ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción

"Estructura de la Vegetación, Diversidad y Regeneración Natural de Árboles en Bosque Seco en la Comuna El Limoncito Provincia de Santa Elena."

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGRÍCOLA Y BIOLOGÍCO

Presentada por:
Jorge Luis Mendoza Bermúdez

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año 2011

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas que confiaron en mí y por ese apoyo incondicional al Director de mi Tesis M.Sc. Edwin Jiménez, al Ing. Manuel Donoso Vocal de mi Tesis, A mis profesores y mis amigos.

DEDICATORIA

A Dios

A Elizabeth Bermúdez R.

A Jorge Mendoza V.

A Cindy Mendoza B.

A Diego Fuentes G. (EN PAZ DESCANSE). †

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Gustavo Guerrero M.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

M.Sc.Edwin Jiménez R.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Manuel Donoso B.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL".

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

_____

Jorge Luis Mendoza Bermúdez

RESUMEN

El presente estudio hace referencia a la estructura de la vegetación de un bosque seco tropical en el cual se analizarán los tipos de vegetación, el grado de conservación y su regeneración en la comuna El Limoncito provincia de Santa Elena, para este trabajo se empleó el diseño de muestreo estratificado, se instalaron once unidades de muestreo de 400 m², a cada unidad se la dividió en 3 estratos y se tomaron datos de las especies como altura, DAP y diámetro de copa para calcular los valores de IVI, IVF, diversidad y similitud florística, diferenciando dos grupo de bosques: perturbado y poco perturbado, se encontraron diferencias significativas entre ellos. Se obtuvo en total de 603 individuos clasificados en 43 especies y 20 familias la mayor conservación, diversidad y regeneración, se evidencia en el bosque poco perturbado.

La vegetación encontrada en la zona de estudio indica que es un bosque secundario siendo **Guazuma ulmifolia** la especie más abundante y con los mayores valores en IVI e IVF 67,33 y 130.21 respectivamente.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN…….....II

ÍNDICE GENERAL……. .III

ABREVIATURAS…….....VI

SIMBOLOGÍA……VII

ÍNDICE DE TABLAS……VIII

ÍNDICE DE FIGURAS……..IX

INTRODUCCIÓN.....1

CAPÍTULO 1

1. Bases Ecológicas…….....4

1.1 Características Principales de los Bosques ……..…4

1.2 Los Gremios Forestales…….5

1.3 Estructura……..…..7

1.4 Clasificación de las Zonas de Vida……..8

1.5 Formaciones Vegetales en el Ecuador……...11

CAPÍTULO 2

2. Bosque Seco Tropical……...24

2.1 Biodiversidad……...25

2.2 Características…….29

2.3 Endemismo……..34

CAPÍTULO 3

3 Materiales y Métodos……...49

3.1 Localización del Proyecto……..49

3.2 Materiales…….....51

3.2.1 Materiales de Campo……...51

3.2.2 Materiales de Oficina…….....51

3.3 Metodología……..52

3.3.1 Diseño…….....52

3.3.2 Toma de Datos……..54

CAPÍTULO 4

4 Resultados y Discusión…… .59

4.1 RESULTADOS……59

4.2 DISCUSIÓN…….68

CAPÍTULO 5

5 Conclusiones y Recomendaciones…….97

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

UMP	Unidad de Muestreo Permanente.
S UMP	Sub Unidad de Muestreos Permanente.
IVI	Índice de Valor de Importancia.
IVF	Índice de Valor Forestal.
AB	Área Basal
DAP	Diámetro a la Altura de Pecho
CAP	Circunferencia a la Altura de Pecho
H’	Índice de Shannon
E	Equidad.
BPP	Bosque Poco Perturbado.
BP	Bosque Perturbado.
m²	Metros Cuadrados.
m	Metros.
mm	Milímetros.
Has.	Hectáreas.
m.s.n.m	Metros sobre el nivel del mar.
cm	Centímetros.
Var	Variancia.

SIMBOLOGÍA

Σ	Sumatoria.
π	pi (3.1416).
%	Porcentaje.
gl	Grados de libertad.
G	Área Basal.
°C	Grados centígrados.
C	Cuadros de regeneración.
h	Altura.
ln	Logaritmo natural.
t	Prueba de T

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de las Unidades de Muestreo de Individuos a Estudiar……..53

Tabla 2. Especies con los Mayores Valores de Importancia (IVI) y Mayores Valores Forestales (IVF)…….67

Tabla 3. Especies Arbóreas con los Mayores Valores de Importancia IVI y Mayores Valores Forestales IVF Obtenidos del Bosque Poco Perturbado……88

Tabla 4. Especies Arbóreas con los Mayores Valores de Importancia IVI y Mayores Valores Forestales IVF Obtenidos del Bosque Perturbado……..92

Tabla 5. Tabla de los Valores de Equidad, h' de los Diferentes Sistemas, Valor de t Calculada y g.l……..95

Tabla 6. Tabla de Valores de Equidad, H’ y Variancia por Unidades de Muestreo……96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Perfil de un Bosque Seco Tropical Tomado de Hans Lamprecht 1990……..…….7

Figura 1.2 Estructura Horizontal de un Rodal Tomado de Claudio Donoso 2008…….……..8

Figura 3.1 Localización del Área de Estudio…….50

Figura 3.2 Diseño de la Unidad de Muestreo ……...53

INTRODUCCIÓN

Un 2% de los bosques que existen en el mundo corresponden a Bosque Tropical Seco y su principal característica es ser semi o caducifolio.

El Bosque Seco Tropical actual es el resultado de la alteración que se realizó en el pasado al bosque, buscando en él condiciones aptas para la ganadería y agricultura principalmente. Por este motivo la deforestación se dio en muchas partes, en otras se utilizó el fuego para despejar el terreno con mayor rapidez (9).

Los bosques secos ecuatorianos albergan remanentes de importancia global para la conservación con especies y hábitats únicos y se constituye como un ecosistema clave que sostiene la vida productiva de más de 65.000 habitantes, especialmente como fuente generadora de agua (9).

Los bosques secos de Ecuador en la costa pacífica tienen una extraordinaria diversidad biológica y un altísimo grado de endemismo. En algunas áreas, como el Parque Nacional Machalilla se han encontrado más de 270 especies, mientras que en zonas como Chongón-Colonche se han registrado más de 171.(9)

Los bosques secos de la Cordillera de la Costa han sido señalados como áreas prioritarias para la conservación a nivel mundial en diversos análisis, debido principalmente a su alto nivel de endemismo, pues se calcula que una de cada cinco especies de plantas y árboles de la zona se encuentran solamente en la costa ecuatoriana, con este antecedente, resulta prioritario desarrollar estudios orientados a determinar su estructura y vegetación. (9)

Aunque mundialmente los bosques deciduos cubren una área más grande que los bosques tropicales siempre verdes, existen relativamente pocos estudios sobre su distribución, fauna, flora, y ecología, resaltando los trabajos de JANZEN (1988)en Costa Rica y BULLOCK et al. (1995) quienes por primera vez dedicaron un volumen completo a los bosques decíduos.

En este contexto, surgió como alternativa realizar el presente estudio que analiza la estructura de la vegetación en bosque seco en la comuna El Limoncito, costa ecuatoriana, el mismo se lo considera un aporte para el conocimiento y su manejo.

Para la realización de este trabajo se propusieron los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Evaluar la estructura, diversidad y regeneración natural de árboles en Bosque Seco Tropical de la Comuna Limoncito.

Objetivo específico:

- Determinar el estado de intervención del bosque seco.
- Determinar la densidad de las especies forestales.
- Determinar la regeneración natural en el bosque seco.
- Determinar el índice de valor de importancia de las especies.
- Determinar el índice de valor forestal de las especies.

CAPÍTULO 1

1 BASES ECOLÓGICAS

1.1. Características Principales de los Bosques.

Los bosques secos tropicales son considerados como una prioridad mundial para la conservación de la biodiversidad, debido al alto grado de endemismo de especies animales y vegetales (9).

La temperatura en el bosque seco tropical es alta durante todo el año y hay un periodo de sequía más pronunciado que en el bosque pluvial, la mayor parte del año la evapotranspiración excede a la precipitación, marcando un efecto sobre la vegetación (9).

La característica principal de este tipo de bosques es la caída de sus hojas en el verano, las condiciones de crecimiento son

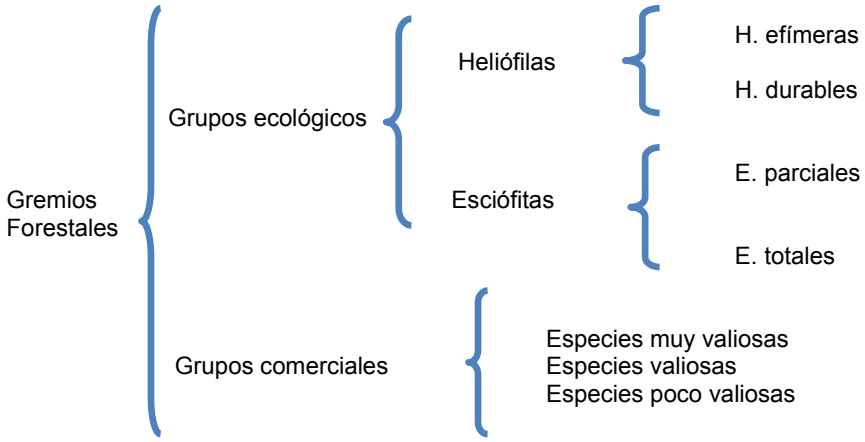
más lentas por la precipitación y tiene un dosel entre 10-30 metros (2).

Los árboles tienen una corteza más gruesa y más rugosa; raíces más profundas, hojas mucho más variables, incluyendo muchas leguminosas de hojas compuestas; y muchas especies poseen espinas y espolones (9).

1.2. Los Gremios Forestales.

Un gremio es un grupo de especies que utilizan de igual manera los recursos del ambiente (Finegan 1993).

Entre estos dos grandes grupos hay un sin número de posibilidades, donde las especies pueden ocupar cualquier "espacio" ecológico.



CUADRO 1. DIAGRAMA DE DIVISIÓN DE LOS DIFERENTES GREMIOS**.** Tomado de Finegan 1992,1993.

En donde:

Heliófilas: Especies que requieren plena insolación durante toda su vida.

Esciófitas: Especies que requieren sombra cuando menos en su juventud.

H. Efímeras: especies intolerantes a la sombra, requieren de luz para establecerse, crecer y reproducirse, tienen una vida muy corta.

H. Durables**:** especies intolerantes a la sombra, de vida relativamente larga.

E. Parciales: Especies que toleran la sombra en las etapas tempranas del desarrollo.

E. Totales: Especies que se establecen a la sombra y crecen bajo el dosel.

1.3. Estructura de la Vegetación

Estructura Vertical.

Está determinada por la distribución de los organismos a lo alto de su perfil, responde a las características de las especies que la componen y a las condiciones microambientales presentes en las diferentes alturas del perfil (10).

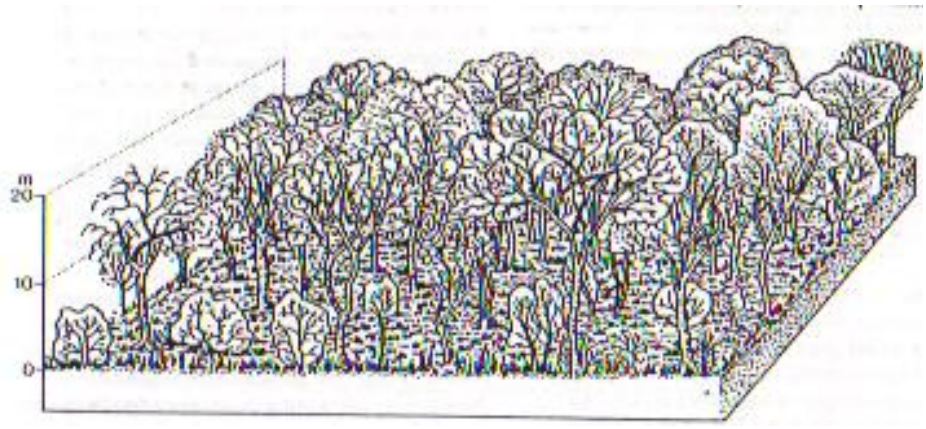


Figura 1.1 PERFIL DE UN BOSQUE SECO TROPICAL TOMADO DE HANS LAMPRECHT 1990.

Estructura Horizontal.

Las características del suelo, el clima, las características y estrategias de las especies y los efectos de disturbio sobre la dinámica del bosque determinan la estructura horizontal, esta estructura es el resultado de la respuesta de las plantas al ambiente y a las limitaciones y amenazas que este presenta (10).

La estructura horizontal se describe mediante la distribución del número de árboles por clase diamétrica (10).

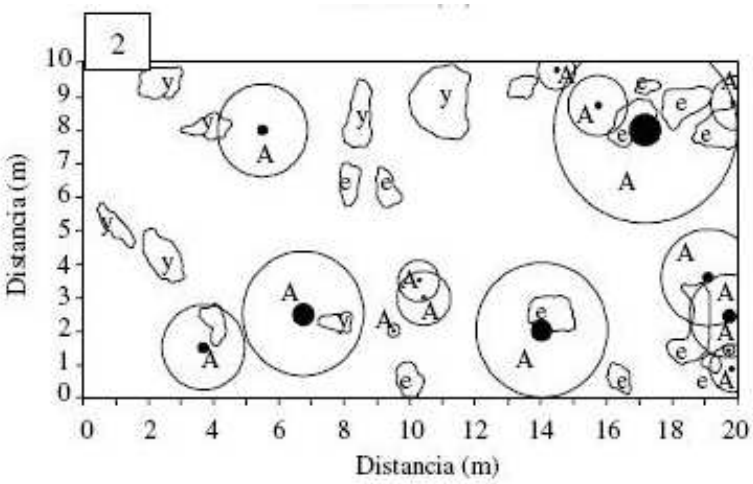


Figura 1.2 ESTRUCTURA HORIZONTAL DE UN RODAL TOMADO DE CLAUDIO DONOSO 2008.

1.4. Clasificación de las Zonas de Vida.

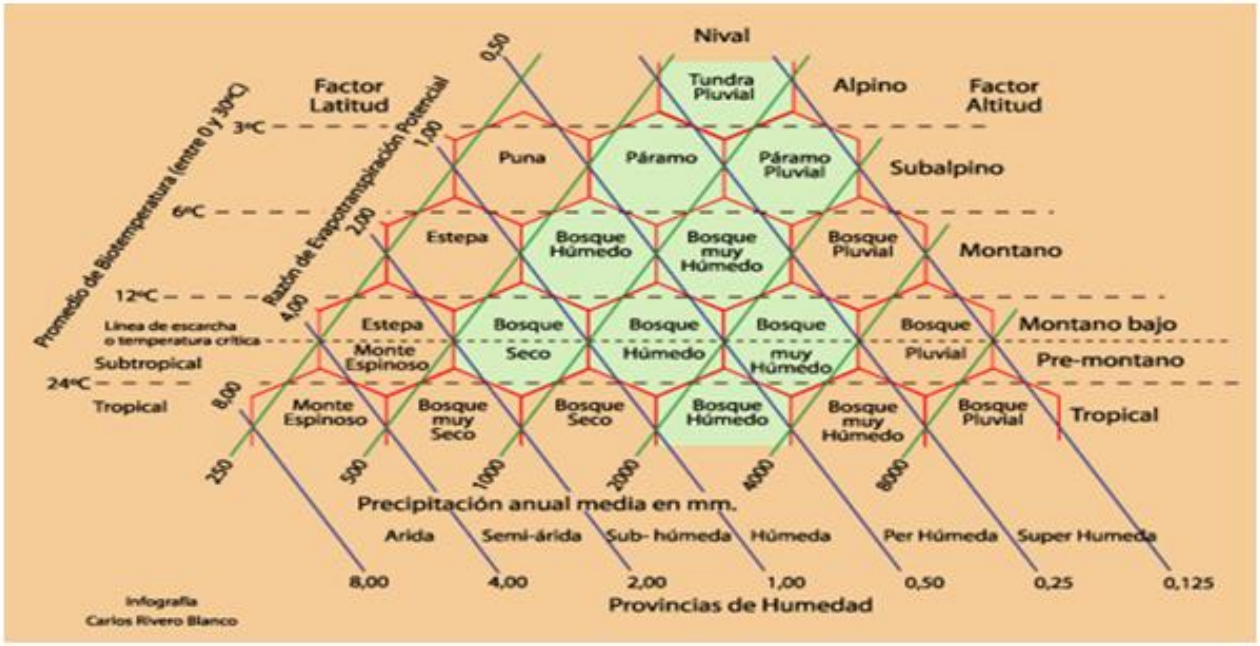
Nivel I.- la zona de vida como tal, es una división en partes ecológicamente equivalentes, de los rangos climáticos naturales en que se ha dividido el globo terrestre. Se determinan por rangos cuantitativos de biotemperatura media anual, la precipitación promedio anual y la relación de evapotranspiración potencial, factores que muestran una interacción e independencia, cuya acción se refleja en la vegetación natural de la zona de vida (3).

Las zonas de vida, es un ecosistema de primer orden, que consiste en un grupo de ecosistemas menores, que se denominas asociaciones (3).

Nivel II.- La asociación es un rango de condiciones medio ambientales dentro de una zona de vida, en la cual el micro clima, el suelo, drenaje, la vegetación y al influencia biótica, están todos relacionados para formar una unidad, el cual se caracteriza por tener una fisionomía, que las distingue de las demás (3).

Nivel III.- cubierta vegetal o fase sucesional, es una división de una asociación a su estado actual de la cubierta vegetal, sea esta natural o cultivada, incluye las etapas de sucesión de la vegetación natural o las alteraciones que ésta ha sufrido, debido a catástrofes naturales y la intervención antropogénica para propósitos agrícolas, ganaderos o forestales (3).

A continuación el cuadro 2, muestra el diagrama la clasificación de las zonas de vida según Holdridge.



CUADRO 2. DIAGRAMA DE CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE VIDA Y FORMACIÓN ECOLÓGICA (tomado de www.mucubaji.com/images/Holdridge Grafico.gif)

1. Matorral desértico tropical(m.d.t.)
2. Desierto tropical(d.t.)
3. Matorral desértico pre montano(m.d.P.M.)
4. Monte espino tropical(m.e.T.)
5. Monte espinoso pre montano(m.e.P.M.)
6. Estepa espinoso montano bajo(e.e.M.B.)
7. Estepa montano(e.M.)
8. Bosque muy seco tropical(b.m.s.T.)
9. Bosque seco pre montano(b.s.P.M.)
10. Bosque seco montano bajo(b.s.M.B.)
11. Bosque húmedo montano(b.h.M.)
12. Bosque seco tropical(b.s.T.)
13. Bosque húmedo pre montano(b.h.P.M.)
14. Bosque húmedo montano bajo(b.h.M.B.)
15. Bosque muy húmedo montano(b.m.h.M.)
16. Bosque húmedo tropical(b.h.T.)
17. Bosque muy húmedo pre montano(b.m.h.P.M.)
18. Bosque muy húmedo montano bajo(b.m.h.M.B.)
19. Bosque pluvial montano(b.p.M.)
20. Bosque muy húmedo tropical(b.m.h.T.)
21. Bosque pluvial pre montano(b.p.P.M.)
22. Bosque pluvial montano bajo(b.p.M.B.)
23. Bosque húmedo sub alpino(b.h.S.A)
24. Bosque muy húmedo sub alpino(paramo)(b.m.h.S.A.)
25. Bosque pluvial sub alpino(paramo pluvial)(b.p.S.A.)

1.5. Formaciones Vegetales en el Ecuador.

DESIERTO TROPICAL

Localización y Superficie

Esta zona de vida corresponde a la región más saliente de la costa ecuatoriana, la denominada llanura de Santa Elena con el triángulo: Salinas, Santa Elena y Anconcito. Es una llanura compuesta de capas horizontales de arenisca arcillosa, que desde el mar se eleva hacia tierra adentro para formar los altos de Chanduy. Cubre apenas una superficie de 18.000 Has., que representan el 0.07% del área total del país. (13).

Características Climáticas

Esta formación vegetal se extiende en sentido altitudinal desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 300 metros, que se encuentra en los Altos de Chanduy. Su temperatura promedia anual es de 24°C y su precipitación media anual, oscila entre los 62,5 y 125 milímetros. (13).

MATORRAL DESÉRTICO TROPICAL

Localización y Superficie

Comprende una franja adyacente a la formación desierto Tropical, a la altura de Chanduy y se prolonga hacia el norte y noroccidente, bordeando el mar abarca las poblaciones de: Manglaralto, Puerto López, Machalilla, Puerto Cayo, Manta para terminar en Jaramijó. Esta franja está formada de esteros, salitrales y manglares en las cercanías a la costa, y en su interior cruzado de lomas en todo sentido, particularmente en su extremo meridional, en donde la cordillera de Colonche se acerca a la costa, esta zona de vida, cubre 376.247 Has., o sea el 1.46% de la superficie del país.

Características Climáticas

Su temperatura promedio anual fluctúa entre los 24 y 26°C, y su precipitación media anual entre los 125 y 250 milímetros. (13).

MONTE ESPINOSO TROPICAL

Localización y Superficie

Esta zona de vida se extiende al este y a lo largo de la formación vegetal matorral desértico Tropical. La franja en mención, cubre Bahía de Caráquez, Charapotó, Portoviejo, Montecristi, Julcuy, Valle del Ayanpe Alto, Colonche, el Progreso, Chongón, Posorja, Islas Bellavista, Escalante y Puna en el Golfo de Guayaquil, esta formación vegetal cubre una área de 773.413 Has., que representa el 3% de la superficie del Ecuador.

Características Climáticas

Se encuentra esta formación, desde el nivel del mar hasta la cota de los 300 metros. Está caracterizada por una temperatura media anual que oscila entre los 24 y 26°C, y una precipitación promedio anual entre los 250 y 500 milímetros. (13).

BOSQUE MUY SECO TROPICAL

Localización y Superficie

Esta zona de vida se ubica al este y corre paralela al monte espinoso Tropical, en su extremo sur, comprende la confluencia de los Ríos Catamayo y Macará, Río Puyango en la provincia de Loja, Pálmales, Arenillas, Sta. Rosa, Pasaje, Ponce Enríquez, Tenguel en la provincia de El Oro.

Características Climáticas

Esta formación se encuentra a elevaciones comprendidas entre los 0 y los 300 m.s.n.m. La temperatura media anual oscila entre los 24 y 26°C, y las lluvias promedian entre los 500 y 1.000 milímetros. (13).

BOSQUE SECO TROPICAL

Localización y Superficie

Por el noroccidente, esta zona de vida, bordea el mar a partir de la boca del Río Santiago hasta la altura del Río Galope, desde donde se interna hacia Majua, Viche, pata volver a bordear el mar a partir de Punta Galera hasta Pedernales, dejando entre sí y la costa del mar una cadena de colinas o barrancos altos hasta muy cerca de la boca del Río Santiago. Hacia el interior esta formación, forma una franja que se ensancha de norte a sur, encerrando a Flavio Alfaro, Chone, Pichincha.

Características Climáticas

En la Costa, esta formación se extiende en sentido altitudinal desde el nivel del mar hasta los 300 metros, mientras en el Oriente sube hasta la cota de los 600 metros. El promedio anual de precipitación fluctúa entre los 1.000 a 2.000 milímetros, mientras su temperatura oscila entre los 24 y 25°C. (13).

