toma de decisiones de aprovechamiento y manejo ambiental.

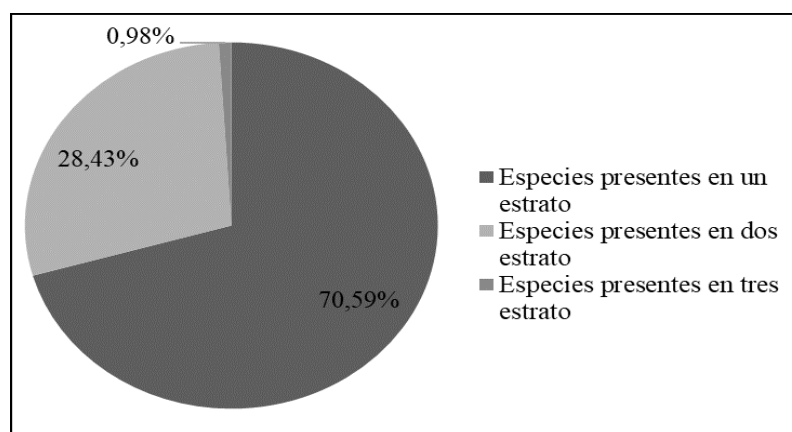


Figura 9. Especies presentes por estrato zona baja (Cotococho).

4.1.3.3 ESTRUCTURA HORIZONTAL

4.1.3.3.1 CLASES DIAMÉTRICAS

El comportamiento de la distribución diamétrica en el área de estudio se asemejó a la forma típica de una “J” invertida (Figura 10), representativa de un bosque natural heterogéneo o con una alta tendencia a la heterogeneidad, patrón característico de poblaciones disetáneas y maduras. Este resultado se corresponde con los criterios de García *et al.* (2017), Melo y Vargas (2003) y Yopez *et al.* (2015), los cuales apuntan a que la distribución de una “J” invertida está dado por el avanzado estado de desarrollo y equilibrio dinámico que tienen estos ecosistemas en el aspecto poblacional.

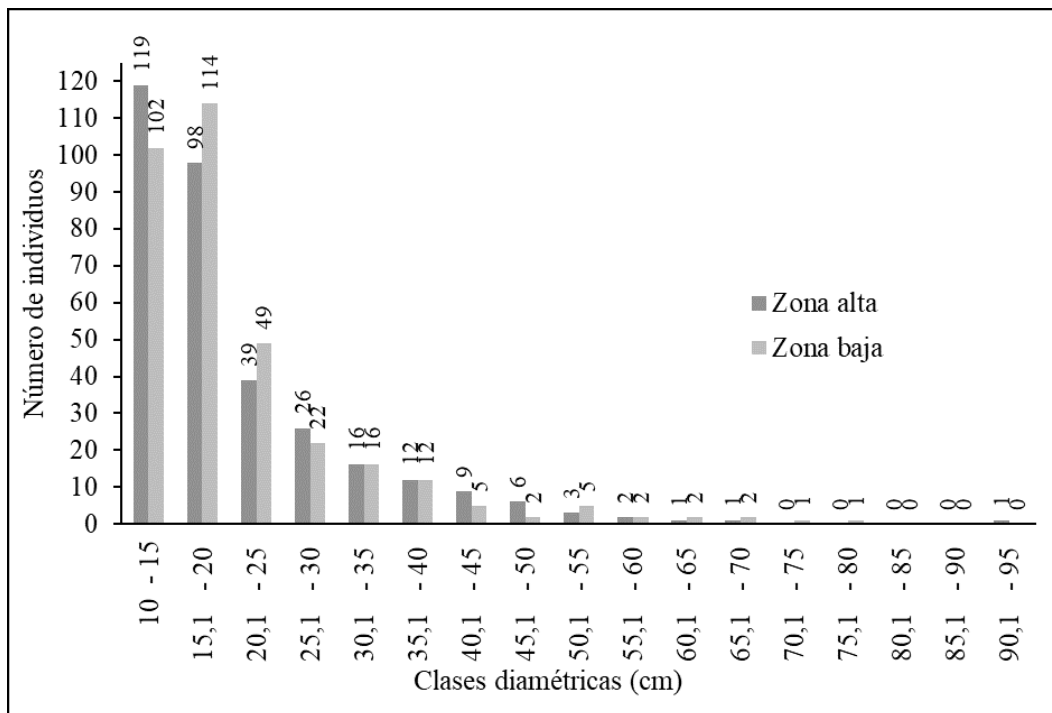


Figura 10. Distribución diamétrica de la zona alta y baja de la microcuenca del río Puyo.

4.1.3.3.2 COCIENTE DE MEZCLA

El cociente de mezcla resultó con una proporción superior para la zona baja de Cotococha con una relación 1:3, lo cual indicó que por cada tres individuos es posible encontrar una especie diferente. En la zona alta esta proporción fue menor e indicó una mayor heterogeneidad (Tabla 12). Esto se corresponde con Lamprecht (1990), que señala que en

bosques amazónicos el cociente de mezcla varía en una proporción de 1:3 y 1:4 y en condiciones promedio es de aproximadamente 1:7. El mismo autor, en un bosque tropical de Colombia, identificó 1:7 como cociente de mezcla aproximado para un área de bosque con condiciones ambientales similares.

Tabla 12. Cociente de mezcla

Zona	Cociente de mezcla	Proporción
Alta	0,22	1:2
Baja	0,33	1:3

4.1.3.3 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA

Las especies con mayor valor ecológico en la zona alta a nivel de especie fueron *Alchornea glandulosa* con 46,73%, seguido de *Wettinia maynensis* con 46,66% y *Piptocoma discolor* con 19,23% (Tabla 13). Es notable la posición ecológica que ocupa *Piptocoma discolor*, debido a su alta abundancia y frecuencia, siendo una especie pionera de bosque secundario, típica de la sucesión ecológica, lo cual puede ser considerada indicadora de perturbaciones. Esta variación en los patrones estructurales del ecosistema resulta interesante para orientar acciones a favor de la restauración ecológica.

La baja participación de las especies, de acuerdo a los parámetros fitosociológicos, las convierte en vulnerable ante disturbios naturales y antrópicos tales como: deslizamientos de suelo, tala de árboles maduros y extracción de productos forestales no maderables.

Tabla 13. Especies de mayor importancia ecológica de la zona alta

N. científico	AR	FR	DR	IVI
<i>Alchornea glandulosa</i>	15.015	4.425	27.291	46.731
<i>Wettinia maynensis</i>	29.429	4.425	12.809	46.664
<i>Piptocoma discolor</i>	5.405	2.655	11.174	19.234
<i>Inga velutina</i>	4.204	3.540	5.974	13.718
<i>Miconia splendens</i>	5.706	3.540	2.785	12.030
<i>Dacryodes olivifera</i>	2.102	3.540	4.351	9.993
<i>Sapium glandulosum</i>	1.802	3.540	1.871	7.213
<i>Inga multinervis</i>	1.502	3.540	1.111	6.153

<i>Ficus paraensis</i>	0.300	0.885	4.699	5.884
<i>Ocotea cernua</i>	1.502	2.655	1.726	5.882

En la zona baja las especies más representativas fueron *Vochysia ferruginea* con 30,91%, seguido de *Iriartea deltoidea* con 24,19% y *Compsoeura capitellata* con 15,47% (Tabla 14). Estos resultados fueron diferentes a lo obtenido en la zona alta, lo que indicó que las especies presentaron un patrón diferenciado en cuanto a su estructura, lo cual aporta con información importante para el proceso de restauración.

Tabla 14. Especies de mayor importancia ecológica de la zona baja

N. científico	AR	FR	DR	IVI
<i>Vochysia ferruginea</i>	8.358	2.941	19.617	30.916
<i>Iriartea deltoidea</i>	13.433	2.941	7.825	24.199
<i>Compsoeura capitellata</i>	8.060	2.941	4.476	15.477
<i>Cecropia sciadophylla</i>	4.776	1.765	6.253	12.793
<i>Inga thibaudiana</i>	2.687	2.353	3.458	8.497
<i>Pourouma guianensis</i>	2.985	2.941	2.487	8.414
<i>Pouteria glomerata</i>	2.388	1.765	3.655	7.808
<i>Protium sagotianum</i>	2.388	1.765	2.460	6.613
<i>Pourouma tomentosa</i>	2.090	1.765	2.403	6.257
<i>Eschweilera coriacea</i>	1.791	2.353	1.755	5.899

4.1.3.3.4 RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES

ESCALA ALFA

Los índices de riqueza y diversidad de especies resultaron variables en los transectos y zonas de estudio (Tabla 15). La diversidad expresada a través del índice de Shannon (H) osciló en valores comprendidos de 1,255 a 1,58, con mayor diversidad en todos los transectos de bosque primario de la zona baja de Cotococha, lo que denota que se trata de áreas con mayor grado de conservación y los menores valores se reportaron en los transectos de bosque primario de la zona alta. Magurran (1989), refiere que el índice de Shannon-Weaver, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, y que este no debe ser menor de 1 ni mayor de 4,5, por lo que un valor de $H' = 2$ puede considerarse una alta diversidad. Los resultados del estudio para las dos zonas de estudio demuestran que la diversidad es baja, ya que los valores son inferiores a 2. Teóricamente se postula, que a mayor diversidad, mayor estabilidad ecológica, mayor productividad y mayor

resistencia frente a la invasión de especies exóticas (Valdés, 2003). El índice de simpson (D) resulta inversamente proporcional a la diversidad de especies, por lo que como patrón general los transectos de mayor diversidad resultaron con menor dominancia. El índice de Simpson expresa la medida de la dominancia. Se ponderan según la abundancia de las especies más comunes más que a partir de la riqueza de las especies. Según Venegas (1997), este índice se considera como un estadístico de información, y se basa en que la diversidad puede entenderse como un código o mensaje, siendo muy útil para comparar la diversidad entre hábitats. El índice de margalef (M) por su parte mide la riqueza de especies, resultando de igual manera los transectos de la zona baja con mayor riqueza florística, con excepción del transecto PiA2 de la zona alta que resultó con valores superiores a la media.

Tabla 15. Índices de riqueza y diversidad de especies por transectos y zonas de estudio

Zonas de estudio	Transectos	Shannon (H)	Simpson (D)	Margalef (M)
Alta	PriA1	1,398	0,066	85,347
	PriA2	1,279	0,144	91,203
	PriA3	1,255	0,219	82,788
	PriA4	1,398	0,128	87,477
	PriA5	1,415	0,098	87,81
	Media	1,349	0,649	86,925
Baja	PriB11	1,505	0,09	83,505
	PriB12	1,58	0,03	85,632
	PriB13	1,531	0,052	85,632
	PriB14	1,556	0,041	85,923
	PriB15	1,477	0,035	93,978
	Media	1,5298	0,0496	86,934

Leyenda: PriA1 Bosque primario zona alta transecto 1; PriA2 Bosque primario zona alta transecto 2; PriA3 Bosque primario zona alta transecto 3; PriA4 Bosque primario zona alta transecto 4; PriA5 Bosque primario zona alta transecto 5. PriB11 Bosque primario zona baja transecto 1; PriB12 Bosque primario zona baja transecto 2; PriB13 Bosque primario zona baja transecto 3; PriB14 Bosque primario zona baja transecto 4; PriB15 Bosque primario zona baja transecto 5.

ESCALA BETA

Los resultados del coeficiente de similitud de Sørensen, como medida de diversidad a escala beta resultó con un valor de 0,175%, lo cual indicó que solo el 18% de las especies son similares en las dos zonas de estudio. Esto evidencia un marcado patrón del comportamiento diferenciado de la vegetación en función de los factores ecológicos, lo cual pudiera estar atribuido, fundamentalmente a la variación de la gradiente altitudinal que osciló desde 884 a 1292 msnm.

Las curvas de wittaker mostraron la distribución de la abundancia de las especies para la zona alta y baja (Figura 11). El grado de inclinación de estas curvas (pendientes) se relacionan con condiciones menos favorables (pendiente muy inclinada) o más favorables (pendiente suave) y aunque el comportamiento es poco notable en la zona alta las pendientes son más inclinadas.

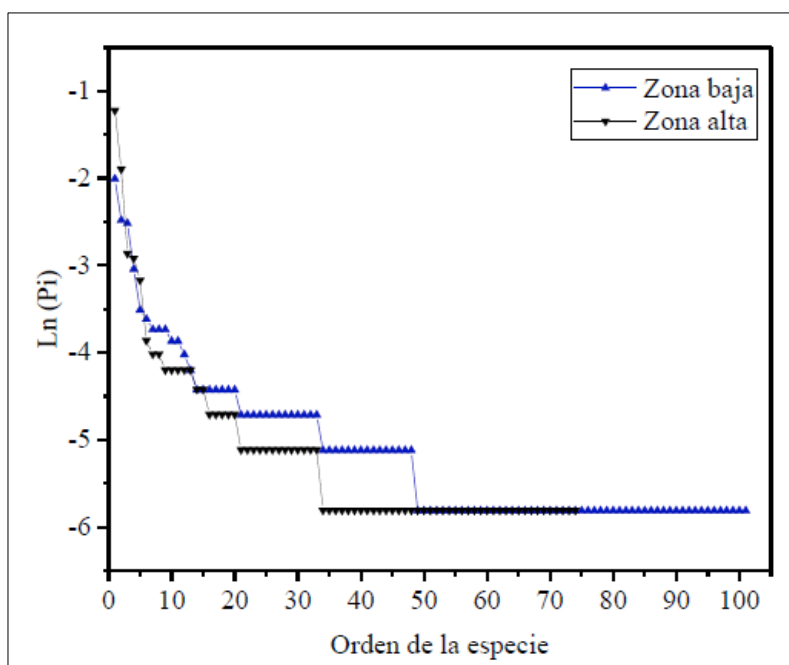


Figura 11. Curva de Wittaker para las dos zonas de estudio.

4.2 RELACIÓN DE FACTORES ECOLÓGICOS CON LOS PATRONES ESTRUCTURALES DE UN BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO DE LA ZONA ALTA ESTACIÓN BIOLÓGICA PINDO MIRADOR Y ZONA BAJA COMUNIDAD COTOCOCHA

Se puede observar que la distribución florística para las dos zonas de estudio fue diferente, solo unas pocas especies están presentes en ambos sitios; *Calliandra trinervia*, *Cecropia ficsifolia*, *Cecropia sciadophylla*, *Duguetia hadranta*, *Nectandra membranacea*, *Piptocoma discolor*, *Sorocea pubivena*, *Tovomita membranifolia* y *Wettinia maynensis* fueron las especies comunes.

En Pindo Mirador se encontraron pocas especies que responden a un patrón de perturbación, por lo que se evidenció ser un área más conservada(Figura 12).

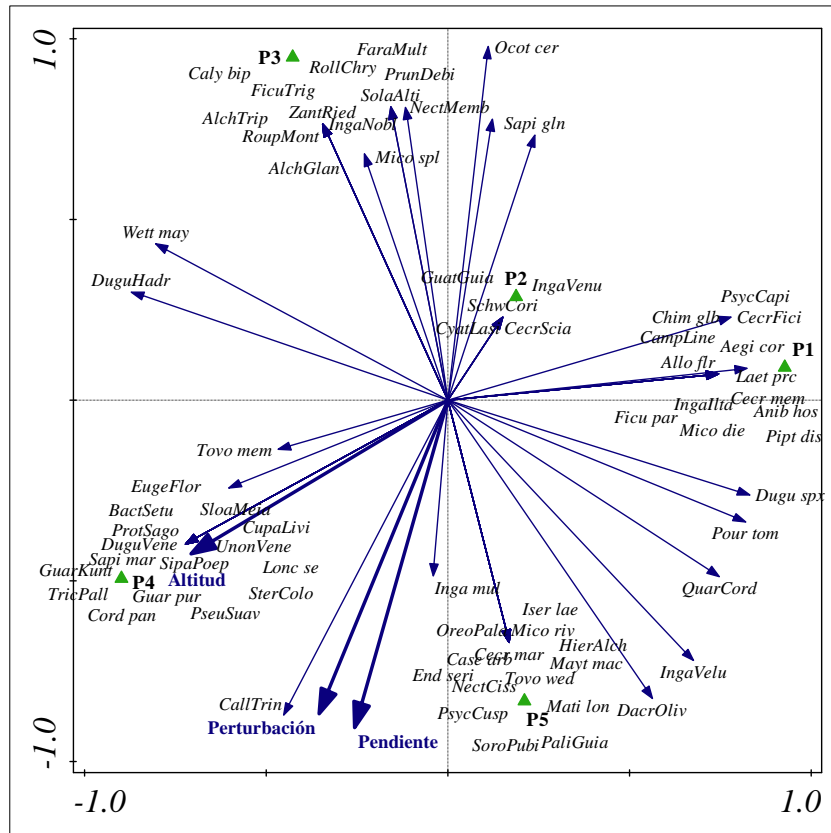


Figura 12. Análisis de componentes principales para la ordenación espacial de la vegetación zona alta (Pindo Mirador).

