

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

Composición florística en cuatro sistemas agroforestales y dos bosques secundarios ubicados al sur de la Provincia de Manabí, Ecuador.

Disertación previa a la obtención del título de Licenciada en Ciencias Biológicas

ANA CAROLINA ENRÍQUEZ ESPINOSA

Quito, 2016

Certifico que la disertación de Licenciatura en Ciencias Biológicas de la candidata Ana Carolina Enríquez Espinosa, ha sido concluida de conformidad con las normas establecidas; por lo tanto, puede ser presentada para la calificación correspondiente.

Dr. Hugo Navarrete

Director de la Disertación

Junio, 2016

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN.....	1
2. ABSTRACT	2
3. INTRODUCCIÓN	1
ESTADO ACTUAL DE LA VEGETACIÓN	1
4. OBJETIVOS.....	2
Objetivo General.....	2
Objetivos Específicos	3
5. MATERIALES Y MÉTODOS	3
ÁREA DE ESTUDIO	3
CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	5
TIPOS DE VEGETACIÓN	6
USO DEL SUELO.....	7
MÉTODOS	8
ESTABLECIMIENTO DE LAS PARCELAS DE VEGETACIÓN	8
ANÁLISIS DE DATOS.....	10
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H').....	10
ÁREA BASAL (AB EN M^2)	11
DENSIDAD RELATIVA (DNR)	11
DOMINANCIA RELATIVA (DMR).....	11
ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI).....	12
ANÁLISIS DE SIMILITUD DE ESPECIES	12

ÍNDICE DE SIMILARIDAD DE JACCARD.....	13
ÍNDICE DE SIMILARIDAD DE SØRENSEN	13
MATRIZ DE SIMILARIDAD.....	14
6. RESULTADOS.....	15
DIVERSIDAD ALFA.....	15
ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LOS BOSQUES EN LOS DISTINTOS USOS DE SUELO	15
BOSQUES SECUNDARIOS.....	15
CAFETALES CERCA DE BOSQUE SECUNDARIO.....	15
CAFETALES LEJOS DE BOSQUE SECUNDARIO.....	16
RIQUEZA.....	16
BOSQUES SECUNDARIOS Y SISTEMAS AGROFORESTALES	16
ABUNDANCIA.....	17
ESTRATIFICACIÓN VERTICAL	18
Parcela 1	18
Parcela 2	19
Parcela 3	19
Parcela 4	20
Parcela 5	20
Parcela 6	21
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER	22
ÁREA BASAL	22

DENSIDAD RELATIVA (DNR)	24
DOMINANCIA RELATIVA (DMR)	25
ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)	25
DIVERSIDAD BETA.....	26
MATRICES DE SIMILARIDAD	26
ÍNDICE DE SIMILARIDAD DE JACCARD.....	27
ÍNDICE DE SIMILARIDAD DE SORENSEN	27
7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	28
8. LITERATURA CITADA.....	32
9. FIGURAS.....	38
10. TABLAS	44
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Ubicación Geográfica del Área de Estudio	38
Figura 2	Mapa de Ubicación de las Parcelas de Bosque y Sistemas Agroforestales al sur de la Provincia de Manabí, Ecuador	39
Figura 3	Estrato vertical de la Parcela 1 – Bosque secundario.....	40
Figura 4	Estrato vertical de la Parcela 2 – Bosque secundario.....	40
Figura 5	Estrato vertical de la Parcela 3 – Café cerca de bosque	41
Figura 6	Estrato vertical de la Parcela 4 – Café cerca de bosque	41
Figura 7	Estrato vertical de la Parcela 5 – Café lejos de bosque.....	42
Figura 8	Estrato vertical de la Parcela 6 – Café lejos de bosque.....	42
Figura 9	Matriz de similaridad – Análisis Clúster.....	43

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Ubicación de las parcelas de vegetación y sus diferentes usos de suelo	44
Tabla 2 Lista completa de especies de árboles registradas en cuatros sistemas agroforestales y dos bosques secundarios, al sur de la Provincia de Manabí.....	44
Tabla 3 Tabla completa de especies de árboles registradas dentro de bosque secundario – Parcela 1	47
Tabla 4 Tabla completa de especies de árboles registradas dentro de bosque secundario – Parcela 2	50
Tabla 5 Tabla completa de especies de árboles registradas dentro de cafetal cerca de bosque – Parcela 3	53
Tabla 6 Tabla completa de especies de árboles registradas dentro de cafetal cerca de bosque – Parcela 4	55
Tabla 7 Tabla completa de especies de árboles registradas dentro de cafetal lejos de bosque – Parcela 5	57
Tabla 8 Tabla completa de especies de árboles registradas dentro de cafetal lejos de bosque – Parcela 6	59
Tabla 9 Tipos de uso de suelo y composición.....	61
Tabla 10 Tabla de datos de diversidad calculados mediante el Índice de diversidad de Shannon - Wiener	61
Tabla 11 Tabla total de datos calculados de diversidad alfa para los árboles registrados dentro de la parcela 1 - Bosque secundario	62
Tabla 12 Tabla total de datos calculados de diversidad alfa para los árboles registrados dentro de la parcela 2 - Bosque secundario	63
Tabla 13 Tabla total de datos calculados de diversidad alfa para los árboles registrados dentro de la parcela 3 – Cafetal cerca de bosque.....	64

Tabla 14. Tabla total de datos calculados de diversidad alfa para los árboles registrados dentro de la parcela 4 – Cafetal cerca de bosque.....	65
Tabla 15 Tabla total de datos calculados de diversidad alfa para los árboles registrados dentro de la parcela 5 – Cafetal lejos de bosque.....	65
Tabla 16 Tabla total de datos calculados de diversidad alfa para los árboles registrados dentro de la parcela 6 – Cafetal lejos de bosque.....	66
Tabla 17 Porcentajes de Similaridad obtenidos para las 6 Parcelas de Vegetación mediante Análisis Clúster	67
Tabla 18 Valores obtenidos mediante el Índice de Jaccard para los sistemas agroforestales y bosques secundarios presentes dentro del área de estudio	67
Tabla 19 Valores obtenidos mediante el Índice de Sorensen para los sistemas agroforestales y bosques secundarios presentes dentro del área de estudio	67

1. RESUMEN

En el presente trabajo se describe la estructura y composición florística de las especies arbóreas presentes en cuatro sistemas agroforestales y dos bosques secundarios ubicados en la provincia de Manabí, localizada en la costa ecuatoriana. Se establecieron seis parcelas de vegetación de 100 x 100 (10 000 m²) cada una, y se censaron, registraron, midieron e identificaron los individuos con un DAP (> a 2,4 cm) presentes en cada cuadrante.

El análisis estructural del bosque se basó en datos de diversidad y valores de importancia relativa de las especies registradas, determinándose valores de estadística descriptiva, como riqueza y abundancia.

Dentro del área de estudio existen 29 familias, 67 especies y 247 individuos de árboles. La diversidad fue estimada mediante la utilización del índice de Shannon-Wiener (H'), arrojando valores medios de diversidad para el área de estudio. La familia dominante, en cuanto a su abundancia, es Fabaceae; aunque también hay otras familias importantes por su densidad, como: Malvaceae, Bixaceae, Meliaceae, Moraceae y Urticaceae. En base a los perfiles de vegetación analizados, la estructura de los sistemas agroforestales y el bosque presentan dos estratificaciones representativas: dosel y subdosel. La similaridad fue definida en base a los coeficientes de Jaccard y Sørensen, y un análisis clúster; la comparación en cuanto a composición de especies reveló que solo dos parcelas poseen más del 50% de especies en común, determinando que tienen el mismo tipo de vegetación.

Palabras clave: bosques secundarios, composición, diversidad, estructura, Manabí, sistemas agroforestales.

2. ABSTRACT

In this document the structure and floristic composition of tree species present in four agroforestry systems and two secondary forests in the Ecuadorian coast was described. Six vegetation plots with a size of 100 x 100 m (10.000 m²) each, were established and individuals present in each plot - with a DBH (> 2.4 cm) - were recorded, measured and determined. Structural analysis of the data was based on forest diversity and relative importance values of the species recorded, defining values of descriptive statistics such as species richness and abundance.

We recorded 29 families, 67 species and 247 individuals of trees in the study area. Diversity was estimated using the Shannon - Wiener (H') index, resulting in a value interpreted as medium diversity for the study area. The dominant family was Fabaceae; including other important families according to their density: Malvaceae, Bixaceae, Meliaceae, Moraceae, Urticaceae. An analysis of the vegetation profile structure, exhibited that there were two strata: canopy and subcanopy in both types of forest. Similarity was defined through Jaccard index, Sorensen coefficient and a cluster analysis. A comparison in terms of species composition revealed that only two plots have more than 50 % of tree species in common, determining that these plots were similar type of vegetation.

Keywords: agroforestry, composition, diversity, Manabí ,secondary forests, structure.

3. INTRODUCCIÓN

ESTADO ACTUAL DE LA VEGETACIÓN

La situación de los bosques en el mundo es precaria, debido a que cada año se pierden miles de hectáreas por factores como la ampliación de la frontera agrícola, la tala inmoderada, el crecimiento poblacional, ganadería no controlada, incendios forestales e inundaciones. Se calcula que la tasa mundial por pérdida de bosques y selvas asciende a más de 16.1 millones de hectáreas por año de vegetación natural, de las cuales 15.2 millones se encuentran en zonas tropicales (FAO, 1999).

Según la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales del año 2010, entre el 2000 y el 2010, en el mundo se deforestaron 5'211 000 hectáreas por año, de las cuales más de la mitad (3'997 000 de ha/año) se encontraban en Sudamérica; enfatizándose que Ecuador es el tercer país con la más alta tasa de deforestación (FAO, 2010; MAE, 2012).

En el Ecuador una de las zonas más afectadas en cuanto a la pérdida de vegetación, es la región costera, siendo la Provincia de Manabí donde más se evidencia un mosaico de áreas de vegetación remanente y de zonas deforestadas.

Adicionalmente, la alta tasa de deforestación presente en la provincia de Manabí es una consecuencia de la falta de políticas de fomento agropecuario relativas al desarrollo tecnológico, zonificación y uso adecuado del suelo, así como comercialización, crédito y colonización dirigida, lo que ha provocado una disminución de la producción y empobrecimiento de los suelos, causando el abandono de muchas tierras. Cuando estos terrenos son dejados a merced de la naturaleza, y al ser el bosque un recurso renovable, frecuentemente hay una respuesta positiva, lo que da paso al desarrollo del bosque nativo secundario (Ecuadorforestal, 2008)

No obstante, la finalidad de los bosques se puede orientar a la protección de la biodiversidad o a la generación sustentable de bienes o materias primas para cubrir las necesidades de la humanidad (Ecuadorforestal, 2008).

Considerando el deterioro ambiental actual de los bosques, es importante crear o mantener estrategias que permitan cuantificar los recursos disponibles utilizando estrategias para el desarrollo sostenible (Dhameja, 2000). Los sistemas agroforestales y remanentes de bosque secundario pueden ser considerados como sistemas de uso sostenible de tierra (Khrishnamurthy y Ávila, 1999), debido a que abarcan condiciones naturales, ecológicas productivas y sociales que contribuyen a la diversificación, conservación de biodiversidad, reduce la tasa de deforestación, mantiene la estabilidad de las cuencas hidrográficas y climatológicas (Jha, 1996).

Dentro de este ámbito, la caracterización local de la vegetación representa el primer paso hacia el entendimiento de la estructura y dinámica de un bosque (Bawa & McDade, 1994), así como también es una herramienta importante para el manejo a largo plazo de áreas reducidas o fragmentadas, de las cuales, en su mayoría, no se cuenta con información necesaria para revertir estos procesos (Cascante & Estrada, 2001), determinando la composición y estructura de los sistemas agroforestales y bosques secundarios definidos como unidades de muestreo para este estudio, que permitirán obtener datos importantes sobre la vegetación, aportando a la información de la biodiversidad florística local.

4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la estructura y composición de los diferentes tipos de vegetación presentes en los bosques secundarios y en los sistemas agroforestales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la riqueza, abundancia y diversidad de las especies de árboles presentes en los sitios de muestreo.
- Elaborar un listado florístico, incluyendo el tipo de vegetación donde se encontraron las especies registradas, así como su frecuencia.
- Definir la dominancia de las especies de árboles en los bosques secundarios y los sistemas agroforestales.
- Comparar los datos florísticos obtenidos entre los bosques secundarios y los sistemas agroforestales.
- Determinar el estado de conservación de los bosques secundarios y los sistemas agroforestales evaluados.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

Ecuador es uno de los 17 países mega diversos del mundo y el que tiene mayor concentración de especies del planeta. Esto se debe a que, aunque el área del Ecuador representa menos del 0,2% de la superficie terrestre global, pasan por este dos de las cinco zonas más biodiversas del mundo, las cuales se denominan: Chocó y Andes Tropicales; incluyendo a 62 ecosistemas diferentes dentro de su territorio continental (citado en MAE, 2012).

El área de estudio está ubicada en zonas aledañas al Chocó, en la provincia de Manabí, en la región denominada como costa ecuatoriana. Para este estudio se tomó en cuenta los cantones Paján y 24 de Mayo que se ubican al sureste de la provincia, incluyendo varias localidades, tales como: Camposano, Ramo Grande, La Unión, y El Rosario. Estas localidades se sitúan a una altitud entre 200 m y 450 m sobre el nivel del mar.

Las parcelas 1 y 3 se ubican en la localidad de Camposano (Este 566837/Norte 9824511; Este 566837/Norte 9837120), las parcelas 2 y 4 están en la localidad Ramo Grande (Este 560633/Norte 9837120; Este 560303/ Norte 9837364), la parcela 5 en la localidad La Unión (Este 562322/Norte 9839314) y la parcela 6 en la localidad El Rosario (Este 570716/Norte 9837024). La ubicación de la zona de estudio se puede ver en la sección de Anexos, en la Figura 1

Ubicación Geográfica del Área de Estudio
y en la Tabla 1).

En Manabí la actividad económica principal es la agrícola, siendo en su mayoría productos de clima tropical como el cacao, el café, el banano, el maíz, el arroz y el algodón. Entre los árboles frutales pueden señalarse: melón, sandía, naranja, pepinillo, piña, papaya. Las zonas especialmente cafeteras son: Jipijapa, Paján, Santa Ana y 24 de mayo. Las zonas cacaoteras son: Chone, Bolívar, Junín y la parte montañosa del Cantón Sucre. Algodón se cultiva en los Cantones Portoviejo y Rocafuerte. En la costa Norte de Manabí desde Canoa hasta Cojimíes se produce coco (EcuRed, 2016).

La provincia de Manabí ocupa el primer lugar a nivel nacional en la producción de café (área cultivada y producción) lo mismo sucede en la producción de plátano y ocupa el segundo lugar en la producción de maíz duro seco (EcuRed, 2016).

De acuerdo a lo mencionado los usos de suelo que se hallan en la provincia de Manabí, los principales son: vegetación arbustiva, cultivos de ciclo corto (arroz, maíz, maní, yuca), pastos cultivados, cultivos perennes (café, cacao, cítricos —especialmente naranja— y mandarina, entre otros), y bosques secundarios.

Dentro del área de estudio los bosques secundarios se encuentran dentro de un rango altitudinal entre los 140 y 471 msnm.; los cafetales ubicados cerca de un bosque secundario presentan un rango altitudinal que va desde los 125 a los 471 msnm.; y los cafetales ubicados

en zonas lejanas al bosque secundario se localizan en un rango altitudinal entre los 126 a los 467 msnm.

CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

Según Sierra *et al.*, 1999, la región Costa del Ecuador abarca la región situada bajo los 1300 m de altitud entre las estribaciones occidentales de los Andes y el Océano Pacífico, incluyendo las cordilleras costeras y las tierras bajas. El relieve de la provincia de Manabí es irregular, sus elevaciones no pasan de los 700 m de altitud, y cuenta con pequeños valles. En el centro y norte de la provincia están las montañas de Jama, Chindul, Canoa y Los Liberales. Al sur se localiza la cordillera de Chongón-Colonche, que al ingresar a territorio manabita se denominan cerros de Paján y Puca. Esta cordillera nace cerca de Guayaquil y llega hasta el sur de Manabí.

Dentro de los cantones Paján y 24 de Mayo existen varias elevaciones que influyen en la topografía de la región, siendo las principales: el Cerro de Cádiz, el Cerro Panecillo y la Loma de Las Losas.

La hidrografía de la región tiene sus afluentes en el Océano Pacífico, el río Guayas y el río Portoviejo, el cual nace en las faldas de los cerros Paján y Puca. Dentro de la región existen varios ríos pequeños donde el más importante es el río Jipijapa, debido a que es el de mayor extensión.

El clima recibe la influencia de masas de aire húmedo ecuatorial en invierno y de masas subtropicales cálidas y secas, procedentes del Pacífico, en verano. También sufre los efectos de la corriente fría de Humboldt y la corriente cálida de El Niño, lo cual produce una precipitación desigual en la zona durante todo el año.

