

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES Y
AMBIENTALES



PROYECTO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

**Previo a la obtención del Título de Ingeniero en Recursos Naturales y
Ambientales**

TEMA

**“ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE SECO
SEMIDECIDUO SIEMPREVERDE DEL CANTÓN JIPIJAPA DE MANABÍ,
2017”**

AUTORES

**Carlos Xavier Andrade Loor
Carmen Luisa Rosero García**

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. Jimmy Cevallos Zambrano. Mg. GE.

Manta – Manabí – Ecuador

2018

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Jimmy Javier Cevallos Zambrano, Mg. Sc. certifica haber tutelado la tesis **“ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE SECO SEMIDECIDUO SIEMPREVERDE DEL CANTÓN JIPIJAPA DE MANABÍ, 2017”** autoría de Carlos Xavier Andrade Loor y Carmen Luisa Rosero García, egresados de la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Ambientales, previo a la obtención del título de Ingeniero en Recursos Naturales y Ambientales, de acuerdo al reglamento para la elaboración del proyecto de trabajo de titulación del tercer nivel, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Ing. Jimmy Javier Cevallos Zambrano, Mg. Sc

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en el presente trabajo de titulación corresponden exclusivamente al tutor y el patrimonio intelectual de los autores, estudiantes de la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Ambientales de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Carlos Xavier Andrade Loor
CI: 131634273-0

Carmen Luisa Rosero García
CI: 131467852-3

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han aprobado la tesis: **ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE SECO SEMIDECIDUO SIEMPREVERDE DEL CANTÓN JIPIJAPA DE MANABÍ, 2017**” que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por: Carlos Xavier Andrade Loor y Carmen Luisa Rosero García, previa la obtención del título de Ingeniero en Recursos Naturales y Ambientales, de acuerdo al Reglamento para la elaboración de tesis de grado de tercer nivel de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí “ULEAM”

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Ing. Orley Cañarte García, Msc.

Ing. Celio Bravo Moreira, Msc.

Ing. Francisco Pico Franco, Msc.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mi familia, a mi madre Yolanda y a mi hermano Andrés, por todo el apoyo que me brindaron durante la ejecución de mi carrera, pero sobre todo, a mi padre Roque, por todo su esfuerzo, apoyo y ayuda incondicional que me ha brindado durante toda mi vida, esta es mi forma más sincera de demostrarle que siempre he valorado todo lo que ha hecho por mí, y que siempre le estaré agradecido.

Carlos Xavier Andrade Loor

DEDICATORIA

A mis padres Hernán y Carmen a mis hermanos María Gabriela, Luis y Diana, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas.

A Dios por mi hijo, quien es el motor de mi vida y por quien me he esforzado y motivado tanto en conseguir y llegar hasta donde lo he hecho es parte muy importante de lo que hoy puedo presentar como tesis, gracias a él por cada palabra de apoyo, gracias por cada momento en familia sacrificado para ser invertido en el desarrollo de esta, gracias por entender que el éxito demanda algunos sacrificios y que el compartir tiempo con él, hacia parte de estos sacrificios.

A mi amado Danny Hernán dedico esta tesis, a él dedico todas las bendiciones que de parte de Dios vendrán a nuestras vidas como recompensa de tanta dedicación, tanto esfuerzo y fe en la causa misma.

Carmen Luisa Rosero García

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis es el resultado de mucho esfuerzo, amor y dedicación por eso nos gustaría agradecer infinitamente a cada una de las personas que estuvieron con nosotros en las buenas y en las malas. Nos gustaría agradecer a Dios por bendecirnos para llegar hasta donde hemos llegado.

Gracias a nuestros padres y a nuestros hermanos y sobre todo un agradecimiento muy especial a nuestro tutor de trabajo de titulación, el Ing. Jimmy Javier Cevallos Zambrano, por toda la ayuda brindada, por todo el asesoramiento tanto técnico y humano que nos supo manifestar en diferentes momentos.