Leyenda: *Allophylus floribundus*(Alloflr); *Aniba hostmanniana*(Anibhos); *Aegiphila cordata* (Aegicor); *Chimarrhis glabriflora* (Chimglb); *Cecropia ficifolia*(CecrFici);*Cecropia membranacea* (Cecrmem); *Campomanesia lineatifoliak*(CampLine); *Inga ilta*(IngaIlla); *Laetia procera*(Laetprc); *Psychotria capitata*(PsycCapi); *Piptocoma discolor*(Piptdis); *Miconia dielsii*(Micodie); *Ficus paraensis*(Ficupar); *Duguetia spixiana* (Duguspx); *Pourouma tomentosa*(Pourtom); *Quararibea cordata* (QuarCord); *Cecropia sciadophylla*(CercScia); *Cyathea lasiosora*(CyatLasi); *Guatteria guianensis*(GuatGuia); *Inga venusta*(IngaVenu); *Schweilera coriácea*(SchwCori); *Sapium glandulosum*(Sapiglñ); *Ocotea cernua*(Ocotcer); *Alchornea triplinervia*(AlchTrip); *Alchornea glandulosa*(AlchGlan); *Calyptanthus bipennis*(Calybip); *Faramea multiflora* (FaraMult); *Ficus trigona*(FicuTrig); *Inga nobilis*(IngaNobi); *Miconia splendens* (Micospl); *Nectandra membranacea*(NectMemb); *Prunus debilis*(PrunDebi); *Roupala montana*(RoupMont); *Rollinia chrysocarpa*(RollChry); *Solanum altissimum*(SolaAlti); *Zanthoxylum riedelianum*(ZantRied); *Wettinia maynensis*(Wettmay); *Duguetia hadrantha*(DuguHadr); *Bactris setulosa*(BactSetu); *Cupania lívida*(CupaLivi); *Cordia panamensis*(Cordpan); *Duguetia veneficiorum*(DuguVene); *Eugenia florida*(EugeFlor); *Guarea purusana*(Guapur); *Guarea kunthiana*(GuarKunt); *Lonchocarpus seorsus*(Loncse); *Protium sagotianum*(ProtSago); *Pseudopiptadenia suaveolens*(PseuSuav); *Sapium marmieri*(Sapimar); *Sloanea meianthera* (SloaMeia); *Siparuna poeppigii*(SipaPoep); *Sterculia colombiana*(SterColo); *Tovomita membranifolia*(Tovomem); *Trichilia pallida*(TricPall);*Unonopsis veneficiorum*(UnonVene);

Calliandra trinervia(CallTrin); *Casearia arborea*(Casearb); *Cecropia marginalis*(Cecrmag); *Dacryodes olivifera*(DacrOliv); *Endlicheria sericea*(Endseri); *Inga multinervis*(Ingamul); *Isertia laevis*(Iserlae); *Hieronyma alchorneoides*(HierAlch); *Miconia rivalis*(Micoriv); *Maytenus macrocarpa*(Maytmac); *Matisia longiflora*(Matilon); *Nectandra cissiflora*(NectCiss); *Oreopanax palamophyllus*(OreoPala); *Palicourea guianensis*(PaliGuia); *Psychotria cuspidulata*(PsycCusp); *Sorocea pubivena*(SoroPubi); *Tovomita weddelliana*(Tovowed).

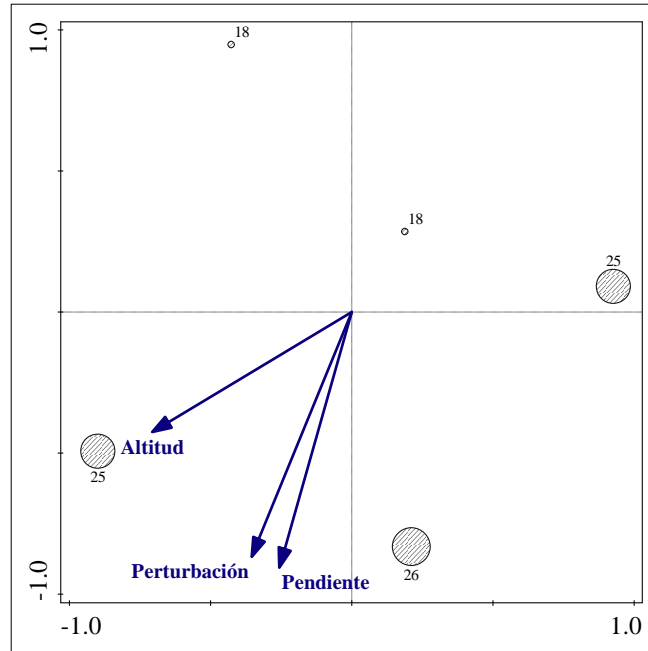


Figura 13. Distribución del número de especies zona alta. Aumento del tamaño de los círculos indica mayor cantidad de especies.

Mientras que en la zona baja sector Cotochoca (Figura 14) se pudo observar numerosas especies asociadas a la perturbación, lo que sugiere ser un bosque intervenido. En ambos sitios se encontró que las distribuciones de ciertas especies están asociada a las variables topográficas altitud y pendiente, lo cual puede ser de importancia para la recuperación o restauración de áreas degradadas, ya que permite la selección de las mismas. La correlación (ángulo) de una especie con otra permite identificar aquellas que comparten nichos comunes, por lo que también es un criterio valioso para la toma de decisiones a la hora de considerar la ubicación de grupos de especies, con funciones ecológicas de importancia, dentro del área a rehabilitar o restaurar.

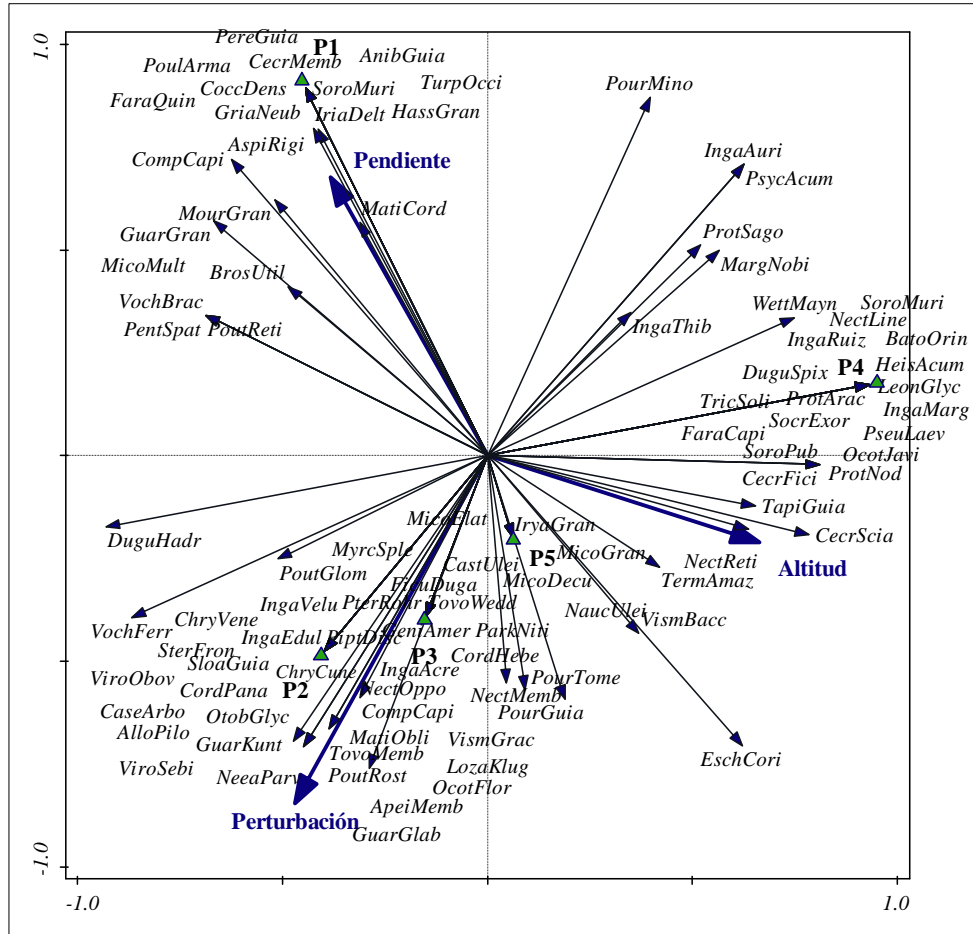


Figura 14. Análisis de componentes principales para la ordenación espacial de la vegetación zona baja(Cotacocha).

Leyenda: *Pentagonia spathicalyx*(PentSpat); *Pouteria reticulata*(PoutReti); *Vochysia bracedliniae*(VochBrac); *Miconia multispicata*(MicoMult); *Brosimum utile*(BrosUtil); *Guarea grandifolia*(GuarGran); *Mouriri grandiflora*(MourGran); *Compsonera capitellata*(CompCapi); *Aspidosperma rigidum*(AspiRigi); *Matisia cordata*(MatiCord); *Grias neuberthii*(GriaNeub); *Iriartea deltoidea*(IriaDelt); *Hasseltia grandiflora*(HassGran); *Faramea quinqueflora*(FaraQuin); *Coccoloba densifrons*(CoccDens); *Sorocea muriculata*(SoroMuri); *Turpinia occidentalis*(TurpOcci); *Poulsenia armata*(PoulArma); *Cecropia membranacea*(CecrMemb); *Aniba guianensis*(AnibGuía); *Perebea guianensis*(PereGuía); *Pourouma minor*(Pour mino); *Psychotria acuminata*(PscAcum); *Inga auristellae*(IngaAuri); *Protium sagotianum*(ProtSago); *Margaritaria nobilis*(MargNobi); *Inga thibaudiana*(IngaThib); *Wettinia maynensis*(WettMayn); *Sorocea muriculata*(SoroMuri); *Nectandra lineatifolia*(NectLine); *Inga ruiziana*(IngaRuiz); *Batocarpus orinocensis*(BatoOrin); *Heisteria acuminata*(HeisAcum); *Duguetia spixiana*(DuguSpix); *Leonia glycyarpa*(LeonGlyc); *Trichilia solitudinis*(TricSoli); *Protium aracouchini*(ProtArac); *Inga marginata*(IngaMarg); *Socratea exorrhiza*(SocrExor); *Faramea capillipes*(FaraCapi); *Pseudolmedia laevis*(PseuLaev); *Sorocea pubivena*(SoroPubi); *Ocotea javitensis*(OcotJavi); *Protium nodulosum*(ProtNodu); *Cecropia ficifolia*(CecrFici); *Tapirira guianensis*(TapiGuia); *Cecropia sciadophylla*(CecrScia); *Nectandra reticulata*(NectReti); *Terminalia amazonia*(TermAmaz); *Iryanthera grandis*(IryaGran); *Miconia grandifolia*(MicoGran); *Naucleopsis ulei*(NaucUlei); *Vismia baccifera*(VismBacc); *Eschweilera coriacea*(EschCori); *Miconia decurrens*(MicoDecu); *Pourouma tomentosa*(PourTome); *Pourouma guianensis*(Pour Guía); *Nectandra membranacea*(NectMemb); *Cordia hebeclada*(CordHebe); *Parkia nítida*(ParkNiti);

Castilla ulei(CastUlei); *Guarea glabra*(GuarGlab); *Apeiba membranacea* (ApeiMemb); *Ocotea floribunda*(OcotFlor); *Lozania klugii*(LozaKlug); *Vismia gracilis* (VismGrac); *Pouteria rostrata*(PoutRost); *Tovomita membranifolia*(TovoMembf); *Matisia obliquifolia*(MatiObli); *Componeura capitellata*(CompCapi); *Nectandra oppositifolia*(NectOppo); *Inga acreana* (IngaAcre); *Tovomita weddelliana*(TovoWedd); *Genipa americana*(GeniAmer); *Ficus dugandii*(FicuDuga); *Miconia elata*(MicoElat); *Duguetia hadrantha*(DuguHadr); *Myrcia splendens*(MyrcSple); *Pouteria glomerata*(PoutGlom); *Inga velutina*(IngaVelu); *Pterocarpus rohrii*(PterRohr); *Inga velutina*(IngaVelu); *Inga edulis*(IngaEdul); *Chrysophyllum venezuelanense*(ChryVene); *Vochysia ferruginea*(VochFerr); *Sterculia frondosa*(SterFron); *Sloanea guianensis*(SloaGuía); *Chrysophyllum cuneifolium*(ChryCune); *Cordia panamensis* (CordPana); *Virola obovata*(ViroObov); *Casearia arborea*(CaseArbo); *Otoba glycyarpa* (OtobGlyc); *Allophylus pilosus*(AlloPilo); *Guarea kunthiana*(GuarKunt); *Neea parvifolia* (NeeaParv); *Virola sebifera*(ViroSebi).

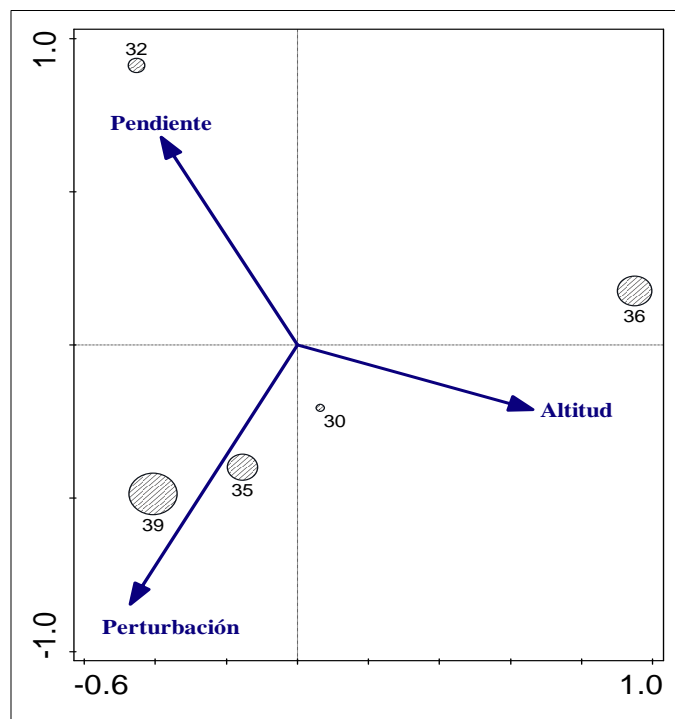


Figura 15. Distribución del número de especies zona baja. Aumento del tamaño de los círculos indica mayor cantidad de especies.

CONCLUSIONES

- La zona alta y baja de la microcuenca del río Puyo presentó un gradiente altitudinal significativo que osciló de 884 a 1292 msnm, marcando diferencias en la composición de la vegetación.
- El análisis de correspondencia mostró una correlación no significativa ($p \geq 0,05$) entre las zonas de estudio y el grado de perturbación con valores de inercia total de 0,413, prevaleciendo la categoría de mediano y altamente intervenido, como reflejo del efecto de las talas, vientos, deslizamientos de suelos y extracción de productos forestales no maderables.
- Las propiedades físicas y químicas analizadas del suelo resultaron con diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre la zona alta y baja. La matriz de componentes principales describió cuatro componentes, el primero reveló una relación entre las propiedades físicas del suelo, el segundo confirmó la relación entre las propiedades químicas, el tercero y cuarto determinado por número de lombrices y peso de hojarasca.
- Los parámetros de la estructura vertical y horizontal del bosque siempreverde piemontano reflejaron la existencia de un ecosistema heterogéneo, con la mayor concentración de individuos en las clases diamétricas inferiores y posición sociológica con predominio de un patrón de distribución vertical no continuo para la zona alta. Estos resultados reflejan en las dos zonas de estudio la existencia de un proceso de sucesión ecológica avanzada.
- Las especies de mayor importancia ecológica en la zona alta resultaron ser: *Alchornea glandulosa* (46,73%), *Wettinia maynensis* (46,66%) y *Piptocoma discolor* (19,23%), mientras que en la zona baja fueron *Vochysia ferruginea* (30,91%), *Iriartea deltoidea* (24,19%) y *Compsonera capitellata* (15,47%), demostrándose de acuerdo a los parámetros fitosociológicos que la baja participación de las especies las convierte en vulnerable frente al grado de perturbaciones predominantes en la microcuenca del río Puyo.
- Se determinó mediante análisis de componentes principales (ACP) la relación

existente de los factores ecológicos con los patrones estructurales del bosque siempreverde piemontano, resultando la distribución florística diferente para las dos zonas de estudio, como resultado de que solo unas pocas especies están presentes en ambos sitios.

RECOMENDACIONES

- Realizar un monitoreo continuo de la vegetación existente de la zona alta y baja de la microcuenca del río Puyo de forma tal que permita tomar decisiones eficientes sobre las perturbaciones presente en el área.
- Socializar los resultados de esta investigación referente a las especies de mayor importancia ecológica y con mayor nivel de vulnerabilidad, mediante talleres con los actores locales para definir un plan de manejo y conservación de las especies de mayor importancia ecológica.
- Identificar las especies claves para los programas de restauración forestal de la microcuenca del río Puyo.
- Elaborar propuestas de programas de restauración forestal en la zona alta de la microcuenca del río Puyo con las especies claves *Alchornea glandulosa* y *Wettinia maynensis* y en la zona baja con las especies *Iriartea deltoidea* y *Vochysia ferruginea*.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, V.; Araujo, Publio; Iturre, Marta C. (2006). Caracteres estructurales de las masas. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Serie didáctica Nro. 22.
- Aguirre-Mendoza Z., Loja A., Solano M. y Aguirre N. (2015). Especies Forestales más aprovechadas del Sur del Ecuador. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 128p.
- Aguirre, Z. y Yaguana, C. (2012). Guía de métodos para la medición de la Biodiversidad. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 72 p.
- Aguirre, Z. (2013). Guía para la medición de la biodiversidad. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.
- Aguirre, Z. y Aguirre, N. (1999). Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. Herbario Loja # 5. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.
- Alvis, G.J. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Vol 7 No. 1, 116-119.
- Araujo, P.S.F.; Christo, A.G.; Rodrigues, G.B.R. y Silva, A. F. (2009). Composição florística e estrutura de um fragmento de floresta estacional semidecidual aluvial em viçosa (MG). Floresta, Curitiba, PR. Vol. 39, No. 4, p. 793-805 p.
- Barreto-Silva, J. S., Cárdenas López, D., & Duque Montoya, Á. J. (2014). Patrones de distribución de especies arbóreas de dosel y sotobosque a escala local en bosques de tierra firme, Amazonia colombiana. Revista de Biología Tropical, 62(1).
- Balvanera, P. (2013). Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. Ecosistemas 21(1-2):136-147.
- Bascope, F., Jorgensen, P. (2005). Caracterización de un bosque montano húmedo: Yungas, La Paz. Ecología en Bolivia, 40(3), 365-379.
- BAZZAZ, F. A. (1991). Regeneration of tropical forests: Physiological responses of pioneer and secondary species. In: Gómez Pompa et al. Rain Forest Regeneration and Management. UNESCO. The Parthenon Publishing Group. Paris. Pp 91 - 119.