En la región existen dos estaciones: la estación húmeda, que va desde principios de diciembre hasta mayo, y la estación seca, que va desde junio hasta noviembre.

La temperatura media anual varía entre 22 y 36 °C. La precipitación media anual es de 1770 mm y 1293 mm, de acuerdo con los datos tomados en las estaciones meteorológicas del INAMHI, respectivamente, en Colimes de Paján y en Camposano (INAHMI. 2002).

TIPOS DE VEGETACIÓN

En cuanto a la vegetación de la zona, existen tres tipos de formaciones vegetales dentro del área de estudio: bosques de tierras bajas (0 a 300 msnm), bosques piemontanos (300-450 msnm) y bosques montanos bajos (> 450 msnm) (Sierra *et al.*, 1999).

A continuación se describen las diferentes formaciones vegetales determinadas dentro del área evaluada:

- a) Bosques de tierras bajas: Estas formaciones ocurren a bajas elevaciones, desde el nivel del mar hasta límites específicos. Las formaciones de las tierras bajas en la región Costa llegan hasta aproximadamente los 300 m de altura. (Sierra *et al.*, 1999).
- b) Bosque piemontano: Se trata de formaciones de transición entre la vegetación de tierras bajas y las de cordillera. Sus características florísticas, por lo tanto, presentan elementos típicos de las dos floras, pero sus límites inferior y superior son también los límites de distribución de cada una de ellas. En las cordilleras de la región Costa, esta franja de transición es más restringida y alcanza los 450 msnm (Sierra *et al.*, 1999).
- c) Bosque montano bajo: Esta es la formación andina donde la mayoría de los géneros y familia típicos de las tierras bajas desaparece. Esta formación en la región Costa es la última franja de las cordilleras que aparece a los 450 msnm y avanza hasta las partes más altas (Sierra *et al.*, 1999).

USO DEL SUELO

En el área de estudio, los tipos de usos del suelo de acuerdo con el III Censo Nacional Agropecuario (INEC-MAG-SICA, 2002) son:

- a) Cultivos perennes o permanentes, como frutales o cafetales.
- b) Cultivos transitorios o de ciclo corto, como el arroz o maíz.
- c) Barbechos o rastrojos
- d) Pastos cultivados
- e) Pastos naturales
- f) Bosques secundarios

En el presente estudio, y de acuerdo con la clasificación anterior, los tipos de usos de suelo que se estudiaron son los cultivos perennes (café cultivado) y bosques secundarios. Estos tipos de uso de suelo se conocen como Sistemas Agroforestales.

Según Mongel y Toledo (1999) los Sistemas Agroforestales de cafetales se clasifican en:

- a) Monocultivos con sombra: en este sistema se usa solamente una especie arbórea para conseguir la sombra que cubre a los cafetales.
- b) Monocultivos sin sombra: es un sistema que no tiene cobertura de árboles y los arbustos de café están expuestos directamente a la luz del sol.
- c) Policultivo tradicional: es un sistema de café bajo sombra donde la cobertura del dosel va a estar formada por una mezcla de árboles nativos y de especies introducidas, obteniendo como resultado una plantación.
- d) Policultivo comercial: son sistemas en los cuales la sombra se obtiene a través de árboles plantados obteniendo de esta manera un bosque artificial.
- e) Cafetales tradicionales rústicos: en este sistema se reemplaza la vegetación que crece bajo el bosque natural por una plantación de café, teniendo como resultado que la cobertura de los árboles originales se mantiene, lo que le sirve de refugio a aves,

insectos y otros animales, así como de anfitrión a plantas asociadas; especies que de lo contrario necesitarían de un hábitat forestal.

Es así que, siguiendo los conceptos y la clasificación anterior, para este estudio, los Sistemas Agroforestales con café estudiados fueron: monocultivos con sombra, monocultivos sin sombra, y policultivos comerciales y tradicionales.

MÉTODOS

ESTABLECIMIENTO DE LAS PARCELAS DE VEGETACIÓN

La metodología de las parcelas de muestreo permanente (PMP), desarrollado por la Universidad de Oxford, ha permitido estudiar bosques en su estado natural y bosques secundarios, prevaleciendo en los últimos tiempos como uno de los mejores instrumentos para la investigación y manejo en los bosques naturales tropicales y áreas intervenidas, permitiendo generar más información y conocimiento sobre la vegetación en los últimos años.

Las parcelas de muestreo permanente representan un sistema ágil y ordenado de toma de datos de campo, tanto aplicable a fragmentos de bosques intervenidos, como bosques sin intervención. A partir de su implementación y estudio podemos obtener un control preciso de los procesos naturales, que nos faciliten estudiar la dinámica de las poblaciones presentes, y conocer el temperamento ecológico de las diferentes especies forestales tropicales (Galeas, R. y Guevara, J. Eds., 2012).

En las últimas tres décadas, numerosos investigadores han realizado inventarios cuantitativos de bosques tropicales, en Ecuador y otros países del Neotrópico, y la mayoría de los estudios aplican metodologías similares que permiten la comparación de los resultados entre las parcelas inventariadas y entre regiones (Campbell 1989; Pitman et al. 2001; Malhi

et al. 2002; Ter Steege et al. 2000; Silman 2007; extraído de Galeas, R. y Guevara, J. Eds., 2012).

El tamaño de parcela más frecuentemente empleado es de una hectárea (10.000 m²). Guevara et al. (2011) mencionan que el uso de las parcelas de una hectárea para estudios florísticos parte de consideraciones ecológicas. Una premisa básica en ecología de comunidades asume que el incremento de la unidad de área de muestreo incrementa la probabilidad de registrar más especies (Galeas, R. y Guevara, J. Eds., 2012).

Dentro del área de estudio se estableció un total de seis parcelas (unidades de muestreo), ubicadas al azar, las cuales fueron distribuidas de la siguiente manera:

- a) Dos parcelas en bosques secundarios (codificadas como B1 y B2)
- b) Dos parcelas en cafetales cerca de bosque secundario (codificadas como CCB1 y CCB2)
- c) Dos parcelas en cafetales lejos de bosque secundario (codificadas como CLB1 y CLB2)

Las parcelas se ubicaron mediante un sistema de posicionamiento global (GPS) y se cartografiaron en los mapas temáticos correspondientes (Figura 2). Las coordenadas de las parcelas evaluadas durante este estudio se pueden ver en la sección Anexos, en la Tabla 1.

El tamaño de las parcelas (unidades de muestreo) establecidas como parte de la metodología de levantamiento de campo en el presente estudio para la obtención de los datos florísticos fue de 100 m x 100 m (1 ha o 10 000 m²) (Chassot, et al., 2008; Guevara et al. (2011). Las áreas donde se colocaron las parcelas (sitios de muestreo) son propiedades privadas.

Para cada parcela se identificaron y midieron todos los árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o superior a 2,4 cm. Adicionalmente, fueron marcados todos los

árboles con una placa metálica y un número, para poder identificarlos posteriormente, en caso de requerirse un nuevo estudio.

Las muestras recolectadas fueron preparadas de acuerdo a los métodos tradicionales del herbario, y se identificaron en el Herbario de la Pontificia Universidad Católica de Quito (QCA) y en el Herbario de la Universidad de Guayaquil (GUAY).

En la Figura 1 se puede ver el Mapa de ubicación del área de estudio y en la Figura 2 se muestra la localización de cada parcela establecida.

ANÁLISIS DE DATOS

Mediante estadística descriptiva se obtuvieron los valores correspondientes de riqueza, abundancia y diversidad de especies vegetales para cada sistema agroforestal evaluado. La riqueza de especies se refiere al número total de familias que existen en una unidad de muestreo definida; la abundancia se representa como el número total de individuos de una misma especie registrados en un área determinada; y, la diversidad se representa como el número de especies diferentes presentes en un área determinada

Para determinar la estructura y composición de la vegetación de los distintos usos de suelo, se realizó una lista taxonómica de todas las especies de árboles registrados dentro de cada sistema agroforestal, y, se describió cada uso de suelo, incluyendo, para cada uno el perfil de vegetación correspondiente.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')

Este índice pone énfasis en la uniformidad o equitatividad de las especies, a partir de los valores de riqueza y abundancia relativa (Magurran, 1987) obtenidos. Además indica cual es el valor máximo al que puede llegar la diversidad en un ecosistema equilibrado.

Para el análisis de los datos obtenidos en las parcelas, se utilizaron las fórmulas propuestas por Campbell et al. (1986) y Cerón (1993), las cuales se definen a continuación.

ÁREA BASAL (AB EN M²)

El área basal de un árbol se define como el área del DAP en corte transversal del tallo o tronco del individuo. El área basal de una especie determinada en una parcela es la suma de las áreas basales de todos los individuos con DAP igual o mayor a 10 cm. La fórmula para calcular el área basal es la siguiente:

$$AB = \pi (DAP/2)^2$$

DENSIDAD RELATIVA (DNR)

La Densidad Relativa de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie con respecto al número total de árboles dentro de la parcela. Para calcular la densidad relativa se utilizó la fórmula a continuación:

$$DnR = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Número total de los individuos dentro de la parcela}} \times 100$$

DOMINANCIA RELATIVA (DMR)

La Dominancia Relativa de una especie determinada es la proporción del área basal de esa especie con respecto al área basal de todos los árboles de la parcela. La fórmula utilizada para obtener la dominancia relativa es la siguiente:

$$DMR = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies de la parcela}} \times 100$$

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)

Para obtener el IVI, se suman los parámetros dominancia relativa y densidad relativa. La sumatoria del Índice de Valor de Importancia para todas las especies dentro del área muestreada es siempre igual a 200. Se puede considerar, entonces, que de las especies que alcanzan un valor de importancia superior a 20 dentro de la parcela, el 10% del valor total, son importantes y comunes componentes del bosque y/o zona evaluada. La fórmula de cálculo del IVI se muestra a continuación:

$$\text{IVI} = \text{DR} + \text{DMR}$$

ANÁLISIS DE SIMILITUD DE ESPECIES

Los análisis de similaridad de especies expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988).

Es un análisis multivariado que permite agrupar las observaciones de manera que los datos sean muy homogéneos dentro de los grupos (mínima varianza) y que estos grupos sean lo más heterogéneos posible entre ellos (máxima varianza) (Prieto, R. 2006).

Es un análisis descriptivo y no inferencial (conjunto de procedimientos estadísticos en los que interviene la aplicación de modelos de probabilidad y mediante los cuales se realiza alguna afirmación sobre poblaciones con base en la información producida por muestras), siendo una técnica exploratoria, que parte de una matriz no estructurada y que permite la obtención de un conjunto de individuos en dos o más grupos basándose en su similitud en un conjunto de variables o características específicas (Prieto, R. 2006).

Para la estimación de la similitud de especies determinadas para las parcelas de vegetación analizadas se incluyen datos cualitativos de presencia/ausencia de especies dentro de los diferentes ecosistemas analizados.

Se aplicarán 2 índices (Jaccard y Sørensen) con la finalidad de comparar la composición de especies de árboles presentes en las parcelas de café con las parcelas establecidas dentro del bosque secundario.

ÍNDICE DE SIMILARIDAD DE JACCARD

Este índice se basa en la presencia o ausencia entre el número de especies comunes para dos áreas o comunidades vegetales y el número total de especies.

Coefficiente de similitud de Jaccard (I_j)

La fórmula para calcular el índice de Jaccard es la siguiente:

$$I_j = \frac{c}{a + b + c}$$

Dónde:

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

ÍNDICE DE SIMILARIDAD DE SØRENSEN

Este índice relaciona el duplo del número de especies comunes con la suma del número de especies de las dos muestras, no toma en cuenta las ausencias comunes y las concordancias se ponderan por duplicado (J. Sánchez, 2009).

Coefficiente de similitud de Sørensen (I_s)

La fórmula para calcular el índice de Sorensen es la siguiente:

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

Dónde:

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

Para ambos índices el rango de valores va de 0 a 1; $S = 1$ cuando las especies son comunes y $S = 0$ cuando las especies son distintas.

MATRIZ DE SIMILARIDAD

Las matrices binarias usan datos cualitativos de presencia/ausencia de especies dentro de los diferentes ecosistemas analizados. Se utilizará para comparar las especies de árboles presentes en las parcelas de café con las parcelas establecidas dentro del bosque secundario.

Para la interpretación de los datos cualitativos obtenidos se utilizó el programa BioDiversity Pro mediante un gráfico clúster (Análisis Bray – Curtis) incluyendo a todas las parcelas de vegetación establecidas dentro del área de estudio.

6. RESULTADOS

DIVERSIDAD ALFA

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LOS BOSQUES EN LOS DISTINTOS USOS DE SUELO

En total se registraron 29 familias, 67 especies y 247 individuos de árboles dentro de las parcelas evaluadas (

Tabla 2 - Tabla 8).

BOSQUES SECUNDARIOS

Los bosques secundarios que están dentro del área de estudio se caracterizan por presentar especies frutales introducidas y algunas especies nativas. Son bosques alterados de manera antrópica, y que presentan una variación de especies vegetales, siendo las familias más representativas, en cuanto a su frecuencia dentro de la muestra: Fabaceae, Malvaceae, Moraceae , Urticaceae , Sapindaceae , Meliaceae , Arecaceae , Bixaceae , y Polygonaceae (Tabla 3 y Tabla 4).

El tipo de suelo en las dos parcelas de bosque estudiadas, es franco limoso y franco arenoso, con una variación de pH de 6.9 a 7.6, lo que los mantiene en un rango ligeramente ácido hasta ligeramente alcalino (Tabla 9).

CAFETALES CERCA DE BOSQUE SECUNDARIO

Los cafetales cerca de bosque secundario se distinguen por ser cultivos de café que generalmente están intercalados con especies maderables o frutales. La especie dominante dentro de este cultivo es *Coffea arabica*; sin embargo, existen otras familias representativas en cuanto a su frecuencia, se hallan las siguientes familias: Fabaceae, Bignoniaceae, Bixaceae, Moraceae, Anacardiaceae y Lauraceae (Tabla 5 y Tabla 6).

El tipo de suelo de las dos parcelas es franco, con poca variación de pH ya que mantiene en un valor de 6.1, lo que hace que sean suelos ligeramente ácidos. El suelo presenta una gran cantidad de hojarasca o de material orgánico en descomposición, lo cual ayuda a mantener una fuente de nutrientes para las plántulas de café en crecimiento (Tabla 9).

CAFETALES LEJOS DE BOSQUE SECUNDARIO

Los cafetales lejos de bosque secundario son muy similares a los cafetales que están cerca de bosques secundarios, ya que son cultivos de café que suelen estar intercalados con especies maderables o frutales, siendo dominante *Coffea arabica*. Las principales familias que se encuentran asociadas a este tipo de cultivo son: Fabaceae, Meliaceae, Boraginaceae, Bignoniaceae, Rutaceae, Arecaceae y Malvaceae (Tabla 7 y Tabla 8).

El tipo de suelo es franco, con una variación leve de pH que va de 6.2 a 6.4, por lo que son considerados como suelos ligeramente ácidos (Tabla 9).

RIQUEZA

En total se registraron 29 familias, 67 especies y 247 individuos de árboles dentro de las parcelas evaluadas. Adicionalmente, se determinó la riqueza de las especies de árboles presentes dentro de los diferentes usos de suelo, los cuales se describen a continuación.

BOSQUES SECUNDARIOS Y SISTEMAS AGROFORESTALES

En la parcela 1 se determinó un total de 12 familias, 16 especies y 63 individuos (Tabla 3); la parcela 2 presentó un total de 20 familias, 33 especies y 62 individuos (Tabla 4); la parcela 3 mostró un total de 7 familias, 9 especies y 34 individuos (Tabla 5); la parcela 4 indicó un total de 5 familias, 10 especies y 27 individuos (Tabla 6); la parcela 5 registró un total de 6 familias, 11 especies y 35 individuos (Tabla 7); y la parcela 6 se obtuvo un total de 4 familias, 4 especies y 25 individuos (Tabla 8).

ABUNDANCIA

Considerando los resultados de las 6 parcelas, se determinó que la familia más abundante dentro del área de estudio es Fabaceae; siendo otras familias importantes por su densidad, tales como: Malvaceae, Bixaceae, Meliaceae, Moraceae, Urticaceae (Tablas de la 2 a la 8).

En la parcela 1 existen en total 63 individuos, sin embargo la familia Fabaceae con la especie *Gliricidia brenningii* es la más abundante ya que registró un total de 16 individuos, seguida de la familia Bixaceae con la especie *Cochlospermum vitifolium* con 15 registros, luego se encontró a la familia Malvaceae con las especies *Ochroma pyramidale* (6 individuos) y *Guazuma ulmifolia* (5 individuos), el resto de familias presentó menos de 3 individuos (Tabla 3).

En la parcela 2 (62 individuos) se determinó que la familia Fabaceae con la especie *Brownea multijuga* registró un total de 6 individuos, seguida de la familia Arecaceae con la especie *Phytelephas aequatorialis* con 5 registros. El resto de familias presentó menos de 3 individuos (Tabla 4) conformando el total de la muestra.