A la “Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí” y a cada uno de los excelentes docentes que tuvimos durante estos años de estudios impartiendo sus conocimientos y experiencias para así darnos la oportunidad de aprender, conocer y hoy poder decir que somos profesionales los cuales aplicaremos todos los conocimientos aprendidos en sus aulas y así poder aportar con nuestro talento y conocimiento al desarrollo de la provincia y del país.

Son muchas las personas que han formado parte de nuestra vida profesional a las que nos encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de nuestras vidas. Algunas están aquí con nosotros y otras en nuestros recuerdos y en nuestro corazón, sin importar en donde estén queremos darles las gracias por formar parte de nosotros, por todo lo que nos han brindado y por todas sus bendiciones.

Para ellos: Muchas gracias

Carlos Andrade & Carmen Rosero

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN.....	xiii
SUMMARY.....	xiv
GLOSARIO DE TÉRMINOS	xv
ABREVIATURAS	xvi
I. INTRODUCCIÓN	17
1.1 TIPOS DE ECOSISTEMAS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	18
1.1.1 Bosque Siempreverde. Estructura y Composición del Bosque	18
1.1.2 Bosque Semidecíduo. Estructura y Composición del Bosque	19
1.1.3 Bosque Seco. Estructura y Composición del Bosque.....	20
1.2 ESTUDIOS BOTÁNICOS	23
1.2.1 La Botánica en el Ecuador	24
1.3 METODOLOGÍA DE INVENTARIO BOTÁNICO.....	25
1.3.1 Diseño de Muestro	26
1.4 ESTUDIOS A BASE DE LA METODOLOGÍA DE PARCELAS PERMANENTES	29
1.4.1 Localización.....	29
1.4.2 Periodo del año para la instalación	29
1.4.3 Orientación y Desplazamiento a lo largo de la parcela.....	29
1.4.4 Forma y Tamaño	30
1.4.5 Consideraciones topográficas	31
1.4.6 Numeración y Plaqueo	31
1.4.7 Medición.....	31
1.4.8 Registro de Datos.....	32
II. OBJETIVOS.....	34
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	34

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	34
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	35
3.1 UBICACIÓN.....	35
3.2 HIPÓTESIS	35
3.3 VARIABLES.....	36
3.3.1 Variable Dependiente	36
3.3.2 Variable Independiente.....	36
3.4 METODOLOGÍA DE PARCELA PERMANENTE.....	36
3.4.1 Características de la Metodología Aplicada	36
3.5 PROCEDIMIENTO	37
3.5.1 Variables consideradas para el estudio.....	38
3.5.2 Conformación del Equipo de Talento Humano.....	39
3.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	39
3.7 INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	40
3.8 MATERIALES	42
3.8.1 Materiales de Campo	42
3.8.2 Materiales de Oficina.....	42
3.8.3 Equipos	43
IV. RESULTADOS	44
4.1 RIQUEZA Y ABUNDANCIA.....	45
4.1.1 Abundancia Por Especie	45
4.1.2 Abundancia Por Familia	46
4.1.3 Riqueza Por Familia	47
4.2 FRECUENCIA	47
4.3 DENSIDAD	48
4.4 ALTURA PROMEDIO DE LAS ESPECIES	50
4.5 DOMINANCIA.....	51
4.6 PROMEDIO DE DAP DE LAS ESPECIES	53
4.7 ÁREA BASAL DE LA ZONA DE ESTUDIO	54
4.7.1. Área Basal por Especies	54
4.7.2. Área Basal por Familia	55
4.7.3 Área Basal Total.....	56