- Bravo, C., Torres, B., Alemán, R., Marín, H., Durazno, G., Navarrete, H., ... & Tapia, A. (2017). Indicadores morfológicos y estructurales de calidad y potencial de erosión del suelo bajo diferentes usos de la tierra en la Amazonía Ecuatoriana. *An. Geogr. Univ. Complut*, 37, 247-264.
- Casias, A. (2015). Caracterización de la estructura y composición florística en islas de bosque menor en las sabanas del heath. Tesis de grado. Universidad mayor de San Andrés facultad de agronomía carrera de ingeniería agronómica.
- Ceccon, E., Olmsted, I., & Campo Alves, J. (2002). Vegetación y propiedades del suelo en dos bosques tropicales secos de diferente estado regeneracional en Yucatán. *Agrociencia*, 36(5).
- Colin, S. (2015). La importancia de rescatar, preservar, mantener y cuidar la microcuenca del Río Magdalena, Distrito Federal. *Revista del Centro de Investigación de la Universidad de la Salle*. Vol. 5, núm. 19.
- Coomes, D. A., & Allen, R. B. (2007). Effects of size, competition and altitude on tree growth. *Journal of Ecology*, 95(5), 1084-1097.
- Cortés, J. y Islebe, G. (2003). Influencia de factores ambientales en la distribución de especies arbóreas en las selvas del sureste de México. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Quintana Roo- México.
- de la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel M., M.J. Macía & H. Balslev (eds.). (2008). Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus.
- ECORAE. (2012). Plan Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica "PI-CTEA." ECORAE. Amazonía Ecuatoriana. Última versión.
- FAO. (2013). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Informe Principal. Estudios FAO.
- FAO. (2015). Los suelos constituyen la base de la vegetación. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Informe Principal. Estudios FAO.

- Finegan, B. (1992). Bases Ecológicas Para La Silvicultura. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. Turrialba. 170 p.
- Finol, U. H. (1976). Métodos de regeneración natural en algunos tipos de bosques venezolanos. Revista Forestal Venezolana 19 (26): 17-44
- GADPPz. (2014). Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza. Diagnóstico Participativo de la Microcuenca del Río Puyo. Programa de Cuencas Hídricas. Dirección de Gestión Ambiental. Puyo- Ecuador.
- García M., Parra D. y Mena P. (2014). El País de la Biodiversidad: Ecuador. Fundación Botánica de los Andes, Ministerio del Ambiente y Fundación EcoFondo. Quito.
- García, Q.Y.; López, G.; Arteaga, Y. Ríos y Guerrero, J. (2017). Efecto del grado de antropización en la estructura, en tres sitios fragmentados bosque siempreverde piemontano. Revista Cubana de Ciencias Forestales. Vol. 5(2):172-180
- Godínez, O., López, L. (2002). Estructura, composición, riqueza y diversidad de árboles en tres muestras de selva mediana subperennifolia. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica 73(2): 283-314.
- Guevara, J., Mogollón, H., Cerón, C. y Josse, C. (2013) pp 108-110 en Ministerio del Ambiente del Ecuador 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (2014). Anuario Hidrológico. Quito-Ecuador. Disponible en <http://www.serviciometereologico.gob.ec>.
- Jax, K. (2005). Function and “functioning” in ecology: what does it mean? Oikos, 111: 641–648.
- Joao, E. F. (2015). Estructura y composición del bosque Miombo del sector norte de Canjombe, Kuanza-Sul (Doctoral dissertation, Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca. Facultad de Forestal y Agronomía. Departamento Forestal).
- Körner, C. (2007). The use of ‘altitude’ in ecological research. Trends in ecology & evolution, 22(11), 569-574

- Licona, J. B., Esparza-Olguín, L. G., & Martínez-Romero, E. (2014). Estructura y composición de la vegetación leñosa de selvas en diferentes estadios sucesionales en el ejido El Carmen II, Calakmul, México. *Polibotánica*, (38), 01-26.
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los Trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas—posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido-*. Ed: Cooperación Técnica. República Federal de Alemania. 335 p.
- Louman, B., Valerio, J., y Jiménez, W. (2001). Bases ecológicas. *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Serie Técnica. Manual Técnico*, (46), 19-78.
- Li Y., G. Hui., Z. Zhao, Y. Hu. and S. Ye. (2014). Spatial structural characteristics of three hardwood species in Korean pine broad-leaved forest-Validating the bivariate distribution of structural parameters from the point of tree population. *Forest Ecology and Management* 314:17-25.
- Maciel-Mata, C. A., Manríquez-Morán, N., Octavio Aguilar, P. & Sánchez-Rojas, G. (2015). El área de distribución de las especies: revisión del concepto. *Acta Universitaria*, 25(2), 3-19.
- MAE. (2013). Ministerio del Ambiente del Ecuador. *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito-Ecuador.
- MAE. (2017). Ministerio del Ambiente del Ecuador. *Deforestación del Ecuador continental periodo 2014-2016*. Quito – Ecuador
- Magurran, A. (1989). *Diversidad Ecológica y su medición*. Ediciones Vedra. Barcelona, España. 200p.
- Maldonado E. y Maldonado F. (2010). *Estructura y Diversidad Arbórea de una Selva Alta Perennifolia en Tacotalpa, Tabasco, México*.
- Margalef, R. (1995). *Ecología*. Barcelona: Omega. 951 p.
- Mittermeier, R. A., P. R. Gil and C. G. Mittermeier. (1997). *Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations*. Conservation International, Cemex, México, D.F., México.

- MCALEECE, N. (1997). Biodiversity professional beta 1. Versión 1.0. The Natural History Museum and The Scottish Association for Marine Science. Accesible en internet: <http://www.nhm.ac.uk/zoology/bdpro>.
- Mendoza, Z. A., Betancourt, Y., y Geada, G. (2015). Composición florística y estructura de los bosques secos de la Provincia de Loja, Ecuador. *ARNALDOA*, 20(1), 117-128.
- Melo, V., y Vargas, R. (2003). Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. Ibagué: Universidad del Tolima. Crq-carder-corpocaldascortolima.
- Mora C, Tittensor DP, Adl S, Simpson AGB, Worm B. (2013). How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?, in *PLoS Biol* 9(8).
- Mora-Donjuán, C. A., Buendía-Rodríguez, E., Rubio-Camacho, E. A., Alanís Rodríguez, E., y Treviño-Garza, E. J. (2016). Distribución espacial, composición y estructura de un matorral en el noreste de México. *Revista fitotecnia mexicana*, 39(1), 87-95.
- Moser, G., Leuschner, C., Hertel, D., Graefe, S., Soethe, N., & Iost, S. (2011). Elevation effects on the carbon budget of tropical mountain forests (S Ecuador): the role of the belowground compartment. *Global Change Biology*, 17(6), 2211-2226.
- Ni R., Y. Baiketuerhan, C. Zhang, C., X. Zhao and K. V. Gadow. (2014). Analysing structural diversity in two temperate forests in northeastern China. *Forest Ecology and Management*. 316:139-147.
- Nieto, C., Caicedo, C. (2011). Análisis reflexivo sobre el desarrollo agropecuario sostenible en la Amazonía Ecuatoriana. INIAP-EECA. Publicación Miscelánea, No 405. Joya de los Sachas, Ecuador. 102 p.
- Orozco P., Jiménez F., Faustino J. y Prins C. (2008). La cogestión de cuencas abastecedoras de agua para consumo humano. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. Serie técnica. Boletín técnico no. 28 División de Investigación y Desarrollo. Turrialba- Costa Rica.
- Palacios, W., y Jaramillo, N. (2004). Gremios ecológicos forestales del noroccidente del Ecuador: implicaciones en el manejo del bosque nativo. *Lyonia*. Volumen 6(2), p. 57.
- Palacios, W. (2017). *Arboles del Ecuador*. Universidad Técnica del Norte. Ibarra–Ecuador.

- Pacheco, S. Malizia, L. R. y Brown, A. D. (2013). "La provisión de agua como Servicio Ambiental de la Reserva de Biosfera de las Yungas". En UNESCO. Experiencias exitosas en Iberoamerica, Reservas de la biosfera: su contribución a la provisión de servicios de los ecosistemas. Francia: UNESCO, pp. 09-20.
- Palmer, W. M. (2003). Ordination methods for ecologists. Disponible en <http://www.carex.osuunx.ucc.okstate.edu>.
- Poschlod, P., and R. Braun-Reichert. (2017). Small natural features with large ecological roles in ancient agricultural landscapes of central Europe: history, values, status and conservation. *Biological Conservation* 211:60–68.
- Rincón-Ruíz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., rias-Arévalo, P. y Zuluaga, P. A. (2014). Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C. Colombia, 151 pp.
- Ruiz-Jaén, M. C., y Aide, T. M. (2005). Vegetation structure, species diversity, and ecosystem processes as measures of restoration success. *Forest Ecology and Management*, 218(1-3), 159-173.
- Rodríguez, M. (2015). Tipos de investigación científica. Tesis e investigaciones Análisis-SPSS.
- Sánchez, P. A., & Bandy, D. E. (1982). Suelos de la Amazonia y su manejo para producción continúa de cultivos (No. P30 S3 No. 1-S). Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria, Lima (Perú).
- Samaniego, E. (2015). Líneas estratégicas para el manejo del bosque húmedo tropical premontano en la estribación oriental del Parque Nacional Llanganates, Ecuador. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. Universidad Pinar del Ríon "Hermanos Saíz Montes de Oca". Facultad Forestal y Agronomía. Centro de Estudios Forestales. Pinar del Río- Cuba.
- TEEB for Local and Regional Policy makers, Chapter 1, page 16-17. Source: MA – Millennium Ecosystem Assessment (2005) 'Ecosystems and Human Well-being: Synthesis', Island Press, Washington DC.

- Ter Braak, C.J.F. y Smilauer, P. (1998). CANOCO. Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (Version 4). Microcomputer Power. Ithaca. New York.
- Ter Steege, H., Pitman, N. C., Sabatier, D., Baraloto, C., Salomão, R. P., Guevara, J. E, y Monteagudo, A. (2013). Hyperdominance in the Amazonian tree flora. *Science*, 342(6156), 1243092. [10.1126/science.1243092](https://doi.org/10.1126/science.1243092)
- Tropicos.org. (2018). Missouri Botanical Garden. <<http://www.tropicos.org>
- Valdés, R. N. (2003). Efecto de la tala rasa sobre la vegetación leñosa en los ecosistemas de pinares naturales en la Unidad Sílvicola San Andres, perteneciente a la EFI La Palma. Tesis en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Ecológicas. Mención Desarrollo Sostenible Conservativo de Bosques Tropicales Manejo Forestal y Turístico.
- VALERIO, J & SALAS, C. (2001). Selección de prácticas silviculturales para bosques tropicales, Cobija Bolivia, Ed. El País, 77p.
- Venegas, V. R. (1997). Agroecología y Desarrollo. Centro de Educación y Tecnología. Santiago de Chile. Chile. p 46- 49.
- Yopez, A., Herrera, J., Phillips, J., Cabrera, E., Galindo, G., Granados, E., y Cardona, M. (2015). Contribución de los bosques tropicales de montaña en el almacenamiento de carbono en Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 63(1).

ANEXOS

Anexo 1. Composición florística (Pindo Mirador)

Parc.	Ind	N. Científico	Familia	DAP	Ht	Hc	Pos. Social	Cal. Fuste
1	1	<i>Inga ilta</i>	Fabaceae	19,43	16,0	10,0	3,0	1,0
1	2	<i>Campomanesia lineatifolia</i>	Myrtaceae	11,46	12,0	8,0	2,0	2,0
1	3	<i>Cecropia ficifolia</i>	Urticaceae	11,15	11,0	7,0	2,0	2,0
1	4	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	32,17	18,0	14,0	5,0	2,0
1	5	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	11,46	12,0	9,0	2,0	2,0
1	6	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	22,29	16,0	12,0	4,0	2,0
1	7	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,65	12,0	9,0	4,0	1,0
1	8	<i>Miconia dielsii</i>	Melastomataceae	10,19	9,0	6,0	2,0	1,0
1	9	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	20,38	16,0	10,0	3,0	2,0
1	10	<i>Inga ilta</i>	Fabaceae	19,11	16,0	12,0	4,0	1,0
1	11	<i>Miconia dielsii</i>	Melastomataceae	10,19	11,0	7,0	2,0	1,0
1	12	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	14,97	12,0	8,0	3,0	1,0
1	13	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	10,51	8,0	5,0	2,0	1,0
1	14	<i>Cecropia ficifolia</i>	Urticaceae	15,29	12,0	7,0	3,0	2,0
1	15	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	32,80	19,0	14,0	4,0	2,0
1	16	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	25,16	17,0	13,0	5,0	2,0
1	17	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	15,92	14,0	11,0	3,0	2,0
1	18	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	30,25	18,0	14,0	4,0	2,0
1	19	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	16,24	12,0	7,0	2,0	2,0
1	20	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,69	10,0	8,0	2,0	1,0
1	21	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	18,47	16,0	10,0	4,0	2,0
1	22	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	11,46	9,0	6,0	2,0	1,0
1	23	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	63,69	25,0	15,0	5,0	2,0
1	24	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	10,51	9,0	6,0	3,0	1,0
1	25	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	17,52	15,0	11,0	4,0	1,0
1	26	<i>Cecropia membranacea</i>	Urticaceae	27,07	18,0	13,0	5,0	2,0
1	27	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	34,39	18,0	14,0	4,0	1,0
1	28	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	41,08	17,0	13,0	4,0	2,0
1	29	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	35,35	18,0	14,0	4,0	1,0
1	30	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,92	13,0	10,0	3,0	1,0
1	31	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	13,06	12,0	7,0	2,0	2,0
1	32	<i>Laetia procera</i>	Salicaceae	11,46	11,0	7,0	2,0	2,0
1	33	<i>Quararibea cordata</i>	Malvaceae	28,66	15,0	9,0	2,0	2,0
1	34	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	16,56	14,0	11,0	3,0	1,0
1	35	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	10,83	9,0	5,0	2,0	2,0
1	36	<i>Aniba hostmanniana</i>	Lauraceae	13,06	13,0	10,0	2,0	2,0
1	37	<i>Inga multinervis</i>	Fabaceae	16,56	14,0	10,0	3,0	2,0
1	38	<i>Psychotria capitata</i>	Rubiaceae	12,42	9,0	5,0	2,0	2,0
1	39	<i>Pourouma tomentosa</i>	Urticaceae	10,83	11,0	8,0	2,0	1,0

1	40	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	10,19	8,0	4,0	2,0	2,0
1	41	<i>Cecropia ficifolia</i>	Urticaceae	27,71	17,0	13,0	4,0	2,0
1	42	<i>Laetia procera</i>	Salicaceae	15,61	14,0	10,0	3,0	1,0
1	43	<i>Cecropia membranacea</i>	Urticaceae	13,69	14,0	10,0	3,0	2,0
1	44	<i>Aegiphila cordata</i>	Lamiaceae	23,89	15,0	11,0	3,0	2,0
1	45	<i>Duguetia spixiana</i>	Annonaceae	12,74	12,0	7,0	2,0	2,0
1	46	<i>Laetia procera</i>	Salicaceae	12,10	13,0	10,0	3,0	1,0
1	47	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	34,71	18,0	14,0	4,0	2,0
1	48	<i>Ficus paraensis</i>	Moraceae	92,36	20,0	12,0	5,0	2,0
1	49	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	22,29	14,0	11,0	3,0	2,0
1	50	<i>Laetia procera</i>	Salicaceae	11,15	11,0	8,0	3,0	1,0
1	51	<i>Sapium glandulosum</i>	Euphorbiaceae	21,34	15,0	10,0	2,0	2,0
1	52	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	11,15	11,0	7,0	2,0	1,0
1	53	<i>Dacryodes olivifera</i>	Bursaceae	12,10	10,0	7,0	2,0	1,0
1	54	<i>Allophylus floribundus</i>	Sapindaceae	13,38	11,0	7,0	2,0	2,0
1	55	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Rubiaceae	40,13	22,0	16,0	5,0	1,0
1	56	<i>Duguetia spixiana</i>	Annonaceae	13,38	12,0	7,0	2,0	2,0
1	57	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	13,06	11,0	7,0	2,0	2,0
1	58	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	16,88	14,0	11,0	2,0	1,0
1	59	<i>Pourouma tomentosa</i>	Urticaceae	17,20	15,0	10,0	2,0	1,0
1	60	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	28,34	17,0	12,0	3,0	2,0
1	61	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,01	12,0	9,0	2,0	1,0
1	62	<i>Ocotea cernua</i>	Lauraceae	35,03	16,0	11,0	4,0	1,0
1	63	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,61	13,0	10,0	2,0	1,0
1	64	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	12,74	11,0	9,0	2,0	1,0
1	65	<i>Dacryodes olivifera</i>	Bursaceae	50,00	22,0	16,0	5,0	1,0
1	66	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	45,86	18,0	14,0	4,0	1,0
1	67	<i>Duguetia spixiana</i>	Annonaceae	14,97	13,0	9,0	2,0	1,0
1	68	<i>Nectandra membranacea</i>	Lauraceae	19,43	15,0	10,0	2,0	1,0
1	69	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	12,42	12,0	9,0	2,0	1,0
1	70	<i>Laetia procera</i>	Salicaceae	15,92	14,0	10,0	2,0	1,0
1	71	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,65	12,0	9,0	2,0	1,0
2	1	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	16,56	14,0	10,0	3,0	1,0
2	2	<i>Inga venusta</i>	Fabaceae	25,16	17,0	13,0	4,0	1,0
2	3	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,29	13,0	10,0	3,0	1,0
2	4	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,33	12,0	9,0	3,0	1,0
2	5	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	21,97	18,0	14,0	4,0	1,0
2	6	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,92	14,0	10,0	3,0	1,0
2	7	<i>Solanum altissimum</i>	Solanaceae	16,56	14,0	11,0	3,0	2,0
2	8	<i>Inga venusta</i>	Fabaceae	45,86	22,0	15,0	5,0	1,0
2	9	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	17,83	14,0	10,0	3,0	1,0
2	10	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,69	11,0	8,0	3,0	1,0
2	11	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	15,61	14,0	10,0	2,0	2,0