En la parcela 3 (34 individuos), al igual que las dos parcelas anteriores, la familia Fabaceae es la más abundante con la especie *Pseudosamanea guachapele* que registró un total de 23 individuos, siendo la especie dominante dentro de la parcela, luego de la especie *Coffea arabica*. El resto de familias presentó menos de 2 individuos (Tabla 5).

La parcela 4 mostró a la familia Fabaceae con las especies *Schizolobium parahyba* e *Inga spectabilis*, cada una con un total de 6 individuos, y a las especies *Inga edulis* e *Inga sp.* con una representatividad de 4 individuos cada una. El resto de familias presentó menos de 2 individuos. En total esta parcela presenta 27 individuos (Tabla 6).

En la parcela 5 la familia Fabaceae incluyó las especies *Schizolobium parahyba*, *Inga sp.* e *Inga spectabilis* las cuales registraron 8, 6 y 4 individuos respectivamente, siendo la más

abundante. El resto de familias presentó menos de 3 individuos En total esta parcela presenta 35 individuos. (Tabla 7).

En la parcela 6, la familia Fabaceae registró la especie *Inga sp.*, con un total de 16 individuos, seguida de la familia Rutaceae con la especie *Citrus maxima* con 5 registros. El resto de familias presentó menos de 2 individuos En total esta parcela presenta 25 individuos. (Tabla 8).

ESTRATIFICACIÓN VERTICAL

PARCELA 1

La estratificación del bosque en esta parcela presenta dos niveles: dosel y subdosel. El dosel se encuentra semi-abierto con pocas especies que alcanzan una altura representativa a este estrato y poseen varios claros; por el contrario el subdosel es más espeso, con una mayor cantidad de árboles juveniles, ocupando los claros de bosque, aprovechando la luz que pasa al interior para su desarrollo.

En esta parcela, el dosel se encuentra delimitado por siete especies de árboles que alcanzan un rango de altura entre los 10 a los 16 metros; de acuerdo con la altura las especies registradas en este estrato son las siguientes: *Cecropia maxima*, *Ochroma pyramidale*, *Cochlospermum vitifolium*, *Zanthoxylum sp.*, *Gliricidia brenningii*, *Pachira aquatica* y *Triplaris cumingiana*.

El subdosel presenta un rango de altura ubicado entre los 5 a 10 metros, el cual se encuentra representando por las especies que se nombran a continuación: *Guazuma ulmifolia*, *Cojoba arborea*, *Senna spectabilis*, Asteraceae (no determinada), *Cornutia sp.*, *Erythrina smithiana*, *Phyllanthus sp.*, Bombacaceae (no determinada), *Cordia alliodora*, *Cupania cinerea* y *Pseudobombax millei* (Figura 3).

PARCELA 2

La estratificación del bosque, de acuerdo con los individuos registrados, al igual que la anterior parcela, se clasificó en dos niveles: dosel y subdosel. El dosel presenta varios claros con tres especies que sobresalen sobre el resto de árboles de acuerdo a su altura; por otro lado el subdosel es abundante y posee una gran cantidad de árboles juveniles, ocupando los claros de bosque, aprovechando la luz que pasa al interior del bosque, para su desarrollo.

El dosel se encuentra delimitado por nueve especies de árboles que alcanzan un rango de altura entre los 10 a los 16 metros; de acuerdo con la altura las especies registradas en este estrato son las siguientes: *Brownea multijuga*, *Triplaris cumingiana*, *Cecropia maxima*, *Phytelephas aequatorialis*, *Coussapoa villosa*, *Ficus sp.*, Fabaceae (no determinada), *Guarea glabra* y *Talisia sp.*

El subdosel presenta un rango de altura ubicado entre los 4 a 10 metros, siendo las especies más representativas las que se nombran a continuación: *Mauria heterophylla*, *Brownea multijuga*, *Klarobellia lucida*, *Trichilia sp.*, Nyctaginaceae (no determinada), *Ficus citrifolia*, *Casearia decandra*, *Urera baccifera*, entre otras (Figura 4).

PARCELA 3

La estratificación de los árboles en la parcela 3, fue realizada en base a los individuos registrados y su altura, determinando la existencia de dos niveles: dosel y subdosel. El dosel y subdosel, están representados por varios árboles, que son en su mayoría relictos de especies registradas en bosques o sembradas para el aprovechamiento de sus frutos, dando paso a un cafetal con sombra. El subdosel se presentó escaso debido a que está representado por pocos individuos.

El dosel está conformado por cinco especies de árboles que alcanzan un rango de altura entre los 10 a los 19 metros; de acuerdo con la altura las especies registradas en este estrato son

las siguientes: *Pseudosamanea guachapele*, *Persea americana*, *Guazuma ulmifolia*, *Maclura tinctoria*, y *Mangifera indica*.

El subdosel presenta un rango de altura ubicado entre los 5 a 10 metros, y presentó cuatro especies dentro del cafetal, las cuales se nombran a continuación: *Tabebuia billbergii*, *Ocotea sp.3.*, *Citrus maxima*, *Myroxylon balsamum* (Figura 5).

PARCELA 4

La estratificación de los árboles en la parcela 4, fue realizada en base a los individuos registrados y su altura, determinando la existencia de dos niveles: dosel y subdosel. Al igual que la parcela 3, el dosel y subdosel, están representados por varios árboles, que son en su mayoría relictos de especies registradas en bosques o sembradas para el aprovechamiento de sus frutos, dando paso a un cafetal con poca sombra. El subdosel se presentó escaso debido a que está representado por pocos individuos.

El dosel está conformado por cinco especies de árboles que alcanzan un rango de altura entre los 10 a los 22 metros, presentando un dosel más alto que la parcela 3 e igual que la parcela 5 pero con una menor densidad lo que implica que sea un cafetal con poca sombra. De acuerdo con la altura las especies registradas en este estrato son las siguientes: *Schizolobium parahyba*, *Simarouba amara*, *Inga spectabilis*, *Pseudopiptadenia sp.*, y *Pseudolmedia laevigata*.

El subdosel presenta un rango de altura ubicado entre los 5 a 10 metros, y presentó cinco especies dentro del cafetal, las cuales se nombran a continuación: *Inga edulis*, *Inga sp.*, *Pseudosamanea guachapele*, *Bixa orellana*, y *Matisia cordata* (Figura 6).

PARCELA 5

La estratificación de los árboles en la parcela 5, fue realizada en base a los individuos registrados y su altura, determinando la existencia de dos niveles: dosel y subdosel. Al igual

que las dos parcelas anteriores, el dosel y subdosel, están representados por varios árboles, que son en su mayoría relictos de especies registradas en bosques o sembradas para el aprovechamiento de sus frutos, dando paso a un cafetal con sombra. El subdosel se presentó escaso debido a que está representado por pocos individuos.

El dosel presenta siete especies de árboles, la mayor diversidad entre los cafetales, que alcanzan un rango de altura entre los 10 a los 22 metros, presentando un dosel similar al de la parcela 4. De acuerdo con la altura las especies registradas en este estrato son las siguientes: *Schizolobium parahyba*, *Erythrina smithiana*, *Swietenia sp.*, *Inga spectabilis*, *Cordia alliodora*, *Inga sp.*, y *Cedrela odorata*.

Dentro de la estructura de este cafetal la especie más importante es *Cedrela odorata* debido principalmente a que es una especie característica del área de estudio y a que es muy cotizada por los madereros.

El subdosel posee pocas especies en cuanto a su densidad, y tiene un rango de altura ubicado entre los 5 a 10 metros, y presentó cuatro especies dentro del cafetal, las cuales se nombran a continuación: *Inga edulis*, *Cupania cinerea*, *Jacaranda copaia*, y *Ochroma pyramidale* (Figura 7).

PARCELA 6

La estratificación de los árboles en la parcela 6, fue realizada en base a los individuos registrados y su altura, determinando la existencia de dos niveles: dosel y subdosel. Al igual que el resto de parcelas, el dosel y subdosel, están representados por varios árboles, que son en su mayoría relictos de especies registradas en bosques o sembradas para el aprovechamiento de sus frutos, dando paso a un cafetal con poca sombra. El subdosel se presentó escaso debido a que está representado por pocos individuos.

El dosel está conformado por cinco especies de árboles que alcanzan un rango de altura entre los 10 a los 22 metros, presentando un dosel más alto que la parcela 3 e igual que la parcela 5. De acuerdo con la altura las especies registradas en este estrato son las siguientes: *Schizolobium parahyba*, *Simarouba amara*, *Inga spectabilis*, *Pseudopiptadenia sp.*, y, *Pseudolmedia laevigata*.

El subdosel presenta un rango de altura ubicado entre los 5 a 10 metros, y presentó cinco especies dentro del cafetal, las cuales se nombran a continuación: *Inga edulis*, *Inga sp.*, *Pseudosamanea guachapele*, *Bixa orellana*, y, *Matisia cordata* (Figura 8).

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

La diversidad de los árboles registrados en cada tipo de uso de suelo se calculó mediante la estimación de valores obtenidos de acuerdo con los individuos registrados dentro de cada parcela analizada, utilizando el índice de diversidad de Shannon – Wiener. En general, la diversidad calculada para las parcelas 1 (2,32), 2 (3,28), 4 (2,03) y 5 (2,20) arrojó valores medios, es decir las especies de árboles, dentro de las parcelas mencionadas, se encuentran distribuidas de manera uniforme a lo largo del área evaluada.

En contraste, las parcelas 3 (1,28) y 6 (1,01), presentaron valores bajos de diversidad, indicando que las especies de árboles registradas dentro de estas parcelas no son representativas dentro de cada sitio analizado. Los datos obtenidos y los valores de referencia se pueden ver en la Tabla 10 .

ÁREA BASAL

El área basal total calculada para la parcela 1 (1 hectárea) es de 10,81 m² representando a un total de 63 individuos. Dentro de esta parcela, la especie dominante fue *Cochlospermum vitifolium* con un valor de 4,04 m². La mayoría de las especies poseen un área basal pequeña (promedio – 0,60m²), indicando que la estructura del bosque está representada, en gran

cantidad por árboles de fuste pequeño, que puede ser parte de un proceso de recambio de especies.

En la parcela 2 el valor de área basal total calculado en 1 hectárea fue de 9,64 m² incorporando a 62 individuos inventariados. La especie con mayor área basal es *Phytelephas aequatorialis* con 1,57 m². Los valores de área basal (promedio – 0,29 m²) son más bajos en comparación con el bosque de la parcela 1 mostrando que los árboles que poseen un valor bajo de área basal y fustes pequeños son los más representativos de este tipo de vegetación.

En la parcela 3 el valor total obtenido del cálculo del área basal fue de 11,67 m² (promedio – 1,30m²), y representa a un total de 34 árboles registrados. La especie con mayor área basal dentro de esta parcela es *Pseudosamanea guachapele* con un valor de 8,98 m², este valor es alto debido a que 23 de los 34 individuos encontrados pertenecen a la especie mencionada.

En la parcela 4 el área basal total posee un valor de 4,31 m², incluyendo 27 individuos, de los cuales la especie más representativa es *Inga* sp. (n=6), con un valor estimado de 1 m². Al ser un cafetal, la mayoría de espacio dentro de la parcela lo ocupan los arbustos de café por lo cual el resto de especies posee una menor representatividad dentro del cuadrante lo que constituye también un valor de área basal menor (promedio de 0,45 m²).

En la parcela 5 se calculó el área basal total obteniendo un valor de 7,69 m² (promedio – 1,28 m²), el cual representa un total de 35 árboles registrados dentro de este cuadrante. La especie con mayor área basal dentro de la parcela es *Schizolobium parahyba* con un valor calculado de 2,59 m²; esta especie tiene la frecuencia más alta (n=8) dentro del cuadrante por lo que representa un porcentaje más alto que el resto de especies registradas dentro del mismo.

En la parcela 6 las especies más representativas son el café (*Coffea arabica*) y la guaba (*Inga* sp.), sin embargo para el cálculo del área basal solo se incluyeron los árboles, excluyendo a

los arbustos de café, por lo tanto el cálculo del parámetro mencionado arrojó un valor de 2,87 m² (promedio – 0,72), del cual la especie *Inga* sp., obtuvo el mayor porcentaje con un valor de 2,19 m² (n=16) de área basal total indicando la dominancia de esta especie dentro del cuadrante evaluado.

DENSIDAD RELATIVA (DNR)

En la parcela 1 existen dos especies que obtuvieron valores altos de densidad relativa, representando el 49,21% del total de la muestra, siendo las siguientes: *Gliricidia brenningii* con un valor de 25,04, y *Cochlospermum vitifolium* con 23,81.

En la parcela 2, la especie con mayor densidad relativa es *Brownea multijuga* con 9,68. La segunda especie importante es *Phytalephas aequatorialis* con 8,06 (ambas especies representan el 18% del total de la muestra).

En la parcela 3 la especie con un valor prominente en cuanto a su densidad relativa es *Pseudosamanea guachapele* con un DnR de 67,65 (68% del total de la muestra).

En la parcela 4, la densidad relativa calculada determinó que las especies *Schizolobium parahyba* e *Inga spectabilis* poseen una DnR con un valor de 22,22; las especies *Inga* sp. e *Inga edulis* arrojaron un valor de DnR de 14,81; y, la especie *Pseudosamanea guachapele* con un DnR de 7,41. Todas son especies que corresponden a la familia Fabaceae, hacen que la misma, posea una alta densidad relativa dentro de esta parcela cubriendo el 81,5%.

En la parcela 5, la especie con mayor DnR es *Schizolobium parahyba* con un valor estimado de 22,86; seguida de *Inga* sp. e *Inga spectabilis* con un valor de DnR de 17,14 y de 11,43, respectivamente; representan el 51% del total de la muestra.

En la parcela 6, la especie más representativa en cuanto a su densidad relativa es la guaba (*Inga* sp.), con un valor de DnR: 64 (64% de la muestra).

DOMINANCIA RELATIVA (DMR)

La parcela 1 estuvo representada por la especie *Cochlospermum vitifolium* (Bixaceae) con un DMR de 37,37.

La Parcela 2 con la especie *Phytelephas aequatorialis* es la especie dominante, con un valor de DMR (16,26); seguida de *Talisia* sp. y *Cecropia maxima* con DMR de 11,38 y 11,21, respectivamente.

La parcela 3 con la especie *Pseudosamanea guachapele* presentó un DmR de 76,87.

La parcela 4 las especies con un valor importante de DmR son *Inga* sp. (DmR: 23,33) y *Schizolobium parahyba* (DmR: 18,41).

La parcela 5, *Schizolobium parahyba* presentó un valor estimado de 33,72 (DmR).

La parcela 6 *Inga* sp., obtuvo el mayor valor de DmR: 76,38.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)

En la parcela 1, la especie dominante en cuanto al IVI, fue *Cochlospermum vitifolium* con un valor de 61,18.

El cálculo del IVI para la parcela 2 arrojó como resultado que la especie *Phytelephas aequatorialis* fue la única especie que sobrepasó el valor de 20 de IVI (las especies que alcanzan un valor mayor a 20 de IVI, representa un 10% del total de la muestra, son comunes e importantes componentes del bosque o área evaluada), con un valor de 24,33.

En la parcela 3, la especie dominante es *Pseudosamanea guachapele* con un IVI de 144,52.

En la parcela 4 las especies *Schizolobium parahyba* e *Inga spectabilis* son las dominantes dentro de la parcela 4 con 40,64 y 40,28 de IVI, respectivamente.

La parcela 5, registró como la especie más común es *Schizolobium parahyba* con un valor estimado de 56,58 de IVI.

La parcela 6 la especie *Inga* sp., obtuvo el mayor valor de IVI: 140,38, considerándola como la especie dominante dentro de este cuadrante.

DIVERSIDAD BETA

Se realizó matrices binarias presencia/ausencia para determinar la similaridad de las diferentes especies de árboles entre los distintos usos de suelo comparándolas con el banco de semillas del suelo correspondiente a cada uno de ellos, y se aplicó los índices de similaridad de Jaccard y Sorensen para evaluar su parecido en cuanto a composición poblacional.

MATRICES DE SIMILARIDAD

El análisis clúster (Figura 9) indica que se clasificaron 4 grupos determinados en base a su semejanza en cuanto a su composición y estructura de especies, los cuales son:

1. Parcela 4 (CCB2) y Parcela 5 (CLB1) comparten más del 50% de similitud de especies.
2. Parcelas 4 (CCB2), 5 (CLB1) y 6 (CLB2) con un 20% de similitud (composición) de especies entre sí.
3. Parcela 1 (B1) y Parcela 2 (B2) con un 12% de similitud de especies.
4. Parcela 3 (CCB1) con un 5% de similitud de especies relacionada a las especies que comparte con el resto de parcelas.