BOSQUE HÚMEDO TROPICAL

Localización y Superficie

La formación bosque húmedo Tropical, comprende a una franja selvática que corre paralela con el bosque seco tropical e incluye por el noroccidente *a* Tobar Donoso, Río Mataje, San Lorenzo, San Francisco de Onzole, Río Hoja Blanca, Chura, Quinindé, Puerto Quito, La Concordia, en las provincias de Esmeraldas y Pichincha. El

Carmen, Peripa, Quevedo, Mocache y Zapotal en las provincias de Manabí y Los Ríos.

Esta zona de vida, es visiblemente, varias veces más extensa que cualquier otra existente en el Ecuador; ocupa 8'235.133 Has., que representa el 31. 94% del territorio nacional.

Características Climáticas

Esta formación tanto en la Costa, como en el Oriente está confinada a la misma faja altitudinal que el bosque seco tropical, como también a sus rangos de temperatura, pero recibe una precipitación media anual entre 2.000 y 4.000 milímetros. (13).

BOSQUE MUY HÚMEDO TROPICAL

Localización y Superficie

Esta selva muy lluviosa, se localiza al noreste de la provincia de Esmeraldas y comprende: Sta. Rita, Cachabi, Concepción, Cinco de Junio, Cayapas, Luis Vargas Torres y San Miguel. En el Oriente, esta formación sube hasta los 600 m.s.n.m., abarcando: Tena, Chontapunta, Arosemena Tola, Misahualli, Ahuano y la confluencia del Río Tzapino con el Curaray. La superficie total de esta zona de vida es de 350.975 Has., que representa el 1.36% del territorio nacional.

Características Climáticas

En la Costa, esta formación vegetal forma parte de las montañas, que suben desde el nivel del mar hasta los 300 m.s.n.m. En el Oriente comprenden las estribaciones de la cordillera Oriental hasta la cota de los 600 metros. Su temperatura promedio anual fluctúa entre los 24 y 26°C y recibe una precipitación de 4.000 a 8.000 milímetros de lluvia. (13).

MATORRAL DESÉRTICO PRE MONTANO

Localización y Superficie

Esta zona de vida limita en su parte más baja con el matorral desértico tropical, y comprende los cerros de Colonche y sus estribaciones a la altura de Puerto López y Machalilla en la provincia de Manabí. Apenas cubre una superficie de 4.875 Has., que representa el 0.02% del área del país.

Características Climáticas

La faja Latitudinal Pre Montano, corresponde en el país al subtrópico. En sentido altitudinal, esta formación vegetal se encuentra en la costa por encima de los 300 metros sobre el nivel del mar. La temperatura media anual oscila entre los 18 y 24°C, y la lluvia entre los 125 y 250 milímetros. (13).

MONTE ESPINOSO PRE MONTANO

Localización y Superficie

Esta zona de vida o formación vegetal, se localiza por encima de la cota de los 300 metros del monte espinoso tropical, a lo largo de las vertientes que descienden hacia el mar o hacia el interior de las Montañas de Colonche. En el extremo sur occidental del país, comprende los cerros de Paletillas en la provincia de Loja.

En la Sierra, corresponde a los valles de penetración o de Intrusión del clima tropical, al interior de la zona temperada a altitudes por debajo de los 2.000 m.s.n.m., como los valles calientes del Chota, parte alta del Río Jubones, Sta. Isabel, Catamayo o La Toma. Cubre una extensión de 486.294 Has., o sea el 1.88% de la superficie del Ecuador.

Características Climáticas

En sentido altitudinal se excede sobre los 300 metros sobre el nivel del mar en la Costa, mientras en la Sierra llega a los 1.800 ó 2.000 metros, con una temperatura promedia anual que fluctúa entre los 18 y 24°C, con una precipitación media anual entre los 50 y 500 milímetros. (13).

BOSQUE SECO PREMONTANO

Localización y Superficie

En la Costa, por encima de los 300 m.s.n.m. esta zona de vida se encuentra sobrepuesta a la formación bosque muy seco tropical, en una serle de cerros como: Los Liberales en Ricaurte, los que rodean a Junín, Sta. Rosa, Sucre y Paján, los de Chongón y Colonche, y las estribaciones de la cordillera Occidental en la altura de San Carlos y Naranjal. En la provincia del Azuay, las estribaciones de Muilupungu, los de Chilla y Larga entre el Azuay y Cañar y los de Célica que dan a El Limo y Sabanilla en la provincia de Loja.

En el Ecuador esta zona de vida alcanza una superficie de 1'014. 188 Has., que representa el 3.93% del territorio nacional.

Características Climáticas

Los rangos altitudinales y de temperatura de esta formación, tanto en la Costa como en la Sierra, es similar a la zona de vida monte espinoso Pre-Montano, pero recibe una precipitación media anual entre los 500 y 1.000 milímetros. (13).

BOSQUE HÚMEDO PRE-MONTANO

Localización y Superficie

En el noroccidente del país, esta zona de vida se localiza en las cadenas montañosas de Tiaone, Muisne y Mache en la provincia de Esmeraldas. Los de Chandul, Convento y Congulllo, los cerros de Pucun y Noboa y nacimientos del Río Portoviejo en Manabí.

Se lo encuentra también en las estribaciones externas de la cordillera Occidental, como: la confluencia del Río de la Plata en el Chota, curso del Río Guayllabamba a la altura de Selva Alegre, Tandapi en la provincia de Pichincha, Pucayucu y Tingo en la provincia de Cotopaxi, las estribaciones de la cordillera occidental en la provincia de Bolívar, Cumandá, Naranjapata en Chimborazo, Suscal, Gualleturo, Río Tisay, Río Puttjcay, estribaciones de Molleturo y Chaucha en el Azuay. Ushucurrumi, Abañin, entre las provincias de Azuay y El Oro. En el sur occidente, comprende Pinas, Zaruma, Balzas, Marcabell, en la provincia de El Oro. Una zona entre el Río Juntas y el Río Alamor, y en la parte suroriental, Gonzanamá, Cariamanga, Las Aradas, Amaluza y Yangana, en la provincia de Loja.

Cubre una superficie de 1'947.110 Has., o sea el 7.55% del área total del Ecuador. (13).

Características Climáticas

Esta zona de vida, se extiende en la Costa en sentido altitudinal desde los 300 metros y en el Oriente desde los 600 metros sobre el nivel del mar hasta la cota de los 1.800 ó 2.000 metros. Su temperatura promedio anual es de 18 a 24°C y recibe entre 1.000 y 2.000 milímetros de lluvia anual. (13).

BOSQUE MUY HÚMEDO PRE-MONTANO

Localización y Superficie

En la Costa, esta zona de vida es una faja montañosa que va ensanchándose de norte a sur para luego estrecharse en esta última dirección. Limita al occidente con el bosque húmedo tropical y hacia el oriente con las formaciones bosque muy húmedo Montano bajo y con el bosque húmedo Pre-Montano. Comprende: Quinchui, Lita, las estribaciones de la cordillera de Tiosan en la provincia de Esmeraldas, las estribaciones de las montañas de Tiaone, Cojimies, Chindul, en la provincia de Manabí. Los Bancos, Sto Domingo, en la provincia de Pichincha, La Maná y el Corazón en Cotopaxi.

Esta zona de vida, comprende una superficie de 3'152.975 Has., o sea el 12.25% del área del país.

Características Climáticas

Los rangos altitudinales y de temperatura son similares a los del bosque húmedo Pre-Montano, con la diferencia que en esta formación, se registran precipitaciones promedias entre los 2.000 y 4.000 milímetros anuales. (13).

BOSQUE PLUVIAL PRE-MONTANO

Localización y Superficie

Esta formación vegetal comprende las partes altas del bosque muy húmedo tropical. En el noroccidente del país, se localizan en las montañas donde nace el Río Mataje-Urbina, en dirección al curso alto del Río Santiago, e Inmediaciones del Río San Miguel.

Características Climáticas

En la Costa, esta zona de vida forma parte de las montañas que se encuentran sobre los 300 metros hasta la cota de los 1.800 ó 2.000 metros, mientras en el Oriente se los encuentra en las estribaciones de la cordillera Oriental por arriba de los 600 metros hasta los 1.800 ó 2.000 metros de altitud. Su temperatura media anual registra los 18 y 24°C, y recibe lluvias que oscilan entre los 4.000 y 8.000 milímetros anuales. Esta es una de las formaciones vegetales más lluviosas que se encuentran en el Ecuador. (13).

ESTEPA ESPINOSA MONTANO-BAJO

Localización y Superficie

Esta zona de vida, se la encuentra en el Callejón Interandino, formando llanuras, barrancos y valles muy secos como los de Guayllabamba, Jerusalén, San Antonio en la provincia de Pichincha. Saquisilí, La Victoria, Latacunga en la provincia del Cotopaxi, Yambo, Ambato, Cevallos y Totoras en Tunguragua. Guano, Cubijles, Riobamba, San Luis, Cebadas, Licto, Licán, Sibambe, Alausí y Guasuntos en la provincia del Chimborazo. Cubre una área de 117.075 Has., que representa el 0.45% de la superficie total del país.

Características Climáticas

A esta formación se la encuentra a partir de la cota de los 2.000 metros hasta los 2.900 metros en las vertientes occidentales y llega a los 3.000 en las vertientes orientales de los Andes. Sus límites de temperatura fluctúan entre los 12 y 18° C, y recibe una precipitación media anual entre los 250 y 500 milímetros. (13).

BOSQUE SECO MONTANO-BAJO

Localización y Superficie

En sentido geográfico, esta zona de vida corresponde a las llanuras y barrancos secos del Callejón Interandino entre la cota de los 2.000-

2,200 y 3.000 m.s.n.m. Dentro de este piso altitudinal, limita con la estepa espinosa Montano Bajo y con el bosque húmedo Montano Bajo, hacia el interior de las Hoyas. Se localiza en áreas relativamente pequeñas y muy dispersas. Una pequeña franja al noreste de Tulcán, Bolívar, Mira, Monte Olivo, en la provincia del Carchi. Pablo Arenas, Atuntaqui, Cotacachí y Otavalo, en Imbabura, Tabacundo, Puéllaro, Quinche y Llano Chico en Pichincha. Tanicucht, Pujilí y Salcedo en Cotopaxi. Pillaro, Pelileo, Quero y Cotalo en Tungurahua. San José y San Miguel en la provincia de Bolívar. Penipe, Punin, Pungala, Calpi, curso medio del Río Chimbo y Pangor partes altas de Pallatanga hacia el monte Calubí, Pistishi, Guasuntos y Compund en la provincia del Chimborazo. Parte de Shud, El Tambo, Rivera, Biblian, Azogues y Solano en el Cañar, Paute, Gualaceo, Cordero, Cuenca, Jarqui, Girón, Abdón Calderón, Nieves y Oña en el Azuay. Por último Yulac, Saraguro, El Cisne, Taquil, parte alta de Catacocha, Zozoranga y Utuana en la provincia de Loja. Esta zona de vida alcanza las 814.405 Has.

Características climáticas

Los límites altitudinales y de temperatura promedia anual son similares a la de la formación estepa espinosa Montano-Bajo, con la diferencia de que se registran precipitaciones entre los 500 y 1.000 milímetros. (13).

CAPÍTULO 2

2.0. BOSQUE SECO TROPICAL.

Por el noroccidente, de esta zona de vida, bordea el mar a partir de la boca del Río Santiago hasta la altura del Río Calope, donde se interna Majua, Viche, para volver a bordear el mar a partir de punta Galera hasta Pedernales, dejando entre sí y la costa del mar una cadena de colinas o barrancos altos hasta muy cerca de la boca del Río Santiago. Hacia el interior de esta formación, forma una franja que se ensancha de norte a sur, encerrando a Flavio Alfaro, Chone, Pichincha, La Unión, Bellavista, Novoa, El Empalme, Balzar, Samborondón, Yaguachi, Naranjito, Pedro J. Montero, La Troncal, Babahoyo, Vinces, Ventanas, Catarama, Echeandía. Una parte de esta región se caracteriza por los bancos que se forman a lo largo

un intrincado sistema fluvial, en donde no faltan las sabanas abiertas y las tembladeras, que se inundan en el invierno en forma notable, como acontece entre Catarama y Babahoyo. Otra parte lo forma una combinación de las lomas y sabanas, predominando las primeras como se puede ver de Vinces hacia Quevedo. Por último una parte montañosa con colinas de 30 a 50 metros de altura y unas cadenas montañosas de 200 a 300 metros que se encuentran al norte y occidente de Balzar (3).

En el suroccidente comprende un área que se encuentra al sur de Naranjal y la desembocadura del Río Gigantones, en el Río Jubones a la altura de Uzhcurrumi, bordeado de montañas (3).
En la región oriental, esta formación alcanza la altitud de 600 m.s.n.m. e incluye Santa Rosa de Sucumbíos, San Pedro de los Cofanes, la confluencia del Dashiño y Coca. Esta zona de vida cubre una superficie de 2.015.350 Has. Que representan el 7.82% del área del país (3).

2.1. Biodiversidad.

Etimológicamente la palabra proviene de la raíz griega bíos y la voz latina diversitás-diversitatem que significan vida y diversidad respectivamente. (2)

Según Gamez (1994). La diversidad biológica es la expresión de la vida en todas sus formas, incluyendo la variedad de especies de animales, plantas y microorganismos, así como la variabilidad de las especies que está determinada por sus características genéticas.

Este término se lo ha utilizado generalmente para describir y cuantificar un determinado número de especies en una comunidad, la diversidad bilógica se explica en función a la variabilidad existente en la población y de los diferentes factores evolutivos que la producen. (2)

Para valorar, cuidar, conservar, preservar y defender cualquier especie viviente hay primero que conocerla, pero no deben ser conocidas de forma aislada debido a que en el planeta ningún individuo se encuentra solo, siempre existen otros a su lado, en su superficie o dentro de él. (2)

Wootton (1999), menciona cuatro conceptos de especie:

Concepto morfológico de especie: grupo de organismos que son morfológicamente distintos, aún de sus parientes más cercanos.

Concepto biológico de especie: grupo de organismos que son aislados de otras poblaciones desde el punto de vista de la reproducción.

Concepto evolutivo de especie: reconoce linajes evolutivos independientes como especies distintas.

Concepto phylogenético de especie: un grupo de organismos que comparten por lo menos una característica que no estuvo presente en sus ancestros, estas características son a menudo moleculares que morfológicas, lo que las hace difícil de detectar.(2)

Componentes de la Biodiversidad.

Diversidad de los ecosistemas

La variedad de los sistemas ecológicos, los cuales incluyen las biocenosis y sus biotipos. Constituyen sistemas naturales en los que las comunidades de seres vivos son interdependientes y evolucionan conjuntamente con las características de los biotipos (clima, relieve, topografía, litología, geomorfología, suelos y agua). (2)

La diversidad de especies

Entidades biológicas naturales en las que el rasgo fundamental es la capacidad de intercambio genético. (2).

La diversidad genética

Es decir la variabilidad de genes que las especies contienen en sus individuos y poblaciones que les hace ser diferentes los unos a los otros y con ello evolucionar, resistir y adaptarse a las variaciones ambientales. (2).

Riqueza de Especies.

Por muchas razones, la especie es la moneda básica de la biología y el centro de buena parte de las investigaciones realizadas por ecologistas y conservacionistas. El número de especies se puede contar en cualquier lugar en que se tomen muestras, en particular si la atención se concentra en organismos conocidos (como mamíferos o aves); Esta medida, llamada riqueza de especies, constituye una posible medida de la biodiversidad del lugar y una base de comparación entre zonas. Es la medida general más inmediata y, en muchos aspectos, más útil de la biodiversidad. (1)

La riqueza de especies varía geográficamente: las áreas más cálidas tienden a mantener más especies que las más frías, y las más húmedas son más ricas que las más secas; las zonas con menores variaciones estacionales suelen ser más ricas que

aquellas con estaciones muy marcadas; por último, las zonas con topografía y clima variados mantienen más especies que las uniformes.

El número o riqueza de especies, aunque es un concepto práctico y sencillo de evaluar, sigue constituyendo una medida incompleta de la diversidad y presenta limitaciones cuando se trata de comparar la diversidad entre lugares, áreas o países. (1).

2.2. Características.

Climáticas

En la costa, esta formación se extiende en sentido altitudinal desde el nivel del mar hasta los 300 metros, mientras en el Oriente sube hasta la cota de los 600 metros. El promedio anual de precipitación fluctúa entre los 1.000 a 2.000 milímetros, mientras su temperatura oscila entre los 24 y 25 °C. más que en ninguna otra formación, prevalece un régimen climático típicamente monzónico, ósea donde hay un solo periodo de sequía más o menos largo, y un apreciable sobrante de lluvias durante el invierno que se pierde por escurrimiento, lo que condiciona al igual que en la formación bosque muy seco

tropical, el uso de la tierra y las labores culturales de los cultivos (3).

Se pueden distinguir dos zonas típicas de este fenómeno climático. La primera correspondiente a la parte central, oriental y occidental, que está ligada a lo que nosotros conocemos como Cuenca del Río Guayas y una segunda que corresponde a una zona localizada al noroccidente del País (3).

En la Cuenca del Río Guayas, la estación seca se extiende de junio o julio hasta noviembre o diciembre, la lluviosa comienza en enero o diciembre y termina en mayo junio o julio (3).

Suelos

Los suelos son de tipo árido, variables, con predominancia de los arenosos, salinos, francos y arcillosos. En las planicies predominan los suelos arenosos y salinos; en los valles, los aluviales; y en las vertientes y cadenas de cerros, los pedregosos. Los suelos de las planicies tienen, por lo general, un alto contenido de sales, que afloran a la superficie con la evaporación de las aguas (9).

Paralelamente se forma una elevada concentración de sal y estratos arcillosos impermeables por las condiciones climáticas de aridez parcial en las capas llanas y profundas de los suelos.

Al llegar las lluvias, el agua se escurre y no se acumula en el suelo. Inundaciones catastróficas son casi siempre las consecuencias anuales. La acumulación eólica de arena alrededor de las plantas leñosas puede ser favorable para el crecimiento hasta un cierto grado y si ésta es excesiva, el efecto podría revertir (desertificación). (9)

Vegetación

Los bosques en esta formación son semideciduos, ósea una transición entre bosque marcadamente deciduo que caracteriza al bosque muy seco tropical y el bosque perennifolio que identifica al bosque húmedo tropical. A pesar de la composición florística de los bosques que se encuentran en la provincia de Esmeraldas son similares a los que se encuentran en las provincias de Manabí, Los Ríos, Guayas y el Oro, sin embargo, en estas últimas la frecuencia, el diámetro y altura de los árboles es menor, posiblemente debido a la menor cantidad de lluvia, pese a que las garuas y las neblinas compensan en parte este déficit. Gran parte de estos bosques en los últimos años han estado sujetos a una intensa explotación. Las sabanas naturales, tembladeras y pozos, también existen en esta formación. La expansión en áreas de las primeras depende en último término de la actividad del hombre. (3).

Las xerófitas han elucubrado buenos trucos para adaptarse a la falta de agua. Los órganos superficiales rehúsan con vehemencia a ceder su agua y las largas raíces se adentran en la tierra para embeber tanta agua como les sea posible en las profundidades del subsuelo. Las hojas de estas plantas adoptan una posición vertical extendida y reducen la superficie transpirante a fin de eludir el resecamiento. (9).

Las hojas de las xerófitas son pequeñas, con escamas o espinosas, o faltan por completo. Muchos matorrales y árboles poseen espinas espectaculares a fin de protegerse contra los animales hambrientos. La táctica de otras plantas reside en acumular agua en sus hojas y troncos son suculentas, como muchas especies de cactos. (9)

Pese a que las especies varían de una localidad a otra, las mas conspicuas son: Amarillo, *Centrolobium patinensis*, Balsamo, *Myroxylon balsamun*, Colorado, *Pouteria sp*. Guion, *Pseudolmedia eggersii*, Cedro Colorado, *Ocotea sp*., Madera Negra, *Tabebuia ecuadorensis*, Figueroa, *Carapa guianensis*, Beldaco, *Bombax sp.*, Peine de Mono, *Apeiba aspera*, Moral Bobo, *Clarisia racemosa,* Majagua, *Poulsenia armata*, Pechiche, *Vitex gigantea*, Palo de vaca, *Alseis eggersii*, y una gran cantidad de Matapalos de los géneros *Ficus* y *coussapoa*.

Lo típico de estas montañas es la presencia de la corpulenta Palma Real, *Ynesa colenda*, la espinosa Mocora, *Astrocarium sp*. La Tagua, *Phytelephas aequatorialis*, la Paja Toquilla, *Carloduvica palmata* y el Bijao, *Calathea insignis*, de hoja con envez blanquísimo. (3).

A lo largo de los bancos de los ríos o formando manchas en el bosque, se encuentra la Guadua, *Guadua angustifolia*; en los bajiales en donde la tabla de agua es superficial, se encuentra el Platanillo. *Heliconia sp*, y en los lechos abandonados de los ríos el Chilco, *Vernonia baccharoides.* (3).

En los bosques secundarios, mayormente está representado por el Guarumo,*Cecropia sp*, la Balsa, *Ochroma lagopus*, el Laurel, *Cordia allidora*, Fernán Sánchez, *Triplaris guayaquilensis*, Lulu, *Aegiphila alba*, Quitasol, *Phyllanthus grandifolius (3).*

Un gran número de plantas leñosas dejan caer sus hojas en la estación de sequía temporada que puede durar hasta nueve meses. Gracias a este ardid ellas pueden confeccionar sus hojas con tan sólo la mitad de las materias que necesitan sus colegas siempre verdes. Durante la época de lluvias sus hojas son grandes y delgadas. Su actividad asimilatoria (fotosíntesis) es más elevada en la estación pluvial y se paraliza casi por

completo en la temporada seca. Estas plantas florecen cuando aumenta la humedad atmosférica y las temperaturas un poco antes de que principien las lluvias.

El estrato arbustivo es tupido y espinoso. El estrato herbáceo está compuesto de muchas caméfitas y pocas hemicriptófitas y geófitas. (9).

El período de maduración de los frutos se distribuye a lo largo de la época seca, período principal en que se da la dispersión de las semillas por los agentes dispersores (9).

Menos del 75% de la cobertura original de bosques secos permanecen en el Ecuador (9).

2.3. Endemismo

Es un taxón propio de un determinado lugar, área o región biogeográfica, exclusivo de ese territorio y que no se encuentra en ningún otro lugar del mundo. (2).

En Biología suele emplearse el término endemismo para hablar de una especie animal o vegetal cuya distribución biogeográfica se haya limitada a un ámbito reducido. (2).

El origen de los endemismos es diverso. Algunos factores importantes que intervienen en la formación de especies endémicas son, por ejemplo, el aislamiento espacial de las poblaciones naturales, muchas veces motivado por causas climatológicas (glaciaciones), por la competencia interespecífica por los recursos, por vivir en ambientes muy específicos poco conectados con el medio adyacente. (2).

Cualquier área contribuye a la diversidad mundial, tanto por el número de especies presentes en ella como por la proporción de especies únicas de esa zona. Estas especies únicas se llaman endémicas. Se dice que una especie es endémica de una zona determinada si su área de distribución está enteramente confinada a esa zona. Así, las islas suelen tener menos especies que las zonas continentales de superficie equivalente, pero también suelen albergar más especies que no se encuentran en ningún otro lugar. En otras palabras: a igualdad de otras circunstancias, tienen menor riqueza de especies, pero mayor proporción de especies endémicas. Evaluar la importancia relativa de estos dos factores y, por tanto, comparar la importancia de la biodiversidad de las áreas isleñas y continentales no es cosa sencilla. (2).

Endémico.