2	12	<i>Guatteria guianensis</i>	Annonaceae	14,97	12,0	9,0	2,0	1,0
2	13	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	27,39	17,0	13,0	4,0	1,0
2	14	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	55,41	25,0	18,0	5,0	1,0
2	15	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	16,56	16,0	14,0	4,0	1,0
2	16	<i>Guatteria guianensis</i>	Annonaceae	29,30	16,0	10,0	3,0	1,0
2	17	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,29	14,0	12,0	4,0	1,0
2	18	<i>Schweilera coriacea</i>	Lecythidaceae	11,46	10,0	7,0	2,0	1,0
2	19	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	16,56	16,0	14,0	4,0	1,0
2	20	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	18,15	16,0	11,0	4,0	1,0
2	21	<i>Cyathea lasiosora</i>	Cyatheaceae	11,15	10,0	7,0	2,0	1,0
2	22	<i>Prunus debilis</i>	Rosaceae	21,02	14,0	10,0	4,0	1,0
2	23	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	12,42	10,0	7,0	2,0	1,0
2	24	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,29	13,0	11,0	4,0	1,0
2	25	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	17,83	16,0	10,0	3,0	1,0
2	26	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	16,56	14,0	11,0	3,0	1,0
2	27	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	21,97	16,0	10,0	3,0	1,0
2	28	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,06	12,0	10,0	3,0	1,0
2	29	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	18,79	16,0	13,0	4,0	1,0
2	30	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	20,38	15,0	10,0	3,0	2,0
2	31	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	37,58	20,0	15,0	5,0	1,0
2	32	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,69	11,0	9,0	4,0	1,0
2	33	<i>Tovomitopsis membranacea</i>	Clusiaceae	13,38	10,0	7,0	4,0	1,0
2	34	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	29,94	18,0	15,0	5,0	1,0
2	35	<i>Sapium glandulosum</i>	Euphorbiaceae	16,24	14,0	11,0	5,0	1,0
2	36	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	12,10	11,0	7,0	2,0	2,0
2	37	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	16,88	14,0	10,0	2,0	1,0
2	38	<i>Dacryodes olivifera</i>	Burseraceae	18,47	14,0	10,0	2,0	1,0
2	39	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	28,66	17,0	14,0	5,0	1,0
2	40	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,29	13,0	11,0	4,0	1,0
2	41	<i>Ocotea cernua</i>	Lauraceae	12,74	12,0	8,0	3,0	1,0
2	42	<i>Bactris setulosa</i>	Arecaceae	15,29	16,0	12,0	3,0	1,0
2	43	<i>Cecropia ficifolia</i>	Urticaceae	14,01	12,0	7,0	3,0	1,0
2	44	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	35,35	20,0	15,0	5,0	1,0
2	45	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	24,52	18,0	13,0	2,0	1,0
2	46	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	19,11	13,0	9,0	3,0	1,0
2	47	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,65	14,0	10,0	5,0	1,0
2	48	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	22,93	15,0	11,0	4,0	1,0
2	49	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	12,74	10,0	7,0	3,0	1,0
2	50	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	15,92	14,0	10,0	4,0	1,0
2	51	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	22,61	16,0	12,0	4,0	1,0
2	52	<i>Cecropia ficifolia</i>	Urticaceae	16,56	14,0	11,0	4,0	1,0
2	53	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	13,38	11,0	7,0	3,0	2,0
2	54	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	28,98	17,0	13,0	3,0	1,0

3	1	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	21,66	14,0	10,0	3,0	1,0
3	2	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,65	12,0	9,0	2,0	1,0
3	3	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	23,57	14,0	10,0	4,0	2,0
3	4	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	10,19	10,0	8,0	2,0	1,0
3	5	<i>Faramea multiflora</i>	Rubiaceae	13,38	11,0	7,0	2,0	2,0
3	6	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,38	12,0	10,0	2,0	1,0
3	7	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	14,97	12,0	8,0	3,0	1,0
3	8	<i>Ocotea cernua</i>	Lauraceae	29,94	18,0	12,0	4,0	2,0
3	9	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,65	12,0	10,0	4,0	1,0
3	10	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,97	13,0	9,0	3,0	1,0
3	11	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	21,34	13,0	9,0	3,0	2,0
3	12	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	34,71	17,0	12,0	4,0	2,0
3	13	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,06	10,0	8,0	2,0	1,0
3	14	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,65	12,0	10,0	3,0	1,0
3	15	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,01	12,0	10,0	3,0	1,0
3	16	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,33	12,0	10,0	3,0	1,0
3	17	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	24,84	14,0	10,0	3,0	2,0
3	18	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,01	12,0	10,0	3,0	1,0
3	19	<i>Ocotea cernua</i>	Lauraceae	23,25	15,0	10,0	3,0	1,0
3	20	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,01	12,0	10,0	3,0	1,0
3	21	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	10,83	10,0	6,0	2,0	2,0
3	22	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	12,42	10,0	8,0	2,0	1,0
3	23	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,01	12,0	10,0	2,0	1,0
3	24	<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	21,97	16,0	10,0	3,0	1,0
3	25	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	15,61	13,0	10,0	3,0	2,0
3	26	<i>Ocotea cernua</i>	Lauraceae	17,52	14,0	11,0	4,0	1,0
3	27	<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	11,15	11,0	8,0	2,0	1,0
3	28	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,33	13,0	10,0	2,0	1,0
3	29	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	29,30	18,0	13,0	4,0	2,0
3	30	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,01	12,0	10,0	3,0	1,0
3	31	<i>Roupala montana</i>	Proteaceae	21,34	18,0	14,0	5,0	1,0
3	32	<i>Ficus trigona</i>	Moraceae	24,20	17,0	12,0	3,0	1,0
3	33	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	15,61	13,0	10,0	3,0	1,0
3	34	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,29	13,0	11,0	4,0	1,0
3	35	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	11,78	9,0	7,0	2,0	1,0
3	36	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	27,07	16,0	10,0	4,0	2,0
3	37	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	33,44	18,0	14,0	4,0	1,0
3	38	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	17,20	15,0	10,0	2,0	1,0
3	39	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,06	11,0	9,0	2,0	1,0
3	40	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	35,67	20,0	15,0	5,0	1,0
3	41	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	15,29	12,0	10,0	2,0	2,0
3	42	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	11,78	11,0	7,0	3,0	1,0
3	43	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	39,49	18,0	12,0	4,0	2,0

3	44	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	17,20	16,0	11,0	3,0	1,0
3	45	<i>Sapium glandulosum</i>	Euphorbiaceae	27,07	17,0	12,0	4,0	1,0
3	46	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	16,24	14,0	10,0	2,0	1,0
3	47	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,33	12,0	10,0	2,0	1,0
3	48	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,06	12,0	10,0	4,0	1,0
3	49	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	32,17	17,0	11,0	4,0	2,0
3	50	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,97	14,0	11,0	4,0	1,0
3	51	<i>Sapium glandulosum</i>	Euphorbiaceae	12,10	10,0	7,0	2,0	2,0
3	52	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,97	14,0	11,0	2,0	1,0
3	53	<i>Inga multinervis</i>	Fabaceae	25,80	17,0	13,0	5,0	1,0
3	54	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	32,17	17,0	13,0	4,0	1,0
3	55	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	37,26	18,0	14,0	4,0	1,0
3	56	<i>Inga nobilis</i>	Fabaceae	19,11	16,0	10,0	4,0	1,0
3	57	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	16,56	14,0	11,0	3,0	1,0
3	58	<i>Prunus debilis</i>	Rosaceae	26,11	17,0	12,0	4,0	1,0
3	59	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	16,56	16,0	12,0	2,0	2,0
3	60	<i>Calyptanthus bipennis</i>	Myrtaceae	15,92	13,0	8,0	2,0	2,0
3	61	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	41,40	22,0	16,0	5,0	1,0
3	62	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	19,11	14,0	10,0	3,0	1,0
3	63	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,06	11,0	9,0	2,0	1,0
3	64	<i>Rollinia chrysocarpa</i>	Annonaceae	22,29	13,0	8,0	3,0	2,0
3	65	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,65	12,0	10,0	2,0	1,0
3	66	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	21,34	16,0	10,0	4,0	2,0
3	67	<i>Nectandra membranacea</i>	Lauraceae	10,83	12,0	8,0	2,0	1,0
3	68	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	33,12	18,0	14,0	4,0	1,0
3	69	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	27,39	17,0	13,0	4,0	1,0
3	70	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	26,11	17,0	12,0	3,0	1,0
3	71	<i>Duguetia hadrantha</i>	Annonaceae	35,33	20,0	12,0	3,0	2,0
3	72	<i>Nectandra membranacea</i>	Lauraceae	15,92	13,0	9,0	3,0	1,0
3	73	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	Rutaceae	31,21	17,0	12,0	4,0	1,0
3	74	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	22,93	17,0	13,0	4,0	1,0
3	75	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	31,21	18,0	14,0	4,0	1,0
3	76	<i>Solanum altissimum</i>	Solanaceae	24,20	18,0	13,0	5,0	2,0
3	77	<i>Sapium glandulosum</i>	Euphorbiaceae	35,67	22,0	14,0	4,0	2,0
3	78	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,61	13,0	10,0	3,0	2,0
3	79	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,38	11,0	9,0	2,0	1,0
3	80	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	55,41	25,0	16,0	5,0	1,0
3	81	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,01	12,0	10,0	2,0	1,0
4	1	<i>Inga multinervis</i>	Fabaceae	17,83	15,0	10,0	5,0	1,0
4	2	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,97	13,0	10,0	2,0	1,0
4	3	<i>Protium sagotianum</i>	Bursaceae	24,20	15,0	11,0	5,0	2,0
4	4	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	16,88	14,0	11,0	5,0	1,0

4	5	<i>Cordia panamensis</i>	Boraginaceae	21,66	12,0	7,0	2,0	2,0
4	6	<i>Cordia panamensis</i>	Boraginaceae	19,43	13,0	7,0	5,0	2,0
4	7	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,61	13,0	10,0	4,0	1,0
4	8	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	12,10	10,0	8,0	3,0	1,0
4	9	<i>Cordia panamensis</i>	Boraginaceae	24,20	13,0	9,0	2,0	1,0
4	10	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,29	14,0	11,0	5,0	1,0
4	11	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	11,15	8,0	5,0	3,0	1,0
4	12	<i>Calliandra trinervia</i>	Fabaceae	33,12	15,0	10,0	4,0	3,0
4	13	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,61	14,0	10,0	3,0	1,0
4	14	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,29	14,0	10,0	3,0	1,0
4	15	<i>Cordia panamensis</i>	Boraginaceae	10,51	10,0	6,0	3,0	2,0
4	16	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,92	15,0	12,0	3,0	1,0
4	17	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,61	14,0	11,0	3,0	1,0
4	18	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	Fabaceae	37,26	16,0	10,0	3,0	2,0
4	19	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	17,52	16,0	14,0	5,0	1,0
4	20	<i>Tovomitopsis membranacea</i>	Clusiaceae	12,10	8,0	4,0	3,0	2,0
4	21	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	13,38	10,0	6,0	3,0	2,0
4	22	<i>Duguetia veneficiorum</i>	Annonaceae	25,16	18,0	14,0	3,0	1,0
4	23	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,65	13,0	9,0	4,0	1,0
4	24	<i>Sapium marmieri</i>	Euphorbiaceae	22,61	15,0	10,0	3,0	1,0
4	25	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,65	12,0	10,0	3,0	1,0
4	26	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	35,99	16,0	10,0	3,0	2,0
4	27	<i>Duguetia hadrantha</i>	Annonaceae	37,90	22,0	15,0	5,0	1,0
4	28	<i>Trichilia pallida</i>	Meliaceae	11,78	8,0	5,0	2,0	1,0
4	29	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	17,83	15,0	12,0	3,0	1,0
4	30	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	28,03	18,0	15,0	5,0	1,0
4	31	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	12,74	12,0	9,0	3,0	1,0
4	32	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	12,74	9,0	6,0	3,0	1,0
4	33	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	17,52	15,0	12,0	2,0	1,0
4	35	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	12,74	13,0	10,0	2,0	1,0
4	36	<i>Sterculia colombiana</i>	Malvaceae	15,29	8,0	5,0	2,0	1,0
4	37	<i>Sterculia colombiana</i>	Malvaceae	18,15	10,0	7,0	2,0	1,0
4	38	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,69	10,0	8,0	2,0	1,0
4	39	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,33	12,0	10,0	3,0	1,0
4	40	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,65	13,0	10,0	2,0	1,0
4	41	<i>Eugenia florida</i>	Myrtaceae	19,11	14,0	10,0	2,0	1,0
4	42	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	14,97	12,0	8,0	3,0	1,0
4	43	<i>Dacryodes olivifera</i>	Bursaceae	10,51	12,0	8,0	5,0	1,0
4	44	<i>Siparuna poeppigii</i>	Siparunaceae	13,69	12,0	8,0	3,0	1,0
4	45	<i>Bactris setulosa</i>	Arecaceae	10,51	12,0	9,0	2,0	1,0
4	46	<i>Lonchocarpus seorsus</i>	Fabaceae	12,10	12,0	10,0	3,0	1,0
4	47	<i>Bactris setulosa</i>	Arecaceae	13,38	12,0	9,0	3,0	1,0

4	48	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	18,79	14,0	10,0	3,0	1,0
4	49	<i>Unonopsis veneficiorum</i>	Annonaceae	20,38	14,0	9,0	5,0	2,0
4	50	<i>Guarea purusana</i>	Meliaceae	45,22	25,0	20,0	5,0	1,0
4	51	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,33	12,0	10,0	2,0	1,0
4	52	<i>Sloanea meianthera</i>	Elaeocarpaceae	13,69	12,0	8,0	2,0	1,0
4	53	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,97	15,0	12,0	4,0	1,0
4	54	<i>Cupania livida</i>	Sapindaceae	10,83	12,0	9,0	3,0	1,0
4	55	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	17,52	13,0	8,0	2,0	1,0
4	56	<i>Trichilia pallida</i>	Meliaceae	40,45	22,0	16,0	5,0	1,0
4	57	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	41,08	20,0	16,0	4,0	1,0
4	58	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,33	12,0	9,0	3,0	1,0
4	59	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,69	10,0	8,0	3,0	1,0
4	60	<i>Sapium marmieri</i>	Euphorbiaceae	16,56	14,0	9,0	3,0	1,0
4	61	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	16,24	16,0	12,0	3,0	1,0
4	62	<i>Sterculia colombiana</i>	Malvaceae	14,65	12,0	10,0	4,0	1,0
4	63	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	33,12	17,0	14,0	5,0	1,0
4	64	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	31,53	16,0	11,0	3,0	2,0
4	65	<i>Trichilia pallida</i>	Meliaceae	17,83	12,0	9,0	3,0	2,0
5	1	<i>Pourouma tomentosa</i>	Urticaceae	41,72	20,0	16,0	3,0	1,0
5	2	<i>Sapium glandulosum</i>	Euphorbiaceae	22,93	15,0	10,0	4,0	1,0
5	3	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	24,20	14,0	10,0	5,0	1,0
5	4	<i>Sorocea pubivena</i>	Moraceae	19,11	14,0	9,0	3,0	1,0
5	5	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	19,75	14,0	10,0	3,0	1,0
5	6	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	16,56	14,0	10,0	4,0	1,0
5	7	<i>Nectandra cissiflora</i>	Lauraceae	10,51	12,0	9,0	3,0	2,0
5	8	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	11,15	12,0	9,0	3,0	1,0
5	9	<i>Casearia arborea</i>	Salicaceae	26,43	15,0	10,0	3,0	3,0
5	10	<i>Matisia longiflora</i>	Malvaceae	22,29	14,0	10,0	2,0	1,0
5	11	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	18,47	16,0	11,0	3,0	1,0
5	12	<i>Psychotria cuspidulata</i>	Rubiaceae	10,19	9,0	4,0	1,0	3,0
5	13	<i>Oreopanax palamophyllus</i>	Araliaceae	11,15	12,0	6,0	2,0	3,0
5	14	<i>Duguetia spixiana</i>	Annonaceae	13,06	15,0	10,0	3,0	1,0
5	15	<i>Calliandra trinervia</i>	Fabaceae	19,11	13,0	8,0	4,0	1,0
5	16	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	20,06	16,0	12,0	4,0	1,0
5	17	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	19,11	18,0	14,0	3,0	1,0
5	18	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	23,25	10,0	5,0	2,0	2,0
5	19	<i>Endlicheria sericea</i>	Lauraceae	12,10	9,0	6,0	3,0	1,0
5	20	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	42,36	21,0	16,0	5,0	1,0
5	21	<i>Quararibea cordata</i>	Malvaceae	31,21	16,0	12,0	3,0	1,0
5	22	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	18,15	15,0	10,0	2,0	1,0
5	23	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Phyllanthaceae	28,66	16,0	12,0	4,0	1,0
5	24	<i>Dacryodes olivifera</i>	Bursleraceae	41,72	22,0	16,0	4,0	1,0
5	25	<i>Tovomita weddelliana</i>	Clusiaceae	15,29	10,0	7,0	3,0	1,0