El grupo 1 (parcelas 4 y 5) posee una mayor similitud indicando más de un 50% de especies y composición compartidas poniendo en evidencia que los otros grupos clasificados poseen una menor cantidad de especies y variables en común, diferenciando en la muestra a tres grupos en cuanto a la similaridad de especies vegetales compartidas.

ÍNDICE DE SIMILARIDAD DE JACCARD

Los datos estimados a partir del cálculo del índice de similaridad de Jaccard indicaron un bajo porcentaje de especies compartidas entre las diferentes parcelas analizadas. El valor más alto se obtuvo para las parcelas 4 y 5 ($I_j = 0,24$) corroborando la semejanza de composición de especies de árboles obtenida mediante el análisis conglomerado. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 17 y Tabla 18.

ÍNDICE DE SIMILARIDAD DE SORENSEN

Los datos calculados a partir del índice de similaridad de Sorensen indicaron un porcentaje bajo de especies compartidas entre las diferentes parcelas analizadas. El valor más alto se obtuvo para las parcelas 4 y 5 ($I_s = 0,38$ – compartiendo especies comunes) corroborando la semejanza de composición de especies de árboles obtenida mediante el análisis conglomerado. Mientras más se acerque el valor a 1, las especies registradas son más comunes entre los grupos de análisis, y al contrario, es decir que mientras más se acerquen a 0, las especies serán menos parecidas entre sí. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 19 .

7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Desde el año 2000 el Ministerio de Ambiente (MAE) puso en marcha varios modelos de aprovechamiento de madera u otros productos del bosque, mediante la Dirección Nacional Forestal, generando información sobre las especies registradas en los inventarios, generalizando el uso de nombres comunes, provocando inconvenientes en la identificación de especies, pocos conocimientos de sus necesidades ecológicas y posibilidades de manejo (MAE, 2011). En la zona de Manabí la información sobre las especies arbóreas que crecen en este tipo de sistemas es escasa. En el presente estudio se incluyen los inventarios/censos de las especies de árboles presentes en sistemas agroforestales y bosques secundarios, contribuyendo al conocimiento de la composición y estructura de éstos.

Conforme a resultados de estudios realizados en bosques secundarios, se observa que éste tipo de bosque tiende a acumular especies de plantas leñosas que presentan un crecimiento rápido (especies pioneras). Sin embargo, es evidente que algunos de los mecanismos involucrados en esta acumulación no son simples y tampoco se ha hecho evidente un patrón claro (Brown & Lugo, 1990). Al comparar la estructura de los bosques secundarios y de sistemas agroforestales evaluados en este estudio con la de un bosque maduro, se evidencia que la estructura de la vegetación de los bosques secundarios es simple (solo posee dos estratos claramente definidos: dosel y subdosel) y que factores como el tipo de suelo, clima, edad del bosque, tala o deforestación selectiva, entre otros, pueden ser factores que modifican la composición del bosque.

El análisis del pH del suelo que se realizó en las parcelas de cafetales cerca y lejos de bosque secundario arrojó valores similares, con una variación de 6.1 hasta 6.4, que se interpreta como suelos ligeramente ácidos. Sin embargo, el suelo del bosque secundario cubre un rango desde ácido hasta alcalino (6.9 a 7.6). Esta variación influyó en el crecimiento de especies

de plantas distintas en los dos tipos de vegetación comparadas. Dicha hipótesis se validó a través del análisis de similitud de la composición de especies de los cafetales versus el bosque secundario. Únicamente dos de las parcelas evaluadas comparten un poco más del 50% de la composición de especies arbóreas inventariadas. El porcentaje de similaridad (50%) obtenido indica que las parcelas 4 (CCB2) y 5 (CLB1) poseen una composición semejante de especies y el mismo tipo de vegetación, pese a que la parcela 5 se localizó en cafetales lejos de bosque secundario, a diferencia de la parcela 4. Existen tasas bajas de similaridad entre los sitios indicando que a pesar de que algunos de los sitios son cercanos entre sí, los procesos de limpieza y mantenimiento de los cultivos de café no permiten que especies propias de la zona se desarrollen satisfactoriamente.

Los resultados de diversidad alfa del bosque secundario y de las parcelas que se instalaron en las plantaciones de café, indican que los 63 individuos reportados se distribuyen en 12 familias y 18 especies. De las seis parcelas evaluadas, las dos parcelas de bosque secundario fueron las más diversas, cuando se comparan los resultados con los obtenidos en las parcelas de cafetales cerca y lejos de bosque secundario.

Tomando en cuenta los resultados de las seis parcelas, se determinó que la familia más abundante dentro del área de estudio es Fabaceae. Estudios realizados en plots establecidos en bosque secundario - bosque tropical seco de Costa Rica -, en diferentes estadios de sucesión confirman que la familia Fabaceae está presente en los estadios temprano, intermedio y tardío, siendo dominante en el estado de sucesión tardío (Kalacska *et al.*, 2004). Existieron otras familias importantes por su densidad: Malvaceae, Bixaceae, Meliaceae, Moraceae y Urticaceae. Sin embargo, debido a que el valor de área basal para las parcelas de bosque secundario (B1 y B2) en promedio corresponde a 10 m², apunta a un recambio de especies como continuación en el proceso de sucesión dentro de estas parcelas, ya que la mayoría de

especies presentan fustes pequeños, lo cual muestra una dinámica en la regeneración de especies.

Por otra parte, la parcela 3 (CCB1) presentó 11,67 m² de área basal total, sin embargo, a diferencia del análisis de las parcelas de bosque secundario en esta parcela crece una especie nativa dominante (*Pseudosamanea guachapele*) con 23 individuos de los 34 registrados y con un total de 8,98 m², lo que corresponde al 77%. Esta clara dominancia hace que la diversidad de la parcela evaluada sea baja. En el caso de las parcelas 4, 5 y 6 (CCB2, CLB1 y CLB2) el área basal fue menor, con 7 m² en promedio. Se debe considerar que, la mayoría de individuos son especies cultivadas o remanentes, como parte del cafetal. La especie con mayor aporte ecológico en estas parcelas es *Coffea* spp.

Con base en las diferencias de la composición de especies de cada parcela, al realizar el análisis de representatividad por especie, se observó que la especie común de cada parcela varía, de la siguiente manera; *Cochlospermum vitifolium* en la Parcela 1; *Phytelephas aequatorialis* en la Parcela 2; *Pseudosamanea guachapele* en la Parcela 3; las especies *Schizolobium parahyba* e *Inga spectabilis* en la Parcela 4; *Schizolobium parahyba* en la Parcela 5; e *Inga* sp., en la Parcela 6. Sin embargo, el resultado global es el ya indicado, dos especies de la familia Fabaceae, *Pseudosamanea guachapele* e *Inga* sp., son las especies con mayor aporte ecológico para las comunidades donde están establecidas, así como para el área evaluada. Cabe mencionar que, este hecho se reitera en el bosque húmedo tropical amazónico del Ecuador. En los resultados del estudio de Valencia *et al.*, 1994 se indica que las familias Fabaceae *sensu lato* (incluyendo Caesalpinaceae y Mimosaceae), Moraceae y Sapotaceae fueron las familias más dominantes en el estudio de una hectárea de bosque en la Amazonía ecuatoriana.

La diversidad de las especies encontradas en general representa un área alterada y más o menos homogénea, de ahí su baja diversidad, en comparación con bosques tropicales de la Amazonía ecuatoriana. Sin embargo, esta característica es propia de áreas intervenidas (bosque secundario) o manejadas de manera antrópica (sistemas agroforestales).

No obstante, es importante considerar que, pese a su baja diversidad en paisajes transformados por el ser humano, los remanentes boscosos pueden proporcionar servicios, acumular grandes cantidades de biomasa en periodos de tiempo más o menos cortos, además de actuar como una fuente de organismos benéficos que pueden migrar hacia los sistemas agroforestales adyacentes (Priess, *et al.*, 2007), en algunos casos abejas y otros polinizadores. En áreas de bosque en la que la tasa de transformación hacia pastizales o sistemas agroforestales, es alta como en la costa ecuatoriana, los bosques secundarios constituyen semilleros que servirán en programas de reforestación, de ahí su importancia en la conservación.

8. LITERATURA CITADA

Aide T. M. et. al., 2000, Forest Regeneration in a Chronosequence of Tropical Abandoned Pastures: Implications for restoration Ecology, *Restoration Ecology*, Vol. 8, N° 4 (2000): 328 – 338, Puerto Rico.

Aide T. M. et. al., 1995, Forest recovery in abandoned tropical pastures in Puerto Rico, *Forest Ecology and Management* 77 (1995): 77 – 86, Puerto Rico.

Bawa, K. S. y L. McDade. 1994. The plant community: composition, dynamics, and life-history processes – Commentary, p.68. In L. McDade, K.S. Bawa, H. A. Hespenheide y G. S. Hartshorn (eds.). *La Selva: Ecology and natural history of a neotropical rain forest*. The University of Chicago, Chicago, Illinois.

Baskin, C. C., y Baskin, J. M. 2001. *Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination*. 2 ed. San Diego: Academic Press. 666p.

Bazaaz, F. A., y Pickett, S. T. A., 1980, *Physiological Ecology of Tropical Succession: A Comparative Review*, *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 11: 287 – 310, USA.

Bloom, S. 1981. Similarity indices in community studies: potential pitfalls. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 5:125-128.

Bolaños, H. O. 2001. El café y su Impacto Ambiental en Nicaragua. *Agroforestería en Alimentos* 8(29): 46-47.

Boyce, J., Fernández, A., Furst, E. y Segura, O. 1993. Crisis e Innovación Cafetalera en Costa Rica: el café orgánico como opción del desarrollo sostenible. *Simposio Internacional Modernización Tecnológica, Cambio Social y Crisis Cafetalera*. Universidad Nacional. ICAFE. 20p.

Campbell, D.G., Douglas, C.D., Prance, G.T., Maciel, U.N. 1986. Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the Rio Xingu, Brazilian Amazon. *Brittonia*, 38(4): 369-393.

Campbell, D.G. 1988, Quantitative inventory of tropical forests. En Campbell, D.G. & D. Hammond (eds.). Floristic inventory of tropical countries.

Carrere, R. 1997. Deforestación y Monocultivos en el Ecuador. Revista del Sur, Third World Network. No. 67.

Cascante M., A. y A. Estrada Ch. 2001. Lista con anotaciones de la flora vascular de la Zona Protectora El Rodeo, Costa Rica (un bosque húmedo premontano del Valle Central). Brenesia 51 (en prensa).

Cerón, C. E. 2003. Manual de Botánica, Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. Herbario “Alfredo Paredes” QAP, Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador.

Cevallos, J. 1997. La Desertización en Manabí, Memorias Seminario Taller, Biodiversidad y desertización. Manta. P. 19 – 22.

Colinvaux, P., 1993, Ecology 2, John Wiley & Sons, Inc., USA.

Cubiña A. y Aide T. M., 2001, The Effect of Distance from Forest Edge on Seed Rain and Soil Seed Bank in a Tropical Pasture, Biotropica 33(2): 260 – 267, Puerto Rico.

Denslow, J., 1980, Patterns of Plants Species Diversity During Succession Under Different Disturbance Regimes, Oecologia (Berl.) 46, 18 – 21.

De Souza, M., F. C., Maia y Pérez, M. A., 2006, Soil Seed Banks. Agriscientia XXIII (1): 33 – 44.

Dodson, C. H. y Gentry, H. A. 1991. Biological Extinction in Western Ecuador. Ann. Missouri Botanical Garden. 78: 273 – 295.

Duarte, N. 2005. Sostenibilidad Socio-económica y Ecológica de Sistemas Agroforestales de Café (*Coffea arabica*) en la Microcuenca del Río Sesesmiles, Copán, Honduras. Tesis. CATIE. Honduras.

Ecuadorforestal, 2008, Página en línea: <http://ecuadorforestal.org/informacion-s-f-e/bosque-forestal/bosque-nativo/>)

EcuRed, 2016. Provincia de Manabí, Agricultura y uso de suelo. Consulta en línea: (junio de 2016): http://www.ecured.cu/Provincia_de_Manab%C3%AD, 2016

FAO. 2010. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales de 2010. Roma, Italia.

Garwood, N. C., 1989, Tropical Soil Seed Banks: A Review, Ecology of Soil Seed Banks, Academic Press Inc., San Diego, California, USA.

Garwood, N. C., et. al., 1998, Dispersal Patterns and Seed Bank Dynamics of Pioneer Trees in Moist Tropical Forest, Ecology.

Galeas R. y Guevara J., 2012. Metodología para la Representación Cartográfica de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito, Ecuador.

Greenberg, R. y Rice, R., 1998, Shade-Grown Coffee and Biodiversity in Peru, USA.

Haretche, F. y Rodríguez, C., 2006. Banco de Semillas de un Pastizal Uruguayo Bajo Diferentes Condiciones de Pastoreo. Ecología Austral 16: 105 – 113.

Henderson, C. B., Petersen, K. E. y Redak, R. A. 1988. Spatial and Temporal in the Seed Bank and Vegetation of a Desert Grassland Community. Journal Ecology 76: 717 – 728.

Hubbell, S. P., 1979, Tree Dispersion, Abundance, and Diversity in a Tropical Dry Forest, Science 203: 1299 – 1309.

Ibrahim, A. E., y Roberts, E. H. 1983. Viability of Lettuce Seeds. I. Survival in Hermetic Storage. Journal of Experimental Botany. 34: 620-630.

ICPROC (Instituto Cristiano de Promoción Campesina), 1998. Sistema Agroforestales. Área de Técnicas Agropecuarias Sostenibles. San Vicente de Chucuri.

INAHMI. 2002. Anuario Meteorológico, serie de datos: Colimes de Paján y Camposano II.

INEC-MAG-SICA. 2002. III Censo Nacional Agropecuario: Resultados provinciales y cantonales; Manabí. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos-Ministerio de Agricultura-SICA. Quito.

INERHI. 1981. Cuenca del río Jipijapa Nro. 36. Recursos Hidrológicos Superficiales del Ecuador, primera evaluación.

Janzen, D. H., 1975, Ecology of Plants in the Tropics, Dep. of Ecology and Evolutionary Biology, Michigan, USA.

Jorgensen, P. M. y León-Yáñez, S. 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 75.

Josse, C. y Baslev, H., 1994, The Composition and Structure of a Dry, Semideciduous Forest in Western Ecuador, Nord. J. Bot. 14: 425 – 434, Copenhagen, Dinamarca.

Koleff, P., Gaston, J. y Lennon J. J., 2003. Measuring Beta Diversity for Presence – Absence Data. Journal of Animal Ecology. 72: 367 – 382.

León, R., 2006, Tesis: Diversidad vegetal asociada a cacaotales de dos zonas agroecológicas en la Región Litoral del Ecuador. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador.

MAE, 2011, Familias y Géneros Arbóreos del Ecuador. Quito, Ecuador.

MAE, 2012, La preparación para la REDD+ en Ecuador. Quito, Ecuador.

Magurran, A., 1987, Diversidad ecológica y su medición. Barcelona, España. 248 pp.

Magurran, A. E., 1988, Ecological diversity and its measurement. Princeton University, New Jersey. 179 p.

Maia, F. C., Medeiros, R. B., Pillar, V. P. y Focht, T. 2004. Soil Seed Bank Variation Patterns According to Environmental factors in a Natural Grassland. Revista Brasileira de Sementes 26, N2: 126-137.

Marcano-Vega H. et. al., 2002, Forest Regeneration in Abandoned Coffee Plantations and Pastures in the Cordillera Central of Puerto Rico, *Plant Ecology* 161(2002): 75 – 87, Puerto Rico.

Mena, P. A. y Suárez, L. (Eds.), 1993, *La Investigación para la Conservación de la Diversidad Biológica en el Ecuador*, Ecociencia, Quito, Ecuador.

Mongel, P. y Toledo, V. 1999. Biodiversity conservation in natural coffee systems of Mexico. *Conservation Biology* 13: 11-21.

Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la Biodiversidad*. M & T - Manuales y Tesis Sea. Zaragoza. 84 pp.

Moore, P. D. y Chapman, S. B., *Methods in Plant Ecology*, 2nd. Edition, Blackwell Scientific Publications, Londres, Inglaterra.

Prieto, R., 2006, *Técnicas Estadísticas de Clasificación, Un Ejemplo de Análisis Clúster*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

Redford, K. H., Taber, A. y Simonetti, J.A., 1990, There is more to biodiversity than the tropical rain forests. *Conservation Biology* 4,328–330.

Roberts, H. A. 1981. Seed Banks in Soils. In: Coaker, T.H. (ed.) *Advances in Applied Biology* 6: 1-5. London: Academic Press.

Runkle, J. R., 1989, Synchrony of Regeneration, Gaps, and Latitudinal Differences in Tree Species Diversity, *Ecology* 70(3): 546 – 547, USA.

Sánchez – Otero, J., 2009. *Introducción a la Estadística No Paramétrica y al Análisis Multivariado*. Quito, Ecuador.

Sierra, R. et al., 1999, *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*, Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Ecociencia, Quito, Ecuador.