Definición Especie de flora y fauna exclusiva de una región geográfica determinada. Se dice que una especie es endémica cuando ha evolucionado dentro de un ecosistema sin expandirse a otros. (7).

Plantas Endémicas en la Región de la Costa Ecuatoriana.

Tabebuia chrysantha

Familia: BIGNONIACEAE

Nombre común: Guayacán de la costa.

Lugares: Distribuido desde México hasta Venezuela y al sur hasta Ecuador occidental y la amazonia del Perú. En Ecuador presente en el bosque seco de Esmeraldas: Tiaone, Río Verde. En la provincia de Manabí: San Antonio, vía Chone a Santo Domingo.

Provincia del Guayas: 9 Km al Norte de Guayaquil por la vía a Daule, 1 Km. Al sur del recinto Olon, cerca de Manglaralto, 1 Km. de Cerecita, Provincia del Oro: Piedras, Provincia de Los Ríos: Jauneche. (15).

Descripción: Árbol de 15 a 30 m. de altura, follaje abierto, con ramas grandes cilíndricas y ascendentes, copa amplia extendida e irregular. La corteza es de color gris oscura a negruzca, áspera, con fisuras verticales; internamente blancuzcas de sabor amargo y suave olor a menta. Hojas opuestas, con cinco hojuelas de tamaño diferente de las cuales la mayor es la central, de forma obovada, ápice acuminado, base obtusa, borde entero y laminar, de 15 a 25 cm. de largo y de 8 a 12 cm. de ancho, con el haz verde opaco y el envés verde claro. Las inflorescencias son panicular terminales. Flores llamativas de color amarillo vivo, que alcanzan 5 cm. de largo, frecuentemente visitada por abejas. Es una especie de crecimiento lento, forma fustes rectos, muy cortos y de sistema radicular amplio y superficial.

Se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 1.200; ocasionalmente se puede encontrar a altitudes mayores. Crece en sitios con precipitaciones entre 1.500 a 2.500 mm. anuales y temperaturas entre 20 y 27ºC. Su empleo en plantaciones compactas ha sido muy reducido en el país. (15)

Características de la madera: La albura es de color marrón amarillento, sin olor o sabor. Su textura es de mediana a gruesa y el grano varía desde recto oblicuo a entrecruzado. Tiene un veteado muy acentuado. El corte longitudinal presenta una apariencia plumosa muy agradable. Es fácil de secar al aire libre pero lento. Se deja trabajar en todas las operación de maquinado con excelentes resultados con acabados buenos y atractivos. Se puede usar en Puertas, mangos de herramientas, chapas decorativas, etc. (15)

Usos: Es la madera más importante de los bosques secos de Ecuador occidental por su dureza, empleada en construcciones navales, puentes, carrocerías, mangos de herramientas, durmientes de ferrocarril y obras hidráulicas de agua dulce, construcción de puertas y muebles. (15)

Medicinal: la corteza por su contenido de lapachol ha servido para experimentaciones laborables por su efecto inhibidor de tumores. La tala selectiva sitúa a esta especie en primer lugar, madera pesada y de alta durabilidad. (15)

Geoffroea spinosa

Familia: FABACEAE

Nombre común: Seca-Pepa de vaca

Distribución geográfica: Es un árbol higrófilo de amplia distribución en América meridional, desde Ecuador y Perú a Bolivia, Paraguay y norte de Argentina, su presencia es escasa.

Lugares: En el bosque seco y tropófito del litoral, Provincia del Guayas: Daular, Sacachun, Chanduy y otros lugares del bosque muy seco. En Manabí: Bahía de Caraquez. En Esmeraldas: Río Verde, Esmeraldas. (15).

Características: Árbol con hojas pinnadas y hojuelas redondeadas en ambos extremos normalmente tiene espinas en las ramas. Flores anaranjadas (como flores de arveja) en inflorescencias pequeñas. (15).

Tiene un fuste erguido cuando crece aislado pero es arbustivo cuando crece en bosquecillos. Llega a los 20 m. de altura con un tronco que puede superar los 40 cm. de diámetro, la corteza se desprende longitudinalmente en fajas irregulares por debajo de las cuales aparece la nueva corteza verde. El follaje es abundante y de color verdoso. El tronco posee una gruesa

corteza surcada por hendiduras medianamente profundas que le otorgan una textura áspera, su madera es muy poco conocida y no ha sido descrita. La corteza es de tipo fisurada longitudinalmente y de consistencia fibrosa, la corteza total tiene entre 8 mm y 26 mm., alcanzando hasta 50 mm. en plantas más maduras.

Fruto verde grisáceo, vaina elíptica o redondeada con una semilla oleaginosa. (15).

Usos: Maderable. Madera medianamente pesada es apta para carpintería, carbón y leña, para muebles sencillos y artículos pequeños.

Alimenticio: Las semillas son comidas por el ganado. (15)

Pseudosamanea guachapele

Familia: FABACEAE

Nombre común: Guachapelí.

Lugares: En bosques secos y tropófitos de las provincias de Manabí (Jama), El Oro (Arenillas), Esmeraldas (Río Verde). Guayas (Guayaquil). (15).

Ecología: En su rango nativo se encuentra en elevaciones bajas en áreas húmedas, subhúmedas y secas, a menudo en

bosques de galería y en particular a lo largo de cursos de agua. Es una especie pionera, de rápido crecimiento y muy abundante en bosque seco secundario. Aunque es heliófita tolera sombra parcial de joven. Es algo resistente al fuego.

Natural: Desde el sureste de México a través de todo América central hasta Ecuador en América del Sur. También se puede encontrar en las islas del Caribe. (4)

Características

Porte:

Árbol medio a grande, de rápido crecimiento que alcanza los 20 m. y ocasionalmente los 25 m. de altura, con DAP de hasta más de 50 cm. Su forma es variable, pero típicamente produce un fuste corto que se bifurca desde poca altura en ramificando profusamente.

Copa: amplia y extensa, con grandes ramas que se bifurcan cerca de sus extremos

Corteza: de color pardo grisáceo pálido, áspera, fisurada y que se desprende en parches, con placas relativamente anchas entre las fisuras.

Hojas: Bipinnadas, de 15-40 cm. de largo, con 2- 6 pares de pinnas y 3-7 pares de hojuelas por pinna. Las hojuelas son grandes, asimétricas, peludas y ligeramente brillantes.

Flores: Blanco cremosas o rosadas, en umbelas pedunculares con estambres que se extienden de 2-5 cm. más allá del resto de la flor, la cual mide de 2-5 cm.

Frutos: Delgados, brillantes, con textura como el papel, de 15-20 cm. de largo y color castaño bronceado, cubiertos de pelos marrón anaranjados. Se abren de modo natural. Cada vaina contiene de 6-8 semillas blancas, planas y de 8 m. de largo, similares a las de melón. (4).

La madera: Los árboles de más de 12 años de edad pueden usarse para aserrío. La albura es lisa y blanquecina y el duramen muestra bandas de color, siendo café amarillento a café con un tono dorado. Es moderadamente durable, dura y pesada (0.55-0.60 gr/cm3), con grano ondulado. Seca bastante rápido al aire, con defectos de secado moderados. (4).

Usos: La madera es decorativa, con lustre medio y textura mediana a gruesa. Es difícil de trabajar pero toma un buen acabado, usada en construcciones navales para tablones, pisos, postes y durmientes. (15).

Simira ecuadorensis

Familia: RUBIACEAE

Nombres comunes: Guapala o Huápala, Colorado

Distribución Ecológica:

Según la clasificación de Holdridge se desarrollan en las zonas de vida: Bosque Muy Seco y Bosque Seco Pre montano. Crecen en suelos de textura moderadamente fina o fina con presencia de gravas (piedras chancadas) superficiales. (15).

Distribución geográfica: Especie endémica de la región Tumbesina, se le encuentra en los bosques xerofíticos de la costa del Ecuador desde Manabí hasta Loja, y en el Perú se encuentra en los departamentos de Tumbes y Piura. Prefiere temperaturas que están alrededor de los 24 °C, precipitaciones medias anuales de 250 a 800 mm. y altitudes de 300 a 800 m.s.n.m.(15).

Descripción del Árbol: Arbusto caducifolio de hasta 10 m. de alto y 15 – 20 cm. de DAP.

Presenta ramificación verticilada en forma de pisos, un fuste generalmente muy recto, después del corte emergen muchos rebrotes. Hojas simples, opuestas decusadas, de 20 a 40 cm. de largo, estípulas caducas y nervadura principal blanquecina.

Flores pequeñas de 1 a 2 cm. Nacen en racimos terminales, con cáliz de color verde y pétalos generalmente verde amarillentos. Fruto es una cápsula de forma redonda, color café, de 5 a 7 cm. de diámetro, las semillas son aladas de color café cuando están maduras que les permite ser dispersadas principalmente por el viento. (4).

Características: La madera de esta especie se torna de color rojo cuando recién se la corta.

Usos: Generalmente cortan las varas mayores a 2 cm. de diámetro que son usadas frecuentemente en las construcciones rurales en el tejido para poner las cubiertas o techos de las casas y en las paredes cuando la técnica es el bareque, también son muy usadas para construcción de cercas principalmente para orillados. También se usan como postes, leña y sus hojas son muy usadas como forraje de animales y para cubierta de quesos de cabra. En artesanías se utilizan para la construcción de artefactos de cocina como batidores, cucharas, etc. (4)

Triplaris cumingiana

FAMILIA: POLYGONACEAE

Nombres comunes:

Fernán Sánchez, Muchina (Esmeraldas), Mugin (Manabí) y Tangarano (El Oro).

Descripción geográfica: Desde Costa Rica hasta Ecuador, en bosques secos y húmedos del Litoral Ecuatoriano, común en bosques secundarios. Se la encuentra distribuida ampliamente en los bosques húmedos tropicales y en lugares totalmente secos. Se los encuentra también en lugares de frecuentes inundaciones. (15).

Características de la madera: Su pulpa tiene un color café pálido, sin ninguna forma específica, su savia es plomiza, no se distingue ninguna diferencia entre las dos. No posee ningún olor o sabor característico. La pulpa es suave pero firme, liviana y la fibra es recta, su textura es media. (4).

Características del árbol: Árbol de gran crecimiento y fuste recto, es posible observar ejemplares entre 22 y 28 m. de altura y 30 a 45 cm. de diámetro. Su corteza es de color pardo claro,

ramitas gruesas, verdes a castaño. Hojas alternas grandes y brillantes, de lámina oblonga u ovada de 12 a 30 cm. de largo y 5 a 13 cm. de ancho, ápice puntiagudo y borde entero. En estado juvenil su follaje es denso y de forma ovalada, en estado adulto es semitransparente y de forma irregular.

Flores agrupadas en racimos (espigas) de 5 a 35 cm. de largo y de color rojo carmín cuando son jóvenes y luego amarillentas, las masculinas y femeninas en diferentes árboles. Frutos cubiertos por tres alas oblongas rosadas y vistosas, se agrupan en masas, cada fruto tiene entre 5 y 6 cm.

Usos: Maderable, usada para puertas para parquet, vigas. etc. (4)

Guazuma ulmifolia

Nombre Común: Guácimo, Guásimo, Guázimo, Huásimo, Guasmo.

Familia: STERCULIACEAE

Sinónimo:

Guazuma guazuma Cockerell. Guazuma invira.

Distribución: Su distribución va desde el área central de México hasta el norte de Argentina, sus frutos y follaje son

consumidos por los animales domésticos y silvestres, el guasmo crece en varias de las zonas de vida de Holdridge. Es común en las zonas de vida forestales tropical húmeda, tropical seca y subtropical húmeda, es más común en áreas que reciben de 700 a1500 mm. de precipitación anual promedio. (15).

Descripción: Árbol mediano, caducifolio, de 2 a 15 m. de altura, con un diámetro de 30 a 40 cm; copa abierta, redondeada y extendida; hojas alternas, simples, ovadas o lanceoladas, con el margen aserrado, verde oscuras y rasposas en el haz y verde grisáceas amarillentas y sedosas en el envés; tronco más o menos recto, produciendo a veces chupones, frecuentemente ramificado a baja altura; ramas largas muy extendidas, horizontales o ligeramente colgantes; corteza externa ligeramente fisurada, desprendiéndose en pequeños pedazos, pardo grisácea, corteza interna de color amarillento cambiando a pardo rojizo o rosado, fibrosa, dulce a ligeramente astringente.(15).

Las flores ligeramente fragantes son de un color amarillo o crema y aparecen en agrupaciones en la base de las hojas.

Las frutas verdes aparecen inmediatamente después de la florescencia, pero permanecen de tamaño pequeño por lo menos por 4 meses, para después ensancharse y madurarse durante un período de 3 a 4 meses. Las frutas maduras son redondas o elípticas, negras o marrón oscuro, y tienen cinco cavidades internas que contienen las semillas. (5).

Usos: La madera es una fuente importante de leña en las áreas rurales.

La fruta verde mucilaginosa es comestible, ya sea cruda o cocida. La fruta madura del guasmo es dura y leñosa, y tiene un sabor dulce. Las vacas y los caballos también comen sus frutos. (5).

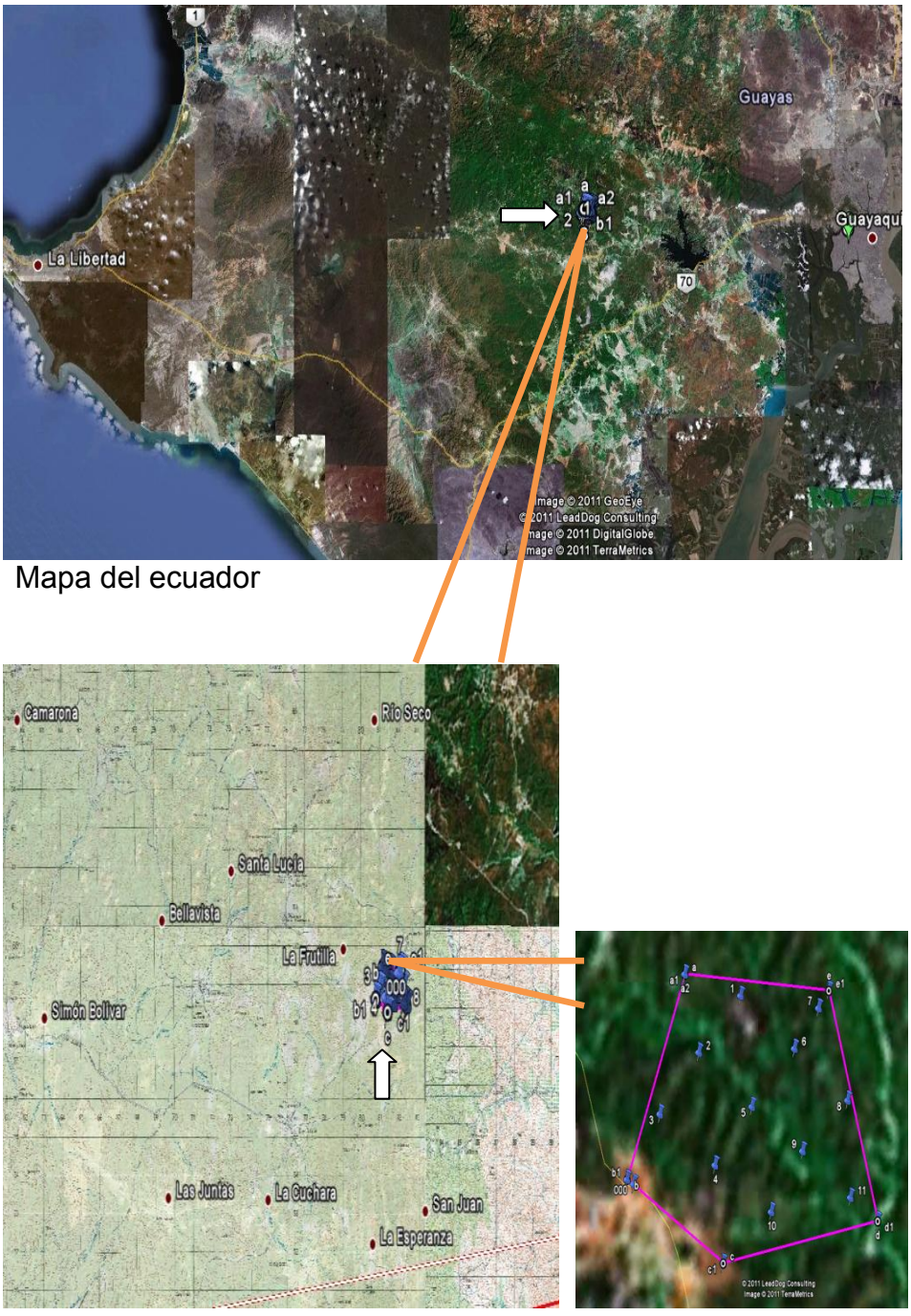
CAPÍTULO 3

3.0. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Localización del Proyecto.

El área donde se realizó la investigación es en la Comuna Limoncito que comprende a la Provincia de Santa Elena y la Provincia del Guayas, tiene una superficie aproximada de 52 hectáreas, con una elevación que va desde los 96 a los 149 m.s.n.m.

Esta comuna tiene una precipitación anual comprendida entre 500 y 1000 mm. y una temperatura media anual de 28 °C. En la actualidad su principal actividad es la agricultura y ganadería, aún se conservan áreas de bosque secundario.



Mapa del ecuador

Comuna el Limoncito-Provincia Santa Elena Georeferenciación de las UMP

Figura 3.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

3.2. Materiales.

3.2.1. Materiales de Campo.

En la fase de campo se utilizaron los siguientes materiales:

- Machete.
- Podón.
- Cinta métrica.
- Hipsómetro.
- Estacas.
- GPS.
- Piola.
- Pintura en spray (dos colores diferentes).
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica.

3.2.2. Materiales de Oficina.

En la fase de oficina se requirió de:

- Computadora (Microsoft Word, Excel, Power Point, programas estadísticos).
- Tesis.
- Libros.
- Papel.
- Tinta.

3.3. Metodología.

3.3.1. Diseño.

Para la realización de este trabajo se definió el diseño de muestreo estratificado.

El procedimiento que se aplicó fue el siguiente:

Recorrido preliminar del área de estudio.

Determinación, numeración y ubicación geográfica de las UMP (Unidades Muéstrales Permanentes), en el plano y en campo.

Las UMP (400 m²) fueron de 20 X 20 m., y se analizaron todas las especies forestales con un diámetro mayor de 7.5 cm. (6).

La UMP se dividió en 5 subunidades de muestreo (100 m²) de 10 X 10 m. (Sub UMP). donde se analizaron las especies forestales con un diámetro mayor de 2.5 cm., y menor de 7.5 cm. (6).

De la subunidad central se instalaron los cuadros (C) en los extremos con las siguientes dimensiones: 2 X 2 m., donde se analizaron especies forestales con un diámetro menor de 2.5 cm., tal como lo muestra la figura 3.2 y con las indicaciones de la tabla 1. (6).

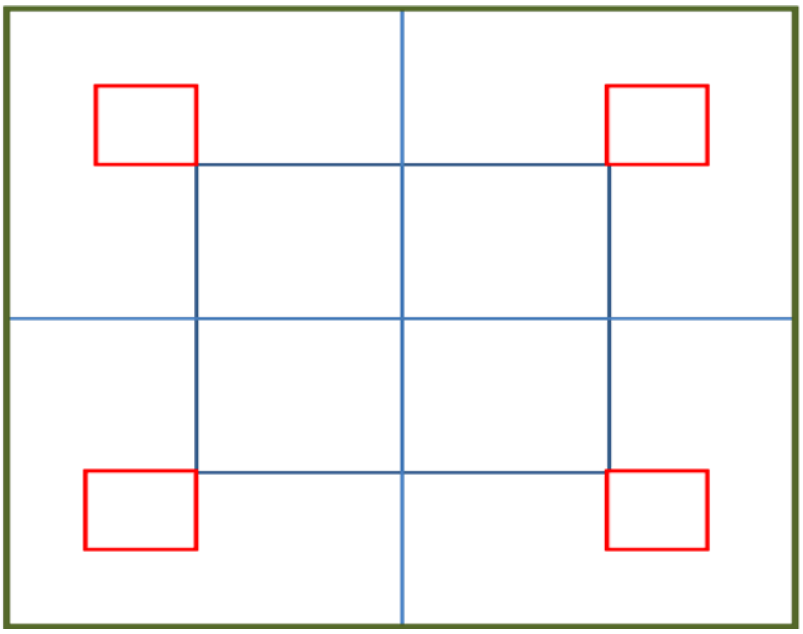


Figura 3.2 DISEÑO DE LA UNIDAD DE MUESTREO.

(Modificado de VILLAVICENCIO –ENRÍQUEZ y VALDEZ-HERNÁNDEZ. 2003).

TABLA 1. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO DE INDIVIDUOS A ESTUDIAR.

Color	Nombre	Dimensiones	Descripción
	Unidad de muestreo(UM)	**20 X 20 m**	**Árboles con diámetro mayor de 7.5cm DAP**
	Sub Unidades (Sub UM)	**10 X 10 m**	**Árboles entre 2.5 y 7.5 cm DAP**
	Cuadros (C)	**2 X 2 m**	**Individuos menores a 2.5 cm DAP**

3.3.2. Toma de Datos

Se procedió a marcar a los árboles que están dentro de la UMP con la pintura en spray, enumerándolos con un código y color específico para no exista pérdida de datos.

Las variables tomadas en la UMP son: altura total, el CAP (Circunferencia a la altura de pecho), diámetro de copa y nombre común de la especie.

En las sub UMP (S UMP) se marcaron a los árboles con otro color de pintura y se midieron a los individuos con un DAP mayor a 2.5 cm. y menor a 7.5 cm., se procedió a tomar la altura total, CAP y nombre común de la especie.

A los árboles presentes en el cuadro (C) se midió la altura y se identifico la especie por su nombre común.

Para la identificación de las especies se contó con la ayuda de un guía conocedor de la zona y de las especies. Para las especies que no se pudieron identificar se procedió a nombrarlas como desconocida y con una codificación, se

enviaron muestras al herbario de la Universidad Central de Quito “Alfredo Paredes” para la identificación de la(s) especie.

Se aplicó la fórmula de intensidad de muestreo (I) para conocer si el área muestreada es representativa de la población.

$$I = \frac{\text{Superficie de la muestra}}{\text{Superficie de la población}} * 100$$

Los valores de densidad, dominancia, frecuencia, abundancia, IVI, IVF, Índice de Shannon y coef.de Jaccard se determinaron en base a:

DAP = CAP/π

h = altura

El área basal (AB) de los árboles se calcula con la siguiente fórmula:

$$AB = \frac{\Pi}{4} x \ \ DAP^2$$

$$Densidad* = \frac{Numero\ total\ de\ individuos}{Area\ muestreada}$$

$$Densidad\ \text{Re}lativa* = \frac{Densidad\ \ por\ especie}{Densidad\ \ de\ todas\ las\ especies} x\ 100$$

$$Dominancia^{*} = \frac{Area\ Basal\ por\ Individuo}{Area\ Basal\ del\ Total\ de\ los\ Individuos}$$

$$Dominancia\ Relativa^{*} = \frac{Dominancia\ por\ especie}{Dominancia\ de\ todas\ las\ especies} x\ 100$$

$$Frecuencia^{*} = \frac{Unidades\ de\ muestreo\ en\ que\ esta\ presente\ la\ especie}{Numero\ total\ de\ unidades\ de\ muestreo}$$

$$Frecuencia\ Relativa^{*} = \frac{Frecuencia\ por\ especie}{Frecuencia\ de\ todas\ las\ especies} x\ 100$$

IVI = Densidad Relativa + Dominancia Relativa + Frecuencia Relativa

IVF= Diámetro relativo a la altura de pecho + altura relativa + cobertura relativa

$$\text{Índice de Shannon}\ \ H' = -\sum \text{abundancia relativa} * \text{Ln(abundancia relativa)}$$

---

*Citado de VILLAVICENCIO–ENRÍQUEZ y VALDEZ-HERNÁNDEZ (2003)

La equidad (E)* se calculó con la siguiente fórmula:

$$E = \frac{H'}{\sum \ln S}$$

Donde S = número total de especies

$$\text{Coeficiente de Jaccard} * = C/(A + B - C)$$

Donde A = Número de especies encontradas en el primer grupo.