5	26	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	17,52	15,0	13,0	4,0	1,0
5	27	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	28,03	18,0	13,0	4,0	1,0
5	28	<i>Dacryodes olivifera</i>	Burseraceae	51,91	25,0	18,0	5,0	1,0
5	29	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	66,88	25,0	18,0	5,0	1,0
5	30	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	18,47	16,0	12,0	3,0	1,0
5	31	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	19,43	17,0	12,0	3,0	1,0
5	32	<i>Miconia rivalis</i>	Melastomataceae	27,07	16,0	11,0	3,0	1,0
5	33	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	12,10	10,0	8,0	3,0	1,0
5	34	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	16,56	14,0	10,0	3,0	1,0
5	35	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	18,15	17,0	12,0	3,0	1,0
5	36	<i>Inga multinervis</i>	Fabaceae	22,93	16,0	13,0	4,0	2,0
5	37	<i>Inga multinervis</i>	Fabaceae	15,29	14,0	9,0	4,0	2,0
5	38	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	54,14	22,0	16,0	5,0	2,0
5	39	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,38	10,0	8,0	3,0	1,0
5	40	<i>Palicourea guianensis</i>	Rubiaceae	28,34	16,0	12,0	4,0	1,0
5	41	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	18,79	16,0	13,0	3,0	1,0
5	42	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	41,40	22,0	15,0	5,0	1,0
5	43	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	18,79	17,0	12,0	3,0	1,0
5	44	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	19,11	18,0	13,0	4,0	1,0
5	45	<i>Miconia rivalis</i>	Melastomataceae	19,43	15,0	10,0	3,0	1,0
5	46	<i>Isertia laevis</i>	Rubiaceae	13,69	11,0	7,0	3,0	1,0
5	47	<i>Miconia rivalis</i>	Melastomataceae	10,19	10,0	7,0	3,0	1,0
5	48	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	15,92	14,0	11,0	3,0	1,0
5	49	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	45,54	22,0	16,0	5,0	1,0
5	50	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	19,11	17,0	13,0	3,0	1,0
5	51	<i>Miconia rivalis</i>	Melastomataceae	23,89	15,0	10,0	2,0	1,0
5	52	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,38	12,0	10,0	2,0	1,0
5	53	<i>Dacryodes olivifera</i>	Burseraceae	19,11	13,0	8,0	3,0	2,0
5	54	<i>Miconia splendens</i>	Melastomataceae	19,11	14,0	10,0	2,0	1,0
5	55	<i>Miconia rivalis</i>	Melastomataceae	22,93	14,0	9,0	2,0	1,0
5	56	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	18,15	16,0	13,0	3,0	1,0
5	57	<i>Maytenus macrocarpa</i>	Celastraceae	15,29	14,0	10,0	3,0	1,0
5	58	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	50,96	22,0	15,0	4,0	1,0
5	59	<i>Cecropia marginalis</i>	Urticaceae	22,29	18,0	14,0	5,0	1,0
5	60	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	21,97	16,0	10,0	5,0	1,0
5	61	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	10,51	8,0	5,0	2,0	1,0
5	62	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	49,04	22,0	16,0	5,0	1,0
5	63	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	18,47	16,0	12,0	3,0	1,0

Anexo 2. Composición florística (Cotocochoa)

Parc.	Ind	N. Científico	Familia	DAP	Ht	Hc	Pos. Social	Cal. Fuste
1	1	<i>Aniba guianensis</i>	Lauraceae	31,51	16,0	10,0	4,0	1,0
1	2	<i>Pentagonia spathicalyx</i>	Rubiaceae	15,92	14,0	10,0	3,0	1,0
1	3	<i>Mouriri grandiflora</i>	Melastomataceae	17,19	15,0	8,0	2,0	2,0
1	4	<i>Sorocea muriculata</i>	Moraceae	12,73	11,0	8,0	2,0	2,0
1	5	<i>Brosimum utile</i>	Moraceae	36,92	17,0	14,0	5,0	1,0
1	6	<i>Hasseltia grandiflora</i>	Salicaceae	11,14	9,0	7,0	3,0	2,0
1	7	<i>Psychotria acuminata</i>	Rubiaceae	18,46	18,0	13,0	4,0	1,0
1	8	<i>Mouriri grandiflora</i>	Melastomataceae	15,28	13,0	10,0	3,0	2,0
1	9	<i>Pouteria glomerata</i>	Sapotaceae	65,25	22,0	16,0	4,0	1,0
1	10	<i>Duguetia hadrantha</i>	Annonaceae	12,10	12,0	8,0	4,0	2,0
1	11	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	17,19	20,0	14,0	5,0	1,0
1	12	<i>Guarea grandifolia</i>	Meliaceae	31,51	17,0	12,0	3,0	1,0
1	13	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	20,05	22,0	15,0	5,0	1,0
1	14	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	18,46	20,0	15,0	4,0	1,0
1	15	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	19,42	21,0	14,0	3,0	1,0
1	16	<i>Faramea quinqueflora</i>	Rubiaceae	18,14	8,0	5,0	3,0	1,0
1	17	<i>Coccoloba densifrons</i>	Polygonaceae	14,64	11,0	8,0	2,0	2,0
1	18	<i>Pourouma guianensis</i>	Urticaceae	15,92	14,0	10,0	4,0	2,0
1	19	<i>Protium sagotianum</i>	Burseraceae	14,01	12,0	9,0	3,0	2,0
1	20	<i>Inga auristellae</i>	Fabaceae	15,60	14,0	6,0	4,0	1,0
1	21	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	15,28	10,0	7,0	3,0	1,0
1	22	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	16,87	15,0	10,0	3,0	1,0
1	23	<i>Vochysia braceliniae</i>	Vochysiaceae	26,42	20,0	14,0	4,0	1,0
1	24	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	18,78	21,0	16,0	5,0	1,0
1	25	<i>Pentagonia spathicalyx</i>	Rubiaceae	23,55	18,0	12,0	4,0	1,0
1	26	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	10,82	9,0	6,0	3,0	1,0
1	27	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	12,73	10,0	7,0	2,0	1,0
1	28	<i>Aspidosperma rigidum</i>	Apocynaceae	55,70	22,0	16,0	4,0	1,0
1	29	<i>Sorocea muriculata</i>	Moraceae	15,28	13,0	9,0	3,0	2,0
1	30	<i>Pentagonia spathicalyx</i>	Rubiaceae	12,73	10,0	6,0	2,0	2,0
1	31	<i>Cecropia membranacea</i>	Urticaceae	17,83	14,0	11,0	3,0	2,0
1	32	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	57,30	22,0	17,0	5,0	1,0
1	33	<i>Poulsenia armata</i>	Moraceae	38,83	18,0	12,0	3,0	1,0
1	34	<i>Matisia cordata</i>	Malvaceae	42,34	21,0	16,0	5,0	1,0
1	35	<i>Protium sagotianum</i>	Burseraceae	11,78	12,0	8,0	2,0	2,0
1	36	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	54,75	22,0	16,0	5,0	1,0
1	37	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	15,28	15,0	11,0	3,0	2,0
1	38	<i>Aspidosperma rigidum</i>	Apocynaceae	37,88	17,0	11,0	3,0	2,0
1	39	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	11,46	9,0	6,0	2,0	2,0

1	40	<i>Aniba guianensis</i>	Lauraceae	36,92	20,0	16,0	4,0	1,0
1	41	<i>Grias neuberthii</i>	Lecythidaceae	18,78	11,0	7,0	3,0	2,0
1	42	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	16,55	12,0	9,0	2,0	2,0
1	43	<i>Guarea grandifolia</i>	Meliaceae	11,78	12,0	9,0	3,0	1,0
1	44	<i>Pourouma minor</i>	Urticaceae	40,74	22,0	16,0	5,0	1,0
1	45	<i>Aspidosperma rigidum</i>	Apocynaceae	14,01	12,0	10,0	2,0	2,0
1	46	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	19,74	12,0	10,0	2,0	2,0
1	47	<i>Pouteria reticulata</i>	Sapotaceae	13,37	14,0	9,0	3,0	1,0
1	48	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	16,55	15,0	11,0	5,0	1,0
1	49	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	16,55	13,0	11,0	4,0	1,0
1	50	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	16,55	15,0	13,0	4,0	1,0
1	51	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	17,83	20,0	14,0	5,0	1,0
1	52	<i>Perebea guianensis</i>	Moraceae	14,32	12,0	8,0	3,0	1,0
1	53	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	14,64	16,0	10,0	3,0	1,0
1	54	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	27,06	15,0	11,0	3,0	1,0
1	55	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	18,46	14,0	10,0	2,0	2,0
1	56	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	17,83	15,0	9,0	3,0	1,0
1	57	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	17,19	22,0	16,0	5,0	1,0
1	58	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	14,96	11,0	10,0	3,0	2,0
1	59	<i>Pentagonia spathicalyx</i>	Rubiaceae	11,78	11,0	7,0	3,0	2,0
1	60	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	14,64	12,0	9,0	3,0	2,0
1	61	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	17,19	10,0	8,0	3,0	2,0
1	62	<i>Inga thibaudiana</i>	Fabaceae	22,28	15,0	11,0	5,0	2,0
1	63	<i>Turpinia occidentalis</i>	Staphyleaceae	17,83	12,0	8,0	3,0	2,0
1	64	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	17,51	10,0	6,0	3,0	1,0
1	65	<i>Turpinia occidentalis</i>	Staphyleaceae	21,01	16,0	11,0	3,0	2,0
1	66	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	21,01	24,0	16,0	5,0	1,0
1	67	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	17,19	21,0	14,0	3,0	1,0
1	68	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	30,24	20,0	13,0	4,0	1,0
1	69	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	11,46	11,0	9,0	3,0	2,0
1	70	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	14,96	10,0	7,0	3,0	2,0
1	71	<i>Inga thibaudiana</i>	Fabaceae	50,61	18,0	12,0	5,0	1,0
1	72	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	15,28	18,0	11,0	3,0	1,0
1	73	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	29,28	25,0	18,0	5,0	1,0
1	74	<i>Margaritaria nobilis</i>	Phyllanthaceae	17,51	16,0	12,0	3,0	2,0
1	75	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	20,69	16,0	11,0	3,0	1,0
1	76	<i>Miconia multispicata</i>	Melastomataceae	13,69	10,0	8,0	3,0	2,0
1	77	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	70,35	25,0	17,0	5,0	1,0
1	78	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	17,19	11,0	8,0	3,0	2,0
2	79	<i>Guarea grandifolia</i>	Meliaceae	27,37	16,0	11,0	3,0	2,0
2	80	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	61,75	25,0	16,0	5,0	1,0
2	81	<i>Virola obovata</i>	Myristicaceae	14,96	12,0	7,0	4,0	2,0
2	82	<i>Casearia arborea</i>	Salicaceae	24,51	14,0	8,0	3,0	2,0

2	83	<i>Neea parvifolia</i>	Nyctaginaceae	16,87	14,0	9,0	4,0	1,0
2	84	<i>Pouteria glomerata</i>	Sapotaceae	10,19	12,0	9,0	3,0	1,0
2	85	<i>Matisia obliquifolia</i>	Malvaceae	23,55	20,0	14,0	4,0	1,0
2	86	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	11,78	10,0	7,0	3,0	1,0
2	87	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	22,28	15,0	12,0	3,0	2,0
2	88	<i>Chrysophyllum cuneifolium</i>	Sapotaceae	20,37	15,0	10,0	4,0	1,0
2	89	<i>Allophylus pilosus</i>	Sapindaceae	13,37	12,0	8,0	3,0	2,0
2	90	<i>Otoba glycyarpa</i>	Myristicaceae	11,78	16,0	11,0	2,0	1,0
2	91	<i>Pouteria rostrata</i>	Sapotaceae	12,10	12,0	8,0	2,0	1,0
2	92	<i>Pourouma tomentosa</i>	Urticaceae	25,46	20,0	14,0	5,0	1,0
2	93	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	30,88	20,0	15,0	5,0	1,0
2	94	<i>Eschweilera coriacea</i>	Lecythidaceae	15,28	12,0	9,0	4,0	2,0
2	95	<i>Pouteria glomerata</i>	Sapotaceae	19,10	16,0	11,0	4,0	1,0
2	96	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	65,57	25,0	15,0	5,0	1,0
2	97	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	17,83	20,0	14,0	4,0	1,0
2	98	<i>Tovomita membranifolia</i>	Clusiaceae	14,01	10,0	6,0	3,0	2,0
2	99	<i>Cordia panamensis</i>	Boraginaceae	15,60	13,0	9,0	3,0	2,0
2	100	<i>Vochysia bracediniae</i>	Vochysiaceae	13,37	15,0	10,0	3,0	2,0
2	101	<i>Sloanea guianensis</i>	Elaeocarpaceae	20,37	18,0	13,0	3,0	1,0
2	102	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	24,51	18,0	13,0	5,0	1,0
2	103	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	15,28	12,0	8,0	3,0	2,0
2	104	<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	17,51	15,0	10,0	3,0	1,0
2	105	<i>Pouteria glomerata</i>	Sapotaceae	19,74	15,0	11,0	4,0	1,0
2	106	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	17,19	21,0	13,0	5,0	1,0
2	107	<i>Pouteria reticulata</i>	Sapotaceae	15,28	16,0	12,0	4,0	2,0
2	108	<i>Inga thibaudiana</i>	Fabaceae	23,55	15,0	9,0	5,0	1,0
2	109	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	21,01	18,0	12,0	5,0	1,0
2	110	<i>Nectandra membranacea</i>	Lauraceae	16,23	17,0	12,0	4,0	1,0
2	111	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae	49,02	22,0	16,0	5,0	1,0
2	112	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	18,46	15,0	9,0	3,0	2,0
2	113	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	12,73	10,0	9,0	3,0	1,0
2	114	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	14,01	12,0	10,0	5,0	1,0
2	115	<i>Pourouma guianensis</i>	Urticaceae	18,14	14,0	10,0	3,0	1,0
2	116	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	33,74	21,0	12,0	5,0	1,0
2	117	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	16,23	15,0	8,0	4,0	1,0
2	118	<i>Pentagonia spathicalyx</i>	Rubiaceae	20,05	15,0	10,0	3,0	2,0
2	119	<i>Miconia multispicata</i>	Melastomataceae	12,41	11,0	8,0	3,0	2,0
2	120	<i>Matisia obliquifolia</i>	Malvaceae	11,46	10,0	6,0	3,0	2,0
2	121	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	22,92	16,0	11,0	3,0	1,0
2	122	<i>Inga thibaudiana</i>	Fabaceae	25,78	15,0	7,0	5,0	2,0
2	123	<i>Inga acreana</i>	Fabaceae	23,87	16,0	9,0	5,0	1,0
2	124	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	13,69	12,0	9,0	5,0	1,0
2	125	<i>Matisia obliquifolia</i>	Malvaceae	14,64	18,0	12,0	4,0	1,0

2	126	<i>Chrysophyllum venezuelanense</i>	Sapotaceae	27,69	17,0	11,0	5,0	1,0
2	127	<i>Duguetia hadrantha</i>	Annonaceae	13,69	12,0	8,0	3,0	1,0
2	128	<i>Pentagonia spathicalyx</i>	Rubiaceae	11,14	10,0	6,0	2,0	1,0
2	129	<i>Pourouma tomentosa</i>	Urticaceae	16,23	15,0	11,0	3,0	1,0
2	130	<i>Pourouma tomentosa</i>	Urticaceae	11,78	12,0	9,0	3,0	1,0
2	131	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	14,01	12,0	8,0	3,0	1,0
2	132	<i>Pourouma tomentosa</i>	Urticaceae	31,19	21,0	17,0	5,0	1,0
2	133	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	16,23	12,0	9,0	3,0	1,0
2	134	<i>Otoba glycyarpa</i>	Myristicaceae	12,41	17,0	12,0	3,0	1,0
2	135	<i>Inga velutina</i>	Fabaceae	13,05	10,0	6,0	2,0	2,0
2	136	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	29,28	21,0	15,0	5,0	1,0
2	137	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	24,51	20,0	14,0	3,0	1,0
2	138	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	35,97	20,0	13,0	5,0	1,0
2	139	<i>Pentagonia spathicalyx</i>	Rubiaceae	11,78	11,0	6,0	5,0	1,0
2	140	<i>Pentagonia spathicalyx</i>	Rubiaceae	22,28	15,0	10,0	5,0	1,0
2	141	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	18,78	22,0	16,0	5,0	1,0
2	142	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	17,19	21,0	13,0	5,0	1,0
2	143	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	19,42	22,0	14,0	5,0	1,0
2	144	<i>Pourouma guianensis</i>	Urticaceae	12,10	12,0	9,0	5,0	1,0
2	145	<i>Pouteria glomerata</i>	Sapotaceae	14,96	13,0	9,0	3,0	1,0
2	146	<i>Virola obovata</i>	Myristicaceae	24,19	21,0	16,0	5,0	1,0
2	147	<i>Sterculia frondosa</i>	Malvaceae	41,06	20,0	16,0	5,0	1,0
2	148	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	14,32	12,0	8,0	3,0	1,0
3	149	<i>Virola sebifera</i>	Myristicaceae	30,56	22,0	16,0	5,0	1,0
3	150	<i>Vismia baccifera</i>	Hypericaceae	18,78	17,0	12,0	4,0	1,0
3	151	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	26,74	16,0	12,0	4,0	2,0
3	152	<i>Perebea xanthochyma</i>	Moraceae	16,23	14,0	9,0	3,0	1,0
3	153	<i>Margaritaria nobilis</i>	Phyllanthaceae	22,60	20,0	14,0	5,0	1,0
3	154	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	15,28	18,0	12,0	5,0	1,0
3	155	<i>Mouriri grandiflora</i>	Melastomataceae	13,37	10,0	8,0	3,0	1,0
3	156	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Fabaceae	35,01	22,0	16,0	5,0	1,0
3	157	<i>Ficus dugandii</i>	Moraceae	13,69	15,0	9,0	5,0	2,0
3	158	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	11,46	10,0	6,0	3,0	1,0
3	159	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	50,93	21,0	15,0	5,0	1,0
3	160	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	23,24	16,0	13,0	3,0	1,0
3	161	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	18,14	21,0	15,0	5,0	1,0
3	162	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	17,51	13,0	10,0	3,0	2,0
3	163	<i>Eschweilera coriacea</i>	Lecythidaceae	31,19	18,0	12,0	5,0	1,0
3	164	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	19,74	21,0	14,0	4,0	1,0
3	165	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	16,87	12,0	10,0	3,0	2,0
3	166	<i>Pourouma guianensis</i>	Urticaceae	29,28	20,0	14,0	5,0	1,0
3	167	<i>Lozania klugii</i>	Lacistemataceae	19,42	16,0	11,0	3,0	2,0