Valencia, R., Pitman, N., León – Yáñez, S. y Jorgensen, P., (eds.). 2000. Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador 2000. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

9. FIGURAS

Figura 1 Ubicación Geográfica del Área de Estudio

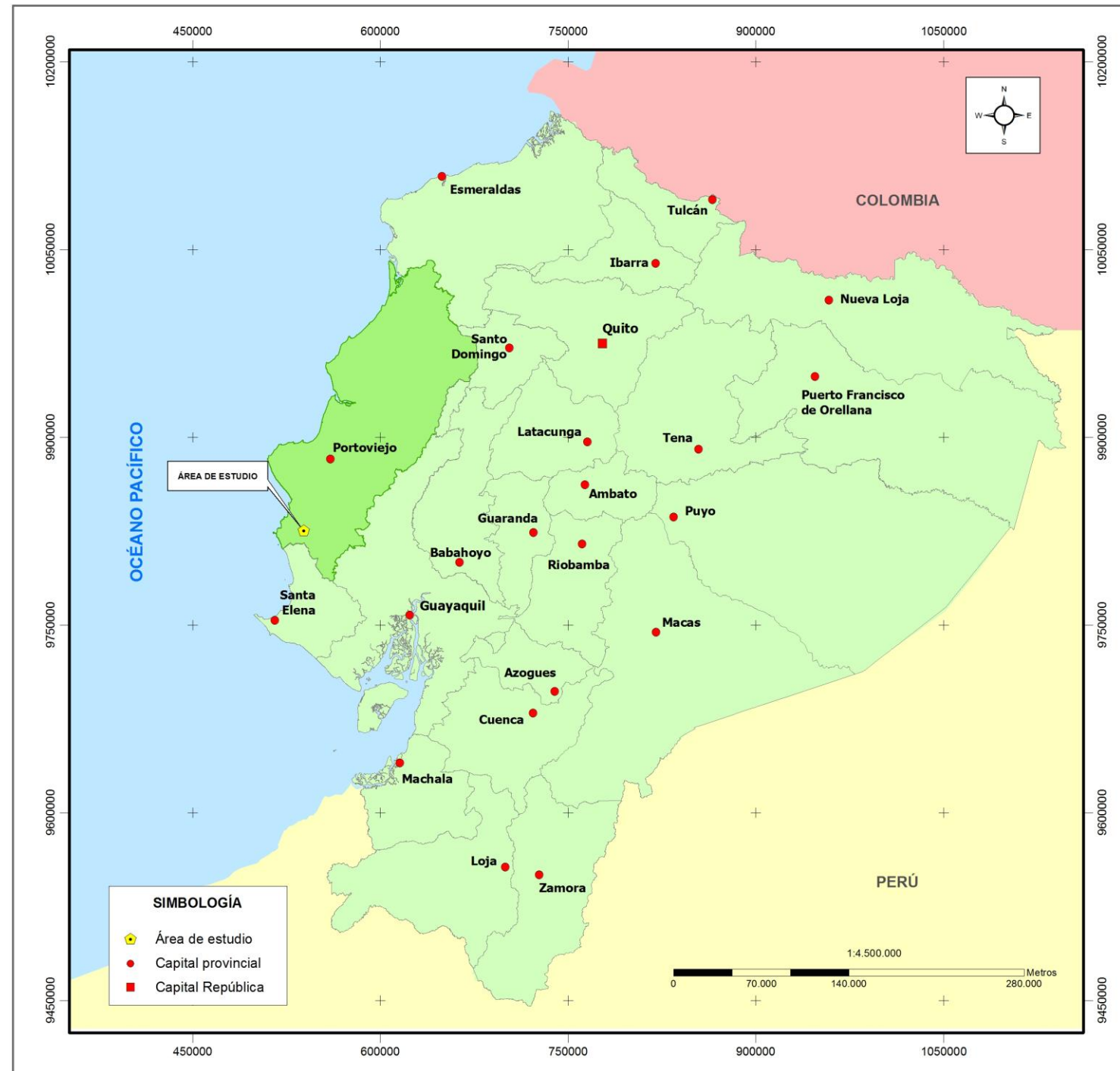


Figura 2 Mapa de Ubicación de las Parcelas de Bosque y Sistemas Agroforestales al sur de la Provincia de Manabí, Ecuador