B = Número de especies encontradas en el segundo grupo.

C = Número de especies que se repiten en los dos grupos.

Para poder realizar un análisis sobre el estado en que se encuentra el bosque se procede a separar en dos sistemas boscosos según su grado de intervención: bosque perturbado y bosque poco perturbado.

---

*Citado de VILLAVICENCIO–ENRÍQUEZ y VALDEZ-HERNÁNDEZ (2003)

La varianza* para el índice de Shannon se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{var}\, H' = \frac{\sum pi \ln(pi) 2 - (\sum pi \ln pi) 2}{N} - \frac{s-1}{2N2}$$

Para obtener t* (prueba de t) se utilizó la siguiente fórmula:

$$t = \frac{(H'1 - H'2)}{(VarH'1 + VarH'2)0.5}$$

Los grados de libertad* (gl) se los obtuvo de la siguiente manera:

$$gl = \frac{(VarH'1 + VarH'2)2}{((\text{var}\, H'1)2 / N1) + ((\text{var}\, H'2)2 / N2)}$$

*Citado de VILLAVICENCIO–ENRÍQUEZ y VALDEZ-HERNÁNDEZ (2003)

CAPÍTULO 4

4.0 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

Abundancia de Especies

Para la investigación se delimitó un área de 52 hectáreas de bosque y un total de once unidades permanentes de muestreo, aplicando la fórmula de intensidad de muestreo se obtuvo el valor de 0.8461 lo que indica un área representativa de la zona de estudio.

Se realizaron 603 identificaciones botánicas para árboles y arbustos de los diferentes estratos del bosque en las cuales constan 43 especies, 37 géneros y 20 familias.

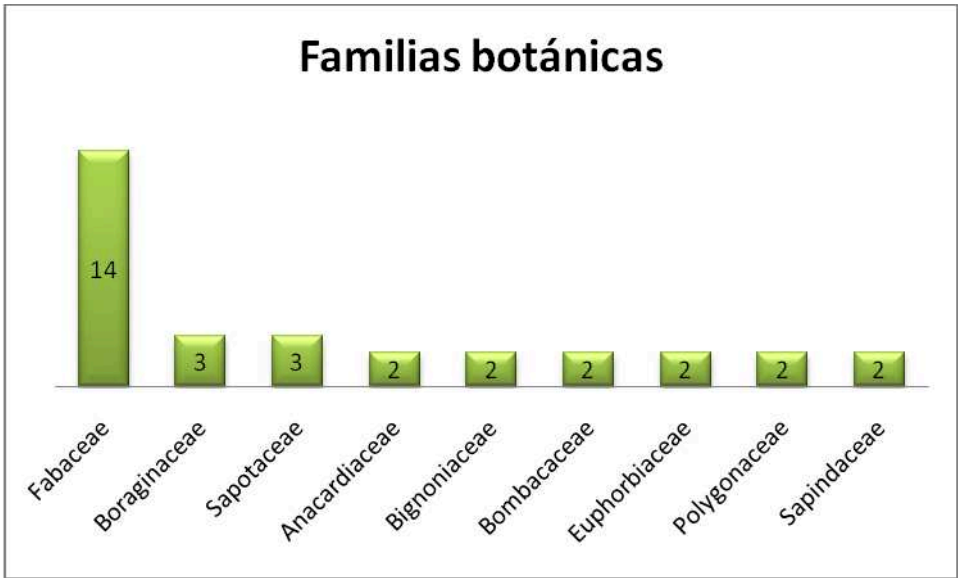


GRÁFICO 1. ABUNDANCIA DE ESPECIES POR FAMILIA BOTÁNICAS

Las familias más representativas del bosque son: **Fabaceae** con 14 especies; **Boraginaceae** con 3, **Sapotaceae** con 3 especies; especies; **Anacardiaceae, Bignoniaceae, Bombacaceae, Euphorbiaceae, Polygonaceae, Sapindaceae,** con dos especies cada una mostrados en la gráfica 1. El resto de familias **Annonaceae**, **Bixaceae, Burseraceae**, **Capparaceae, Combretaceae, Meliaceae, Moraceae, Rhamnaceae, Rubiaceae, Sterculiaceae y Ulmaceae** presentan una especie cada una.

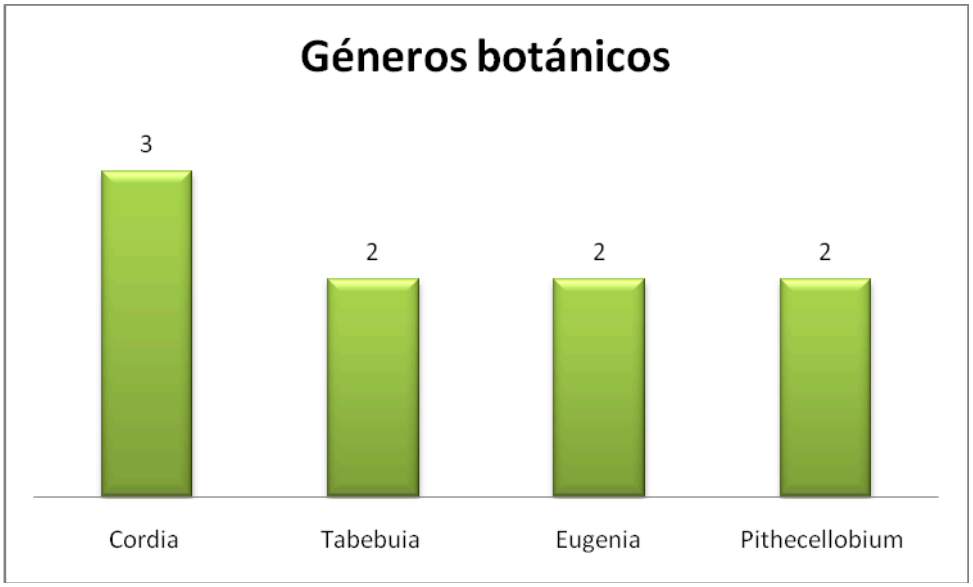


GRÁFICO 2. ABUNDANCIA DE ESPECIES POR GÉNERO BOTÁNICO MÁS REPRESENTATIVO

Los géneros más representativos encontrados en el bosque son: ***Cordia*** con tres especies, ***Tabebuia***, ***Eugenia*** y ***Pithecellobium*** con dos especies mostrados en el gráfico 2. El resto de géneros botánicos ***Acalypha, Anona, Brosimum, Browneopsis, Bursera, Caesalpinia, Capparis, Ceiba, Centrolobium, Chrysophyllum, Coccoloba, Cochlospermum, Cojoba, Combretum, Eryotheca, Geoffroea, Gliricidia, Guazuma, Leucaena, Machaerium, Mauria, Phyllanthus, Piscidia, Pouteria, Pradosia, Pseudosamanea, Pterocarpus, Sapindus, Simira, Spondias, Talisia, Trema, Triplaris y Ziziphus*** presentan una especie cada una.

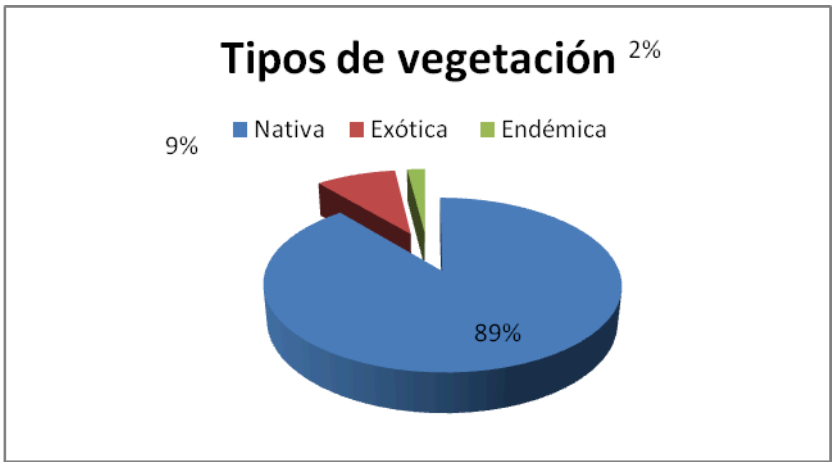


GRÁFICO 3. REPRESENTACIÓN PORCENTUAL DEL TIPO DE ESPECIES EN EL BOSQUE.

De las 43 especies 2% pertenecen a la vegetación endémica, 89% de vegetación nativa y vegetación exótica con él 9%. (Información verificada por el Ing. Valdano Tafúr – Curador del Herbario de la Universidad Central de Quito, 2010).

La clasificación de la cantidad de individuos se la realizó por medio de los nombres comunes obteniendo como resultado 537 individuos de vegetación nativa, 56 individuos de vegetación exótica y 10 individuos de vegetación endémica, las especies endémicas encontradas en este bosque son ***Browneopsis disepala*** con tres individuos y ***Talisia setigera*** con siete individuos ambas especies están en peligro de extinción. (Información del libro rojo de especies amenazadas de la IUCN) (15).

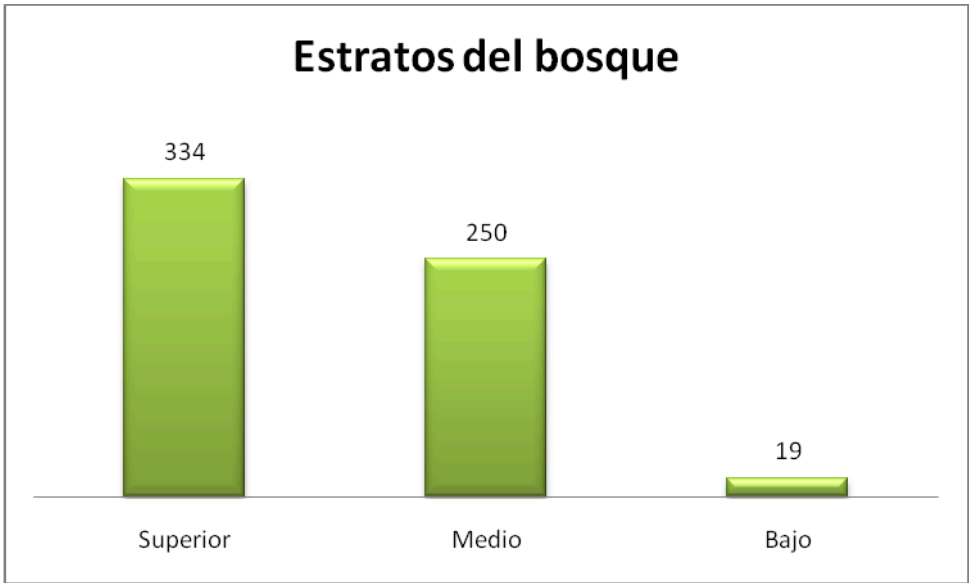


GRÁFICO 4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ABUNDANCIA DEL TOTAL DE INDIVIDUOS EN LOS DIFERENTES ESTRATOS.

En una representación general del bosque se obtuvo que 19 individuos se encuentran en el estrato bajo, 250 en el estrato medio y 334 en el estrato alto.

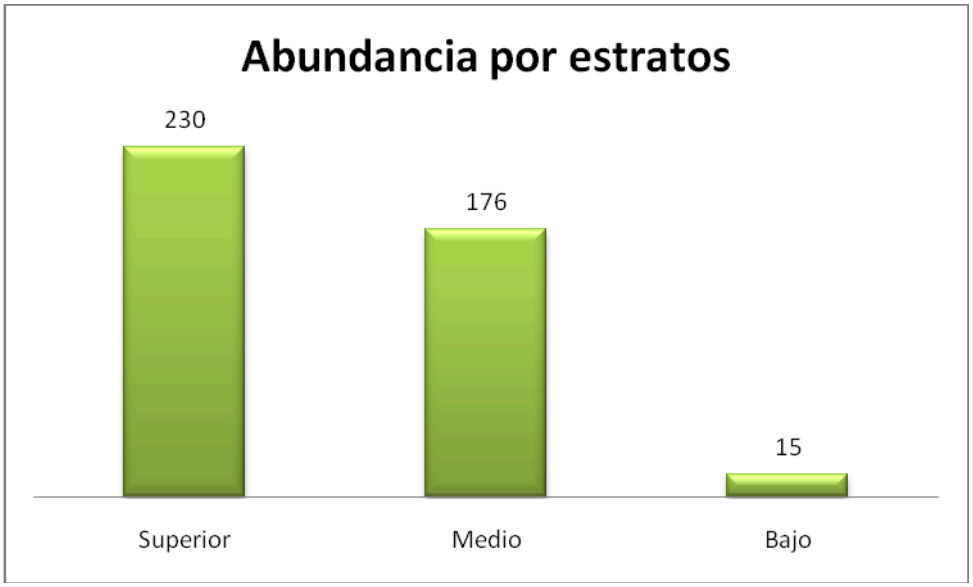


GRÁFICO 5. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS EN LOS DIFERENTES ESTRATOS.

Las 13 especies más representativas en este bosque fueron: ***Guazuma ulmifolia*** (Guasmo), ***Simira ecuadorensis*** (Colorado), ***Geoffroea spinosa*** (Seca), ***Spondias purpúrea*** (Ciruela), ***Pithecellobium pausipinnata*** (Compoño), ***Tabebuia bilbergii*** (Madera negra), ***Tabebuia chrysantha*** (Guayacán), ***Brosimum alicastrum*** (Tillo), ***Eugenia sp***. (Chalu), ***Ziziphus thyrsiflora*** (Ébano), ***Leucaena trichodes***(Uña de gavilán), ***Phyllanthus anisolobus*** (Barbasco), ***Pithecellobium excelsum***, obteniendo 15 individuos en el estrato bajo, 176 individuos en el estrato medio y 230 individuos en el estrato alto.

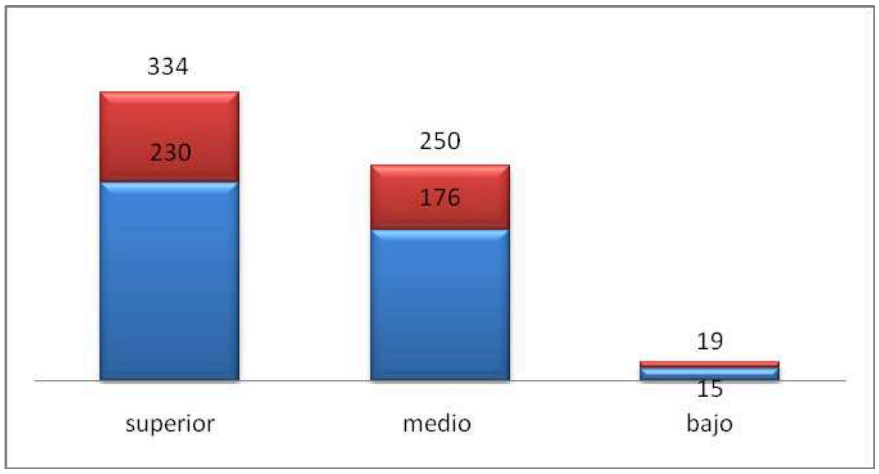


GRÁFICO 6. COMPARACIÓN DE LA ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES REPRESENTATIVAS (azul) CON RESPECTO A LA ABUNDANCIA TOTAL (rojo) EN LOS DIFERENTES ESTRATOS.

El gráfico 6 muestra la abundancia de las especies con mayor número de individuos del bosque con respecto a los datos generales por estratos.

Las 13 especies con mayor poder numérico son: ***Guazuma ulmifolia*** (Guasmo), ***Simira ecuadorensis*** (Colorado), ***Geoffroea spinosa*** (Seca), ***Spondias purpúrea*** (Ciruela), ***Pithecellobium pausipinnata*** (Compoño), ***Tabebuia bilbergii*** (Madera negra), ***Tabebuia chrysantha*** (Guayacán), ***Brosimum alicastrum*** (Tillo), ***Eugenia sp***. (Chalu), ***Ziziphus thyrsiflora*** (Ébano), ***Leucaena trichodes***(Uña de gavilán), ***Phyllanthus anisolobus*** (Barbasco), ***Pithecellobium excelsum***.

Clases Diamétricas

La clasificación diamétrica se distribuyó en 14 intervalos con una amplitud de 5 cm considerando los datos de Sub UM y cuadros de regeneración como se muestra en la gráfica 7.

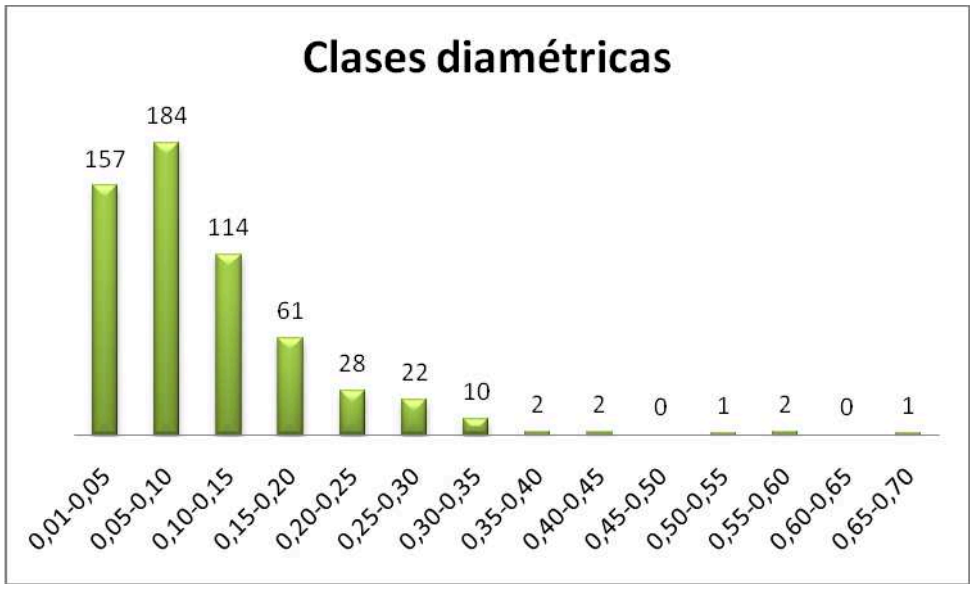


GRÁFICO 7. DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA EN CM DE LOS INDIVIDUOS MUESTREADOS.

Como se puede observar en la gráfica 7 este bosque está compuesto en su mayoría por individuos jóvenes con muy pocos árboles que han alcanzado su madurez, esto se debe principalmente a la extracción de madera y una lenta recuperación del bosque. Lamprecht (1990) manifiesta que la distribución diamétrica en bosques nativos jóvenes o en proceso de recuperación presentan una tendencia de j invertida.

Valores Ecológicos

En la siguiente tabla se muestran los valores de IVI e IVF de los diferentes estratos.

TABLA 2 ESPECIES CON LOS MAYORES VALORES DE IMPORTANCIA (IVI) Y MAYORES VALORES FORESTALES (IVF).

Nombre científico	*Ind.*	*IVI*	*IVF*
UM			
Guazuma ulmifolia	135	88,68	136,19
Cochlospermum vitifolium	9	25,11	13,98
Geoffroea spinosa	21	21,29	18,41
Simira ecuadorensis	26	16,98	15,88
Spondias purpúrea	20	14,89	15,81
Ziziphus thyrsiflora	6	13,31	9,14
Pithecellobium pausipinnata	15	12,61	9,49
Tabebuia bilbergii	17	11,78	16,78
Leucaena trichodes	11	9,08	6,78
Tabebuia chrysantha	11	7,87	6,91
SUB UM			
Pithecellobium pausipinnata	37	28,39	26,29
Brosimum alicastrum	30	20,36	20,13
Simira ecuadorensis	22	18,11	19,28
Eugenia sp.	23	17,43	17,26
Geoffroea spinosa	21	17,23	17,57
Leucaena trichodes	11	10,54	10,03
Guazuma ulmifolia	10	9,65	9,39
Phyllanthus anisolobus	10	9,09	7,56
Ziziphus thyrsiflora	12	8,75	9,12
Mauria heterophylla	8	8,66	8,68

4.2 DISCUSIÓN

Estrato Alto

La especie con mayor valor de importancia (IVI) en el estrato alto es ***Guazuma ulmifolia*** (Guasmo), seguida por ***Cochlospermum vitifolium*** (Bototillo) y ***Geoffroea spinosa*** (Seca), y las especies con mayor valor forestal (IVF) son: ***Guazuma ulmifolia*** (Guasmo), ***Geoffroea spinosa*** (Seca) y ***Tabebuia bilbergii*** (Madera negra); todas estas especies son de vegetación nativa.

Estrato Medio

La especie con mayor valor de importancia (IVI) en el estrato medio son: ***Pithecellobium pausipinnata*** (Compoño), ***Geoffroea spinosa*** (Seca) y ***Brosimum alicastrum*** (Tillo); y las especies con mayor valor forestal (IVF) son: ***Pithecellobium pausipinnata*** (Compoño), ***Brosimum alicastrum*** (Tillo) y ***Simira ecuadorensis*** (Colorado). Todas estas especies son de vegetación nativa.

Especies Más Representativas

De las 13 especies con más representación numérica ***Guazuma ulmifolia*** es la más abundante en el estrato alto con 135 individuos, en contraste con observado en los estratos medios y bajos ya que disminuye considerablemente su densidad dentro del bosque.

Las especies de ***Simira ecuadorensis*** y ***Geoffroea spinosa***, están distribuidas de una manera más homogénea en valores de DAP 5.52 y 5.24 cm. y altura 7.2 y 5.9 metros respectivamente siendo en su mayoría individuos jóvenes lo que indica que hay una buena regeneración de estas especies en el bosque.

Tabebuia chrysantha y ***Tabebuia bilbergii*** especies del mismo género están presentes de una forma aislada en el bosque lo que evidencia que el bosque original ha sido intervenido.

Cochlospermum vitifolium y ***Ziziphus thyrsiflora*** son las especies con menor número de individuos dentro del área de estudio pero a la vez presentan valores altos de DAP (6.4 y 3.8 cm) y alturas (5.1 y 3.4 metros), debido a que son individuos más longevos.

GRÁFICO 8. ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

Especies Menos Representativas

A continuación se analizará por estratos las especies que tienen un bajo número de individuos con respecto a ***Guazuma ulmifolia*** la especie más abundante.

Estrato bajo

Se encontraron 19 individuos pertenecientes a 8 especies presentan una altura máxima de 3.5 y un DAP máximo de 2.5 cm. Se puede observar que predomina la especie ***Brosimum alicastrum*** (Tillo).

GRÁFICO 9. DENSIDAD DE ESPECIES DEL ESTRATO BAJO

Brosimum alicastrum (Tillo), es la especie es la más desarrollada tanto en DAP y altura, lo que demuestra buena regeneración y adaptación de esta especie a las condiciones del bosque.

Talisia setigera es una especie endémica y en peligro de extinción se encontró un individuo en este estrato, se corrobora con lo reportado por Santiana, J. & Pitman de la International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). (15).