3	168	<i>Cordia hebeclada</i>	Boraginaceae	18,14	12,0	8,0	3,0	2,0
3	169	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	52,52	21,0	14,0	5,0	1,0
3	170	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	15,92	18,0	13,0	5,0	1,0
3	171	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	31,19	20,0	16,0	5,0	1,0
3	172	<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	12,41	9,0	5,0	2,0	1,0
3	173	<i>Vismia gracilis</i>	Hypericaceae	16,23	14,0	10,0	3,0	1,0
3	174	<i>Tovomita weddelliana</i>	Clusiaceae	16,87	15,0	12,0	3,0	1,0
3	175	<i>Pourouma guianensis</i>	Urticaceae	12,73	12,0	8,0	3,0	1,0
3	176	<i>Parkia nitida</i>	Fabaceae	76,39	24,0	17,0	5,0	1,0
3	177	<i>Pourouma guianensis</i>	Urticaceae	22,92	18,0	13,0	3,0	1,0
3	178	<i>Brosimum utile</i>	Moraceae	17,51	12,0	9,0	3,0	1,0
3	179	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	52,52	22,0	15,0	5,0	1,0
3	180	<i>Vismia baccifera</i>	Hypericaceae	12,73	12,0	8,0	3,0	1,0
3	181	<i>Vismia baccifera</i>	Hypericaceae	14,96	13,0	9,0	3,0	1,0
3	182	<i>Pourouma guianensis</i>	Urticaceae	18,46	15,0	12,0	4,0	1,0
3	183	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	40,74	20,0	13,0	3,0	1,0
3	184	<i>Protium sagotianum</i>	Burseraceae	26,74	19,0	14,0	4,0	1,0
3	185	<i>Nectandra reticulata</i>	Lauraceae	23,87	17,0	11,0	3,0	1,0
3	186	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	16,23	17,0	12,0	4,0	1,0
3	187	<i>Nectandra reticulata</i>	Lauraceae	35,97	22,0	16,0	4,0	1,0
3	188	<i>Protium sagotianum</i>	Burseraceae	20,69	18,0	13,0	3,0	1,0
3	189	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	15,28	14,0	11,0	3,0	1,0
3	190	<i>Neea parvifolia</i>	Nyctaginaceae	14,01	12,0	7,0	3,0	1,0
3	191	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	17,19	22,0	14,0	5,0	1,0
3	192	<i>Otoba glycyarpa</i>	Myristicaceae	19,74	18,0	13,0	4,0	1,0
3	193	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	16,23	13,0	10,0	3,0	1,0
3	194	<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	62,07	22,0	16,0	5,0	1,0
3	195	<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae	24,19	18,0	14,0	5,0	1,0
3	196	<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae	16,55	15,0	11,0	3,0	1,0
3	197	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	12,41	11,0	9,0	3,0	2,0
3	198	<i>Pouteria rostrata</i>	Sapotaceae	13,05	14,0	9,0	3,0	1,0
3	199	<i>Duguetia hadrantha</i>	Annonaceae	11,46	10,0	7,0	3,0	2,0
3	200	<i>Nectandra membranacea</i>	Lauraceae	17,83	16,0	10,0	3,0	1,0
3	201	<i>Nectandra membranacea</i>	Lauraceae	14,64	16,0	8,0	3,0	1,0
3	202	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	21,01	18,0	12,0	5,0	1,0
3	203	<i>Ocotea floribunda</i>	Lauraceae	11,78	10,0	6,0	3,0	1,0
3	204	<i>Tovomita membranifolia</i>	Clusiaceae	15,92	14,0	11,0	4,0	1,0
3	205	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	21,65	16,0	12,0	4,0	1,0
3	206	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	10,19	10,0	6,0	3,0	1,0
3	207	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	10,19	10,0	7,0	3,0	1,0
3	208	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	25,78	18,0	13,0	4,0	1,0
3	209	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	20,69	14,0	11,0	3,0	2,0
3	210	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	18,14	21,0	15,0	5,0	1,0

3	211	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	20,69	17,0	12,0	3,0	1,0
3	212	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	17,19	19,0	11,0	4,0	1,0
3	213	<i>Inga thibaudiana</i>	Fabaceae	19,74	15,0	10,0	5,0	2,0
3	214	<i>Tovomita membranifolia</i>	Clusiaceae	10,50	10,0	8,0	3,0	2,0
3	215	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	22,28	18,0	13,0	4,0	1,0
3	216	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	16,23	18,0	13,0	3,0	1,0
3	217	<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae	44,56	20,0	15,0	5,0	2,0
3	218	<i>Eschweilera coriacea</i>	Lecythidaceae	12,10	13,0	10,0	3,0	2,0
4	219	<i>Protium aracouchini</i>	Burseraceae	13,05	12,0	9,0	3,0	2,0
4	220	<i>Nectandra reticulata</i>	Lauraceae	47,43	25,0	18,0	5,0	1,0
4	221	<i>Inga thibaudiana</i>	Fabaceae	25,15	17,0	12,0	5,0	1,0
4	222	<i>Leonia glycycarpa</i>	Violaceae	15,28	12,0	8,0	3,0	2,0
4	223	<i>Vismia baccifera</i>	Hypericaceae	17,19	15,0	11,0	4,0	1,0
4	224	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	15,28	16,0	11,0	3,0	2,0
4	225	<i>Protium sagotianum</i>	Burseraceae	32,79	20,0	15,0	4,0	2,0
4	226	<i>Heisteria acuminata</i>	Olacaceae	13,05	11,0	6,0	2,0	2,0
4	227	<i>Ocotea javitensis</i>	Lauraceae	20,37	15,0	10,0	5,0	1,0
4	228	<i>Protium sagotianum</i>	Burseraceae	15,92	12,0	9,0	3,0	1,0
4	229	<i>Nectandra lineata</i>	Lauraceae	22,28	15,0	9,0	3,0	2,0
4	230	<i>Pourouma guianensis</i>	Urticaceae	17,83	14,0	11,0	3,0	2,0
4	231	<i>Trichilia solitudinis</i>	Meliaceae	18,46	18,0	15,0	4,0	1,0
4	232	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Moraceae	12,10	16,0	12,0	5,0	1,0
4	233	<i>Eschweilera coriacea</i>	Lecythidaceae	15,60	13,0	9,0	3,0	2,0
4	234	<i>Nectandra reticulata</i>	Lauraceae	28,97	22,0	16,0	5,0	1,0
4	235	<i>Protium sagotianum</i>	Burseraceae	34,70	21,0	16,0	5,0	2,0
4	236	<i>Inga thibaudiana</i>	Fabaceae	10,82	10,0	6,0	3,0	2,0
4	237	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	18,46	16,0	10,0	5,0	1,0
4	238	<i>Inga thibaudiana</i>	Fabaceae	13,37	12,0	7,0	3,0	2,0
4	239	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	14,96	12,0	8,0	3,0	2,0
4	240	<i>Nectandra membranacea</i>	Lauraceae	16,87	15,0	10,0	3,0	1,0
4	241	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	16,55	17,0	12,0	5,0	1,0
4	242	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	10,50	10,0	6,0	3,0	1,0
4	243	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	17,51	21,0	16,0	5,0	1,0
4	244	<i>Pourouma minor</i>	Urticaceae	15,28	15,0	13,0	3,0	2,0
4	245	<i>Margaritaria nobilis</i>	Phyllanthaceae	19,42	18,0	14,0	3,0	1,0
4	246	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	38,83	22,0	17,0	5,0	1,0
4	247	<i>Margaritaria nobilis</i>	Phyllanthaceae	14,32	15,0	10,0	3,0	1,0
4	248	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,69	12,0	9,0	5,0	1,0
4	249	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	24,51	18,0	11,0	4,0	1,0
4	250	<i>Pourouma guianensis</i>	Urticaceae	30,56	20,0	15,0	4,0	1,0
4	251	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,96	12,0	10,0	2,0	2,0
4	252	<i>Eschweilera coriacea</i>	Lecythidaceae	19,74	17,0	12,0	3,0	2,0
4	253	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	14,01	12,0	9,0	5,0	1,0

4	254	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	35,01	20,0	13,0	5,0	1,0
4	255	<i>Faramea capillipes</i>	Rubiaceae	10,50	7,0	4,0	3,0	2,0
4	256	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	16,87	19,0	14,0	4,0	1,0
4	257	<i>Duguetia spixiana</i>	Annonaceae	16,55	13,0	11,0	3,0	2,0
4	258	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	19,42	16,0	9,0	5,0	2,0
4	259	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	16,87	17,0	14,0	3,0	2,0
4	260	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	13,37	11,0	9,0	3,0	1,0
4	261	<i>Pourouma tomentosa</i>	Urticaceae	29,60	20,0	14,0	5,0	2,0
4	262	<i>Sorocea muriculata</i>	Moraceae	13,69	12,0	8,0	2,0	2,0
4	263	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	31,83	20,0	13,0	5,0	2,0
4	264	<i>Inga ruiziana</i>	Fabaceae	14,32	13,0	9,0	3,0	2,0
4	265	<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae	10,82	12,0	9,0	2,0	1,0
4	266	<i>Inga auristellae</i>	Fabaceae	24,51	16,0	9,0	2,0	2,0
4	267	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	11,78	10,0	7,0	3,0	2,0
4	268	<i>Protium nodulosum</i>	Burseraceae	12,73	12,0	8,0	3,0	2,0
4	269	<i>Compsonura capitellata</i>	Myristicaceae	16,23	12,0	10,0	2,0	2,0
4	270	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	16,55	16,0	12,0	3,0	2,0
4	271	<i>Inga thibaudiana</i>	Fabaceae	28,65	17,0	11,0	3,0	2,0
4	272	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	19,10	22,0	14,0	5,0	1,0
4	273	<i>Sorocea muriculata</i>	Moraceae	13,69	12,0	7,0	3,0	2,0
4	274	<i>Inga marginata</i>	Fabaceae	11,46	10,0	8,0	3,0	2,0
4	275	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	23,55	18,0	12,0	5,0	2,0
4	276	<i>Socratea exorrhiza</i>	Arecaceae	16,87	20,0	14,0	5,0	1,0
4	277	<i>Psychotria acuminata</i>	Rubiaceae	32,47	20,0	15,0	4,0	1,0
4	278	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	38,83	22,0	14,0	5,0	1,0
4	279	<i>Inga auristellae</i>	Fabaceae	21,96	14,0	8,0	3,0	2,0
4	280	<i>Protium sagotianum</i>	Burseraceae	23,55	18,0	11,0	3,0	2,0
4	281	<i>Duguetia spixiana</i>	Annonaceae	12,41	11,0	9,0	2,0	2,0
4	282	<i>Psychotria acuminata</i>	Rubiaceae	23,24	18,0	12,0	4,0	2,0
4	283	<i>Batocarpus orinocensis</i>	Moraceae	25,46	16,0	11,0	3,0	2,0
4	284	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	34,06	20,0	13,0	5,0	2,0
4	285	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	17,83	16,0	10,0	4,0	2,0
4	286	<i>Cecropia ficifolia</i>	Urticaceae	22,60	17,0	9,0	4,0	2,0
4	287	<i>Sorocea pubivena</i>	Moraceae	22,28	18,0	12,0	3,0	2,0
5	288	<i>Enterolobium sp</i>	Fabaceae	24,83	17,0	13,0	3,0	2,0
5	289	<i>Garcinia macrophylla</i>	Clusiaceae	16,55	16,0	9,0	3,0	2,0
5	290	<i>Pourouma tomentosa</i>	Urticaceae	37,88	22,0	17,0	5,0	1,0
5	291	<i>Pouteria glomerata</i>	Sapotaceae	22,60	17,0	12,0	3,0	2,0
5	292	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	19,10	16,0	11,0	3,0	2,0
5	293	<i>Nectandra lineatifolia</i>	Lauraceae	19,10	16,0	12,0	4,0	2,0
5	294	<i>Iryanthera grandis</i>	Myristicaceae	12,10	10,0	6,0	3,0	2,0
5	295	<i>Wettinia maynensis</i>	Arecaceae	14,32	14,0	11,0	4,0	2,0
5	296	<i>Pouteria glomerata</i>	Sapotaceae	17,51	15,0	12,0	3,0	2,0

5	297	<i>Sorocea pubivena</i>	Moraceae	13,05	13,0	9,0	3,0	2,0
5	298	<i>Iryanthera grandis</i>	Myristicaceae	12,73	10,0	8,0	3,0	2,0
5	299	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	17,83	16,0	11,0	4,0	2,0
5	300	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	29,92	20,0	16,0	4,0	2,0
5	301	<i>Nectandra lineatifolia</i>	Lauraceae	22,60	18,0	13,0	4,0	1,0
5	302	<i>Miconia decurrens</i>	Melastomataceae	10,82	10,0	6,0	3,0	2,0
5	303	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	16,87	20,0	15,0	5,0	1,0
5	304	<i>Cecropia ficifolia</i>	Urticaceae	10,50	12,0	10,0	3,0	2,0
5	305	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	25,15	17,0	12,0	5,0	2,0
5	306	<i>Miconia elata</i>	Melastomataceae	11,14	8,0	5,0	3,0	2,0
5	307	<i>Matisia cordata</i>	Malvaceae	14,01	13,0	9,0	3,0	2,0
5	308	<i>Miconia grandifolia</i>	Melastomataceae	21,33	16,0	10,0	4,0	2,0
5	309	<i>Iryanthera grandis</i>	Myristicaceae	13,69	13,0	9,0	4,0	2,0
5	310	<i>Aspidosperma rigidum</i>	Apocynaceae	16,87	14,0	10,0	3,0	2,0
5	311	<i>Protium nodulosum</i>	Burseraceae	20,05	18,0	13,0	4,0	2,0
5	312	<i>Nectandra lineatifolia</i>	Lauraceae	18,78	15,0	10,0	5,0	2,0
5	313	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	12,73	10,0	5,0	2,0	2,0
5	314	<i>Calliandra trinervia</i>	Fabaceae	10,50	8,0	4,0	3,0	2,0
5	315	<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	24,19	16,0	10,0	4,0	2,0
5	316	<i>Pourouma tomentosa</i>	Urticaceae	11,14	10,0	8,0	3,0	2,0
5	317	<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	14,32	12,0	9,0	3,0	2,0
5	318	<i>Pouteria glomerata</i>	Sapotaceae	25,15	18,0	14,0	4,0	2,0
5	319	<i>Euterpe precatória</i>	Arecaceae	14,96	14,0	11,0	3,0	1,0
5	320	<i>Vismia baccifera</i>	Hypericaceae	10,82	13,0	9,0	3,0	2,0
5	321	<i>Naucleopsis ulei</i>	Moraceae	14,32	12,0	9,0	3,0	2,0
5	322	<i>Pourouma guianensis</i>	Urticaceae	27,37	17,0	12,0	3,0	1,0
5	323	<i>Duguetia hadrantha</i>	Annonaceae	22,60	16,0	12,0	3,0	2,0
5	324	<i>Eschweilera coriacea</i>	Lecythidaceae	35,65	20,0	14,0	3,0	2,0
5	325	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	28,33	25,0	17,0	5,0	1,0
5	326	<i>Garcinia madruno</i>	Clusiaceae	13,05	7,0	3,0	3,0	2,0
5	327	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	17,51	18,0	12,0	4,0	2,0
5	328	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	16,87	18,0	14,0	4,0	1,0
5	329	<i>Compsonaura capitellata</i>	Myristicaceae	23,55	16,0	12,0	3,0	2,0
5	330	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	16,55	14,0	10,0	3,0	2,0
5	331	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	17,19	18,0	14,0	3,0	2,0
5	332	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	30,88	18,0	10,0	3,0	2,0
5	333	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	14,96	17,0	12,0	4,0	1,0
5	334	<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	18,14	16,0	11,0	4,0	2,0
5	335	<i>Castilla ulei</i>	Moraceae	11,14	12,0	10,0	5,0	1,0

Anexo 3. Posición sociológica de las especies en el área de estudio (Pindo mirador)