4.8 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA POR ESPECIES	57
4.9 DATOS SIG	58
4.9.1 Track	58
4.9.2 MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN.....	60
4.9.3 Puntos de las estacas y parcela.....	61
4.9.4 Puntos de cada árbol.....	63
4.10 DATOS ECOLÓGICOS Y AMBIENTALES	63
V. DISCUSIÓN.....	65
5.1 ABUNDANCIA Y RIQUEZA.....	65
5.2 FRECUENCIA	65
5.3 DENSIDAD	66
5.4 ALTURA PROMEDIO	66
5.6 DOMINANCIA.....	67
5.6 PROMEDIO DE DAP DE LAS ESPECIES	68
5.7 ÁREA BASAL	68
5.8 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA.....	69
VI. CONCLUSIONES	70
VII. RECOMENDACIONES	72
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
ANEXO	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Abundancia por Especie del Bosque Seco Semidecuido Siempreverde.....	45
Tabla 2. Frecuencia del Bosque Seco Semidecuido Siempreverde	47
Tabla 3. Densidad del Bosque Seco Semidecuido Siempreverde.....	49
Tabla 4. Altura Promedio de las Especies.....	50
Tabla 5. Dominancia por especie	52
Tabla 6. Promedio de DAP de las especies	53
Tabla 7. Área Basal por especie.....	54
Tabla 8. Área Basal por Familia	55
Tabla 9. Índice de Valor de Importancia (IVI)	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Abundancia por familia del Bosque Seco Semideciduo Siempreverde.....	46
Figura 2. Riqueza por familia especies del Bosque Seco Semideciduo Siempreverde.....	47

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Desplazamiento en la parcela	30
Imagen 2. Distribución de las subparcelas de 400m ² en toda el área de estudio	30
Imagen 3. Marcación y numeración de individuos.....	31
Imagen 4. Medición de diámetros en casos normales y casos especiales .	32
Imagen 5. Ubicación del área de estudio	35
Imagen 6. Medidas de una Parcela Permanente	37
Imagen 7. Medición de diámetro en terrenos irregulares	38
Imagen 8. Ejemplo del cálculo del Índice de Valor de Importancia (I.V.I)....	42
Imagen 9. Recorrido (Track) desde el punto de partida (Montecristi), hasta el punto de llegada (Área de Estudio).....	59
Imagen 10. Recorrido (Track) desde la comuna Membrillal hasta el área de estudio	59
Imagen 11. Recorrido (Track) realizado dentro de la parcela (Área de estudio)	60
Imagen 12. DEM del Área de Estudio	61
Imagen 13. Estacas georeferenciadas de la parcela	62
Imagen 14. Tabla de atributos de tubos georeferenciados	62
Imagen 15. Árboles georeferenciados dentro del área de estudio	63

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Inventario por especies identificadas en el área de estudio.....	79
Anexo 2. Parámetros estadísticos analizados en el presente estudio.	81

Anexo 3. Inventario Florístico Del Bosque Seco Semideciduo Siempreverde	83
Anexo 4. Ubicación y determinación del área de estudio.....	111
Anexo 5. Materiales y equipos utilizados en campo.....	112
Anexo 6. Colocación de placas y registro fotográfico de individuos estudiados	114
Anexo 7. Identificación de especies por medio de características morfológicas	115

RESUMEN

Este trabajo de investigación se ejecutó con la finalidad de determinar la composición y estructura florística de un Bosque Secundario localizado en la comunidad del Membrillal, cantón Jipijapa, de la provincia de Manabí. Para realizar el estudio, se utilizó la metodología de Parcelas de Muestreo Permanentes, con un área de 10000 m², misma que se dividió en subparcelas cada una de 20mx20 m o 400 m², con un total de 25 cuadrantes. El estudio consistió en el registro de árboles con un fuste mayor a 1,30 metros y un DAP (Diámetro a la altura del Pecho), mayor a 10 cm, cada individuo registrado, era marcado con una placa de aluminio y georeferenciados para futuros trabajos de investigación. Por otra parte se determinaron diversos indicadores botánicos como la abundancia y riqueza, frecuencia, densidad, dominancia y área basal de las diferentes especies inventariadas, para con ello poder determinar el I.V.I (Índice de Valor de Importancia) de la especie dentro del área de estudio. La *Cordia alliodora*, conocida comúnmente como Laurel, perteneciente a la familia Boraginaceae, fue la especie con la mayor abundancia, 109 individuos, la mayor frecuencia, 76% de aparición y la mayor dominancia, 0,000220 m², lo cual le atribuye ser la especie con el mayor IVI, de 25,67%. Todas estas características y otras que se indican en el presente estudio, ratifican las condiciones de un Bosque Secundario.