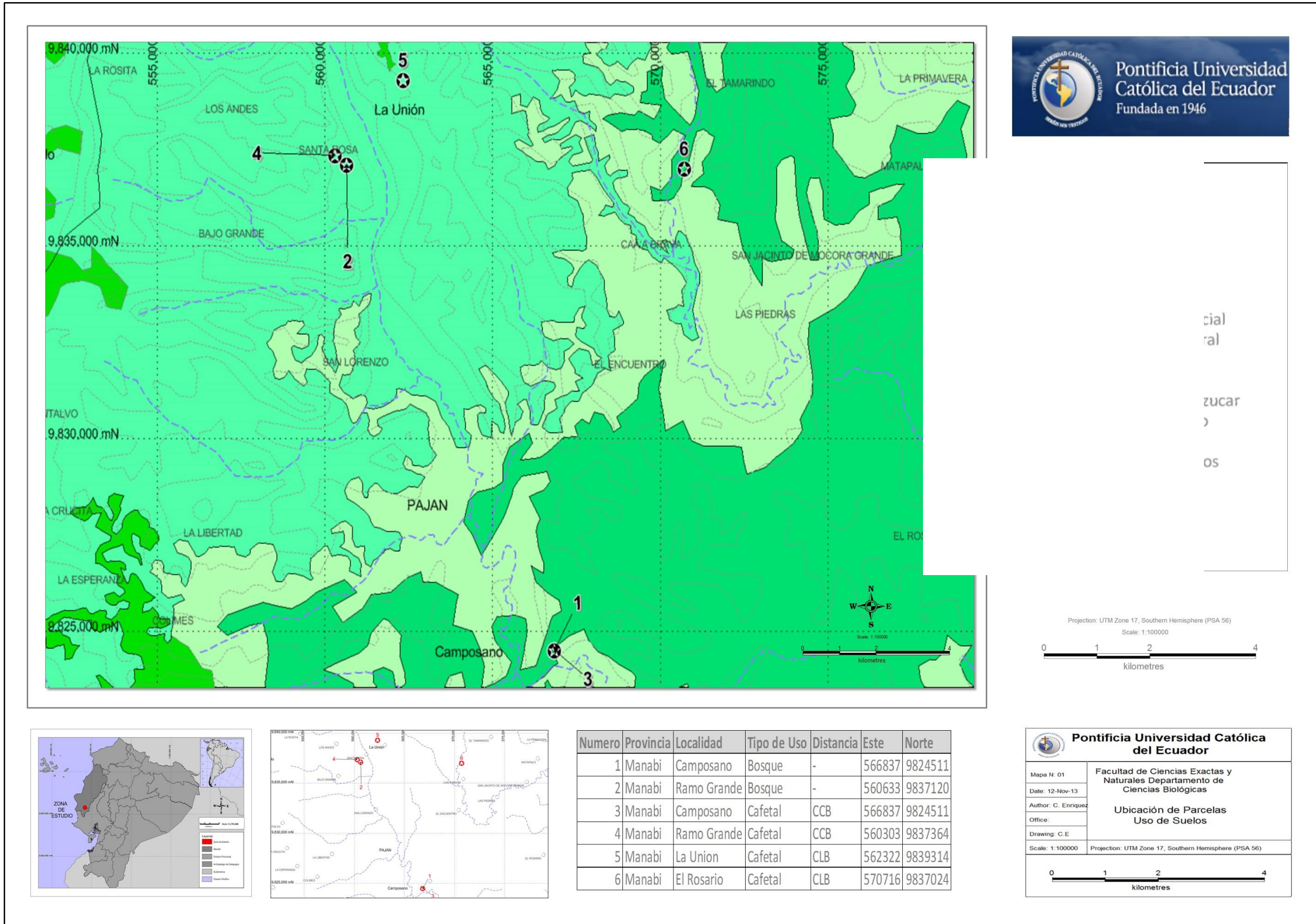


Figura 3 Estrato vertical de la Parcela 1 – Bosque secundario

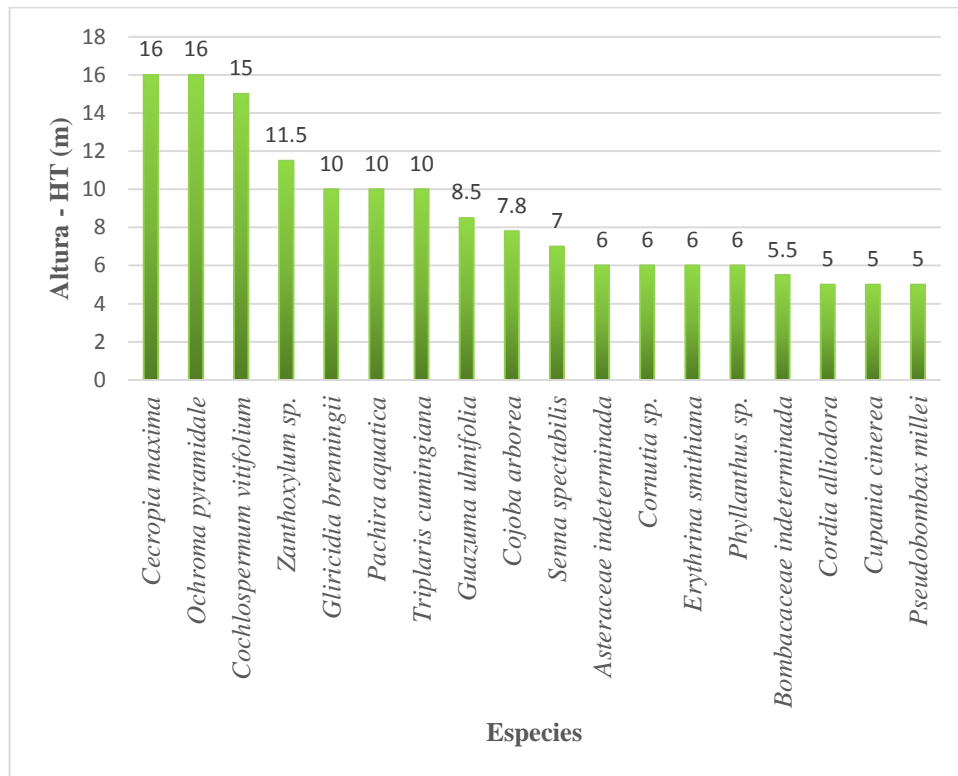


Figura 4 Estrato vertical de la Parcela 2 – Bosque secundario

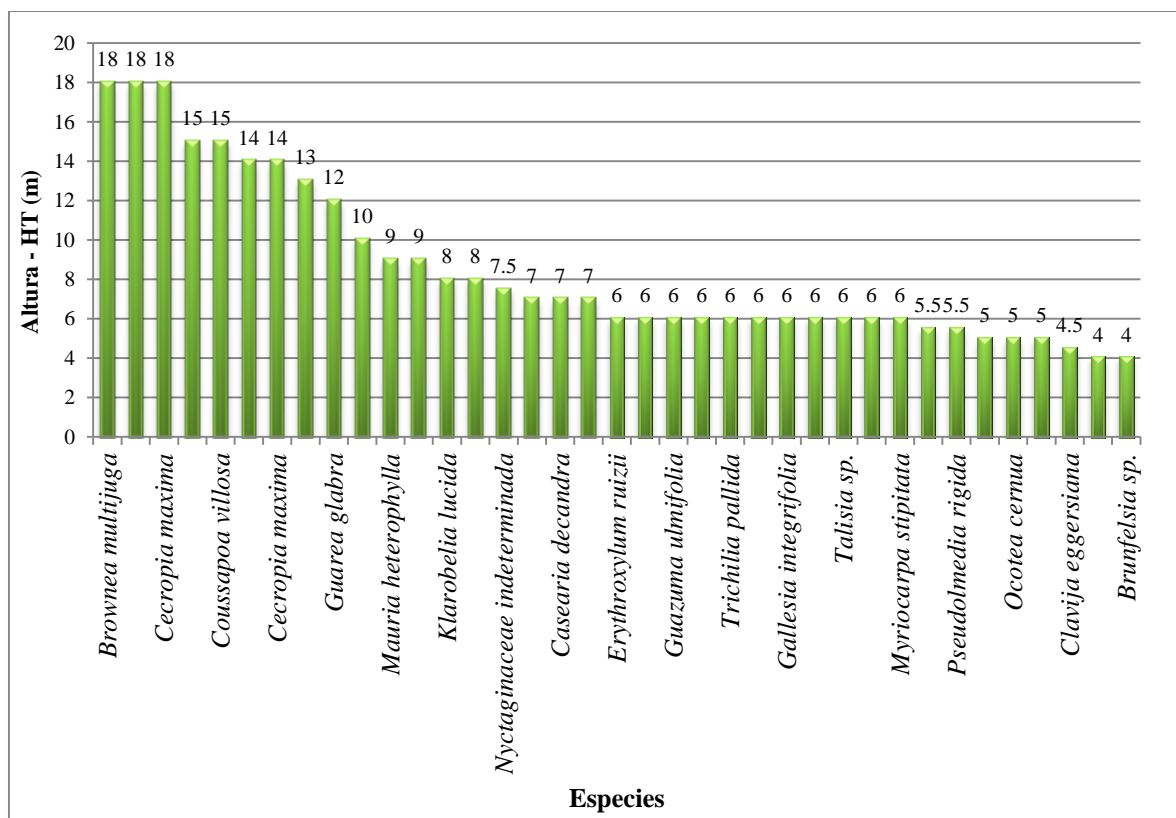


Figura 5 Estrato vertical de la Parcela 3 – Café cerca de bosque

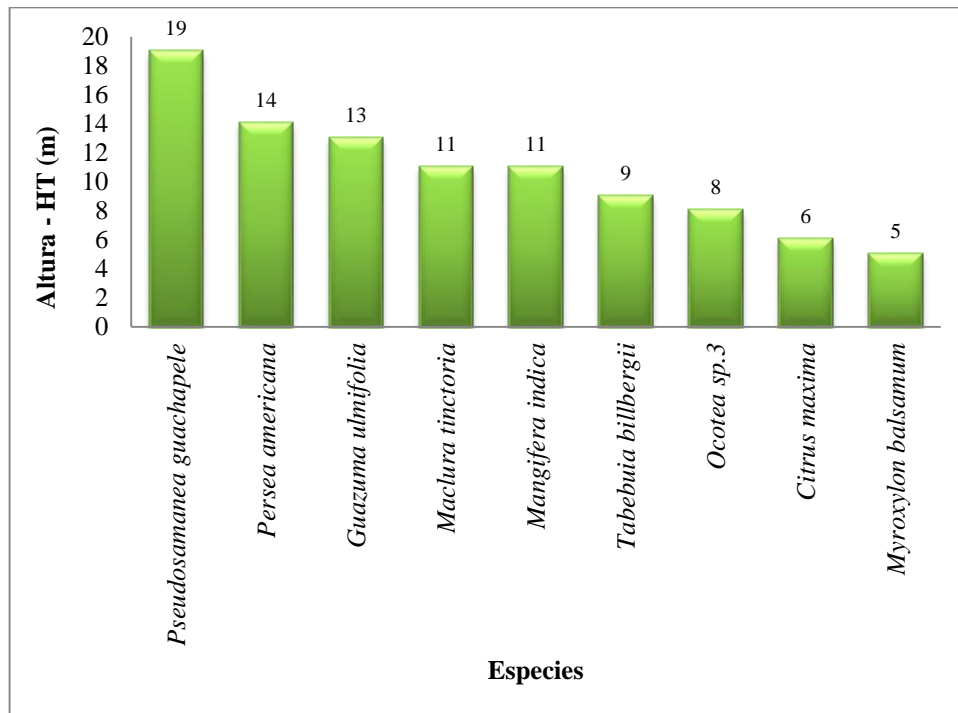


Figura 6 Estrato vertical de la Parcela 4 – Café cerca de bosque

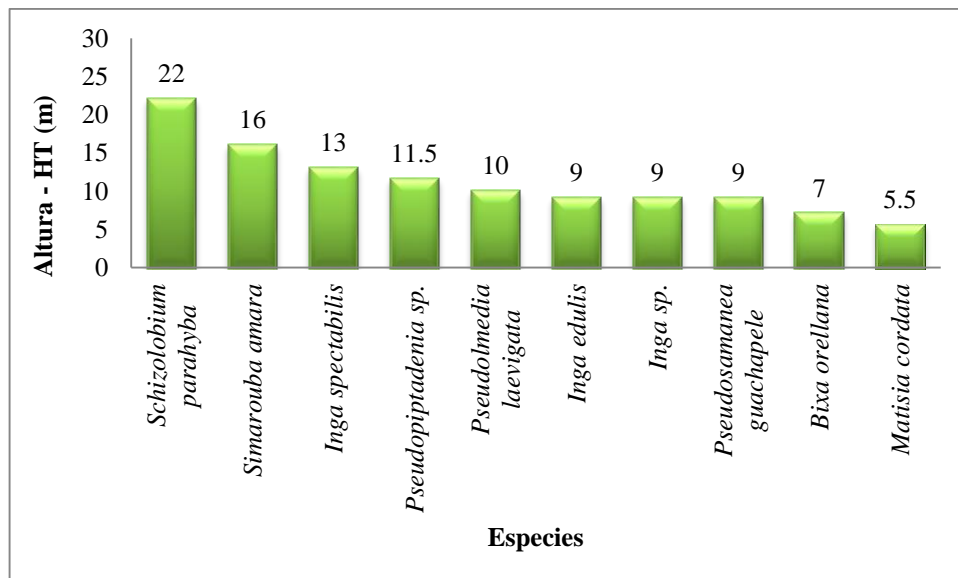


Figura 7 Estrato vertical de la Parcela 5 – Café lejos de bosque

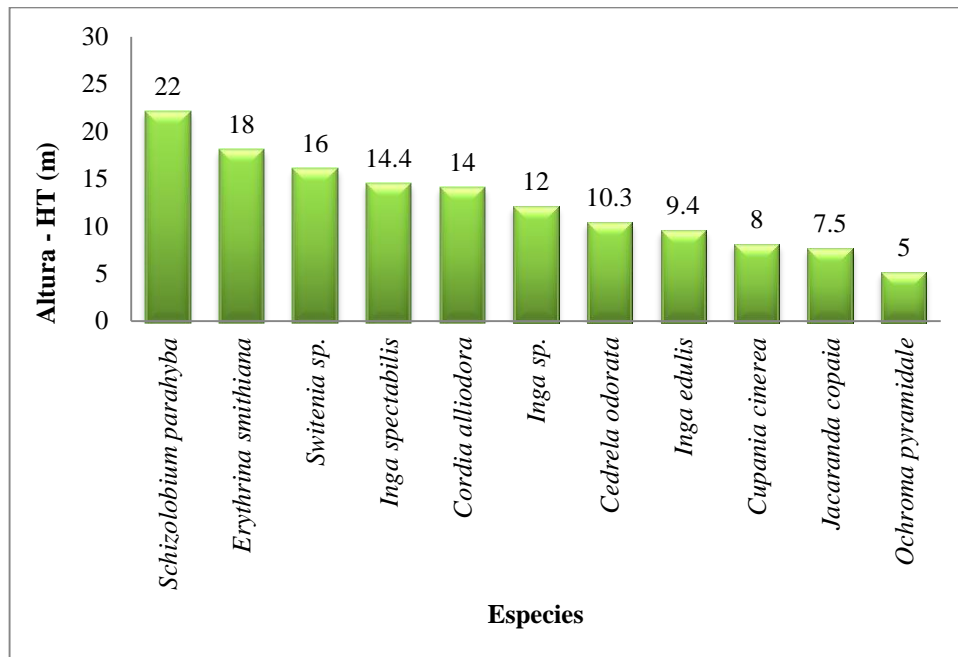
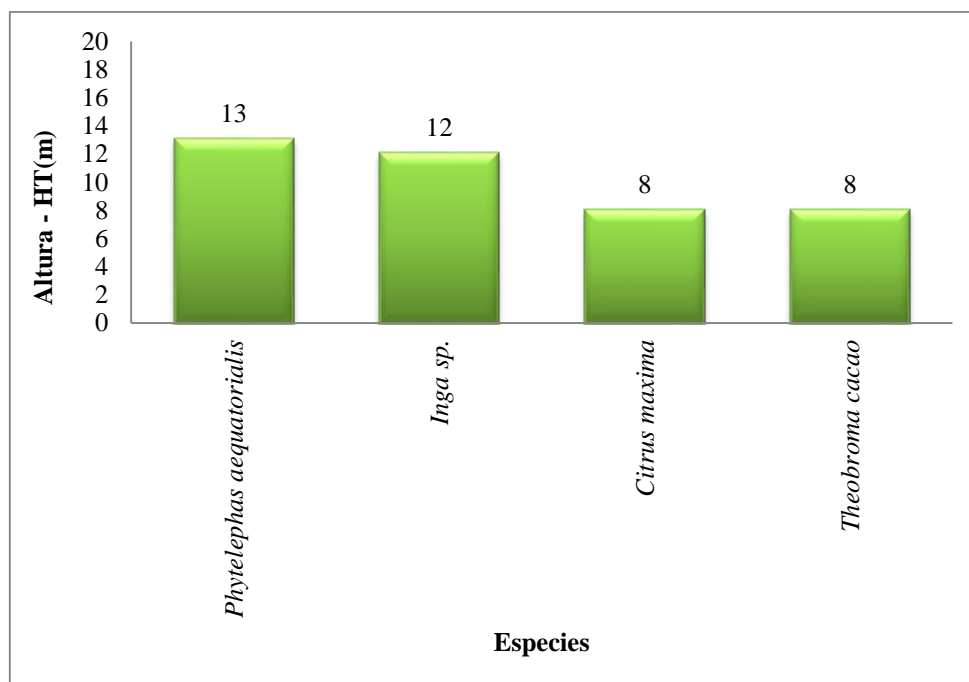


Figura 8 Estrato vertical de la Parcela 6 – Café lejos de bosque



10. TABLAS

Tabla 1 Ubicación de las parcelas de vegetación y sus diferentes usos de suelo

Número de Parcela	Provincia	Localidad	Tipo de Uso de Suelo	Codificación	Distancia	Coordenadas UTM	
						X (Este)	Y (Norte)
1	Manabí	Camposano	Bosque	B1	-	566837	9824511
2		Ramo Grande	Bosque	B2	-	560633	9837120
3		Camposano	Cafetal	CCB1	CCB	566837	9824511
4		Ramo Grande	Cafetal	CCB2	CCB	560303	9837364
5		La Unión	Cafetal	CLB1	CLB	562322	9839314
6		El Rosario	Cafetal	CLB2	CLB	570716	9837024

Significado Distancia: CCB: Café Cerca de Bosque; CLB: Café Lejos de Bosque.

Tabla 2 Lista completa de especies de árboles registradas en cuatros sistemas agroforestales y dos bosques secundarios, al sur de la Provincia de Manabí.

Número	Familia	Especie	Nombre común
1	Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i>	
2	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango
3	Annonaceae	<i>Klarobellia lucida</i>	
4	Arecaceae	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Tagua
5	Asteraceae	Indeterminada	
6	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Jacaranda
7	Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii</i>	
8	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	Achiote
9	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo
10	Bombacaceae	Indeterminada	
11	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
12	Capparaceae	<i>Capparis sp.</i>	
13	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum ruizii</i>	
14	Fabaceae	<i>Brownea multijuga</i>	
15	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	Dormilón
16	Fabaceae	<i>Erythrina smithiana</i>	Pepito Colorado
17	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón
18	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guaba bejuco
19	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba mico
20	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	

Número	Familia	Especie	Nombre común
21	Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i>	Bálsamo
22	Fabaceae	Indeterminada	
23	Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia sp.</i>	Miján
24	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto
25	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco
26	Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	Vainas negras
27	Lamiaceae	<i>Cornutia sp.</i>	Flor azul
28	Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i>	
29	Lauraceae	<i>Ocotea sp.3</i>	
30	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate
31	Lecythidaceae	<i>Gustavia serrata</i>	Membrillo
32	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasmo
33	Malvaceae	<i>Matisia cordata</i>	Sapote
34	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa
35	Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	
36	Malvaceae	<i>Pseudobombax millei</i>	Beldaco
37	Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i>	Cacao
38	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro
39	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	
40	Meliaceae	<i>Guarea silvatica</i>	Aceitoso
41	Meliaceae	<i>Swietenia sp.</i>	Caoba
42	Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>	
43	Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	
44	Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i>	Mata palo
45	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Mata palo
46	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Moral fino
47	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	
48	Moraceae	<i>Pseudolmedia rigida</i>	
49	Moraceae	<i>Sorocea sarcocarpa</i>	
50	Nyctaginaceae	Indeterminada	
51	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus sp.</i>	
52	Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	
53	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez
54	Primulaceae	<i>Clavija eggersiana</i>	
55	Rutaceae	<i>Citrus maxima</i>	Naranja
56	Rutaceae	<i>Zanthoxylum sp.</i>	Espinoso
57	Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	
58	Sapindaceae	<i>Allophylus cf. punctatus</i>	
59	Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	Palo
60	Sapindaceae	<i>Talisia sp.</i>	

Número	Familia	Especie	Nombre común
61	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sp.</i>	
62	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	
63	Solanaceae	<i>Brunfelsia sp.</i>	Espino
64	Urticaceae	<i>Cecropia maxima</i>	Guarumo
65	Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>	
66	Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i>	Ortiga
67	Urticaceae	<i>Urera baccifera</i>	

Tabla 3 Tabla completa de especies de árboles registradas dentro de bosque secundario – Parcela 1

N	Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
1	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	Dormilón	1	63	0,63	7,8	2,8	0,31	1,59	2,88	4,47
2	Fabaceae	<i>Erythrina smithiana</i>	Pepito Colorado	1	56	0,56	6	3	0,25	1,59	2,28	3,87
3	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	1	46	0,46	9	7,5	0,17	1,59	1,54	3,13
4	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	1	62	0,62	13	10	0,30	1,59	2,79	4,38
5	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	1	70	0,7	14	5,2	0,38	1,59	3,56	5,15
6	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	22	0,22	5,3	2,3	0,04	1,59	0,35	1,94
7	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	1	65	0,65	12	8	0,33	1,59	3,07	4,66
8	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	1	51	0,51	11	10	0,20	1,59	1,89	3,48
9	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	1	32	0,32	8	6	0,08	1,59	0,74	2,33
10	Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>		1	55,5	0,555	10	6	0,24	1,59	2,24	3,83
11	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	49	0,49	8	5,5	0,19	1,59	1,75	3,33
12	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasmo	1	65	0,65	8,5	7	0,33	1,59	3,07	4,66
13	Malvaceae	<i>Pseudobombax millei</i>	Beldaco	1	33	0,33	5	3	0,09	1,59	0,79	2,38
14	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus sp.</i>		1	21	0,21	6	2,5	0,03	1,59	0,32	1,91
15	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1	24	0,24	5	2	0,05	1,59	0,42	2,01
16	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	37	0,37	3,3	2,7	0,11	1,59	1,00	2,58
17	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	35	0,35	5	3,6	0,10	1,59	0,89	2,48
18	Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	Palo	1	33	0,33	5	2,6	0,09	1,59	0,79	2,38
19	Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	Palo	1	13,5	0,135	5	3	0,01	1,59	0,13	1,72
20	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasmo	1	67	0,67	7	5	0,35	1,59	3,26	4,85
21	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	31,5	0,315	7	4,5	0,08	1,59	0,72	2,31
22	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	24	0,24	5	3	0,05	1,59	0,42	2,01
23	Urticaceae	<i>Cecropia maxima</i>	Guarumo	1	53	0,53	12	10	0,22	1,59	2,04	3,63
24	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	1	23	0,23	10	8	0,04	1,59	0,38	1,97

N	Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
25	Asteraceae	Indeterminada		1	21	0,21	6	4	0,03	1,59	0,32	1,91
26	Asteraceae	Indeterminada		1	23,5	0,235	6	3	0,04	1,59	0,40	1,99
27	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasmo	1	49	0,49	7,5	3,5	0,19	1,59	1,75	3,33
28	Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	Palo	1	30,5	0,305	5	3	0,07	1,59	0,68	2,26
29	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	33,5	0,335	10	2,6	0,09	1,59	0,82	2,40
30	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	26	0,26	6	3	0,05	1,59	0,49	2,08
31	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	17	0,17	5	1,5	0,02	1,59	0,21	1,80
32	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	34	0,34	5	2,5	0,09	1,59	0,84	2,43
33	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	1	29	0,29	10	7	0,07	1,59	0,61	2,20
34	Urticaceae	<i>Cecropia maxima</i>	Guarumo	1	76	0,76	16	14	0,45	1,59	4,20	5,79
35	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	1	36	0,36	9	6	0,10	1,59	0,94	2,53
36	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	1	48,5	0,485	12	6	0,18	1,59	1,71	3,30
37	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasmo	1	98	0,98	8	4	0,75	1,59	6,98	8,57
38	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	1	10,7	0,107	15	10	0,01	1,59	0,08	1,67
39	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	26	0,26	7	5	0,05	1,59	0,49	2,08
40	Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	Vainas negras	1	55	0,55	7	5	0,24	1,59	2,20	3,79
41	Lamiaceae	<i>Cornutia sp.</i>	Flor azul	1	29,5	0,295	6	3	0,07	1,59	0,63	2,22
42	Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	Vainas negras	1	44	0,44	7	3	0,15	1,59	1,41	2,99
43	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	1	83	0,83	15	7	0,54	1,59	5,01	6,59
44	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	31	0,31	6	2	0,08	1,59	0,70	2,29
45	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	33	0,33	8	5	0,09	1,59	0,79	2,38
46	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	1	62,5	0,625	8	6,2	0,31	1,59	2,84	4,43
47	Urticaceae	<i>Cecropia maxima</i>	Guarumo	1	29,5	0,295	7,5	6	0,07	1,59	0,63	2,22
48	Bombacaceae	Indeterminada		1	26	0,26	5,5	4	0,05	1,59	0,49	2,08
49	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	1	52	0,52	8,5	7	0,21	1,59	1,97	3,55
50	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	1	58	0,58	5	4	0,26	1,59	2,45	4,03
51	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	1	72	0,72	11,5	10	0,41	1,59	3,77	5,36

N	Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
52	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	1	86	0,86	12	10	0,58	1,59	5,38	6,96
53	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	1	32	0,32	7,5	6	0,08	1,59	0,74	2,33
54	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	25,5	0,255	7	5,1	0,05	1,59	0,47	2,06
55	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasmo	1	54,4	0,544	8	6	0,23	1,59	2,15	3,74
56	Rutaceae	<i>Zanthoxylum sp.</i>	Espinoso	1	25,5	0,255	11,5	10	0,05	1,59	0,47	2,06
57	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	31	0,31	6	4	0,08	1,59	0,70	2,29
58	Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	1	23	0,23	4,8	3	0,04	1,59	0,38	1,97
59	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	1	46	0,46	12	10	0,17	1,59	1,54	3,13
60	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	1	11,1	0,111	16	12	0,01	1,59	0,09	1,68
61	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	1	59	0,59	11	6,6	0,27	1,59	2,53	4,12
62	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	1	58	0,58	13	7	0,26	1,59	2,45	4,03
63	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	1	57	0,57	11	9	0,26	1,59	2,36	3,95
				63	2674,2	26,74	530,20	349,20	10,81	100	100	200

Tabla 4 Tabla completa de especies de árboles registradas dentro de bosque secundario – Parcela 2

N	Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
1	Fabaceae	No determinada		1	14,1	0,141	13	6	0,02	1,61	0,16	1,77
2	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Mata palo	1	43	0,430	9	6	0,15	1,61	1,51	3,12
3	Arecaceae	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Tagua	1	92	0,920	11	7	0,66	1,61	6,90	8,51
4	Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i>	Ortiga	1	36,5	0,365	6	3	0,10	1,61	1,09	2,70
5	Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i>		1	58	0,580	9	5	0,26	1,61	2,74	4,35
6	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	1	72,5	0,725	18	14	0,41	1,61	4,28	5,90
7	Nyctaginaceae	No determinada		1	49,8	0,498	7,5	5	0,19	1,61	2,02	3,63
8	Capparaceae	<i>Capparis sp.</i>		1	24	0,240	3,5	3	0,05	1,61	0,47	2,08
9	Arecaceae	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Tagua	1	94,5	0,945	14	10	0,70	1,61	7,28	8,89
10	Nyctaginaceae	No determinada		1	15	0,150	4	0	0,02	1,61	0,18	1,80
11	Capparaceae	<i>Capparis sp.</i>		1	24,5	0,245	5	0	0,05	1,61	0,49	2,10
12	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	1	59	0,590	18	14	0,27	1,61	2,84	4,45
13	Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i>	Ortiga	1	22	0,220	4	0	0,04	1,61	0,39	2,01
14	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Mata palo	1	42	0,420	11	7	0,14	1,61	1,44	3,05
15	Primulaceae	<i>Clavija eggersiana</i>		1	31,5	0,315	4,5	1,5	0,08	1,61	0,81	2,42
16	Arecaceae	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Tagua	1	48	0,480	9	5	0,18	1,61	1,88	3,49
17	Arecaceae	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Tagua	1	11,5	0,115	14	10	0,01	1,61	0,11	1,72
18	Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i>		1	17,5	0,175	5	0	0,02	1,61	0,25	1,86
19	Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i>	Mata palo	1	61,5	0,615	7	5	0,30	1,61	3,08	4,70
20	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasmo	1	55,5	0,555	6	3	0,24	1,61	2,51	4,12
21	Capparaceae	<i>Capparis sp.</i>		1	19,5	0,195	5	2	0,03	1,61	0,31	1,92
22	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum ruizii</i>		1	25	0,250	5,5	0	0,05	1,61	0,51	2,12
23	Annonaceae	<i>Klarobellia lucida</i>		1	30	0,300	8	4	0,07	1,61	0,73	2,35
24	Urticaceae	<i>Urera baccifera</i>		1	33	0,330	7	3	0,09	1,61	0,89	2,50