Algunas condiciones que afectan a la regeneración de las especies menos representativas son: la acumulación de hojarasca ya que forma una película que impide que la semilla llegue directamente al suelo y pueda germinar, los incendios forestales, periodos prolongados de época seca y la edad de los árboles que al ser de especies longevas no han alcanzado su madurez para la formar las semillas.

ESTRATO MEDIO

Se encontraron 250 individuos, distribuidos en 32 especies arbóreas las cuales presentan una altura máxima de nueve metros y un DAP máximo de 7.5 cm., ***Pithecellobium pausipinnata*** (Compoño) es la más abundante con 37 individuos en éste estrato siendo sus valores de DAP y altura menores a la media (la media para el DAP es 0.13 y la altura es 3.5m.).

Seguida de la especie ***Brosimum alicastrum*** (Tillo) con altura máxima de nueve metros y DAP máximo de 7.5 cm., siendo los valores de esta especie más bajos que la media, (la media para el DAP es 0.11 y la altura es 3.7m.), esta especie posee un número considerables de individuos en este estrato.

Los valores de la media en el estrato medio son 0.14 para el DAP y 4.65 metros en la altura.

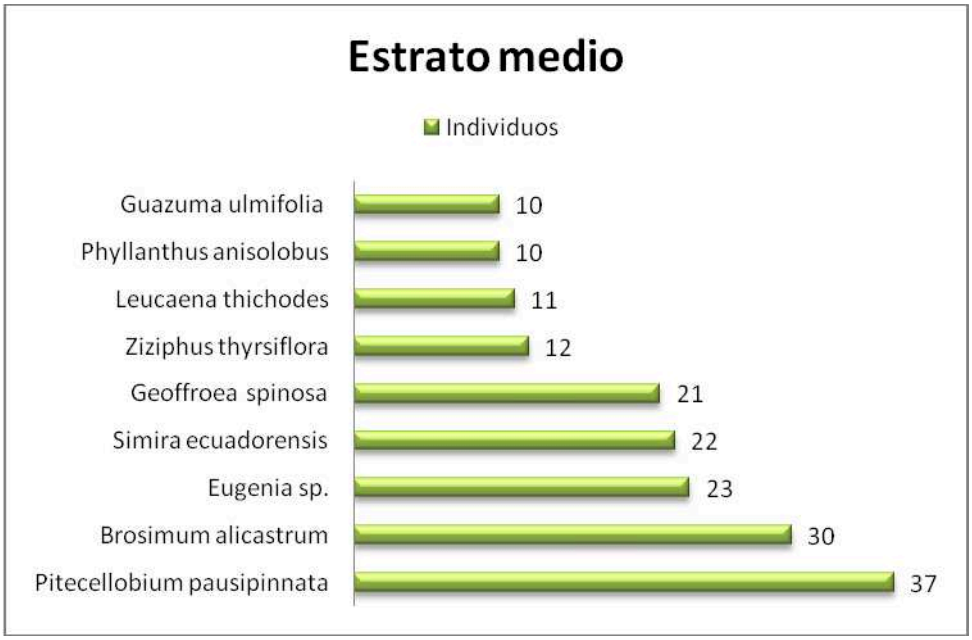


GRÁFICO 10. ESPECIES MÁS ABUNDANTES DEL ESTRATO MEDIO

A continuación se muestra una comparación de las especies del estrato medio con sus valores máximos y mínimos de altura (m) y DAP (cm) gráficos 11, 12, 13 y 14 para visualizar su comportamiento en este bosque.

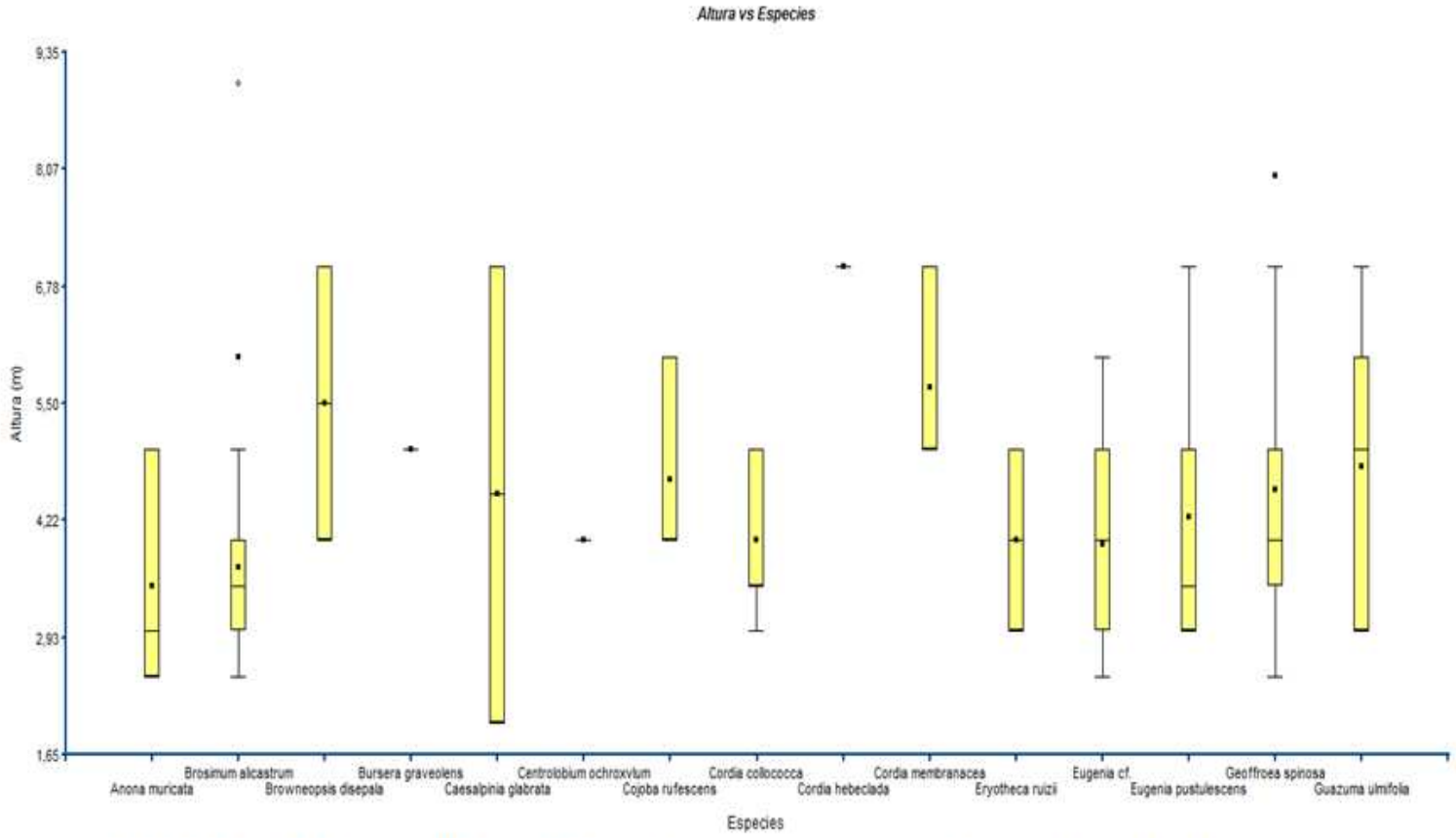
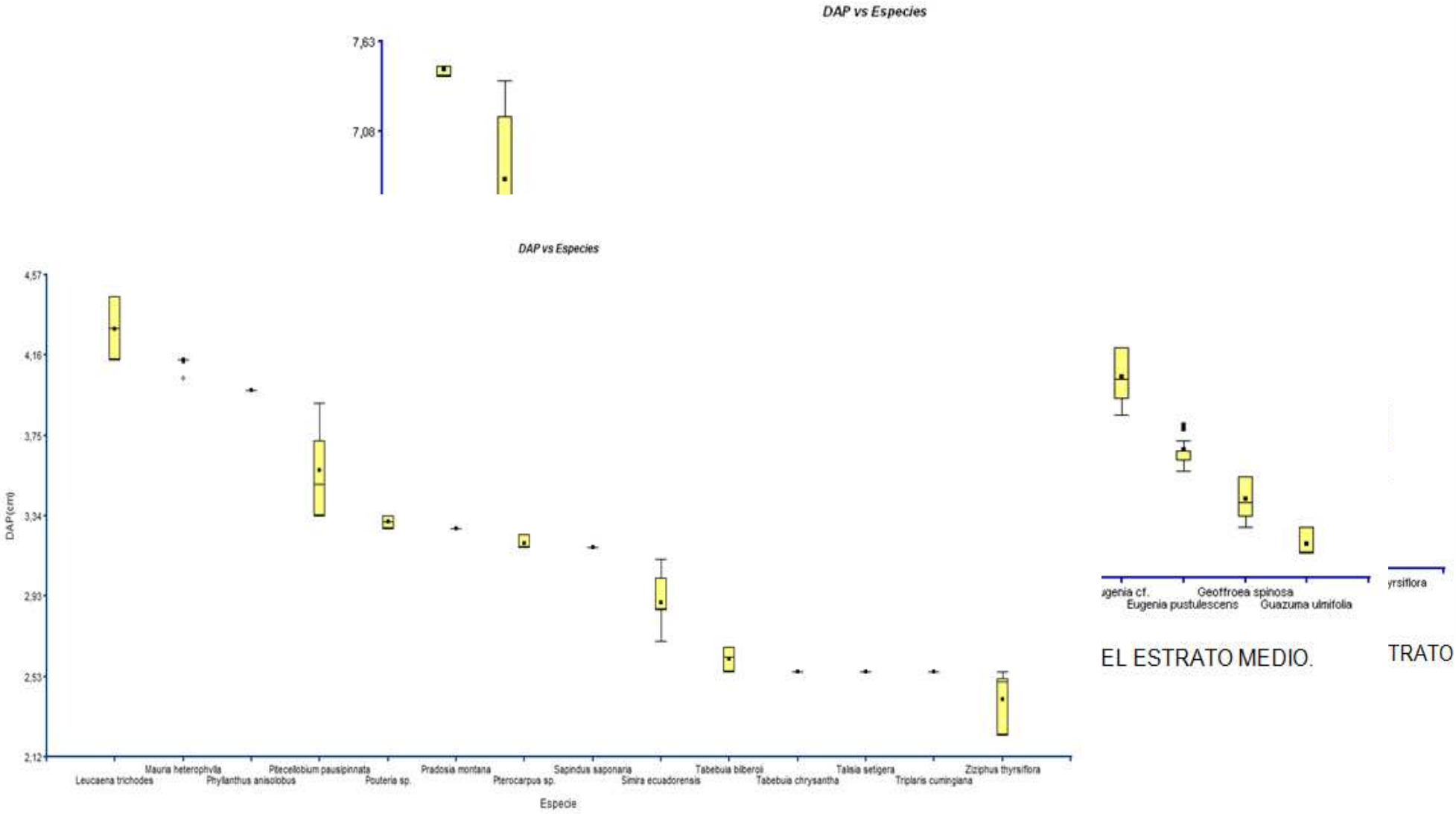


GRÁFICO 11. MÀXIMOS Y MÌNIMOS DE ALTURA (m) DE LAS ESPECIES DEL ESTRATO MEDIO.



EL ESTRATO MEDIO. TRATO

GRÁFICO 14. CONTINUACIÓN DE MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE DAP (cm) DE LAS ESPECIES DEL ESTRATO MEDIO.

ESTRATO ALTO

Se registraron 334 individuos, encontrando 32 especies forestales que presentan una altura máxima de 20 metros, un DAP de 0.67 y un diámetro máximo de copa de 14 metros de las cuales las especies más representativas son: ***Guazuma ulmifolia*** (Guasmo)***,*** ***Geoffroea spinosa*** (Seca) y ***Simira ecuadorensis***, y las menos representativas: ***Triplaris cumingiana***, ***Pouteria sp***. Y ***Piscidia carthagenensis***, ***Cojoba rufescens, Browneopsis disepala, Bursera graveolens, Trema micranta***, con un individuo cada una.

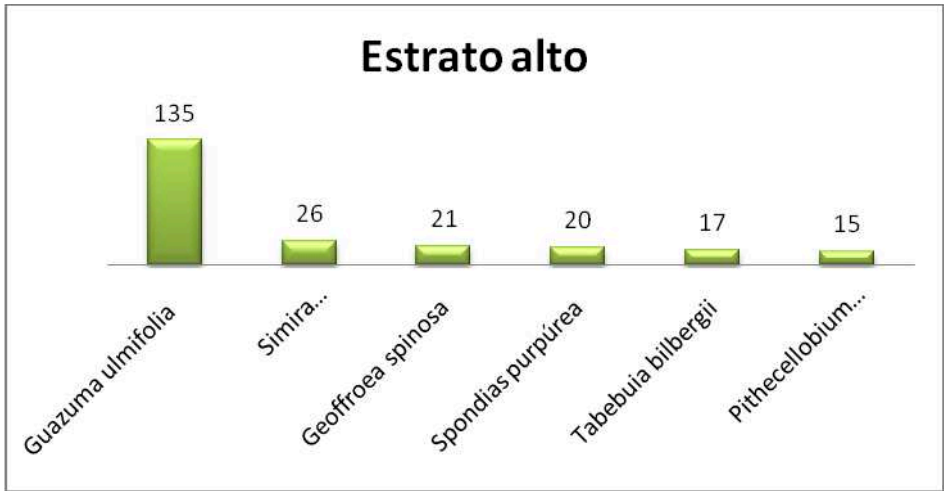
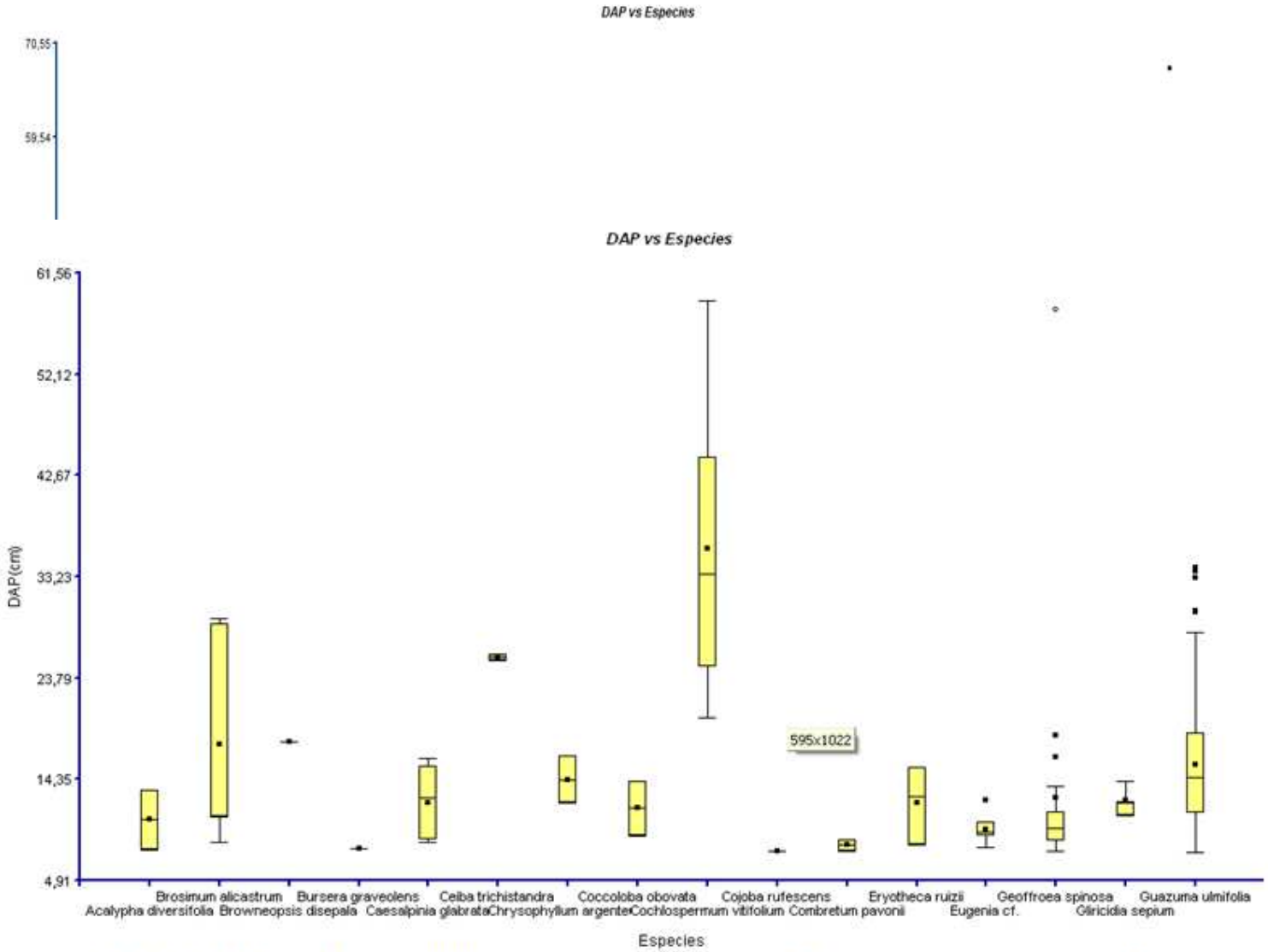
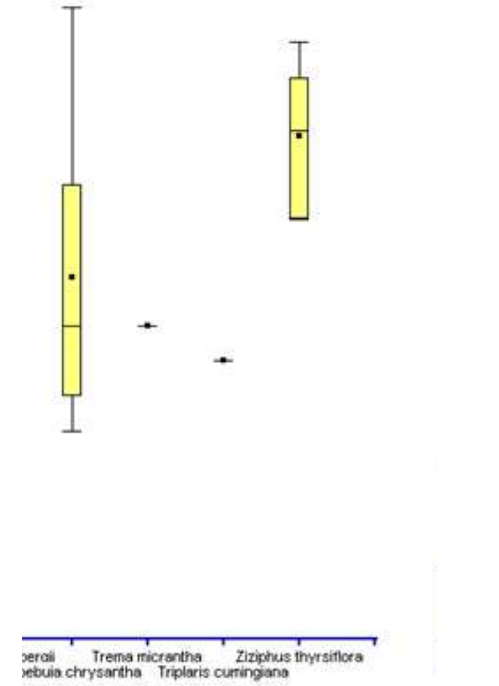


GRÁFICO 15. ESPECIES MÁS ABUNDANTES DEL ESTRATO ALTO.

A continuación se muestra una comparación de las especies del estrato alto con sus valores máximos y mínimos de altura (m) y DAP (cm) y copa (m) gráficos 16, 17, 18, 19, 20 y 21, para visualizar el comportamiento de las especies en este bosque.





GRÀFICO 20. MÀXIMOS Y MÌNIMOS DE DAP (cm) DE LAS ESPECIES DEL ESTRATO ALTO.

LAS ESPECIES DEL ESTRATO

ESPECIES DEL ESTRATO ALTO.

Diversidad

Curva Especies - Área

Se registraron un total de 43 especies vegetales perteneciente a la vegetación nativa 38 especies y vegetación exótica 5 especies, en un área de 4400 metros cuadrados e introduciendo los datos de números de especies obtenidas por área muestreada se obtuvo la siguiente curva:

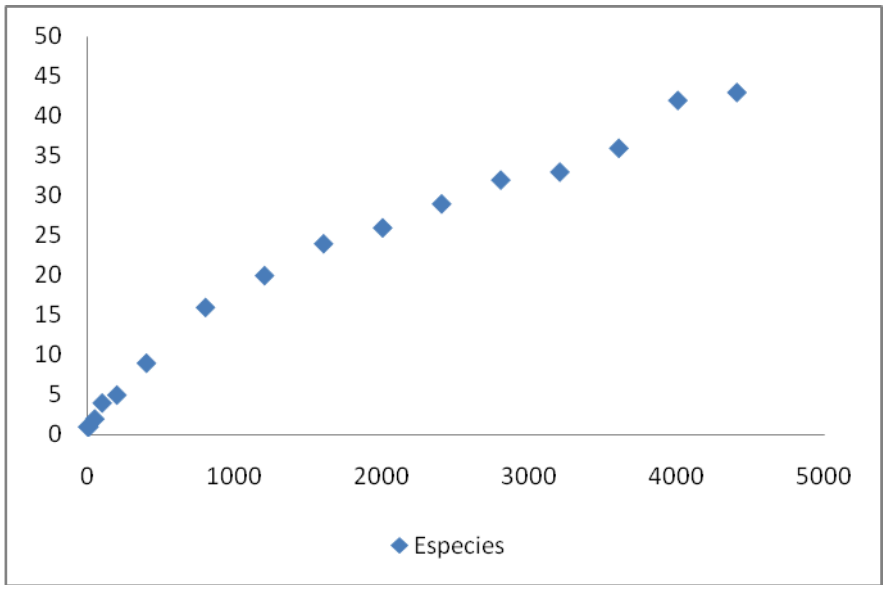


GRÁFICO 22 CURVA ESPECIE-ÁREA DEL BOSQUE

El gráfico 22 muestra una representación de este bosque que indica que a mayor área muestreada aumenta el número de especies, encontrando en el lado izquierdo las especies comunes y al lado derecho especies menos frecuentes o raras.

Bosque Poco Perturbado

Para poder realizar el análisis en el que se encuentra el bosque la diversidad y regeneración se dividió el bosque en dos tipos perturbado y poco perturbado, a continuación se analizará el bosque perturbado.

En el estrato alto se analizó por los nombres comunes seis especies más representativas tanto en sus valores de IVI (índice de valor de importancia) e IVF (índice de valor forestal), para el estrato medio se escogió por su nombre común las seis especies más representativas tanto en sus valores de IVI e IVF.

Haciendo un análisis general de las seis unidades que forman parte del bosque poco perturbado (1, 3, 5, 6, 9, 11), se obtuvo que ***Guazuma ulmifolia*** (Guasmo) es la especie con mayor valor de importancia (IVI seguida de ***Tabebuia chrysantha*** (Guayacán) y ***Cochlospermum vitifolium*** (Bototillo), las especies con mayor valor forestal (IVF) son ***Guazuma ulmifolia,*** seguida de ***Tabebuia bilbergii*** (Madera negra) y ***Simira ecuadorensis*** (Colorado).

En el estrato medio la especie con mayor IVI es ***Guazuma ulmifolia,*** seguida de ***Pitecellobium pausipinnata*** (Compoño), y las especies con mayor IVF son ***Guazuma ulmifolia*** y ***Simira ecuadorensis.***

TABLA 3. ESPECIES ARBÓREAS CON LOS MAYORES VALORES DE IMPORTANCIA IVI Y MAYORES VALORES FORESTALES IVF OBTENIDOS DEL BOSQUE POCO PERTURBADO

UM	Nombre científico	IVI	IVF
	Guazuma ulmifolia	39,706	75,132
	Tabebuia chrysantha	36,722	21,673
	Cochlospermum vitifolium	26,058	15,184
	Simira ecuadorensis	24,239	31,115
	Tabebuia bilbergii	16,855	32,452
	Ziziphus thyrsiflora	18,467	18,926
SUB UM	***Guazuma ulmifolia***	39,677	36,746
	Pitecellobium pausipinnata	18,512	18,570
	Simira ecuadorensis	17,945	21,420
	Ziziphus thyrsiflora	17,456	10,895
	Tabebuia bilbergii	12,422	16,855

La tabla 3. muestra las especies con los valores más altos de IVI e IVF en el bosque poco perturbado siendo ***Guazuma ulmifolia*** la especie más importante en este sistema.