No.	N. Científico	≤ 10 m		>10 m ≤ 20 m		> 20 m		Psa	PSr
		n(i)	VF(i) *n(i)	n(m)	VF(m) *n(m)	n(s)	VF(s) *n(s)		
1	<i>Aegiphila cordata</i>			1	0,823			0,82	0,36
2	<i>Alchornea glandulosa</i>	3	0,351	40	32,913	7	0,420	33,68	14,57
3	<i>Alchornea triplinervia</i>			2	1,646			1,65	0,71
4	<i>Allophylus floribundus</i>			1	0,823			0,82	0,36
5	<i>Aniba hostmanniana</i>			1	0,823			0,82	0,36
6	<i>Bactris setulosa</i>			3	2,468			2,47	1,07
7	<i>Calliandra trinervia</i>			2	1,646			1,65	0,71
8	<i>Calyptanthes bipennis</i>			1	0,823			0,82	0,36
9	<i>Campomanesia lineatifolia</i>			1	0,823			0,82	0,36
10	<i>Casearia arborea</i>			1	0,823			0,82	0,36
11	<i>Cecropia ficifolia</i>			5	4,114			4,11	1,78
12	<i>Cecropia sciadophylla</i>			1	0,823			0,82	0,36
13	<i>Cecropia marginalis</i>			1	0,823			0,82	0,36
14	<i>Cecropia membranacea</i>			2	1,646			1,65	0,71
15	<i>Chimarrhis glabriflora</i>					1	0,060	0,06	0,03
16	<i>Cordia panamensis</i>	1	0,117	3	2,468			2,59	1,12
17	<i>Cupania livida</i>			1	0,823			0,82	0,36
18	<i>Cyathea lasiosora</i>	1	0,117					0,12	0,05
19	<i>Dacryodes olivifera</i>	1	0,117	3	2,468	3	0,180	2,77	1,20
20	<i>Duguetia hadrantha</i>			1	0,823	1	0,060	0,88	0,38
21	<i>Duguetia veneficiorum</i>			1	0,823			0,82	0,36
22	<i>Duguetia spixiana</i>			4	3,291			3,29	1,42
23	<i>Endlicheria sericea</i>	1	0,117					0,12	0,05
24	<i>Eugenia florida</i>			1	0,823			0,82	0,36
25	<i>Faramea multiflora</i>			1	0,823			0,82	0,36
26	<i>Ficus trigona</i>			1	0,823			0,82	0,36
27	<i>Ficus paraensis</i>			1	0,823			0,82	0,36
28	<i>Guarea kunthiana</i>			1	0,823			0,82	0,36
29	<i>Guarea purusana</i>					1	0,060	0,06	0,03
30	<i>Guatteria guianensis</i>			2	1,646			1,65	0,71
31	<i>Hieronyma alchorneoides</i>			1	0,823			0,82	0,36
32	<i>Inga ilta</i>			2	1,646			1,65	0,71
33	<i>Inga multinervis</i>			5	4,114			4,11	1,78
34	<i>Inga nobilis</i>			1	0,823			0,82	0,36
35	<i>Inga velutina</i>	1	0,117	11	9,051	2	0,120	9,29	4,02
36	<i>Inga venusta</i>			1	0,823	1	0,060	0,88	0,38
37	<i>Isertia laevis</i>			1	0,823			0,82	0,36
38	<i>Laetia procera</i>			5	4,114			4,11	1,78

39	<i>Lonchocarpus seorsus</i>			1	0,823			0,82	0,36
40	<i>Matisia longiflora</i>			1	0,823			0,82	0,36
41	<i>Maytenus macrocarpa</i>			1	0,823			0,82	0,36
42	<i>Miconia splendens</i>	5	0,586	14	11,520			12,11	5,24
43	<i>Miconia dielsii</i>	1	0,117	1	0,823			0,94	0,41
44	<i>Miconia rivalis</i>	1	0,117	4	3,291			3,41	1,47
45	<i>Miconia splendens</i>	2	0,234	4	3,291			3,53	1,52
46	<i>Nectandra cissiflora</i>			1	0,823			0,82	0,36
47	<i>Nectandra membranacea</i>			3	2,468			2,47	1,07
48	<i>Ocotea cernua</i>			5	4,114			4,11	1,78
49	<i>Oreopanax palamophyllus</i>			1	0,823			0,82	0,36
50	<i>Palicourea guianensis</i>			1	0,823			0,82	0,36
51	<i>Piptocoma discolor</i>			16	13,165	2	0,120	13,29	5,75
52	<i>Pourouma tomentosa</i>			3	2,468			2,47	1,07
53	<i>Protium sagotianum</i>			1	0,823			0,82	0,36
54	<i>Prunus debilis</i>			2	1,646			1,65	0,71
55	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>			1	0,823			0,82	0,36
56	<i>Psychotria capitata</i>	1	0,117					0,12	0,05
57	<i>Psychotria cuspidulata</i>	1	0,117					0,12	0,05
58	<i>Quararibea cordata</i>			2	1,646			1,65	0,71
59	<i>Rollinia chrysocarpa</i>			1	0,823			0,82	0,36
60	<i>Roupala montana</i>			1	0,823			0,82	0,36
61	<i>Sapium glandulosum</i>	1	0,117	4	3,291	1	0,060	3,47	1,50
62	<i>Sapium marmieri</i>			2	1,646			1,65	0,71
63	<i>Schweilera coriacea</i>	1	0,117					0,12	0,05
64	<i>Siparuna poeppigii</i>			1	0,823			0,82	0,36
65	<i>Sloanea meianthera</i>			1	0,823			0,82	0,36
66	<i>Solanum altissimum</i>			2	1,646			1,65	0,71
67	<i>Sorocea pubivena</i>			1	0,823			0,82	0,36
68	<i>Sterculia colombiana</i>	2	0,234	1	0,823			1,06	0,46
69	<i>Tovomita weddelliana</i>	1	0,117					0,12	0,05
70	<i>Tovomitopsis membranacea</i>	2	0,234					0,23	0,10
71	<i>Trichilia pallida</i>	1	0,117	1	0,823	1	0,060	1,00	0,43
72	<i>Unonopsis veneficiorum</i>			1	0,823			0,82	0,36
73	<i>Wettinia maynensis</i>	12	1,405	86	70,763			72,17	31,21
74	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>			1	0,823			0,82	0,36
Total		39	4,57	274	225,45	20	1,20	231,22	100

Anexo 4. Posición sociológica de las especies en el área de estudio (Cotococha)

No.	N. Científico	≤ 10 m		>10 m ≤ 20 m		> 20 m		Psa	PSr
		n(i)	VF(i) *n(i)	n(m)	VF(m) *n(m)	n(s)	VF(s) *n(s)		
1	<i>Alchornea triplinervia</i>	1	0,325					0,33	0,18
2	<i>Allophylus pilosus</i>			1	0,654			0,65	0,37
3	<i>Aniba guianensis</i>			2	1,307			1,31	0,73
4	<i>Apeiba membranacea</i>	1	0,325	3	1,961			2,29	1,28
5	<i>Aspidosperma rigidum</i>	1	0,325	3	1,961			2,29	1,28
6	<i>Batocarpus orinocensis</i>			1	0,654			0,65	0,37
7	<i>Brosimum utile</i>			2	1,307			1,31	0,73
8	<i>Calliandra trinervia</i>	1	0,325					0,33	0,18
9	<i>Casearia arborea</i>			1	0,654			0,65	0,37
10	<i>Castilla ulei</i>			1	0,654			0,65	0,37
11	<i>Cecropia ficifolia</i>			2	1,307			1,31	0,73
12	<i>Cecropia membranacea</i>			1	0,654			0,65	0,37
13	<i>Cecropia sciadophylla</i>			15	9,806	1	0,021	9,83	5,50
14	<i>Chrysophyllum cuneifolium</i>			1	0,654			0,65	0,37
15	<i>Chrysophyllum venezuelanense</i>			1	0,654			0,65	0,37
16	<i>Coccoloba densifrons</i>	1	0,325					0,33	0,18
17	<i>Compsoeura capitellata</i>	18	5,857	9	5,884			11,74	6,57
18	<i>Cordia hebeclada</i>			1	0,654			0,65	0,37
19	<i>Cordia panamensis</i>	1	0,325					0,33	0,18
20	<i>Duguetia hadrantha</i>	2	0,651	2	1,307			1,96	1,10
21	<i>Duguetia spixiana</i>			2	1,307			1,31	0,73
22	<i>Enterolobium sp</i>			1	0,654			0,65	0,37
23	<i>Eschweilera coriacea</i>	1	0,325	5	3,269			3,59	2,01
24	<i>Euterpe precatória</i>			1	0,654			0,65	0,37
25	<i>Faramea capillipes</i>	1	0,325					0,33	0,18
26	<i>Faramea quinqueflora</i>	1	0,325					0,33	0,18
27	<i>Ficus dugandii</i>			1	0,654			0,65	0,37
28	<i>Garcinia macrophylla</i>			1	0,654			0,65	0,37
29	<i>Garcinia madruno</i>	1	0,325					0,33	0,18
30	<i>Genipa americana</i>			1	0,654			0,65	0,37
31	<i>Grias neuberthii</i>	1	0,325					0,33	0,18
32	<i>Guarea glabra</i>			1	0,654			0,65	0,37
33	<i>Guarea grandifolia</i>			3	1,961			1,96	1,10
34	<i>Guarea kunthiana</i>	1	0,325	2	1,307			1,63	0,91
35	<i>Hasseltia grandiflora</i>	1	0,325					0,33	0,18

36	<i>Heisteria acuminata</i>	1	0,325					0,33	0,18
37	<i>Inga acreana</i>			1	0,654			0,65	0,37
38	<i>Inga auristellae</i>	1	0,325	2	1,307			1,63	0,91
39	<i>Inga edulis</i>			1	0,654			0,65	0,37
40	<i>Inga marginata</i>	1	0,325					0,33	0,18
41	<i>Inga ruiziana</i>			1	0,654			0,65	0,37
42	<i>Inga thibaudiana</i>	1	0,325	8	5,230			5,56	3,11
43	<i>Inga velutina</i>	1	0,325	2	1,307			1,63	0,91
44	<i>Iriarteia deltoidea</i>	9	2,928	36	23,534			26,46	14,80
45	<i>Iryanthera grandis</i>	2	0,651	1	0,654			1,30	0,73
46	<i>Leonia glycyarpa</i>	1	0,325					0,33	0,18
47	<i>Lozania klugii</i>	1	0,325					0,33	0,18
48	<i>Margaritaria nobilis</i>			4	2,615			2,61	1,46
49	<i>Matisia cordata</i>	1	0,325	1	0,654			0,98	0,55
50	<i>Matisia obliquifolia</i>	2	0,651	1	0,654			1,30	0,73
51	<i>Miconia decurrens</i>	1	0,325					0,33	0,18
52	<i>Miconia elata</i>	1	0,325					0,33	0,18
53	<i>Miconia grandifolia</i>			1	0,654			0,65	0,37
54	<i>Miconia multispicata</i>	1	0,325	1	0,654			0,98	0,55
55	<i>Mouriri grandiflora</i>	2	0,651	1	0,654			1,30	0,73
56	<i>Myrcia splendens</i>	1	0,325					0,33	0,18
57	<i>Naucleopsis ulei</i>	1	0,325					0,33	0,18
58	<i>Nectandra lineata</i>			1	0,654			0,65	0,37
59	<i>Nectandra lineatifolia</i>			3	1,961			1,96	1,10
60	<i>Nectandra membranacea</i>	1	0,325	3	1,961			2,29	1,28
61	<i>Nectandra oppositifolia</i>	1	0,325					0,33	0,18
62	<i>Nectandra reticulata</i>			4	2,615			2,61	1,46
63	<i>Neea parvifolia</i>	2	0,651					0,65	0,36
64	<i>Ocotea floribunda</i>	1	0,325					0,33	0,18
65	<i>Ocotea javitensis</i>			1	0,654			0,65	0,37
66	<i>Otoba glycyarpa</i>	2	0,651	1	0,654			1,30	0,73
67	<i>Parkia nitida</i>					1	0,021	0,02	0,01
68	<i>Pentagonia spathicalyx</i>	6	1,952	2	1,307			3,26	1,82
69	<i>Perebea guianensis</i>	1	0,325					0,33	0,18
70	<i>Perebea xanthochyma</i>	1	0,325					0,33	0,18
71	<i>Piptocoma discolor</i>			1	0,654			0,65	0,37
72	<i>Poulsenia armata</i>			1	0,654			0,65	0,37
73	<i>Pourouma guianensis</i>	1	0,325	9	5,884			6,21	3,47
74	<i>Pourouma minor</i>			2	1,307			1,31	0,73
75	<i>Pourouma tomentosa</i>	1	0,325	6	3,922			4,25	2,38
76	<i>Pouteria glomerata</i>	2	0,651	6	3,922			4,57	2,56
77	<i>Pouteria reticulata</i>	2	0,651					0,65	0,36

78	<i>Pouteria rostrata</i>	2	0,651					0,65	0,36
79	<i>Protium nodulosum</i>			2	1,307			1,31	0,73
80	<i>Protium aracouchini</i>	1	0,325					0,33	0,18
81	<i>Protium sagotianum</i>	3	0,976	5	3,269			4,24	2,37
82	<i>Pseudolmedia laevis</i>			1	0,654			0,65	0,37
83	<i>Psychotria acuminata</i>	2	0,651	1	0,654			1,30	0,73
84	<i>Pterocarpus rohrii</i>			1	0,654			0,65	0,37
85	<i>Sloanea guianensis</i>			1	0,654			0,65	0,37
86	<i>Socratea exorrhiza</i>			1	0,654			0,65	0,37
87	<i>Sorocea muriculata</i>	3	0,976	1	0,654			1,63	0,91
88	<i>Sorocea pubivena</i>	1	0,325	1	0,654			0,98	0,55
89	<i>Sterculia frondosa</i>			1	0,654			0,65	0,37
90	<i>Tapirira guianensis</i>	1	0,325	2	1,307			1,63	0,91
91	<i>Terminalia amazonia</i>			3	1,961			1,96	1,10
92	<i>Tovomita membranifolia</i>	3	0,976					0,98	0,55
93	<i>Tovomita weddelliana</i>			1	0,654			0,65	0,37
94	<i>Trichilia solitudinis</i>			1	0,654			0,65	0,37
95	<i>Turpinia occidentalis</i>			2	1,307			1,31	0,73
96	<i>Virola obovata</i>			2	1,307			1,31	0,73
97	<i>Virola sebifera</i>			1	0,654			0,65	0,37
98	<i>Vismia baccifera</i>	2	0,651	3	1,961			2,61	1,46
99	<i>Vismia gracilis</i>			1	0,654			0,65	0,37
100	<i>Vochysia bracedliniae</i>			2	1,307			1,31	0,73
101	<i>Vochysia ferruginea</i>	6	1,952	17	11,113	5	0,104	13,17	7,37
102	<i>Wettinia maynensis</i>	3	0,976	4	2,615			3,59	2,01
Total		109	35,47	219	143,17	7	0,15	178,78	100

Anexos 5. Índice de valor de importancia ecológica de las especies (Pindo mirador).

No.	N. Científico	No. indiv.	DAP (cm)	AB (m ²)	AR	FA	FR	DR	IVI
1	<i>Aegiphila cordata</i>	1	23,89	0,0448	0,300	1	0,885	0,314	1,500
2	<i>Alchornea glandulosa</i>	50	1431,21	3,8912	15,015	5	4,425	27,291	46,731
3	<i>Alchornea triplinervia</i>	2	33,12	0,0477	0,601	1	0,885	0,334	1,820
4	<i>Allophylus floribundus</i>	1	13,38	0,0141	0,300	1	0,885	0,099	1,284
5	<i>Aniba hostmanniana</i>	1	13,06	0,0134	0,300	1	0,885	0,094	1,279
6	<i>Bactris setulosa</i>	3	39,17	0,0411	0,901	2	1,770	0,288	2,959
7	<i>Calliandra trinervia</i>	2	52,23	0,1148	0,601	2	1,770	0,805	3,176
8	<i>Calyptranthes bipennis</i>	1	15,92	0,0199	0,300	1	0,885	0,140	1,325
9	<i>Campomanesia lineatifolia</i>	1	11,46	0,0103	0,300	1	0,885	0,072	1,258
10	<i>Casearia arborea</i>	1	26,43	0,0549	0,300	1	0,885	0,385	1,570
11	<i>Cecropia ficifolia</i>	5	84,71	0,1254	1,502	2	1,770	0,879	4,151
12	<i>Cecropia sciadophylla</i>	1	16,88	0,0224	0,300	1	0,885	0,157	1,342