N	Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
25	Fabaceae	<i>Brownea multijuga</i>		1	40	0,400	7,5	4,5	0,13	1,61	1,30	2,92
26	Sapindaceae	<i>Allophylus cf. punctatus</i>		1	30	0,300	6	4	0,07	1,61	0,73	2,35
27	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>		1	28	0,280	6	5	0,06	1,61	0,64	2,25
28	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>		1	35	0,350	5,5	4	0,10	1,61	1,00	2,61
29	Urticaceae	<i>Cecropia maxima</i>	Guarumo	1	70,5	0,705	18	14	0,39	1,61	4,05	5,66
30	Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>		1	89,5	0,895	15	11	0,63	1,61	6,53	8,14
31	Urticaceae	<i>Cecropia maxima</i>	Guarumo	1	78	0,780	17	14	0,48	1,61	4,96	6,57
32	Urticaceae	<i>Cecropia maxima</i>	Guarumo	1	52	0,520	14	12	0,21	1,61	2,20	3,82
33	Fabaceae	<i>Brownea multijuga</i>		1	35	0,350	9	5	0,10	1,61	1,00	2,61
34	Meliaceae	<i>Guarea silvatica</i>	Aceitoso	1	38	0,380	6	4	0,11	1,61	1,18	2,79
35	Moraceae	<i>Sorocea sarcocarpa</i>		1	19	0,190	5	0	0,03	1,61	0,29	1,91
36	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum ruizii</i>		1	15	0,150	6	0	0,02	1,61	0,18	1,80
37	Moraceae	<i>Sorocea sarcocarpa</i>		1	19,5	0,195	6	3	0,03	1,61	0,31	1,92
38	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>		1	70,5	0,705	12	6	0,39	1,61	4,05	5,66
39	Lecythidaceae	<i>Gustavia serrata</i>	Membrillo	1	15,5	0,155	4	2	0,02	1,61	0,20	1,81
40	Fabaceae	<i>Brownea multijuga</i>		1	36	0,360	9	6	0,10	1,61	1,06	2,67
41	Moraceae	<i>Sorocea sarcocarpa</i>		1	24	0,240	3,5	2	0,05	1,61	0,47	2,08
42	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>		1	79	0,790	8	4	0,49	1,61	5,09	6,70
43	Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>		1	28,5	0,285	8	6	0,06	1,61	0,66	2,27
44	Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>		1	22	0,220	6	3	0,04	1,61	0,39	2,01
45	Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>		1	56	0,560	7	4	0,25	1,61	2,56	4,17
46	Moraceae	<i>Pseudolmedia rigida</i>		1	18	0,180	5,5	4	0,03	1,61	0,26	1,88
47	Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>		1	24,5	0,245	6	4	0,05	1,61	0,49	2,10
48	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum ruizii</i>		1	16	0,160	5	2,5	0,02	1,61	0,21	1,82
49	Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i>	Ortiga	1	25	0,250	4	0	0,05	1,61	0,51	2,12
50	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum ruizii</i>		1	23,5	0,235	5	0	0,04	1,61	0,45	2,06
51	Sapindaceae	<i>Talisia sp.</i>		1	84	0,840	10	8	0,55	1,61	5,75	7,36

N	Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
52	Sapindaceae	<i>Talisia sp.</i>		1	18,5	0,185	6	3	0,03	1,61	0,28	1,89
53	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Mata palo	1	18,4	0,184	14	10	0,03	1,61	0,28	1,89
54	Sapindaceae	<i>Talisia sp.</i>		1	81	0,810	9	5	0,52	1,61	5,35	6,96
55	Solanaceae	<i>Brunfelsia sp.</i>	Espino	1	15	0,150	4	0	0,02	1,61	0,18	1,80
56	Arecaceae	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Tagua	1	11	0,110	15	10	0,01	1,61	0,10	1,71
57	Fabaceae	<i>Brownea multijuga</i>		1	36,5	0,365	9	4	0,10	1,61	1,09	2,70
58	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	1	46	0,460	15	11	0,17	1,61	1,72	3,34
59	Fabaceae	<i>Brownea multijuga</i>		1	11,7	0,117	18	12	0,01	1,61	0,11	1,72
60	Fabaceae	<i>Erythrina smithiana</i>	Pepito Colorado	1	32	0,320	6	5	0,08	1,61	0,83	2,45
61	Fabaceae	<i>Brownea multijuga</i>		1	20	0,200	5,5	4	0,03	1,61	0,33	1,94
62	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	1	20,5	0,205	7	4	0,03	1,61	0,34	1,96
				62	2362,5	23,63	526,5	313,5	9,64	100	100	200

Tabla 5 Tabla completa de especies de árboles registradas dentro de cafetal cerca de bosque – Parcela 3

N	Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
1	Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i>	Bálsamo	1	24	0,240	4	2	0,04524	2,94118	0,38744	3,32861
2	Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i>	Bálsamo	1	38,5	0,385	5	1,5	0,11642	2,94118	0,99701	3,93819
3	Lauraceae	<i>Ocotea sp.3</i>		1	83	0,830	8	2	0,54106	2,94118	4,63377	7,57494
4	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	1	71,5	0,715	11	5	0,40152	2,94118	3,43867	6,37984
5	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	80	0,800	13,4	5,4	0,50266	2,94118	4,30485	7,24602
6	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	82,5	0,825	17	6	0,53456	2,94118	4,57810	7,51928
7	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	54	0,540	14	7	0,22902	2,94118	1,96140	4,90257
8	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	68,5	0,685	9	5	0,36853	2,94118	3,15616	6,09734
9	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	93	0,930	18	5	0,67929	2,94118	5,81760	8,75877
10	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	1	10	0,100	14	3	0,00785	2,94118	0,06726	3,00844
11	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	78	0,780	19	8	0,47784	2,94118	4,09230	7,03347
12	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	73	0,730	15	2	0,41854	2,94118	3,58446	6,52564
13	Rutaceae	<i>Citrus maxima</i>	Naranja	1	35,5	0,355	6	1	0,09898	2,94118	0,84769	3,78886
14	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	76	0,760	16	9	0,45365	2,94118	3,88513	6,82630
15	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	60	0,600	15	10	0,28274	2,94118	2,42148	5,36265
16	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	93	0,930	13	8	0,67929	2,94118	5,81760	8,75877
17	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	66,5	0,665	17	10	0,34732	2,94118	2,97455	5,91573
18	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	70,5	0,705	18	9	0,39036	2,94118	3,34315	6,28433
19	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	76,8	0,768	16	7	0,46325	2,94118	3,96735	6,90852
20	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	41	0,410	15	8	0,13203	2,94118	1,13070	4,07187
21	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	81	0,810	14	7	0,51530	2,94118	4,41314	7,35432
22	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	76,5	0,765	18	9	0,45964	2,94118	3,93641	6,87759
23	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Moral fino	1	44,5	0,445	11	7,5	0,15553	2,94118	1,33198	4,27316
24	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	45	0,450	15	8	0,15904	2,94118	1,36208	4,30326

N	Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
25	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	75,5	0,755	17	10	0,44770	2,94118	3,83417	6,77535
26	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasmo	1	82,5	0,825	13	9	0,53456	2,94118	4,57810	7,51928
27	Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii</i>		1	26,5	0,265	9	7	0,05515	2,94118	0,47236	3,41353
28	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	11,3	0,113	19	10	0,01003	2,94118	0,08589	3,02706
29	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	11,1	0,111	17	10	0,00968	2,94118	0,08288	3,02405
30	Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii</i>		1	47,5	0,475	8	5	0,17721	2,94118	1,51763	4,45880
31	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	98	0,980	14,5	8	0,75430	2,94118	6,45996	9,40114
32	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	11,5	0,115	18	11	0,01039	2,94118	0,08896	3,03013
33	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	1	91	0,910	13	7	0,65039	2,94118	5,57007	8,51125
34	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Moral fino	1	85	0,850	10	8	0,56745	2,94118	4,85977	7,80095
				34	2062,2	20,622	459,9	230,4	11,67651	100	100	200

Tabla 6 Tabla completa de especies de árboles registradas dentro de cafetal cerca de bosque – Parcela 4

N	Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
1	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	1	49	0,490	10	7	0,18857	3,70370	4,37528	8,07898
2	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	1	74	0,740	16	9	0,43009	3,70370	9,97877	13,68247
3	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli	1	29	0,290	7	3	0,06605	3,70370	1,53253	5,23624
4	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guaba bejuco	1	16	0,160	6	4	0,02011	3,70370	0,46650	4,17021
5	Malvaceae	<i>Matisia cordata</i>	Sapote	1	25	0,250	5,5	2,5	0,04909	3,70370	1,13892	4,84262
6	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli	1	29	0,290	9	7	0,06605	3,70370	1,53253	5,23624
7	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i>		1	48	0,480	10	7	0,18096	3,70370	4,19852	7,90222
8	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba mico	1	23	0,230	6	4	0,04155	3,70370	0,96398	4,66769
9	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba mico	1	75	0,750	7,5	2,5	0,44179	3,70370	10,25029	13,95399
10	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	1	76	0,760	9,5	1,5	0,45365	3,70370	10,52545	14,22916
11	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>		1	55	0,550	16	10	0,23758	3,70370	5,51238	9,21608
12	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guaba bejuco	1	48	0,480	9	6	0,18096	3,70370	4,19852	7,90222
13	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	1	50	0,500	18	14	0,19635	3,70370	4,55568	8,25939
14	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	1	10,6	0,106	18	12	0,00882	3,70370	0,20475	3,90845
15	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guaba bejuco	1	22	0,220	7	5	0,03801	3,70370	0,88198	4,58568
16	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	1	12,1	0,121	20	14	0,01150	3,70370	0,26680	3,97050
17	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	1	42	0,420	11	10	0,13854	3,70370	3,21449	6,91819
18	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	1	10,3	0,103	13	4	0,00833	3,70370	0,19333	3,89703
19	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	1	26	0,260	6	5	0,05309	3,70370	1,23186	4,93556
20	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	1	18	0,180	5,5	3,5	0,02545	3,70370	0,59042	4,29412
21	Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia sp.</i>	Miján	1	82	0,820	11,5	3,5	0,52810	3,70370	12,25297	15,95667
22	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba mico	1	64	0,640	9	2	0,32170	3,70370	7,46403	11,16774
23	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	Achiote	1	47	0,470	7	3	0,17349	3,70370	4,02540	7,72911
24	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba mico	1	50,5	0,505	8	2	0,20030	3,70370	4,64725	8,35096

N	Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
25	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	1	10,3	0,103	22	16	0,00833	3,70370	0,19333	3,89703
26	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guaba bejuco	1	49,5	0,495	9	5	0,19244	3,70370	4,46503	8,16873
27	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	1	25	0,250	7	4,5	0,04909	3,70370	1,13892	4,84262
				27	1066,3	10,663	283,5	167	4,31000	100	100	200

Tabla 7 Tabla completa de especies de árboles registradas dentro de cafetal lejos de bosque – Parcela 5

N	Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
1	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	1	53	0,530	13,7	9,2	0,22062	2,85714	2,86674	5,72389
2	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	1	52,5	0,525	12	6	0,21648	2,85714	2,81291	5,67005
3	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	1	67,2	0,672	14,4	3,2	0,35467	2,85714	4,60867	7,46581
4	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	1	12,7	0,127	5	8	0,01267	2,85714	0,16461	3,02175
5	Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	Palo	1	33	0,330	8	5	0,08553	2,85714	1,11139	3,96853
6	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	1	52,5	0,525	10,3	3,2	0,21648	2,85714	2,81291	5,67005
7	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba mico	1	50	0,500	7,7	3,7	0,19635	2,85714	2,55139	5,40853
8	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba mico	1	26,7	0,267	8,5	4,5	0,05599	2,85714	0,72754	3,58469
9	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	1	38	0,380	7,5	4	0,11341	2,85714	1,47368	4,33083
10	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	1	49	0,490	8,5	3,5	0,18857	2,85714	2,45036	5,30750
11	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1	64	0,640	14	5	0,32170	2,85714	4,18020	7,03734
12	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	1	56,5	0,565	9	5	0,25072	2,85714	3,25787	6,11501
13	Meliaceae	<i>Swietenia sp.</i>	Caoba	1	68,5	0,685	8	3,5	0,36853	2,85714	4,78871	7,64585
14	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guaba bejuco	1	36,5	0,365	8,5	5,5	0,10463	2,85714	1,35964	4,21678
15	Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	Palo	1	59,3	0,593	7	3	0,27619	2,85714	3,58878	6,44592
16	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	1	61	0,610	10	5	0,29225	2,85714	3,79749	6,65463
17	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Jacaranda	1	71,5	0,715	7,2	5,5	0,40152	2,85714	5,21734	8,07448
18	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guaba bejuco	1	62	0,620	9,4	4	0,30191	2,85714	3,92302	6,78016
19	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Jacaranda	1	38	0,380	7,5	3,5	0,11341	2,85714	1,47368	4,33083
20	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	1	55,5	0,555	14,5	12	0,24192	2,85714	3,14357	6,00071
21	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	1	63,5	0,635	17	15	0,31669	2,85714	4,11514	6,97228
22	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba mico	1	39	0,390	9	2	0,11946	2,85714	1,55227	4,40941
23	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba mico	1	32	0,320	9,5	4,5	0,08042	2,85714	1,04505	3,90219
24	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	1	67	0,670	16	10	0,35257	2,85714	4,58128	7,43842

N	Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
25	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	1	35	0,350	9,5	8	0,09621	2,85714	1,25018	4,10732
26	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	1	55,5	0,555	13,5	11	0,24192	2,85714	3,14357	6,00071
27	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1	22	0,220	4,5	3	0,03801	2,85714	0,49395	3,35109
28	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	1	71	0,710	0,18	14	0,39592	2,85714	5,14463	8,00177
29	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	1	76	0,760	16,5	12	0,45365	2,85714	5,89474	8,75188
30	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba mico	1	58	0,580	8	3,5	0,26421	2,85714	3,43315	6,29030
31	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1	17,5	0,175	5	3	0,02405	2,85714	0,31255	3,16969
32	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	1	79,5	0,795	22	16	0,49639	2,85714	6,45017	9,30732
33	Meliaceae	<i>Swietenia sp.</i>	Caoba	1	59	0,590	16	10	0,27340	2,85714	3,55256	6,40970
34	Fabaceae	<i>Erythrina smithiana</i>	Pepito colorado	1	17,7	0,177	18	6	0,02461	2,85714	0,31973	3,17687
35	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba mico	1	48,5	0,485	12	6	0,18475	2,85714	2,40060	5,25775
				35	1748,6	17,486	367,38	226,3	7,69580	100	100	200

Tabla 8 Tabla completa de especies de árboles registradas dentro de cafetal lejos de bosque – Parcela 6

N	Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
1	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	68	0,680	12	6	0,36317	4	12,62481	16,62481
2	Rutaceae	<i>Citrus maxima</i>	Naranja	1	15,5	0,155	5	3	0,01887	4	0,65595	4,65595
3	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	79	0,790	10	2	0,49017	4	17,03967	21,03967
4	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	27,5	0,275	7	4	0,05940	4	2,06477	6,06477
5	Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i>	Cacao	1	32	0,320	8	5	0,08042	4	2,79580	6,79580
6	Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i>	Cacao	1	54	0,540	7	4,5	0,22902	4	7,96149	11,96149
7	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	21	0,210	7	6	0,03464	4	1,20405	5,20405
8	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	27	0,270	7,5	5	0,05726	4	1,99037	5,99037
9	Rutaceae	<i>Citrus maxima</i>	Naranja	1	25	0,250	6	3	0,04909	4	1,70642	5,70642
10	Rutaceae	<i>Citrus maxima</i>	Naranja	1	48	0,480	4	2	0,18096	4	6,29056	10,29056
11	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	37	0,370	6,5	4	0,10752	4	3,73775	7,73775
12	Arecaceae	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Tagua	1	19,2	0,192	12	8,5	0,02895	4	1,00649	5,00649
13	Rutaceae	<i>Citrus maxima</i>	Naranja	1	26	0,260	8	6	0,05309	4	1,84567	5,84567
14	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	35,5	0,355	7	5	0,09898	4	3,44083	7,44083
15	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	19,5	0,195	5	4	0,02986	4	1,03819	5,03819
16	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	38,5	0,385	8,5	6	0,11642	4	4,04695	8,04695
17	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	44	0,440	8	7	0,15205	4	5,28582	9,28582
18	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	16,5	0,165	5	3,5	0,02138	4	0,74332	4,74332
19	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	10,5	0,105	7,5	6	0,00866	4	0,30101	4,30101
20	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	48,5	0,485	6,5	5	0,18475	4	6,42230	10,42230
21	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	18	0,180	4	2	0,02545	4	0,88461	4,88461
22	Arecaceae	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Tagua	1	19,8	0,198	13	10	0,03079	4	1,07038	5,07038
23	Rutaceae	<i>Citrus maxima</i>	Naranja	1	10,3	0,103	7	5	0,00833	4	0,28966	4,28966
24	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	65,5	0,655	8	6,5	0,33696	4	11,71358	15,71358