Los gráficos 23 y 24 muestran una representación de la estructura de horizontal y vertical del bosque poco perturbado.

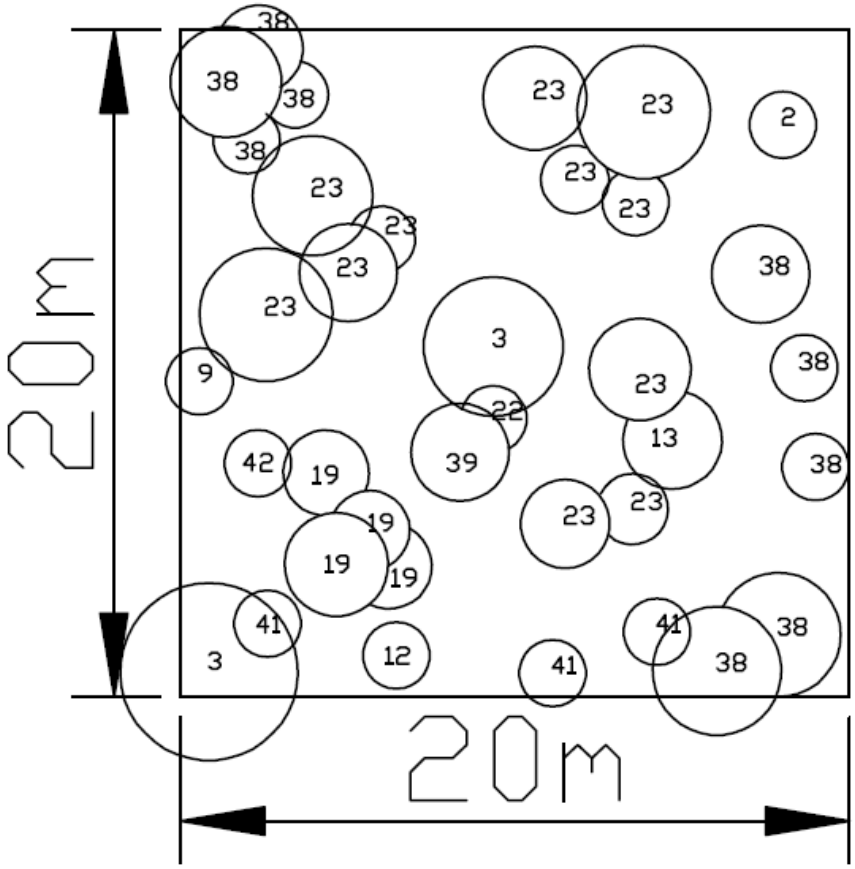


GRÁFICO 23. ESTRUCTURA HORIZONTAL DEL BOSQUE POCO PERTURBADO.

Leyenda:

2 Phyllanthus anisolobus
3 Cochlospermum vitifolium
9 Eugenia sp.
12 Simira ecuadorensis
13 Pitecellobium pausipinnata
19 Guazuma ulmifolia
23 Sapindus saponaria
38 Geoffroea spinosa
39 Brosimum alicastrum
41 Leucaena trichodes

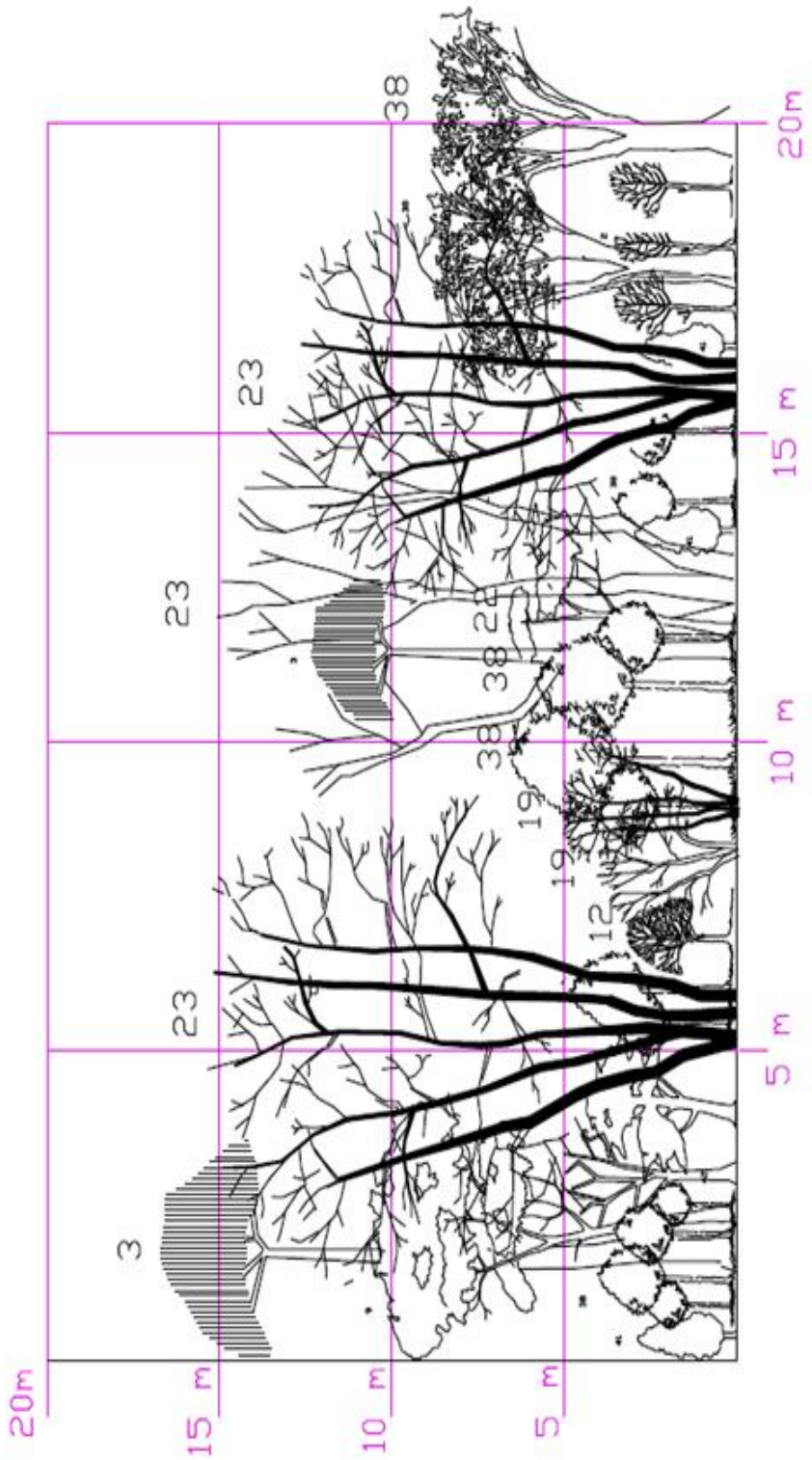


GRAFICO 24. ESTRUCTURA VERTICAL DEL BOSQUE POCO PERTURBADO

Bosque Perturbado

En el estrato alto se analizó por los nombres comunes seis especies más representativas tanto en sus valores de IVI (Índice de Valor de Importancia) e IVF (Índice de Valor Forestal), para el estrato medio se escogió por su nombre común las seis especies más representativas tanto en sus valores de IVI e IVF.

Realizando un análisis general de las unidades de conforman el bosque perturbado (2, 4, 7, 8, 10), se obtuvo que ***Guazuma ulmifolia*** y ***Spondias purpurea*** son las especies con los valores más altos en IVI en el estrato superior, seguida de la especie ***Geoffroea spinosa***, ***Cochlospermum vitifolium*** y ***Simira ecuadorensis***.

Las especies con mayor valor forestal (IVF) son ***Guazuma ulmifolia, Spondias purpurea*** y ***Geoffroea spinosa.***

En el estrato medio las especies con mayores valores de IVI e IVF son ***Guazuma ulmifolia,*** seguida de ***Spondias purpurea*** y ***Geoffroea spinosa***.

TABLA 4. ESPECIES ARBÓREAS CON LOS MAYORES VALORES DE IMPORTANCIA Y MAYORES IVI Y MAYORES VALORES FORESTALES IVF OBTENIDOS DEL BOSQUE PERTURBADO

UM	Nombre científico	IVI	IVF
	Guazuma ulmifolia	92,158	178,864
	Spondias purpurea	28,698	28,336
	Geoffroea spinosa	20,684	17,548
	Cochlospermum vitifolium	17,119	14,812
	Simira ecuadorensis	10,606	8,961
	Pseudosamanea guachapele	8,195	7,352
SUB UM	***Guazuma ulmifolia***	46,806	97,626
	Spondias purpurea	14,545	18,107
	Geoffroea spinosa	12,599	12,426
	Eugenia sp.	1,899	11,762
	Simira ecuadorensis	9,207	5,607

La tabla 4. Muestra las especies con mayores valores de IVI e IVF en el bosque perturbado siendo la especie más importante ***Guazuma ulmifolia*** seguida de ***Spondias purpurea.***

Los gráficos 25 y 26. muestran una representación de la estructura de horizontal y vertical del bosque perturbado.

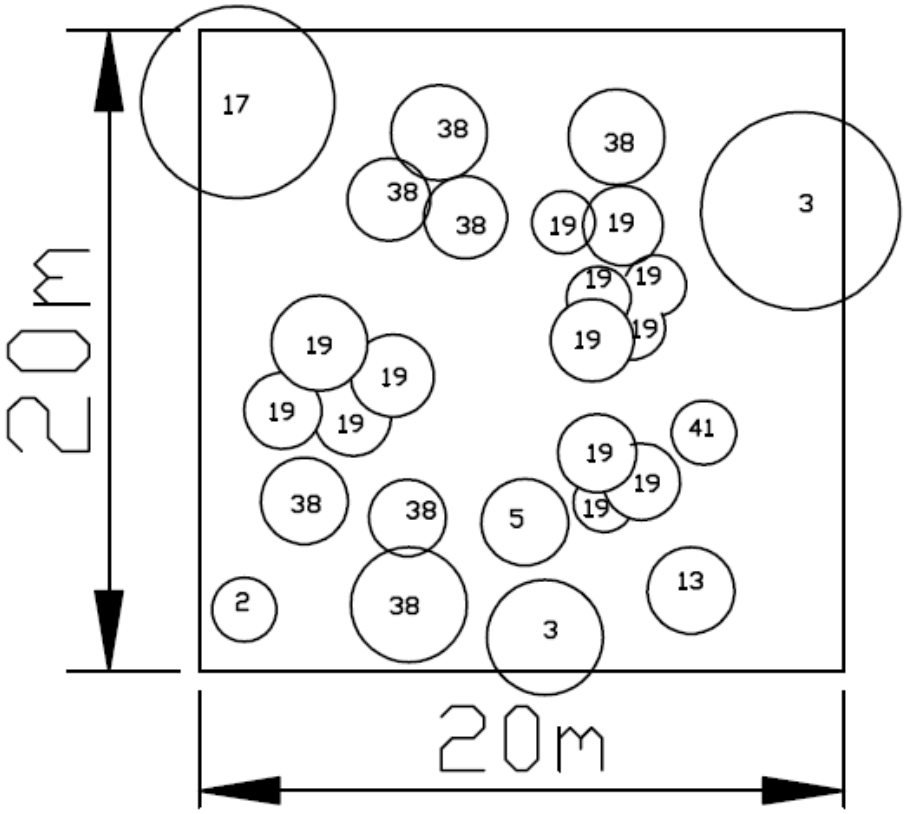


GRÁFICO 25. ESTRUCTURA HORIZONTAL DEL BOSQUE PERTURBADO.

Leyenda:

2 Phyllanthus anisolobus
3 Cochlospermum vitifolium
5 Cojoba rufescens
13 Pitecellobium pausipinnata
17 Pseudosamanea guachapele
19 Guazuma ulmifolia
38 Geoffroea spinosa

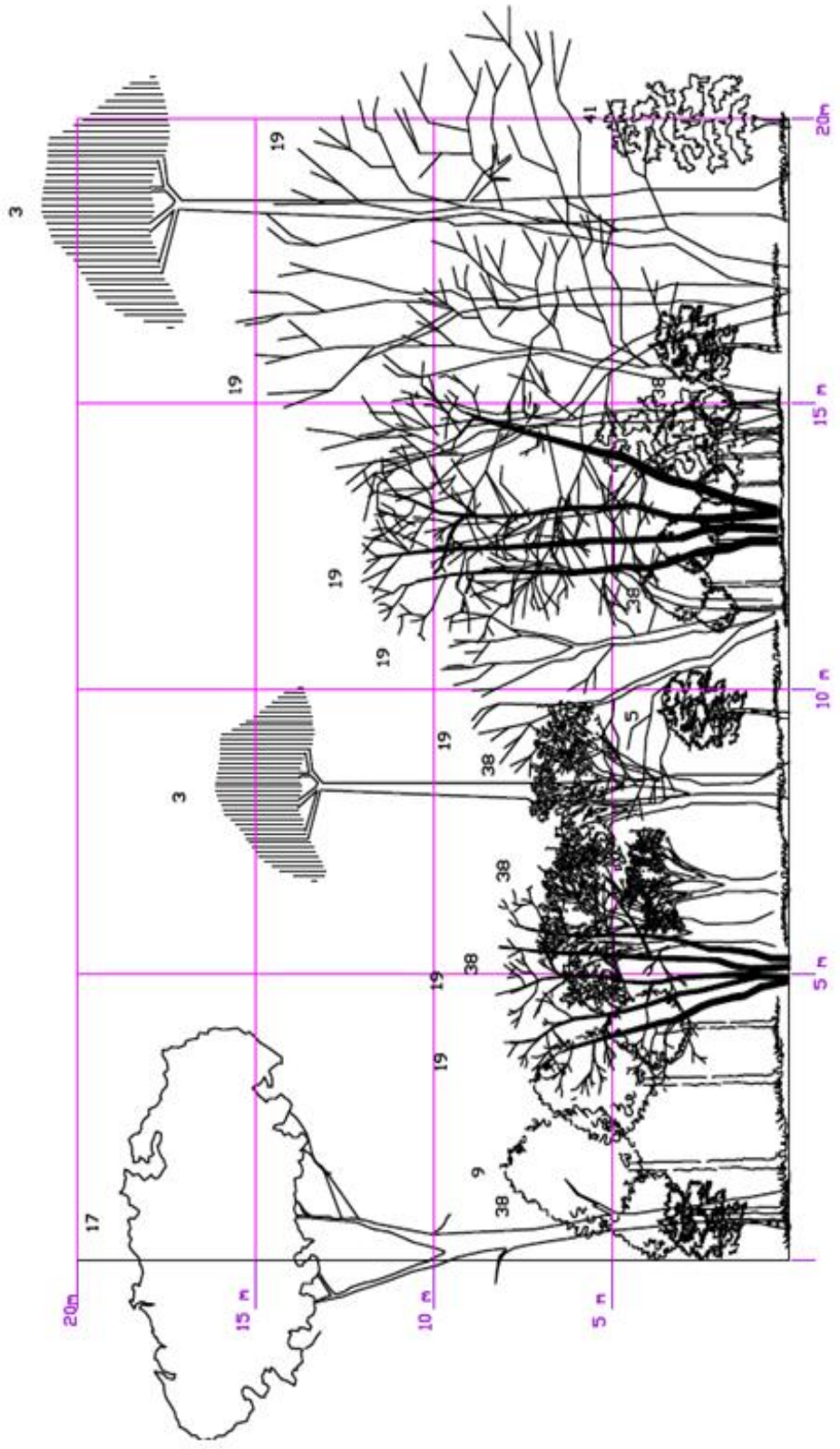


GRAFICO 26.ESTRUCTURA VERTICAL DEL BOSQUE PERTURBADO.

Diversidad de Especies

Al calcular el coeficiente de Jaccard se tomaron en cuenta las 43 especies registradas obteniendo como resultado 34 especies para el BP y 31 especies para el BPP, con 22 especies presentes en ambos sistemas dando una similitud florística de 51.16 % y mostrando una diversidad de especies de 48.84% del total de especies.

De acuerdo con el valor calculado de la prueba de t (t=3,210, gl=6265) (tabla 5) comparados con los valores de t tabulada de 2,576 al 0.005 y gl ∞i, los sistemas son diferentes (p<0.01) en sus valores de diversidad de especies arbóreas. Esto apoya el valor obtenido por el índice de Jaccard, que mostró diferencias de hasta el 48.84% del total de especies entre sistemas.

Tabla 5. Tabla de los valores de equidad, H' de los diferentes sistemas, valor de T calculada y G.L.

Bosque Poco Perturbado	Individuos	343	**Bosque Perturbado**	Individuos	260
	E	0,819		E	0,705
	Var	0,002		Var	0,008
	H'	2,814		H'	2,486
T. Cal	3,21093		T. Tab 5%	1,645	
G.L.	6265,021		T.Tab 0.005	2,576	

Los valores del índice de diversidad (H') y equidad (E) mostrados en la tabla 5 fueron mayores por unidad de muestreo tabla 6 y en promedio para el Bosque Poco Perturbado, en comparación por los obtenidos por el Bosque Perturbado, esto indica una mayor riqueza de especies y una distribución más equitativa de las mismas en las unidades muestreadas del sistema de bosque poco perturbado.

Tabla 6. Tabla de valores de equidad, H' y variancia por unidades de muestreo.

UM1	Individuos	63	**UM2**	Individuos	60
	E	0,843		E	0,487
	Var	0,008		Var	0,016
	H'	2,224		H'	1,993
UM3	Individuos	107	**UM4**	Individuos	49
	E	0,74		E	0,738
	Var	0,01		Var	0,035
	H'	2,004		H'	2,172
UM5	Individuos	53	**UM6**	Individuos	42
	E	0,782		E	0,888
	Var	0,014		Var	0,008
	H'	1,876		H'	2,278
UM7	Individuos	58	**UM8**	Individuos	49
	E	0,621		E	0,744
	Var	0,029		Var	0,021
	H'	1,488		H'	1,783
UM9	Individuos	32	**UM10**	Individuos	44
	E	0,889		E	0,719
	Var	0,01		Var	0,026
	H'	2,046		H'	1,58
UM11	Individuos	46			
	E	0,852			
	Var	0,01			
	H'	1,872			

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. El bosque seco de acuerdo a los resultados obtenidos de IVI, IVF, Shannon y Jaccard se encuentra en un estado medio de conservación.

2. La cobertura vegetal evaluada en este estudio del bosque perturbado y poco perturbado pertenece a un bosque de tipo secundario.

3. La regeneración de este bosque en los estrato medio (250 individuos) y bajo (19 individuos), es baja en comparación a el estudio realizado en el Puyo, registrando 374 individuos en el estrato bajo y 599 en el estrato alto.

4. Las especies con mayor valor de IVI e IVF son ***Guazuma ulmifolia*** y ***Pithecellobium pausipinnata*** en los estratos alto y medio respectivamente.

5. La estructura en las unidades de muestreo de bosque poco perturbado resulto más homogénea en su altura, distribución y número de individuos en comparación al bosque perturbado.

6. Los índices de diversidad muestran valores relativamente altos en riqueza y equidad para ambos sistemas, aunque hay una diferencia significativa entre el bosque poco perturbado (0.002) y bosque perturbado (0.008).

Recomendaciones

1. Realizar un vivero con las especies con mayor IVI e IVF y las especies endémicas encontradas en la zona de estudio para proveer de plántulas de buen estado para ser sembradas en el bosque.

2. Elaborar un proyecto de reforestación con especies endémicas del bosque para ayudar a la regeneración de especies.

3. Hacer un programa integral de manejo para el cuidado de las especies con valor forestal y en peligro de extinción, para conservar la base genética.

APÉNDICES

APÉNDICE 1. PRESENTACIÓN Y CODIFICACIÓN DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL BOSQUE SECO DE LA COMUNA EL LIMONCITO

Cod.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Vegetación	# de Individuos
1	Anona de monte	***Mauria heterophylla***	***ANACARDIACEAE***	Nativa	16
2	Barbasco	***Phyllanthus anisolobus***	***EUPHORBIACEAE***	Nativa	16
3	Bototillo	***Cochlospermum vitifolium***	***BIXACEAE***	Nativa	9
4	Cabo de hacha	***Machaerium millei***	***FABACEAE***	Nativa	1
5	Cascara alzada	***Cojoba rufescens***	***FABACEAE***	Nativa	4
6	Cascol	***Caesalpinia glabrata***	***FABACEAE***	Exótica	9
7	Ceibo prieto	***Browneopsis disepala***	***FABACEAE***	Nativa	3
8	Ceibo	***Ceiba trichistandra***	***BOMBACACEAE***	Nativa	2
9	Chalú	***Eugenia sp.***	***MYRTACEAE***	Nativa	30
10	Chirigua	***Eryotheca ruizii***	***BOMBACACEAE***	Nativa	6
11	Ciruela	***Spondias purpúrea***	***ANACARDIACEAE***	Nativa	20
12	Colorado	***Simira ecuadorensis***	***RUBIACEAE***	Nativa	48
13	Compoño	***Pithecellobium pausipinnata***	***FABACEAE***	Nativa	53
14	Ébano	***Ziziphus thyrsiflora***	***RHAMNACEAE***	Nativa	18
15	Espina	***Combretum pavonii***	***COMBRETACEAE***	Nativa	2
16	Fernán Sánchez	***Triplaris cumingiana***	***POLYGONACEAE***	Nativa	3
17	Guachapelí	***Pseudosamanea guachapele***	***FABACEAE***	Nativa	2
18	Guanábana	***Anona muricata***	***ANNONACEAE***	Exótica	3
19	Guasmo	***Guazuma ulmifolia***	***MALVACEAE***	Nativa	145
20	Guayacán	***Tabebuia chrysantha***	***BIGNONIACEAE***	Nativa	16
21	Hoja fina	***Eugenia pustulescens***	***MYRTACEAE***	Nativa	12
22	Jaboncillo	***Sapindus saponaria***	***SAPINDACEAE***	Nativa	8
23	Madera negra	***Tabebuia bilbergii***	***BIGNONIACEAE***	Nativa	23
24	Palo blanco	***Acalypha diversifolia***	***EUPHORBIACEAE***	Exótica	2
25	Palo de leche	***Talisia setigera***	***SAPINDACEAE***	Nativa	7
26	Pay Pay	***Pradosia montana***	***SAPOTACEAE***	Nativa	2
27	S.N.	***Pterocarpus sp.***	***FABACEAE***	Nativa	3
28	S.N.1	***Centrolobium ochroxylum***	***FABACEAE***	Nativa	2

CONTINUACIÓN APÉNDICE 1.

Cod.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Vegetación	# de Individuos
29	S.N.10	***Coccoloba obovata***	***Polygonaceae***	Nativa	2
30	S.N.12	***Cordia membranácea***	***Boraginaceae***	Nativa	3
31	S.N.13	***Pouteria sp.***	***Sapotaceae***	Nativa	3
32	S.N.14	***Bursera graveolens***	***Burseraceae***	Nativa	3
33	S.N.3	***Chrysophyllum argenteum***	***Sapotaceae***	Nativa	2
34	S.N.4	***Pithecellobium excelsum***	***Fabaceae***	Nativa	2
35	S.N.5	***Capparis frondosa***	***Capparaceae***	Nativa	1
36	S.N.8	***Cordia hebeclada***	***Boraginaceae***	Nativa	1
37	S.N9	***Piscidia carthagenensis***	***Fabaceae***	Nativa	1
38	Seca	***Geoffroea spinosa***	***Fabaceae***	Nativa	42
39	Tillo	***Brosimum alicastrum***	***Moraceae***	Nativa	46
40	Tutumbo	***Cordia collococca***	***Boraginaceae***	Nativa	5
41	Uña de gavilán	***Leucaena trichodes***	***Fabaceae***	Exótica	22
42	Yuca de ratón	***Gliricidia sepium***	***Fabaceae***	Nativa	4
43	Zapan de paloma	***Trema micranta***	***Ulmaceae***	Nativa	1

APÉNDICE 2. RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO 1.