13	<i>Cecropia marginalis</i>	1	22,29	0,0390	0,300	1	0,885	0,274	1,459
14	<i>Cecropia membranacea</i>	2	40,76	0,0723	0,601	1	0,885	0,507	1,993
15	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	1	40,13	0,1265	0,300	1	0,885	0,887	2,072
16	<i>Cordia panamensis</i>	4	75,80	0,1212	1,201	1	0,885	0,850	2,936
17	<i>Cupania livida</i>	1	10,83	0,0092	0,300	1	0,885	0,065	1,250
18	<i>Cyathea lasiosora</i>	1	11,15	0,0098	0,300	1	0,885	0,068	1,254
19	<i>Dacryodes olivifera</i>	7	203,82	0,6203	2,102	4	3,540	4,351	9,993
20	<i>Duguetia hadrantha</i>	2	73,23	0,2108	0,601	2	1,770	1,479	3,849
21	<i>Duguetia veneficiorum</i>	1	25,16	0,0497	0,300	1	0,885	0,349	1,534
22	<i>Duguetia spixiana</i>	4	54,14	0,0578	1,201	2	1,770	0,405	3,376
23	<i>Endlicheria sericea</i>	1	12,10	0,0115	0,300	1	0,885	0,081	1,266
24	<i>Eugenia florida</i>	1	19,11	0,0287	0,300	1	0,885	0,201	1,386
25	<i>Faramea multiflora</i>	1	13,38	0,0141	0,300	1	0,885	0,099	1,284
26	<i>Ficus trigona</i>	1	24,20	0,0460	0,300	1	0,885	0,323	1,508
27	<i>Ficus paraensis</i>	1	92,36	0,6699	0,300	1	0,885	4,699	5,884
28	<i>Guarea kunthiana</i>	1	16,24	0,0207	0,300	1	0,885	0,145	1,331
29	<i>Guarea purusana</i>	1	45,22	0,1606	0,300	1	0,885	1,127	2,312
30	<i>Guatteria guianensis</i>	2	44,27	0,0850	0,601	1	0,885	0,596	2,082
31	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	1	28,66	0,0645	0,300	1	0,885	0,453	1,638
32	<i>Inga ilta</i>	2	38,54	0,0583	0,601	1	0,885	0,409	1,895
33	<i>Inga multinervis</i>	5	98,41	0,1584	1,502	4	3,540	1,111	6,153
34	<i>Inga nobilis</i>	1	19,11	0,0287	0,300	1	0,885	0,201	1,386
35	<i>Inga velutina</i>	14	354,14	0,8518	4,204	4	3,540	5,974	13,718
36	<i>Inga venusta</i>	2	71,02	0,2149	0,601	1	0,885	1,507	2,993
37	<i>Isertia laevis</i>	1	13,69	0,0147	0,300	1	0,885	0,103	1,289
38	<i>Laetia procera</i>	5	66,24	0,0706	1,502	1	0,885	0,495	2,882
39	<i>Lonchocarpus seorsus</i>	1	12,10	0,0115	0,300	1	0,885	0,081	1,266
40	<i>Matisia longiflora</i>	1	22,29	0,0390	0,300	1	0,885	0,274	1,459
41	<i>Maytenus macrocarpa</i>	1	15,29	0,0184	0,300	1	0,885	0,129	1,314
42	<i>Miconia splendens</i>	19	300,96	0,3971	5,706	4	3,540	2,785	12,030
43	<i>Miconia dielsii</i>	2	20,38	0,0163	0,601	1	0,885	0,114	1,600
44	<i>Miconia rivalis</i>	5	103,50	0,1815	1,502	1	0,885	1,273	3,659
45	<i>Miconia splendens</i>	6	77,39	0,0818	1,802	2	1,770	0,574	4,145
46	<i>Nectandra cissiflora</i>	1	10,51	0,0087	0,300	1	0,885	0,061	1,246
47	<i>Nectandra membranacea</i>	3	46,18	0,0588	0,901	2	1,770	0,412	3,083
48	<i>Ocotea cernua</i>	5	118,47	0,2461	1,502	3	2,655	1,726	5,882
49	<i>Oreopanax palamophyllus</i>	1	11,15	0,0098	0,300	1	0,885	0,068	1,254
50	<i>Palicourea guianensis</i>	1	28,34	0,0631	0,300	1	0,885	0,443	1,628
51	<i>Piptocoma discolor</i>	18	578,98	1,5932	5,405	3	2,655	11,174	19,234
52	<i>Pourouma tomentosa</i>	3	69,75	0,1691	0,901	2	1,770	1,186	3,857
53	<i>Protium sagotianum</i>	1	24,20	0,0460	0,300	1	0,885	0,323	1,508
54	<i>Prunus debilis</i>	2	47,13	0,0883	0,601	2	1,770	0,619	2,990
55	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	1	37,26	0,1090	0,300	1	0,885	0,765	1,950

56	<i>Psychotria capitata</i>	1	12,42	0,0121	0,300	1	0,885	0,085	1,270
57	<i>Psychotria cuspidulata</i>	1	10,19	0,0082	0,300	1	0,885	0,057	1,242
58	<i>Quararibea cordata</i>	2	59,87	0,1410	0,601	2	1,770	0,989	3,360
59	<i>Rollinia chrysocarpa</i>	1	22,29	0,0390	0,300	1	0,885	0,274	1,459
60	<i>Roupala montana</i>	1	21,34	0,0358	0,300	1	0,885	0,251	1,436
61	<i>Sapium glandulosum</i>	6	135,35	0,2668	1,802	4	3,540	1,871	7,213
62	<i>Sapium marmieri</i>	2	39,17	0,0617	0,601	1	0,885	0,433	1,918
63	<i>Schweilera coriacea</i>	1	11,46	0,0103	0,300	1	0,885	0,072	1,258
64	<i>Siparuna poeppigii</i>	1	13,69	0,0147	0,300	1	0,885	0,103	1,289
65	<i>Sloanea meianthera</i>	1	13,69	0,0147	0,300	1	0,885	0,103	1,289
66	<i>Solanum altissimum</i>	2	40,76	0,0676	0,601	2	1,770	0,474	2,844
67	<i>Sorocea pubivena</i>	1	19,11	0,0287	0,300	1	0,885	0,201	1,386
68	<i>Sterculia colombiana</i>	3	48,09	0,0611	0,901	1	0,885	0,428	2,214
69	<i>Tovomita weddelliana</i>	1	15,29	0,0184	0,300	1	0,885	0,129	1,314
70	<i>Tovomitopsis membranacea</i>	2	25,48	0,0256	0,601	2	1,770	0,179	2,550
71	<i>Trichilia pallida</i>	3	70,06	0,1644	0,901	1	0,885	1,153	2,939
72	<i>Unonopsis veneficiorum</i>	1	20,38	0,0326	0,300	1	0,885	0,229	1,414
73	<i>Wettinia maynensis</i>	98	1497,45	1,8263	29,429	5	4,425	12,809	46,664
74	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	1	31,21	0,0765	0,300	1	0,885	0,537	1,722
Total		333	6906,67	14,258	100	113	100	100	300

Anexos 6. Índice de valor de importancia ecológica de las especies (Cotococha).

No.	N. Científico	No. indiv.	DAP (cm)	AB (m ²)	AR	FA	FR	DR	IVI
1	<i>Alchornea triplinervia</i>	1	18,14	0,0259	0,299	1	0,588	0,177	1,064
2	<i>Allophylus pilosus</i>	1	13,37	0,0140	0,299	1	0,588	0,096	0,983
3	<i>Aniba guianensis</i>	2	68,44	0,1851	0,597	1	0,588	1,270	2,455
4	<i>Apeiba membranacea</i>	4	118,09	0,3887	1,194	3	1,765	2,667	5,626
5	<i>Aspidosperma rigidum</i>	4	124,46	0,3942	1,194	2	1,176	2,705	5,075
6	<i>Batocarpus orinocensis</i>	1	25,46	0,0509	0,299	1	0,588	0,349	1,236
7	<i>Brosimum utile</i>	2	54,43	0,1312	0,597	2	1,176	0,900	2,673
8	<i>Calliandra trinervia</i>	1	10,50	0,0087	0,299	1	0,588	0,059	0,946
9	<i>Casearia arborea</i>	1	24,51	0,0472	0,299	1	0,588	0,324	1,210
10	<i>Castilla ulei</i>	1	11,14	0,0097	0,299	1	0,588	0,067	0,954
11	<i>Cecropia ficifolia</i>	2	33,10	0,0488	0,597	2	1,176	0,335	2,108
12	<i>Cecropia membranacea</i>	1	17,83	0,0250	0,299	1	0,588	0,171	1,058
13	<i>Cecropia sciadophylla</i>	16	409,98	0,9112	4,776	3	1,765	6,253	12,793
14	<i>Chrysophyllum cuneifolium</i>	1	20,37	0,0326	0,299	1	0,588	0,224	1,110
15	<i>Chrysophyllum venezuelanense</i>	1	27,69	0,0602	0,299	1	0,588	0,413	1,300
16	<i>Coccoloba densifrons</i>	1	14,64	0,0168	0,299	1	0,588	0,116	1,002
17	<i>Compsonaura capitellata</i>	27	461,87	0,6523	8,060	5	2,941	4,476	15,477
18	<i>Cordia hebeclada</i>	1	18,14	0,0259	0,299	1	0,588	0,177	1,064
19	<i>Cordia panamensis</i>	1	15,60	0,0191	0,299	1	0,588	0,131	1,018

20	<i>Duguetia hadrantha</i>	4	59,84	0,0766	1,194	4	2,353	0,526	4,073
21	<i>Duguetia spixiana</i>	2	28,97	0,0336	0,597	1	0,588	0,231	1,416
22	<i>Enterolobium sp</i>	1	24,83	0,0484	0,299	1	0,588	0,332	1,219
23	<i>Eschweilera coriacea</i>	6	129,55	0,2558	1,791	4	2,353	1,755	5,899
24	<i>Euterpe precatoria</i>	1	14,96	0,0176	0,299	1	0,588	0,121	1,007
25	<i>Faramea capillipes</i>	1	10,50	0,0087	0,299	1	0,588	0,059	0,946
26	<i>Faramea quinqueflora</i>	1	18,14	0,0259	0,299	1	0,588	0,177	1,064
27	<i>Ficus dugandii</i>	1	13,69	0,0147	0,299	1	0,588	0,101	0,988
28	<i>Garcinia macrophylla</i>	1	16,55	0,0215	0,299	1	0,588	0,148	1,034
29	<i>Garcinia madruno</i>	1	13,05	0,0134	0,299	1	0,588	0,092	0,979
30	<i>Genipa americana</i>	1	26,74	0,0561	0,299	1	0,588	0,385	1,272
31	<i>Grias neuberthii</i>	1	18,78	0,0277	0,299	1	0,588	0,190	1,077
32	<i>Guarea glabra</i>	1	44,56	0,1560	0,299	1	0,588	1,070	1,957
33	<i>Guarea grandifolia</i>	3	70,66	0,1477	0,896	2	1,176	1,014	3,086
34	<i>Guarea kunthiana</i>	3	98,04	0,3092	0,896	2	1,176	2,122	4,194
35	<i>Hasseltia grandiflora</i>	1	11,14	0,0097	0,299	1	0,588	0,067	0,954
36	<i>Heisteria acuminata</i>	1	13,05	0,0134	0,299	1	0,588	0,092	0,979
37	<i>Inga acreana</i>	1	23,87	0,0448	0,299	1	0,588	0,307	1,194
38	<i>Inga auristellae</i>	3	62,07	0,1042	0,896	2	1,176	0,715	2,787
39	<i>Inga edulis</i>	1	16,23	0,0207	0,299	1	0,588	0,142	1,029
40	<i>Inga marginata</i>	1	11,46	0,0103	0,299	1	0,588	0,071	0,958
41	<i>Inga ruiziana</i>	1	14,32	0,0161	0,299	1	0,588	0,111	0,997
42	<i>Inga thibaudiana</i>	9	219,95	0,5039	2,687	4	2,353	3,458	8,497
43	<i>Inga velutina</i>	3	45,20	0,0549	0,896	1	0,588	0,376	1,860
44	<i>Iriarteia deltoidea</i>	45	798,32	1,1404	13,433	5	2,941	7,825	24,199
45	<i>Iryanthera grandis</i>	3	38,52	0,0389	0,896	1	0,588	0,267	1,751
46	<i>Leonia glycyarpa</i>	1	15,28	0,0183	0,299	1	0,588	0,126	1,013
47	<i>Lozania klugii</i>	1	19,42	0,0296	0,299	1	0,588	0,203	1,090
48	<i>Margaritaria nobilis</i>	4	73,85	0,1099	1,194	3	1,765	0,754	3,713
49	<i>Matisia cordata</i>	2	56,34	0,1562	0,597	2	1,176	1,072	2,845
50	<i>Matisia obliquifolia</i>	3	49,66	0,0707	0,896	1	0,588	0,485	1,969
51	<i>Miconia decurrens</i>	1	10,82	0,0092	0,299	1	0,588	0,063	0,950
52	<i>Miconia elata</i>	1	11,14	0,0097	0,299	1	0,588	0,067	0,954
53	<i>Miconia grandifolia</i>	1	21,33	0,0357	0,299	1	0,588	0,245	1,132
54	<i>Miconia multispicata</i>	2	26,10	0,0268	0,597	2	1,176	0,184	1,957
55	<i>Mouriri grandiflora</i>	3	45,84	0,0556	0,896	2	1,176	0,381	2,453
56	<i>Myrcia splendens</i>	1	12,41	0,0121	0,299	1	0,588	0,083	0,970
57	<i>Naucleopsis ulei</i>	1	14,32	0,0161	0,299	1	0,588	0,111	0,997
58	<i>Nectandra lineata</i>	1	22,28	0,0390	0,299	1	0,588	0,268	1,154
59	<i>Nectandra lineatifolia</i>	3	60,48	0,0965	0,896	1	0,588	0,662	2,146
60	<i>Nectandra membranacea</i>	4	65,57	0,0848	1,194	3	1,765	0,582	3,541
61	<i>Nectandra oppositifolia</i>	1	15,28	0,0183	0,299	1	0,588	0,126	1,013
62	<i>Nectandra reticulata</i>	4	136,24	0,3889	1,194	2	1,176	2,669	5,039
63	<i>Neea parvifolia</i>	2	30,88	0,0378	0,597	2	1,176	0,259	2,033
64	<i>Ocotea floribunda</i>	1	11,78	0,0109	0,299	1	0,588	0,075	0,961
65	<i>Ocotea javitensis</i>	1	20,37	0,0326	0,299	1	0,588	0,224	1,110
66	<i>Otoba glycyarpa</i>	3	43,93	0,0536	0,896	2	1,176	0,368	2,440
67	<i>Parkia nitida</i>	1	76,39	0,4584	0,299	1	0,588	3,145	4,032
68	<i>Pentagonia spathicalyx</i>	8	129,23	0,1783	2,388	2	1,176	1,224	4,788
69	<i>Perebea guianensis</i>	1	14,32	0,0161	0,299	1	0,588	0,111	0,997

70	<i>Perebea xanthochyma</i>	1	16,23	0,0207	0,299	1	0,588	0,142	1,029
71	<i>Piptocoma discolor</i>	1	49,02	0,1887	0,299	1	0,588	1,295	2,182
72	<i>Poulsenia armata</i>	1	38,83	0,1184	0,299	1	0,588	0,813	1,699
73	<i>Pourouma guianensis</i>	10	205,31	0,3625	2,985	5	2,941	2,487	8,414
74	<i>Pourouma minor</i>	2	56,02	0,1487	0,597	2	1,176	1,020	2,794
75	<i>Pourouma tomentosa</i>	7	163,29	0,3502	2,090	3	1,765	2,403	6,257
76	<i>Pouteria glomerata</i>	8	194,17	0,5327	2,388	3	1,765	3,655	7,808
77	<i>Pouteria reticulata</i>	2	28,65	0,0324	0,597	2	1,176	0,222	1,996
78	<i>Pouteria rostrata</i>	2	25,15	0,0249	0,597	2	1,176	0,171	1,944
79	<i>Protium nodulosum</i>	2	32,79	0,0443	0,597	2	1,176	0,304	2,078
80	<i>Protium aracouchini</i>	1	13,05	0,0134	0,299	1	0,588	0,092	0,979
81	<i>Protium sagotianum</i>	8	180,16	0,3585	2,388	3	1,765	2,460	6,613
82	<i>Pseudolmedia laevis</i>	1	12,10	0,0115	0,299	1	0,588	0,079	0,966
83	<i>Psychotria acuminata</i>	3	74,17	0,1520	0,896	2	1,176	1,043	3,115
84	<i>Pterocarpus rohrii</i>	1	35,01	0,0963	0,299	1	0,588	0,661	1,547
85	<i>Sloanea guianensis</i>	1	20,37	0,0326	0,299	1	0,588	0,224	1,110
86	<i>Socratea exorrhiza</i>	1	16,87	0,0224	0,299	1	0,588	0,153	1,040
87	<i>Sorocea muriculata</i>	4	55,39	0,0605	1,194	2	1,176	0,415	2,786
88	<i>Sorocea pubivena</i>	2	35,33	0,0524	0,597	2	1,176	0,359	2,133
89	<i>Sterculia frondosa</i>	1	41,06	0,1324	0,299	1	0,588	0,909	1,795
90	<i>Tapirira guianensis</i>	3	69,71	0,1368	0,896	2	1,176	0,939	3,011
91	<i>Terminalia amazonia</i>	3	51,57	0,0767	0,896	2	1,176	0,526	2,598
92	<i>Tovomita membranifolia</i>	3	40,43	0,0440	0,896	2	1,176	0,302	2,374
93	<i>Tovomita weddelliana</i>	1	16,87	0,0224	0,299	1	0,588	0,153	1,040
94	<i>Trichilia solitudinis</i>	1	18,46	0,0268	0,299	1	0,588	0,184	1,070
95	<i>Turpinia occidentalis</i>	2	38,83	0,0596	0,597	1	0,588	0,409	1,594
96	<i>Virola obovata</i>	2	39,15	0,0635	0,597	1	0,588	0,436	1,621
97	<i>Virola sebifera</i>	1	30,56	0,0733	0,299	1	0,588	0,503	1,390
98	<i>Vismia baccifera</i>	5	74,48	0,0904	1,493	3	1,765	0,620	3,878
99	<i>Vismia gracilis</i>	1	16,23	0,0207	0,299	1	0,588	0,142	1,029
100	<i>Vochysia bracheliniae</i>	2	39,79	0,0689	0,597	2	1,176	0,472	2,246
101	<i>Vochysia ferruginea</i>	28	876,31	2,8589	8,358	5	2,941	19,617	30,916
102	<i>Wettinia maynensis</i>	7	90,72	0,0934	2,090	4	2,353	0,641	5,084
Total		335	7010,14	14,574	100	170	100	100	300

Anexo 7. Fotografías



Fotografía 1. Reconocimiento del área de estudio



Fotografía 2. Inventario de flora



Fotografía 3. Muestras de suelo alterado



Fotografía 4. Equipo de trabajo