N	Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
25	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	1	37,5	0,375	7,5	6,5	0,11045	4	3,83945	7,83945
				25	843,3	8,433	187	125,5	2,87663	100	100	200

Tabla 9 Tipos de uso de suelo y composición

Localidad	Uso de suelo	Composición del Suelo						
		pH	BD	Textura	Arcilla (%)	Arena (%)	Limo (%)	C (%)
Camposano	CCB	6.1	1.2	Franco	29	31	40	2.3
Ramo Grande	CCB	6.1	1.1	Franco	22	49	29	1.9
El Rosario	CLB	4.8	1.1	Franco	35	27	38	2.4
La Unión	CLB	6.4	1.2	Franco	31	29	40	2.3
Camposano	Bosque	6.9	1.1	Franco limoso	23	21	56	2.2
Ramo Grande	Bosque	7.6	0.9	Franco arenoso	18	63	19	----

Tabla 10 Tabla de datos de diversidad calculados mediante el Índice de diversidad de Shannon - Wiener

Características		Índice de Diversidad	
Uso de Suelo	Sitio de muestreo	Valor	Interpretación en base al índice de Shannon
Bosque	Parcela 1	2,32	Diversidad media
Bosque	Parcela 2	3,28	Diversidad media
CCB	Parcela 3	1,28	Diversidad baja
CCB	Parcela 4	2,03	Diversidad media
CLB	Parcela 5	2,2	Diversidad media
CLB	Parcela 6	1,01	Diversidad baja

Tabla 11 Tabla total de datos calculados de diversidad alfa para los árboles registrados dentro de la parcela 1 - Bosque secundario

Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m ²)	DnR	DmR	IVI	VT(m ³)	VC(m ³)
Fabaceae	<i>Gliricidia brenningii</i>	Yuca de ratón	16	478.50	4.79	98.40	55.30	1.19	25.40	11.02	36.41	7.60	4.43
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	15	828.20	8.28	161.50	116.90	4.04	23.81	37.37	61.18	45.76	31.79
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	6	269.60	2.70	72.00	46.60	1.09	9.52	10.08	19.60	12.54	7.79
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasmo	5	333.40	3.33	39.00	25.50	1.86	7.94	17.21	25.15	14.60	9.16
Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	Palo	3	77.00	0.77	15.00	8.60	0.17	4.76	1.60	6.36	0.86	0.48
Urticaceae	<i>Cecropia maxima</i>	Guarumo	3	158.50	1.59	35.50	30.00	0.74	4.76	6.87	11.63	10.42	8.97
Asteraceae	<i>Indeterminada</i>		2	44.50	0.45	12.00	7.00	0.08	3.17	0.72	3.90	0.47	0.27
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	Vainas negras	2	99.00	0.99	14.00	8.00	0.39	3.17	3.61	6.78	2.73	1.64
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	2	52.00	0.52	20.00	15.00	0.11	3.17	1.00	4.17	1.08	0.79
Bombacaceae	<i>Indeterminada</i>		1	26.00	0.26	5.50	4.00	0.05	1.59	0.49	2.08	0.29	0.21
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1	24.00	0.24	5.00	2.00	0.05	1.59	0.42	2.01	0.23	0.09
Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	Dormilón	1	63.00	0.63	7.80	2.80	0.31	1.59	2.88	4.47	2.43	0.87
Fabaceae	<i>Erythrina smithiana</i>	Pepito Colorado	1	56.00	0.56	6.00	3.00	0.25	1.59	2.28	3.87	1.48	0.74
Lamiaceae	<i>Cornutia sp.</i>	Flor azul	1	29.50	0.30	6.00	3.00	0.07	1.59	0.63	2.22	0.41	0.21
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>		1	55.50	0.56	10.00	6.00	0.24	1.59	2.24	3.83	2.42	1.45
Malvaceae	<i>Pseudobombax millei</i>	Beldaco	1	33.00	0.33	5.00	3.00	0.09	1.59	0.79	2.38	0.43	0.26
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus sp.</i>		1	21.00	0.21	6.00	2.50	0.03	1.59	0.32	1.91	0.21	0.09
Rutaceae	<i>Zanthoxylum sp.</i>	Espinoso	1	25.50	0.26	11.50	10.00	0.05	1.59	0.47	2.06	0.59	0.51
12 familias	16 det 2 no det.		63	2674.20	26.74	530.20	349.20	10.81	100	100	200	104.53	69.75

Tabla 12 Tabla total de datos calculados de diversidad alfa para los árboles registrados dentro de la parcela 2 - Bosque secundario

Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m ²)	DnR	DmR	IVI	VT(m ³)	VC(m ³)
Fabaceae	<i>Brownea multijuga</i>		6	179.20	1.79	58.00	35.50	0.47	9.68	4.88	14.56	4.03	2.33
Areaceae	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Tagua	5	257.00	2.57	63.00	42.00	1.57	8.06	16.26	24.33	19.05	12.77
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum ruizii</i>		4	79.50	0.80	21.50	2.50	0.13	6.45	1.35	7.80	0.69	0.05
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernán Sánchez	4	198.00	1.98	58.00	43.00	0.89	6.45	9.19	15.64	15.08	11.57
Capparaceae	<i>Capparis sp.</i>		3	68.00	0.68	13.50	5.00	0.12	4.84	1.27	6.11	0.54	0.20
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Mata palo	3	103.40	1.03	34.00	23.00	0.31	4.84	3.22	8.06	3.20	2.11
Moraceae	<i>Sorocea sarcocarpa</i>		3	62.50	0.63	14.50	5.00	0.10	4.84	1.07	5.91	0.48	0.18
Sapindaceae	<i>Talisia sp.</i>		3	183.50	1.84	25.00	16.00	1.10	4.84	11.38	16.22	10.34	7.09
Urticaceae	<i>Cecropia maxima</i>	Guarumo	3	200.50	2.01	49.00	40.00	1.08	4.84	11.21	16.05	18.12	14.70
Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i>	Ortiga	3	83.50	0.84	14.00	3.00	0.19	4.84	1.99	6.83	0.98	0.31
Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>		2	149.50	1.50	20.00	10.00	0.88	3.23	9.14	12.36	8.61	4.30
Nyctaginaceae	No determinada		2	64.80	0.65	11.50	5.00	0.21	3.23	2.20	5.43	1.53	0.97
Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i>		1	58.00	0.58	9.00	5.00	0.26	1.61	2.74	4.35	2.38	1.32
Annonaceae	<i>Klarobellia lucida</i>		1	30.00	0.30	8.00	4.00	0.07	1.61	0.73	2.35	0.57	0.28
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>		1	35.00	0.35	5.50	4.00	0.10	1.61	1.00	2.61	0.53	0.38
Fabaceae	<i>Erythrina smithiana</i>	Pepito Colorado	1	32.00	0.32	6.00	5.00	0.08	1.61	0.83	2.45	0.48	0.40
Fabaceae	No determinada		1	14.10	0.14	13.00	6.00	0.02	1.61	0.16	1.77	0.20	0.09
Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i>		1	17.50	0.18	5.00	0.00	0.02	1.61	0.25	1.86	0.12	0.00
Lecythidaceae	<i>Gustavia serrata</i>	Membrillo	1	15.50	0.16	4.00	2.00	0.02	1.61	0.20	1.81	0.08	0.04
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasmo	1	55.50	0.56	6.00	3.00	0.24	1.61	2.51	4.12	1.45	0.73
Meliaceae	<i>Guarea silvatica</i>	Aceitoso	1	38.00	0.38	6.00	4.00	0.11	1.61	1.18	2.79	0.68	0.45
Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>		1	28.50	0.29	8.00	6.00	0.06	1.61	0.66	2.27	0.51	0.38
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>		1	24.50	0.25	6.00	4.00	0.05	1.61	0.49	2.10	0.28	0.19
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i>	Mata palo	1	61.50	0.62	7.00	5.00	0.30	1.61	3.08	4.70	2.08	1.49

Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m ²)	DnR	DmR	IVI	VT(m ³)	VC(m ³)
Moraceae	<i>Pseudolmedia rigida</i>		1	18.00	0.18	5.50	4.00	0.03	1.61	0.26	1.88	0.14	0.10
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>		1	22.00	0.22	6.00	3.00	0.04	1.61	0.39	2.01	0.23	0.11
Primulaceae	<i>Clavija eggersiana</i>		1	31.50	0.32	4.50	1.50	0.08	1.61	0.81	2.42	0.35	0.12
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>		1	56.00	0.56	7.00	4.00	0.25	1.61	2.56	4.17	1.72	0.99
Sapindaceae	<i>Allophylus cf. punctatus</i>		1	30.00	0.30	6.00	4.00	0.07	1.61	0.73	2.35	0.42	0.28
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>		1	28.00	0.28	6.00	5.00	0.06	1.61	0.64	2.25	0.37	0.31
Solanaceae	<i>Brunfelsia sp.</i>	Espino	1	15.00	0.15	4.00	0.00	0.02	1.61	0.18	1.80	0.07	0.00
Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>		1	89.50	0.90	15.00	11.00	0.63	1.61	6.53	8.14	9.44	6.92
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i>		1	33.00	0.33	7.00	3.00	0.09	1.61	0.89	2.50	0.60	0.26
20 familias	33 spp 2 no det		62	2362.50	23.63	526.50	313.50	9.64	100	100	200	105.35	71.43

Tabla 13 Tabla total de datos calculados de diversidad alfa para los árboles registrados dentro de la parcela 3 – Cafetal cerca de bosque

Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m ²)	DnR	DmR	IVI	VT(m ³)	VC(m ³)
Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli prieto	23	1513.70	15.14	360.90	179.40	8.98	67.65	76.87	144.52	138.00	65.45
Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii</i>		2	74.00	0.74	17.00	12.00	0.23	5.88	1.99	7.87	1.91	1.27
Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i>	Bálsamo	2	62.50	0.63	9.00	3.50	0.16	5.88	1.38	7.27	0.76	0.27
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Moral fino	2	129.50	1.30	21.00	15.50	0.72	5.88	6.19	12.07	7.39	5.71
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	1	71.50	0.72	11.00	5.00	0.40	2.94	3.44	6.38	4.42	2.01
Lauraceae	<i>Ocotea sp.3</i>		1	83.00	0.83	8.00	2.00	0.54	2.94	4.63	7.57	4.33	1.08
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	1	10.00	0.10	14.00	3.00	0.01	2.94	0.07	3.01	0.11	0.02
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasmo	1	82.50	0.83	13.00	9.00	0.53	2.94	4.58	7.52	6.95	4.81
Rutaceae	<i>Citrus maxima</i>	Naranja	1	35.50	0.36	6.00	1.00	0.10	2.94	0.85	3.79	0.59	0.10
7 familias	9 especies		34	2062.20	20.62	459.90	230.40	11.68	100	100	200	164.46	80.71

Tabla 14. Tabla total de datos calculados de diversidad alfa para los árboles registrados dentro de la parcela 4 – Cafetal cerca de bosque

Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m ²)	DnR	DmR	IVI	VT(m ³)	VC(m ³)
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	6	199.00	1.99	105.00	75.00	0.79	22.22	18.41	40.64	12.51	8.41
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	6	204.30	2.04	51.00	25.50	0.78	22.22	18.06	40.28	7.11	2.61
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba mico	4	212.50	2.13	30.50	10.50	1.01	14.81	23.33	38.14	8.06	2.31
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guaba bejuco	4	135.50	1.36	31.00	20.00	0.43	14.81	10.01	24.83	3.75	2.32
Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapeli	2	58.00	0.58	16.00	10.00	0.13	7.41	3.07	10.47	1.06	0.66
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	Achiote	1	47.00	0.47	7.00	3.00	0.17	3.70	4.03	7.73	1.21	0.52
Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia sp.</i>	Miján	1	82.00	0.82	11.50	3.50	0.53	3.70	12.25	15.96	6.07	1.85
Malvaceae	<i>Matisia cordata</i>	Sapote	1	25.00	0.25	5.50	2.50	0.05	3.70	1.14	4.84	0.27	0.12
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i>		1	48.00	0.48	10.00	7.00	0.18	3.70	4.20	7.90	1.81	1.27
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>		1	55.00	0.55	16.00	10.00	0.24	3.70	5.51	9.22	3.80	2.38
5 familias	10 especies		27	1066.30	10.66	283.50	167.00	4.31	100	100	200	45.65	22.44

Tabla 15 Tabla total de datos calculados de diversidad alfa para los árboles registrados dentro de la parcela 5 – Cafetal lejos de bosque

Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m ²)	DnR	DmR	IVI	VT(m ³)	VC(m ³)
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Jacaranda	2	109.50	1.10	14.70	9.00	0.51	5.71	6.69	12.41	3.74	2.61
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	3	103.50	1.04	23.50	11.00	0.38	8.57	4.99	13.56	4.80	1.79
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Pachaco	8	503.00	5.03	109.18	98.00	2.60	22.86	33.72	56.58	37.19	33.54
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba mico	6	254.20	2.54	54.70	24.20	0.90	17.14	11.71	28.85	8.16	3.61
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guaba machete	4	233.70	2.34	50.10	23.40	1.08	11.43	14.09	25.51	13.65	5.92
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guaba bejuco	2	98.50	0.99	17.90	9.50	0.41	5.71	5.28	11.00	3.73	1.78
Fabaceae	<i>Erythrina smithiana</i>	Pepito colorado	1	17.70	0.18	18.00	6.00	0.02	2.86	0.32	3.18	0.44	0.15
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	1	12.70	0.13	5.00	8.00	0.01	2.86	0.16	3.02	0.06	0.10

Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m ²)	DnR	DmR	IVI	VT(m ³)	VC(m ³)
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	4	196.00	1.96	35.30	15.70	0.77	11.43	9.99	21.42	6.94	3.06
Meliaceae	<i>Swietenia sp.</i>	Caoba	2	127.50	1.28	24.00	13.50	0.64	5.71	8.34	14.06	7.32	4.02
Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	Palo	2	92.30	0.92	15.00	8.00	0.36	5.71	4.70	10.41	2.62	1.26
6 familias	11 especies		35	1748.60	17.49	367.38	226.30	7.70	100	100	200	88.65	57.85

Tabla 16 Tabla total de datos calculados de diversidad alfa para los árboles registrados dentro de la parcela 6 – Cafetal lejos de bosque

Familia	Especie	N. común	Fr.	DAP (cm)	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	AB (m ²)	DnR	DmR	IVI	VT(m ³)	VC(m ³)
Arecaceae	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Tagua	2	39.00	0.39	25.00	18.50	0.06	8.00	2.08	10.08	0.75	0.55
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba	16	593.50	5.94	117.00	78.50	2.20	64.00	76.38	140.38	19.09	10.71
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i>	Cacao	2	86.00	0.86	15.00	9.50	0.31	8.00	10.76	18.76	2.25	1.43
Rutaceae	<i>Citrus maxima</i>	Naranja	5	124.80	1.25	30.00	19.00	0.31	20.00	10.79	30.79	1.60	0.93
4 familias	4 especies		25	843.30	8.43	187.00	125.50	2.88	100	100	200	23.68	13.62

Tabla 17 Porcentajes de Similitud obtenidos para las 6 Parcelas de Vegetación mediante Análisis Clúster

Similitud de Especies (%)	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5	Parcela 6
5						
10						
15						
20						
25						
30						
35						
40						
45						
> 50						

Tabla 18 Valores obtenidos mediante el Índice de Jaccard para los sistemas agroforestales y bosques secundarios presentes dentro del área de estudio

Uso de suelo	B2	CCB1	CCB2	CLB1	CLB2
B1	0,06	0,04	0	0,16	0
B2		0,02	0,02	0,05	0,03
CCB1			0,06	0	0,08
CCB2				0,24	0,08
CLB1					0,07
CLB2					

Tabla 19 Valores obtenidos mediante el Índice de Sorensen para los sistemas agroforestales y bosques secundarios presentes dentro del área de estudio

Uso de suelo	B2	CCB1	CCB2	CLB1	CLB2
B1	0,12	0,07	0	0,28	0
B2		0,05	0,05	0,09	0,05
CCB1			0,11	0	0,15
CCB2				0,38	0,14
CLB1					0,13
CLB2					

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Ana Carolina Enríquez Espinosa, con CC. 171146137-4, autora del trabajo de graduación titulado: “Composición florística en cuatro sistemas agroforestales y dos bosques secundarios ubicados al sur de la Provincia de Manabí, Ecuador.”, previa a la obtención del grado académico de **LICENCIADA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS** en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Quito, 01 de junio de 2016

CC# 171146137-4