Área (m2)	400		
# Ind	35	Densidad total	0,0875
AB	0,800374	Dominancia total	0,0013
# Especie	11		

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	Ø cobert	Ø cobert Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Cochlospermum vitifolium	2	0,005	5,71429	0,1193	0,00030	22,4972	0,545	9,09	8	3,375	34,96	15,80	0,0571	-0,16355
Eugenia cf.	1	0,0025	2,85714	0,0084	0,00002	1,5848	0,545	9,09	6	2,531	13,21	13,88	0,0285	-0,10158
Pitecellobium pausipinnata	3	0,0075	8,57143	0,0230	0,00006	4,3399	0,909	15,15	12	5,063	24,55	18,70	0,0857	-0,21058
Guazuma ulmifolia	7	0,0175	20,00000	0,1048	0,00026	19,7774	0,818	13,64	63	26,58	60,00	59,42	0,2000	-0,32189
Sapindus saponaria	1	0,0025	2,85714	0,0076	0,00002	1,4419	0,364	6,06	4	1,687	9,19	7,13	0,0285	-0,10158
Tabebuia bilbergii	12	0,03	34,28571	0,1839	0,00046	34,6859	0,545	9,09	96	40,50	84,28	121,38	0,3428	-0,36701
Piscidia carthagenensis	1	0,0025	2,85714	0,0079	0,00002	1,4887	0,091	1,52	6	2,531	5,54	6,84	0,0285	-0,10158
Geoffroea spinosa	3	0,0075	8,57143	0,0226	0,00006	4,2754	0,727	12,12	20	8,438	24,84	22,95	0,0857	-0,21058
Brosimum alicastrum	1	0,0025	2,85714	0,0094	0,00002	1,7858	0,636	10,61	4	1,687	14,08	7,39	0,0285	-0,10158
Leucaena trichodes	3	0,0075	8,57143	0,0273	0,00007	5,1513	0,545	9,09	14	5,907	20,15	18,40	0,0857	-0,21058
Trema micrantha	1	0,0025	2,85714	0,0157	0,00004	2,9712	0,273	4,55	4	1,687	9,20	8,10	0,0285	-0,10158
Total	35	0,0875	100	0,5304	0,00133	100	6,0000	100	237	100	300	300	1	1,992089

APÉNDICE 3. RESULTADOS DE LAS SUB UNIDADES DE MUESTREO 1

Área (m2)	400
# Ind	28
# Especie	7

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Phyllanthus anisolobus	1	0,003	3,571	0,003	0,00001	1,121	0,545	12,50	17,192	8,4667	0,03571	-0,11901
Simira ecuadorensis	1	0,003	3,571	0,002	0,00001	0,852	0,545	12,50	16,923	7,7965	0,03571	-0,11901
Ziziphus thyrsiflora	5	0,013	17,857	0,026	0,00006	9,576	0,545	12,50	39,933	31,071	0,17857	-0,30764
Guazuma ulmifolia	1	0,003	3,571	0,003	0,00001	1,009	0,818	18,75	23,330	9,8181	0,03571	-0,11901
Geoffroea spinosa	9	0,023	32,143	0,155	0,00039	57,436	0,727	16,67	106,246	79,936	0,32143	-0,36481
Brosimum alicastrum	10	0,025	35,714	0,077	0,00019	28,421	0,636	14,58	78,718	53,857	0,35714	-0,36772
Leucaena trichodes	1	0,003	3,571	0,004	0,00001	1,586	0,545	12,50	17,658	9,0538	0,03571	-0,11901
Total	28	0,07	100	0,27	0,00068	100	4,36364	100	300	200	1	1,516202

APÉNDICE 4. RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO 2.

Área (m2)	400		
# Ind	44	Densidad total	0,15
AB		Dominancia total	0,00291
# Especie	6		

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	Ø cobertura	Ø cobert Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Browneopsis disepala	1	0,0025	2,2727	0,1193	0,0003	26,6785	0,27	12,00	4	1,303	39,98	8,68	0,0227	-0,0860
Spondias purpúrea	20	0,0500	45,4545	0,0084	0,0000	1,8794	0,09	4,00	141	45,928	51,81	133,00	0,4545	-0,1016
Pitecellobium pausipinnata	1	0,0025	2,2727	0,0230	0,0001	5,1466	0,91	40,00	4	1,303	46,45	7,21	0,0227	-0,2106
Guazuma ulmifolia	18	0,0450	40,9091	0,1049	0,0003	23,4532	0,82	36,00	136	44,300	103,75	129,19	0,4091	-0,3219
Acalypha diversifolia	2	0,0050	4,5455	0,0076	0,0000	1,7099	0,09	4,00	10	3,257	8,97	11,08	0,0455	-0,1016
Chrysophyllum argenteum	2	0,0050	4,5455	0,1840	0,0005	41,1325	0,09	4,00	12	3,909	49,04	10,83	0,0455	-0,3670
Total	44	0,11	100	0,44724	0,00112	100	2,27273	100	307	100	300	300	1	1,1886

APÉNDICE 5. RESULTADOS DE LAS SUB UNIDADES DE MUESTREO 2

Área (m2)	400
# Ind	9
# Especie	7

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Eugenia cf.	1	0,0025	11,11111	0,004	1E-05	11,71596	0,55	14,63	37,46	25,708	0,1111	-0,2441
Eugenia pustulescens	2	0,005	22,22222	0,0144	3,6E-05	41,80138	0,545	14,63	78,66	54,434	0,2222	-0,3342
Tabebuia bilbergii	1	0,0025	11,11111	0,002	5,1E-06	5,924513	0,55	14,63	31,67	23,9	0,1111	-0,2441
Anona muricata	1	0,0025	11,11111	0,0005	1,2E-06	1,444332	0,27	7,32	19,87	10,738	0,1111	-0,2441
Centrolobium ochroxylum	2	0,005	22,22222	0,0071	1,8E-05	20,55158	0,727	19,51	62,29	37,216	0,2222	-0,3342
Guazuma ulmifolia	1	0,0025	11,11111	0,0041	1E-05	12,03046	0,636	17,07	40,21	28,196	0,1111	-0,2441
Mauria heterophylla	1	0,0025	11,11111	0,0022	5,6E-06	6,531776	0,45	12,20	29,84	19,808	0,1111	-0,2441
Total	9	0,0225	100	0,0344	8,6E-05	100	3,72727	100	300	200	1	1,889159

Cuadro UM 2

Numero	***Especie***	Individuos	Altura (m)
1	***Machaerium millei***	1	3
2	***Brosimum alicastrum***	3	9
3	***Pithecellobium excelsum***	2	4
4	***Capparis frondosa***	1	2.5

APÉNDICE 6. RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO 3.

Área (m2)	400		
# Ind	34	Densidad total	0,2675
AB		Dominancia total	0,001763
# Especie	7		

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	Ø cobertura	Ø cobert Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Pitecellobium pausipinnata	8	0,02	23,52941	0,0776	0,00019	13,32171	0,545	18,75	27	11,489	43,56	47,05659	0,23529	-0,34045
Guazuma ulmifolia	14	0,035	41,17647	0,3812	0,00095	65,44886	0,545	18,75	131	55,745	139,94	153,2997	0,41176	-0,36536
Tabebuia bilbergii	4	0,01	11,76471	0,0484	0,00012	8,314582	0,273	9,38	26	11,064	28,75	36,04233	0,11765	-0,25177
Mauria heterophylla	5	0,0125	14,70588	0,0423	0,00011	7,257579	0,091	3,13	33	14,043	24,43	39,86303	0,14706	-0,2819
Geoffroea spinosa	1	0,0025	2,941176	0,0046	1,1E-05	0,787003	0,727	25,00	6	2,5532	28,34	7,056124	0,02941	-0,10372
Brosimum alicastrum	1	0,0025	2,941176	0,0056	1,4E-05	0,959502	0,636	21,88	6	2,5532	25,39	6,518667	0,02941	-0,10372
Trema micrantha	1	0,0025	2,941176	0,0228	5,7E-05	3,910765	0,091	3,13	6	2,5532	9,59	10,16351	0,02941	-0,10372
Total	34	0,085	100	0,5824	0,00146	100	2,9091	100	235	100	300	300	1	1,550634

APÉNDICE 7. RESULTADOS DE LAS SUB UNIDADES DE MUESTREO 3

Área (m2)	400
# Ind	70
# Especie	14

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Phyllanthus anisolobus	2	0,005	2,857143	0,0035	8,8E-06	3,97E-05	0,455	6,76	9,61	1,753	0,0286	-0,10158
Eugenia cf.	2	0,005	2,857143	0,0081	2E-05	9,16E-05	0,545	8,11	10,97	3,1007	0,0286	-0,10158
Pitecellobium pausipinnata	32	0,08	45,71429	1,6598	0,00415	0,01878	0,545	8,11	53,84	42,311	0,4571	-0,35783
Ziziphus thyrsiflora	1	0,0025	1,428571	0,0021	5,2E-06	2,36E-05	0,909	13,51	14,94	1,927	0,0143	-0,06069
Guazuma ulmifolia	2	0,005	2,857143	0,0092	2,3E-05	0,000104	0,545	8,11	10,97	2,3549	0,0286	-0,10158
Tabebuia chrysantha	1	0,0025	1,428571	0,0044	1,1E-05	4,97E-05	0,818	12,16	13,59	1,5724	0,0143	-0,06069
Pterocarpus sp.	3	0,0075	4,285714	0,0074	1,9E-05	8,38E-05	0,545	8,11	12,39	5,7282	0,0429	-0,13499
Mauria heterophylla	4	0,01	5,714286	0,0247	6,2E-05	0,000279	0,091	1,35	7,07	10,313	0,0571	-0,16355
Cordia hebeclada	1	0,0025	1,428571	0,0026	6,4E-06	2,92E-05	0,091	1,35	2,78	2,6841	0,0143	-0,06069
Geoffroea spinosa	5	0,0125	7,142857	8836,2	22,0904	99,97752	0,727	10,81	117,93	102,94	0,0714	-0,1885
Brosimum alicastrum	12	0,03	17,14286	0,2544	0,00064	0,002878	0,636	9,46	26,61	18,191	0,1714	-0,30233
Cordia collococca	3	0,0075	4,285714	0,0047	1,2E-05	5,27E-05	0,182	2,70	6,99	3,8301	0,0429	-0,13499
Leucaena trichodes	1	0,0025	1,428571	0,001	2,4E-06	1,09E-05	0,545	8,11	9,54	0,972	0,0143	-0,06069
Trema micrantha	1	0,0025	1,428571	0,0048	1,2E-05	5,4E-05	0,091	1,35	2,78	2,3272	0,0143	-0,06069
Total	70	0,175	100	8838,1	22,0953	100	6,72727	100	300	200	0,9857	1,829726

Cuadro UM 2

Numero	***Especie***	Individuos	Altura (m)
1	***Brosimum alicastrum***	4	9

APÉNDICE 8. RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO 4.

Área (m2)	400		
# Ind	38	Densidad total	0,1225
AB	0.98	Dominancia total	0,002505
# Especie	11		

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	Ø cobertura	Ø cobert Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Cochlospermum vitifolium	2	0,005	5,263158	0,2282	0,00057	23,11308	0,545	11,538	45,000	9,24	43,89	31,78986	0,05	-0,15497
Simira ecuadorensis	3	0,0075	7,894737	0,0398	9,9E-05	4,028795	0,545	11,538	51,000	10,47	26,04	24,6672	0,08	-0,20045
Caesalpinia glabrata	1	0,0025	2,631579	0,0065	1,6E-05	0,654674	0,273	5,7692	12,000	2,46	8,89	6,57798	0,03	-0,09573
Ziziphus thyrsiflora	1	0,0025	2,631579	0,1052	0,00026	10,65936	0,545	11,538	30,000	6,16	28,36	16,27302	0,03	-0,09573
Pseudosamanea guachapele	1	0,0025	2,631579	0,1408	0,00035	14,25735	0,182	3,8462	30,000	6,16	24,26	18,38169	0,03	-0,09573
Guazuma ulmifolia	23	0,0575	60,52632	0,4059	0,00101	41,11275	0,818	17,308	260,000	53,39	111,81	163,161	0,61	-0,3039
Coccoloba obovata	2	0,005	5,263158	0,0222	5,6E-05	2,250757	0,091	1,9231	18,000	3,70	7,87	11,31122	0,05	-0,15497
Bursera graveolens	1	0,0025	2,631579	0,0049	1,2E-05	0,495723	0,182	3,8462	6,000	1,23	5,57	4,279424	0,03	-0,09573
Geoffroea spinosa	2	0,005	5,263158	0,0126	3,2E-05	1,278317	0,727	15,385	21,000	4,31	20,98	12,1967	0,05	-0,15497
Leucaena trichodes	1	0,0025	2,631579	0,01	2,5E-05	1,015762	0,545	11,538	6,000	1,23	13,79	6,004485	0,03	-0,09573
Gliricidia sepium	1	0,0025	2,631579	0,0112	2,8E-05	1,133439	0,273	5,7692	8,000	1,64	8,55	5,357469	0,03	-0,09573
Total	38	0,095	100	0,9873	0,00247	100	4,72727	100	487	100	300	300	1	1,54361

APÉNDICE 9. RESULTADOS DE LAS SUB UNIDADES DE MUESTREO 4

Área (m2)	400
# Ind	9
# Especie	8

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Pitecellobium pausipinnata	1	0,0025	11,11111	0,0005	1,3E-06	2,519189	0,909	28,57	42,20	13,753	0,1111	-0,24414
Leucaena trichodes	1	0,0025	11,11111	0,0018	4,5E-06	8,856524	0,545	17,14	37,11	29,312	0,1111	-0,24414
Eugenia pustulescens	1	0,0025	11,11111	0,0015	3,6E-06	7,173785	0,455	14,29	32,57	23,048	0,1111	-0,24414
Cordia membranacea	1	0,0025	11,11111	0,0018	4,5E-06	8,856524	0,182	5,71	25,68	24,184	0,1111	-0,24414
Anona muricata	1	0,0025	11,11111	0,0005	1,3E-06	2,519189	0,273	8,57	22,20	16,317	0,1111	-0,24414
Browneopsis disepala	1	0,0025	11,11111	0,0039	9,6E-06	19,05137	0,273	8,57	38,73	26,923	0,1111	-0,24414
Sapindus saponaria	1	0,0025	11,11111	0,0039	9,6E-06	19,05137	0,364	11,43	41,59	26,923	0,1111	-0,24414
Talisia setigera	2	0,005	22,22222	0,0065	1,6E-05	31,97205	0,182	5,71	59,91	39,54	0,2222	-0,33424
Total	9	0,0225	100	0,0202	5,1E-05	100	3,18182	100	300	200	1	2,043192

APÉNDICE 10. RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO 5.

Área (m2)	400		
# Ind	25	Densidad total	0,1325
AB	0.64	Dominancia total	0,001598
# Especie	9		

Especie	Ind.	Densidad	Dens Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	Ø cobertura	Ø cobert Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Cochlospermum vitifolium	1	0,0025	4	0,0989	0,00025	16,55758	0,545	10,34	9	3,9474	30,85	19,13	0,04	-0,12876
Simira ecuadorensis	7	0,0175	28	0,0716	0,00018	11,98933	0,545	10,34	63	27,632	49,97	69,91	0,28	-0,35643
Pitecellobium pausipinnata	1	0,0025	4	0,039	9,7E-05	6,525943	0,909	17,24	9	3,9474	27,71	15,36	0,04	-0,12876
Guazuma ulmifolia	10	0,025	40	0,2565	0,00064	42,92539	0,818	15,52	87	38,158	96,60	121,91	0,4	-0,36652
Sapindus saponaria	1	0,0025	4	0,0052	1,3E-05	0,866019	0,364	6,90	6	2,6316	10,39	7,35	0,04	-0,12876
Tabebuia bilbergii	1	0,0025	4	0,0187	4,7E-05	3,132786	0,545	10,34	12	5,2632	18,74	13,17	0,04	-0,12876
Cordia membranacea	1	0,0025	4	0,0067	1,7E-05	1,120065	0,182	3,45	9	3,9474	8,52	9,84	0,04	-0,12876
Geoffroea spinosa	1	0,0025	4	0,0268	6,7E-05	4,48026	0,727	13,79	12	5,2632	23,54	14,37	0,04	-0,12876
Brosimum alicastrum	2	0,005	8	0,0741	0,00019	12,40262	0,636	12,07	21	9,2105	33,68	28,96	0,08	-0,20206
Total	25	0,0625	100	0,5975	0,00149	100	5,27273	100	228	100	300	300	1	1,697535

APÉNDICE 11. RESULTADOS DE LAS SUB UNIDADES DE MUESTREO 5

Área (m2)	400
# Ind	26
# Especie	7

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Simira ecuadorensis	11	0,20755	42,30769	0,1897	0,00047	78,1065	0,545	12,50	132,91	87,478	0,4231	-0,36393
Guazuma ulmifolia	2	0,03774	7,692308	0,0074	1,9E-05	3,047841	0,545	12,50	23,24	16,247	0,0769	-0,1973
Sapindus saponaria	2	0,03774	7,692308	0,0065	1,6E-05	2,661229	0,545	12,50	22,85	16,441	0,0769	-0,1973
Cordia membranacea	2	0,03774	7,692308	0,0084	2,1E-05	3,460663	0,818	18,75	29,90	18,335	0,0769	-0,1973
Pouteria sp.	2	0,03774	7,692308	0,0106	2,7E-05	4,36494	0,727	16,67	28,72	18,708	0,0769	-0,1973
Bursera graveolens	2	0,03774	7,692308	0,0069	1,7E-05	2,851259	0,636	14,58	25,13	15,964	0,0769	-0,1973
Brosimum alicastrum	5	0,09434	19,23077	0,0134	3,3E-05	5,507573	0,545	12,50	37,24	26,827	0,1923	-0,31705
Total	26	0,49057	100	0,2429	0,00061	100	4,36364	100	300	200	1	1,6675

Cuadro UM 5

Número	***Especie***	Individuos	Altura (m)
2	***Brosimum alicastrum***	2	5

APÉNDICE 12. RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO 6.

Área (m2)	400		
# Ind	24	Densidad total	0,105
AB	0.65	Dominancia total	0,001714
# Especie	8		

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	Ø cobertura	Ø cobert Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Cochlospermum vitifolium	1	0,0025	4,166667	0,2088	0,00052	31,66819	0,545	13,95	20	8,8496	54,47	32,30	0,04167	-0,13242
Cojoba rufescens	1	0,0025	4,166667	0,0046	1,1E-05	0,69505	0,182	4,65	9	3,9823	9,33	9,00	0,04167	-0,13242
Eugenia cf.	1	0,0025	4,166667	0,0051	1,3E-05	0,766292	0,545	13,95	6	2,6549	17,37	9,02	0,04167	-0,13242
Eryotheca ruizii	1	0,0025	4,166667	0,0187	4,7E-05	2,838421	0,182	4,65	6	2,6549	10,14	10,25	0,04167	-0,13242
Guazuma ulmifolia	7	0,0175	29,16667	0,296	0,00074	44,87806	0,818	20,93	77	34,071	99,88	106,35	0,29167	-0,35938
Sapindus saponaria	2	0,005	8,333333	0,0378	9,4E-05	5,725712	0,364	9,30	24	10,619	25,65	29,44	0,08333	-0,20708
Geoffroea spinosa	6	0,015	25	0,0562	0,00014	8,522792	0,727	18,60	51	22,566	49,69	63,61	0,25	-0,34657
Leucaena trichodes	5	0,0125	20,83333	0,0324	8,1E-05	4,905481	0,545	13,95	33	14,602	33,46	40,04	0,20833	-0,32679
Total	24	0,06	100	0,6595	0,00165	100	3,90909	100	226	100	300	300	1	1,769495

APÉNDICE 13. RESULTADOS DE LAS SUB UNIDADES DE MUESTREO 6

Área (m2)	400
# Ind	16
# Especie	8

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Phyllanthus anisolobus	2	0,005	12,5	0,004	1E-05	8,312139	0,545	12,77	33,58	22,727	0,125	-0,25993
Cojoba rufescens	1	0,0025	6,25	0,0026	6,4E-06	5,319769	0,182	4,26	15,83	20,325	0,0625	-0,17329
Pitecellobium pausipinnata	1	0,0025	6,25	0,0007	1,8E-06	1,481818	0,909	21,28	29,01	12,215	0,0625	-0,17329
Sapindus saponaria	1	0,0025	6,25	0,0013	3,4E-06	2,774818	0,364	8,51	17,54	20,334	0,0625	-0,17329
Talisia setigera	4	0,01	25	0,0123	3,1E-05	25,35904	0,182	4,26	54,61	37,947	0,25	-0,34657
Anona muricata	1	0,0025	6,25	0,0011	2,9E-06	2,364342	0,909	21,28	29,89	11,764	0,0625	-0,17329
Brosimum alicastrum	2	0,005	12,5	0,0027	6,8E-06	5,619417	0,636	14,89	33,01	22,377	0,125	-0,25993
Leucaena trichodes	4	0,01	25	0,0236	5,9E-05	48,76865	0,545	12,77	86,53	52,312	0,25	-0,34657
Total	16	0,04	100	0,0485	0,00012	100	4,27273	100	300	200	1	1,906155

Cuadro UM 6

Número	***Especie***	Individuos	Altura (m)
1	***Brosimum alicastrum***	2	4.5

APÉNDICE 14. RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO 7.

Área (m2)	400		
# Ind	43	Densidad total	0,145
AB	0.76	Dominancia total	0,001962
# Especie	7		

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	Ø cobertura	Ø cobert Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Mauria heterophylla	1	0,0025	2,325581	0,00	1,1E-05	0,601752	0,455	15,15	6,00	0,851	16,60	3,33	0,02326	-0,08747
Simira ecuadorensis	2	0,005	4,651163	0,02	3,9E-05	2,044757	0,182	6,06	21,00	2,979	11,08	10,11	0,04651	-0,1427
Triplaris cumingiana	1	0,0025	2,325581	0,01	3E-05	1,572747	0,909	30,30	4,00	0,567	32,44	5,04	0,02326	-0,08747
Guazuma ulmifolia	34	0,085	79,06977	0,64	0,00161	84,33183	0,182	6,06	634,00	89,929	180,32	253,11	0,7907	-0,18569
Ceiba trichistandra	1	0,0025	2,325581	0,05	0,00013	6,990399	0,273	9,09	4,00	0,567	16,65	8,74	0,02326	-0,08747
Geoffroea spinosa	2	0,005	4,651163	0,01	3,2E-05	1,66653	0,727	24,24	18,00	2,553	28,46	9,40	0,04651	-0,1427
Gliricidia sepium	2	0,005	4,651163	0,02	5,3E-05	2,791985	0,273	9,09	18,00	2,553	14,44	10,28	0,04651	-0,1427
Total	43	0,1075	100	0,7617	0,0019	100	3,0000	100	705	100	300	300	1	0,876197

APÉNDICE 15. RESULTADOS DE LAS SUB UNIDADES DE MUESTREO 7

Área (m2)	400
# Ind	16
# Especie	8

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Mauria heterophylla	1	0,0025	7,692308	0,002	5,1E-06	4,610752	0,455	14,71	27,01	15,006	0,0769	-0,1973
Browneopsis disepala	1	0,0025	7,692308	0,0027	6,8E-06	6,164179	0,273	8,82	22,68	22,769	0,0769	-0,1973
Simira ecuadorensis	3	0,0075	23,07692	0,0155	3,9E-05	35,18652	0,182	5,88	64,15	45,731	0,2308	-0,33839
Guazuma ulmifolia	2	0,005	15,38462	0,0089	2,2E-05	20,21256	0,182	5,88	41,48	39,99	0,1538	-0,28797
Eugenia pustulescens	3	0,0075	23,07692	0,0055	1,4E-05	12,55277	0,818	26,47	62,10	34,347	0,2308	-0,33839
Tabebuia bilbergii	2	0,005	15,38462	0,0064	1,6E-05	14,42463	0,455	14,71	44,52	26,192	0,1538	-0,28797
Geoffroea spinosa	1	0,0025	7,692308	0,003	7,6E-06	6,848587	0,727	23,53	38,07	15,966	0,0769	-0,1973
Total	13	0,0325	100	0,0442	0,00011	100	3,09091	100	300	200	1	1,844621

Cuadro UM 8

Número	***Especie***	Individuos	Altura (m)
	Triplaris cumingiana	1	1
1	***Pitecellobium pausipinnata***	1	1.10

APÉNDICE 16. RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO 8.

Área (m2)	400		
# Ind	27	Densidad total	0,1225
AB	0.89	Dominancia total	0,002306
# Especie	7		

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	Ø cobertura	Ø cobert Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Cochlospermum vitifolium	2	0,005	7,407407	0,3162	0,00079	35,49224	0,545	12,77	28	8,046	56,30	38,77	0,07407	-0,19279
Eugenia cf.	1	0,0025	3,703704	0,0069	1,7E-05	0,777263	0,545	12,77	6	1,7241	15,27	5,99	0,03704	-0,12207
Pitecellobium pausipinnata	3	0,0075	11,11111	0,0117	2,9E-05	1,314893	0,909	21,28	10	2,8736	25,47	11,50	0,11111	-0,24414
Pseudosamanea guachapele	7	0,0175	25,92593	0,0499	0,00012	5,6024	0,182	4,26	16	4,5977	14,46	16,00	0,25926	-0,34998
Guazuma ulmifolia	1	0,0025	3,703704	0,4465	0,00112	50,111	0,818	19,15	231	66,379	135,64	181,57	0,03704	-0,12207
Geoffroea spinosa	12	0,03	44,44444	0,0439	0,00011	4,928912	0,727	17,02	41	11,782	33,73	33,61	0,44444	-0,36041
Leucaena trichodes	1	0,0025	3,703704	0,0158	3,9E-05	1,773293	0,545	12,77	16	4,5977	19,14	12,56	0,03704	-0,12207
Total	27	0,0675	100	0,891	0,00223	100	4,27273	100	348	100	300	300	1	1,513526

APÉNDICE 17. RESULTADOS DE LAS SUB UNIDADES DE MUESTREO 8

Área (m2)	400
# Ind	17
# Especie	7

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Cojoba rufescens	2	0,005	11,76471	0,0107	2,7E-05	9,546331	0,182	5,13	26,44	27,058	0,1176	-0,25177
Triplaris cumingiana	1	0,0025	5,882353	0,001	2,4E-06	0,85761	0,182	5,13	11,87	9,0366	0,0588	-0,16666
Guazuma ulmifolia	2	0,005	11,76471	0,0091	2,3E-05	8,097254	0,818	23,08	42,94	25,893	0,1176	-0,25177
Eugenia pustulescens	3	0,0075	17,64706	0,0084	2,1E-05	7,486367	0,455	12,82	37,95	26,909	0,1765	-0,30611
Geoffroea spinosa	6	0,015	35,29412	0,0758	0,00019	67,51558	0,727	20,51	123,32	77,69	0,3529	-0,36757
Brosimum alicastrum	1	0,0025	5,882353	0,0005	1,3E-06	0,453612	0,636	17,95	24,28	7,8308	0,0588	-0,16666
Leucaena trichodes	2	0,005	11,76471	0,0068	1,7E-05	6,043243	0,545	15,38	33,19	25,582	0,1176	-0,25177
Total	17	0,0425	100	0,1123	0,00028	100	3,54545	100	300	200	1	1,762315

APÉNDICE 18. RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO 9.

Área (m2)	400		
# Ind	21	Densidad total	0,08
AB	0.64	Dominancia total	0,001671
# Especie	6		

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	Ø cobertura	Ø cobert Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Mauria heterophylla	1	0,0025	4,761905	0,0630	0,00016	9,765133	0,455	20,83	16	6,0606	36,66	19,73955	0,04762	-0,14498
Simira ecuadorensis	5	0,0125	23,80952	0,0347	8,7E-05	5,379305	0,545	25,00	48	18,182	48,56	53,87026	0,2381	-0,34169
Caesalpinia glabrata	3	0,0075	14,28571	0,0390	9,8E-05	6,048859	0,273	12,50	44	16,667	35,22	44,38504	0,14286	-0,27799
Ziziphus thyrsiflora	3	0,0075	14,28571	0,4232	0,00106	65,55963	0,545	25,00	78	29,545	120,11	86,66478	0,14286	-0,27799
Combretum pavonii	2	0,005	9,52381	0,0105	2,6E-05	1,628907	0,091	4,17	18	6,8182	12,61	15,27499	0,09524	-0,22394
Tabebuia chrysantha	7	0,0175	33,33333	0,0750	0,00019	11,61817	0,273	12,50	60	22,727	46,85	80,06539	0,33333	-0,3662
Total	21	0,0525	100	0,6455	0,00161	100	2,18182	100	264	100	300	300	1	1,632783

APÉNDICE 19. RESULTADOS DE LAS SUB UNIDADES DE MUESTREO 9

Área (m2)	400
# Ind	11
# Especie	7

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Phyllanthus anisolobus	1	0,0025	9,090909	0,0029	7,2E-06	7,393314	0,545	13,95	30,44	17,859	0,0909	-0,21799
Simira ecuadorensis	1	0,0025	9,090909	0,0017	4,2E-06	4,30594	0,545	13,95	27,35	15,213	0,0909	-0,21799
Pitecellobium pausipinnata	1	0,0025	9,090909	0,0006	1,6E-06	1,658888	0,909	23,26	34,01	17,498	0,0909	-0,21799
Ziziphus thyrsiflora	1	0,0025	9,090909	0,0035	8,9E-06	9,117943	0,545	13,95	32,16	24,11	0,0909	-0,21799
Tabebuia chrysantha	2	0,005	18,18182	0,0094	2,3E-05	24,09463	0,273	6,98	49,25	45,248	0,1818	-0,30995
Tabebuia bilbergii	3	0,0075	27,27273	0,0097	2,4E-05	25,08812	0,545	13,95	66,31	41,479	0,2727	-0,35435
Leucaena trichodes	2	0,005	18,18182	0,011	2,8E-05	28,34117	0,545	13,95	60,48	38,592	0,1818	-0,30995
Total	11	0,0275	100	0,0389	9,7E-05	100	3,90909	100	300	200	1	1,84622

APÉNDICE 20. RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO 10.

Área (m2)	400		
# Ind	10	Densidad total	0,11
AB	0.46	Dominancia total	0,001162
# Especie	5		

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	Ø cobertura	Ø cobert relativa	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Mauria heterophylla	1	0,0025	10	0,0124	3,1E-05	2,992258	0,455	14,29	12	8,1081	25,39	26,84747	0,1	-0,23026
Eugenia cf.	4	0,01	40	0,0321	8E-05	7,784639	0,545	17,14	33	22,297	47,22	77,95904	0,4	-0,36652
Guazuma ulmifolia	3	0,0075	30	0,036	9E-05	8,708689	0,818	25,71	36	24,324	58,75	68,49611	0,3	-0,36119
Geoffroea spinosa	1	0,0025	10	0,265	0,00066	64,1996	0,727	22,86	42	28,378	115,44	79,66053	0,1	-0,23026
Brosimum alicastrum	1	0,0025	10	0,0674	0,00017	16,31482	0,636	20,00	25	16,892	53,21	47,03684	0,1	-0,23026
Total	10	0,025	100	0,4128	0,00103	100	3,18182	100	148	100	300	300	1	1,418484

APÉNDICE 21. RESULTADOS DE LAS SUB UNIDADES DE MUESTREO 10

Área (m2)	400
# Ind	34
# Especie	6

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Mauria heterophylla	2	0,005	5,882353	0,0134	3,4E -05	2,301367	0,455	14,71	22,89	20,326	0,0588	-0,16666
Eugenia cf.	20	0,05	58,82353	0,5162	0,00129	88,38126	0,545	17,65	164,85	111,17	0,5882	-0,31213
Pitecellobium pausipinnata	2	0,005	5,882353	0,0027	6,8E-06	0,466279	0,909	29,41	35,76	8,3087	0,0588	-0,16666
Ziziphus thyrsiflora	5	0,0125	14,70588	0,0296	7,4E-05	5,069463	0,545	17,65	37,42	26,848	0,1471	-0,2819
Eugenia pustulescens	3	0,0075	8,823529	0,0114	2,8E-05	1,946641	0,455	14,71	25,48	18,194	0,0882	-0,21421
Cordia collococca	2	0,005	5,882353	0,0107	2,7E-05	1,834993	0,182	5,88	13,60	15,152	0,0588	-0,16666
Total	34	0,085	100	0,5841	0,00146	100	3,09091	100	300	200	1	1,308227

APÉNDICE 22. RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO 11.

Área (m2)	400		
# Ind	28	Densidad total	0,115
AB	0.75	Dominancia total	0,001489
# Especie	9		

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	Ø cobertura	Ø cobert relativa	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Phyllanthus anisolobus	5	0,0125	17,85714	0,0636	0,00016	8,388276	0,545	17,14	32	19,876	45,41	43,39	0,17857	-0,16355
Cochlospermum vitifolium	1	0,0025	3,571429	0,2483	0,00062	32,73355	0,545	17,14	6	3,7267	53,60	53,45	0,03571	-0,16355
Caesalpinia glabrata	3	0,0075	10,71429	0,0406	0,0001	5,352082	0,273	8,57	15	9,3168	23,24	24,64	0,10714	-0,16355
Ceiba trichistandra	1	0,0025	3,571429	0,0509	0,00013	6,714574	0,182	5,71	3	1,8634	14,29	16,00	0,03571	-0,16355
Eryotheca ruizii	2	0,005	7,142857	0,018	4,5E-05	2,377001	0,182	5,71	6	3,7267	11,82	15,23	0,07143	-0,16355
Simira ecuadorensis	9	0,0225	32,14286	0,1012	0,00025	13,34589	0,545	17,14	46	28,571	59,06	62,63	0,32143	-0,16355
Ziziphus thyrsiflora	2	0,005	7,142857	0,1055	0,00026	13,90764	0,545	17,14	16	9,9379	40,99	38,19	0,07143	-0,16355
Tabebuia chrysantha	4	0,01	14,28571	0,102	0,00025	13,44172	0,273	8,57	29	18,012	40,03	36,30	0,14286	-0,16355
Pradosia montana	1	0,0025	3,571429	0,0284	7,1E-05	3,739273	0,091	2,86	8	4,9689	11,57	10,17	0,03571	-0,16355
Total	28	0,07	100	0,7585	0,0019	100	3,18182	100	161	100	300	300	1	1,471989

APÉNDICE 23. RESULTADOS DE LAS SUB UNIDADES DE MUESTREO 11

Área (m2)	400
# Ind	18
# Especie	6

Especie	Ind.	Densidad	Den Rel	AB	Dominancia	Dominan Rel	Frecuencia	Frec Rel	IVI	IVF	Proporción	Shannon
Phyllanthus anisolobus	4	0,01	22,22222	0,0482	0,00012	32,50039	0,545	28,57	83,29	46,167	0,2222	-0,33424
Caesalpinia glabrata	2	0,005	11,11111	0,0049	1,2E-05	3,275844	0,273	14,29	28,67	20,651	0,1111	-0,24414
Eryotheca ruizii	3	0,0075	16,66667	0,016	4E-05	10,77669	0,182	9,52	36,97	31,767	0,1667	-0,29863
Simira ecuadorensis	6	0,015	33,33333	0,073	0,00018	49,27883	0,545	28,57	111,18	73,639	0,3333	-0,3662
Tabebuia chrysantha	2	0,005	11,11111	0,005	1,2E-05	3,355903	0,273	14,29	28,75	18,126	0,1111	-0,24414
Pradosia montana	1	0,0025	5,555556	0,0012	3E-06	0,812343	0,091	4,76	11,13	9,6497	0,0556	-0,16058
Total	18	0,045	100	0,1482	0,00037	100	1,90909	100	300	200	1	1,647918

APÉNDICE 24.

Tabla 3. ESPECIES ARBOREAS CON MAYORES VALORES DE IMPORTANCIA IVI Y MAYORES VALORES FORESTALES IVF EN LAS UNIDADES DE MUESTREO 1,3,5,6,9,11 DE BOSQUE POCO PERTURBADO

Unidad de Muestreo 1		IVI	IVF	Unidad de Muestreo 3		IVI	IVF	Unidad de Muestreo 5		IVI	IVF
UM 1	*Tabebuia bilbergii*	58,20	120,56	UM3	*Guazuma ulmifolia*	57,02	153,30	UM 5	*Guazuma ulmifolia*	78,12	121,91
	Guazuma ulmifolia	42,14	58,93		*Pitecellobium pausipinnata*	58,62	47,06		*Simira ecuadorensis*	57,95	69,91
	Geoffroea spinosa	35,74	22,80		*Brosimum alicastrum*	18,17	6,52		*Brosimum alicastrum*	40,48	28,96
	Cochlospermum vitifolium	31,08	23,08		*Mauria heterophylla*	23,52	39,86		*Cochlospermum vitifolium*	27,20	19,13
	Brosimum alicastrum	28,81	7,33		*Geoffroea spinosa*	7,20	7,06		*Pitecellobium pausipinnata*	24,38	15,36
SUB UM1	*Geoffroea spinosa*	28,57	29,97	SUB UM3	*Pitecellobium pausipinnata*	45,18	58,62	SUB UM5	*Simira ecuadorensis*	43,80	55,31
	Tabebuia bilbergii	26,19	60,83		*Brosimum alicastrum*	24,98	18,17		*Guazuma ulmifolia*	37,40	64,00
	Brosimum alicastrum	25,79	17,06		*Guazuma ulmifolia*	22,75	57,02		*Brosimum alicastrum*	28,46	22,12
	Guazuma ulmifolia	23,41	27,30		*Geoffroea spinosa*	16,00	7,20		*Pitecellobium pausipinnata*	18,28	8,03
	Pitecellobium pausipinnata	16,67	10,28		*Mauria heterophylla*	9,71	23,52		*Geoffroea spinosa*	15,00	6,43

Unidad de Muestreo 6		IVI	IVF	Unidad de Muestreo 9		IVI	IVF	Unidad de Muestreo 11		IVI	IVF
UM6	*Geoffroea spinosa*	61,95	62,38	UM 9	*Ziziphus thyrsiflora*	90,87	95,96	UM 11	*Simira ecuadorensis*	68,89	77,51
	Guazuma ulmifolia	57,33	104,49		*Tabebuia chrysantha*	46,38	88,34		*Phyllanthus anisolobus*	49,50	53,26
	Leucaena trichodes	41,87	39,24		*Simira ecuadorensis*	35,11	51,74		*Ziziphus thyrsiflora*	39,20	32,47
	Sapindus saponaria	21,50	34,32		*Mauria heterophylla*	22,61	21,79		*Tabebuia chrysantha*	39,15	56,29
	Cochlospermum vitifolium	18,10	31,81		*Caesalpinia glabrata*	17,45	25,12		*Caesalpinia glabrata*	26,68	26,85
		IVI	IVF							IVI	IVF
SUB UM6	*Leucaena trichodes*	29,88	32,30	SUB UM9	*Tabebuia chrysantha*	33,89	57,18	SUB UM11	*Simira ecuadorensis*	49,75	53,60
	Guazuma ulmifolia	29,34	58,19		*Simira ecuadorensis*	30,29	30,53		*Phyllanthus anisolobus*	36,71	35,65
	Geoffroea spinosa	25,55	32,51		*Ziziphus thyrsiflora*	24,04	53,34		*Tabebuia chrysantha*	21,61	34,48
	Brosimum alicastrum	19,38	3,95		*Caesalpinia glabrata*	17,45	14,05		*Ziziphus thyrsiflora*	21,49	18,36
	Cochlospermum vitifolium	16,47	18,92		*Mauria heterophylla*	22,61	11,77		*Caesalpinia glabrata*	19,44	18,15

APÉNDICE 25.

Tabla 5. ESPECIES ARBOREAS CON MAYORES VALORES DE IMPORTANCIA IVI Y MAYORES VALORES FORESTALES IVF EN LAS UNIDADES DE MUESTREO 2, 4, 7, 8, 10 DE BOSQUE PERTURBADO

	Unidad de Muestreo 2	IVI	IVF		Unidad de Muestreo 4	IVI	IVF		Unidad de Muestreo 7	IVI	IVF
UM 2	*Spondias purpúrea*	87,72	133,00	UM 4	*Guazuma ulmifolia*	78,65	169,23	UM 7	*Guazuma ulmifolia*	148,87	253,11
	Guazuma ulmifolia	83,14	129,19		*Cochlospermum vitifolium*	30,80	32,94		*Gliricidia sepium*	6,92	10,28
	Pitecellobium pausipinnata	20,32	7,21		*Geoffroea spinosa*	18,18	12,67		*Geoffroea spinosa*	20,83	9,40
	Acalypha diversifolia	6,59	11,08		*Simira ecuadorensis*	16,08	16,90		*Simira ecuadorensis*	13,39	10,11
	Chrysophyllum argenteum	7,81	10,83		*Pseudosamanea guachapele*	4,95	19,06		*Ceiba trichistandra*	7,34	8,74
SUB UM2	*Guazuma ulmifolia*	46,42	78,59	SUB UM4	*Guazuma ulmifolia*	57,28	101,88	SUB UM7	*Guazuma ulmifolia*	65,46	150,55
	Spondias purpúrea	34,97	78,72		*Geoffroea spinosa*	13,28	7,27		*Eugenia pustulescens*	20,43	3,64
	Pitecellobium pausipinnata	18,06	5,26		*Simira ecuadorensis*	13,02	9,15		*Fernan Sanchez*	20,40	4,01
	Browneopsis disepala	6,58	6,51		*Cochlospermum vitifolium*	10,98	20,98		*Geoffroea spinosa*	18,73	7,69
	Eugenia pustulescens	11,53	5,64		*Pseudosamanea guachapele*	4,34	11,38		*Simira ecuadorensis*	12,01	11,08

	Unidad de Muestreo 8	IVI	IVF		Unidad de Muestreo 10	IVI	IVF
UM 8	*Guazuma ulmifolia*	106,06	181,57	UM 10	*Eugenia cf.*	77,84	77,96
	Cochlospermum vitifolium	47,89	38,77		*Geoffroea spinosa*	73,10	79,66
	Geoffroea spinosa	41,36	33,61		*Guazuma ulmifolia*	30,07	68,50
	Pitecellobium pausipinnata	21,22	11,50		*Brosimum alicastrum*	28,84	47,04
	Leucaena trichodes	19,77	12,56		*Mauria heterophylla*	19,39	26,85
SUB UM8	*Guazuma ulmifolia*	57,14	99,99	SUB UM10	*Eugenia cf.*	64,89	83,38
	Geoffroea spinosa	35,15	31,31		*Guazuma ulmifolia*	22,34	21,29
	Pitecellobium pausipinnata	19,95	7,09		*Geoffroea spinosa*	16,07	25,87
	Leucaena trichodes	17,69	11,05		*Mauria heterophylla*	15,44	19,39
	Cochlospermum vitifolium	13,61	25,53		*Brosimum alicastrum*	14,34	14,84

Bibliografía:

[1] BORSDORF A, DAVILA C, HOFFERT H, TINOCO RANGEL C. *Espacios naturales de Latinoamérica Desde la Tierra del Fuego hasta el Caribe* Cap. 5.4.4 Institut für Geographie der Universität Innsbruck.

[2] CALVO SENDÍN F.J, LOPEZ BERMÚDEZ F. *Biodiversidad contribución a su conocimiento y conservación en la región de Murcia*, Instituto del agua y medio ambiente. Murcia España

[3] CAÑADAS LUIS (1983). *El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador, Quito-Ecuador*.

[4] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (1970). *Estudio de pre inversión para el desarrollo forestal de la Guyana Venezolana*. Tomo III. Las maderas del área del proyecto. FAO Report FAO/SF: 82 VEN 5. Rome.

[5] FRANCIS, J. K. (1991). *Ficha técnica de **Guazuma ulmifolia** Lam. Guácima*. SO-ITF-SM-47. New Orleans, de http://www.fs.fed.us/global/iitf/Guazumaulmifolia.pdf

[6] HERRERA E. (2009). TESIS *Estructura de la vegetación, diversidad y regeneración natural de árboles en la Cuenca Baja del Río Pambay, Puyo, Provincia de Pastaza.* Ecuador.

[7] INTERNET: Diccionario del medio ambiente http://www.dominicanaonline.org/DiccionarioMedioAmbiente/es/definicionVer.asp?id=356

[8] INTERNET Bosque Petrificado Puyango 2010, Datos Generales (En línea) disponible en http://www.bosquepuyango.ec/es/especie-flora.php

[9] INTERNET: *Sector bosque tropical seco* (1999) http://www.acguanacaste.ac.cr/1999/educacion/sectorbs.html.

[10] LOUMAN B, QUIROZ D, NILSSON M (2001). *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis a América Central* CATIE.

[11] MANZANERO CANO M. (2003). *Estructuras del bosque*. Estación Biológica Las Guacamayas.

[12] PETIT ALDANA J, *Clasificación, estructura y composición de los bosques* de http://webdelprofesor.ula.ve/forestal/jcpetita/materias/silvicultura/TEMA2.pdf

[13] RIVAS F, ALARCON A, ESPINOSA C, CARRILLO F, VILLAMARIN D (2005). *Formaciones vegetales en el Ecuador,* Escuela Politécnica del Ejército, Facultad de Ciencias Aplicadas, Escuela de Ingeniería en Biotecnología Sangolquí - Pichincha – Ecuador.

[14] SANTIANA, J. & PITMAN (2004).Lista roja de especies amenazadas de la IUCN International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, ***Talisia setigera***. 2004 de http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/46126/0.

[15] VALVERDE BADILLO FLOR DE MARIA 1998 *Plantas útiles del Litoral Ecuatoriano*. Quito-Ecuador.

[16] VALDEZ HERNÁNDEZ JUAN IGNACIO. “Estructura fisionómica del bosque de mangles de la laguna de agua brava. Nayarit” (Tesis, Universidad autónoma Chapingo, Chapingo, México, 1991).

[17] VALDEZ HERNÁNDEZ, CORELLA JUSTAVINO, CETINA ALCALA, GONZÁLEZ COSSÍO TRINIDAD SANTOS y AGUIRRE RIVERA. 2001. Estructura forestal de un bosque de mangle en el noroeste del estado de Tabasco, México. CIENCIA FORESTAL EN MÉXICO. Volumen 26, México DF. Pág.: 73 – 99.

[18] VILLAVICENCIO – ENRÍQUEZ y VALDEZ-HERNÁNDEZ. 2003. Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal rusticano de café en San Miguel, Veracruz, México. AGROCIENCIAS. Volumen 37 (4). Pág.: 413 – 423.