SUMMARY

This research work was carried out with the purpose of determining the composition and floristic structure of a Secondary Forest located in the community of Membrillal, canton Jipijapa, of the province of Manabí. To carry out the study, the Permanent Sampling Plots methodology was used, with an area of 1 Ha or 10000 m², which was subdivided into subplots each of 20mx20 m or 400 m², with a total of 25 quadrants. The study consisted in the registration of trees with a shaft greater than 1.30 meters and a DAP (Diameter at the height of the chest), greater than 10 cm, each individual registered, was marked with an aluminum plate and georeferenced for future work research. On the other hand, several botanical indicators were determined, such as the abundance and richness, frequency, density, dominance and basal area of the different inventoried species, in order to determine the I.V.I (Importance Value Index) of the species within the study area. . The *Cordia alliodora*, commonly known as Laurel, belonging to the Boraginaceae family, was the species with the highest abundance, 109 individuals, the highest frequency, 76% of occurrence and the highest dominance, 0.000220 m², which it attributes to be the species with the highest IVI, of 25.67%. All these characteristics and others that are indicated in the present study, ratify the conditions of a Secondary Forest.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Abundancia.- Hace referencia al número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos.

Área Basal.- Es una de las variables de referencia de la masa forestal, cuyos valores son universalmente utilizados en la gestión de su espesura.

Bosque Secundario.- Es una vegetación que coloniza áreas cuya vegetación original desapareció parcial o totalmente debido a perturbaciones naturales o humanas.

Composición Florística.- Comunidad vegetal, en donde se detallan las características de las distintas especies que la constituyen.

Cobertura.- Tanto por ciento de la superficie del suelo que está cubierto por la proyección vertical de las copas, teniendo en cuenta los recubrimientos múltiples.

Densidad.- es el número de individuos por unidad de hábitat. Se trata de una característica importante en el estudio de las poblaciones.

Dominancia.- Es la cobertura de todos los individuos de una especie, medida en unidades de superficie.

Dosel Arbóreo.- El dosel arbóreo, dosel forestal, techo o también llamado en ocasiones canopia o canopeo da nombre al hábitat que comprende la región de las copas y regiones superiores de los árboles de un bosque.

Ecosistema.- Sistema biológico constituido por una comunidad de seres vivos y el medio natural en que viven.

Fuste.- Madera del árbol sin considerar la corteza.

Frecuencia.- Es la probabilidad de encontrar un atributo o una especie en una unidad muestral y se mide en porcentaje.

Riqueza.- Es el número de especies que se encuentran en un hábitat, ecosistema, paisaje, área o región determinado.

Semideciduo.- Vegetación en la cual entre el 25 y 75 % de las especies de plantas pierden su follaje en la época seca.

Sotobosque.- Vegetación formada por matas y arbustos que crece bajo los árboles de un bosque o monte.

ABREVIATURAS

AB: Área Basal

BTES: Bosque Tropical Estacional Seco

DAP: Diámetro a la Altura del Pecho

DEM: Digital model of elevation - Modelo Digital de Elevación

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

GPS: Global Positioning System - Sistema de Posicionamiento Global

IGM: Instituto Geográfico Militar

INIAP: Instituto Nacional de Productos Agropecuarios

IVI: Índice de valor de importancia

MAE: Ministerio del Ambiente *del* Ecuador

PMP: Parcela de Muestreo Permanente.

SNAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas

SV: Siempre Verde

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

USFQ: Universidad San Francisco de Quito

UTM: Universal Transversal de Mercator

I. INTRODUCCIÓN

En las áreas protegidas, se espera que las condiciones biológicas y ecológicas de las especies sean las adecuadas para la preservación de poblaciones ecológicamente saludables, sin embargo; cuando la información de base es escasa, no es posible conocer aspectos biológicos de las poblaciones que permitan evaluar el estado de salud de las especies en el área o ecosistema lo cual puede obtenerse: información que sienta el precedente en espacio y tiempo; manteniendo un monitoreo que permita conocer la dinámica de las poblaciones, y finalmente, realizando comparaciones en áreas donde existan evidentes contrastes y que permitan tener evaluaciones poblacionales donde se observen las diferencias.

La ausencia de información científica en esta área impide la realización de análisis de múltiples índoles relacionados a la vegetación y de manera más específica a cada uno de los individuos que la componen, siendo Manabí una de las provincias con mayor riqueza es determinante la obtención de datos relevantes que incluyan el estado actual de cada una de las especies vegetales existentes en una determinada área.

Las áreas de influencia comprendidas entre el área protegida del Parque Nacional Machalilla y la Reserva de Vida Silvestre Marino Costera Pacoche son zonas en donde a pesar de su calidad de áreas protegidas, existen sectores intervenidos, en donde se han desarrollado varias actividades que vienen ya desde hace años, y que conllevan a su deterioro. Esta zona está conformada de algunos ecosistemas, el principal de interés para el presente proyecto será el Bosque Seco – Siempreverde.

Por otra parte la inexistencia de información sobre esta temática en estas zonas, viabiliza la ejecución de este proyecto, que pretende mediante las visitas de campo y la recolección de muestras, constatar las diversas características sobre la estructura y composición florística presentes en este tipo de ecosistema.

A través de la puesta en marcha del proyecto, se logrará conocer la situación actual de este ecosistema, con el establecimiento de una parcela permanente

y la ejecución de un inventario florístico en donde se indicará las especies que allí se encuentren, entre otras características fundamentales.

El estudio está encaminado a la conservación de la diversidad florística existente en la zona, dar a conocer un estimado de las diferentes especies y niveles que existen, con lo cual poder establecer las medidas necesarias para su protección.

1.1 TIPOS DE ECOSISTEMAS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

1.1.1 Bosque Siempreverde. Estructura y Composición del Bosque

El tipo forestal siempreverde ha sido poco estudiado desde el punto de vista ecológico y silvicultural, debido a razones económicas y de accesibilidad. En los últimos años se han llevado a cabo diversas investigaciones relacionada con las especies, los cuales han dado origen a numerosos informes de convenio, así como a algunas publicaciones.

El tipo forestal se desarrolla en un amplio rango latitudinal y altitudinal, que va unido a una consistente variación en las condiciones medioambientales tanto de clima, como de topografía y de sustrato (Donoso *et al.*1984).

Estas características indican que el tipo forestal siempreverde es un conjunto de comunidades forestales muy diversas y que al darse recomendaciones o prescripciones en relación con él, ellas deben ser referidas a rodales o condiciones específicas. Los estudios de regeneración y de dinámica de bosques, así como estudios autoecológicos específicos reflejan un rango de tolerancia a la sombra muy amplio para las diferentes especies.

Las semillas producidas son de variados tamaños, pesos y formas en función del agente diseminador, y ello está generalmente relacionado con la tolerancia y las estrategias regenerativas de las especies. Finalmente, las capacidades germinativas de las especies varían desde muy bajas a muy altas y la mayor parte requiere distintos períodos de frío o de estratificación húmeda para romper la latencia, característica generalmente ligada a la estrategia regenerativa de la especie (Donoso *et al.* 1984).

Como su nombre lo indica, se caracteriza por la condición de poseer sólo especies perennifolias, que en números variados crecen mezcladas.

La mayor riqueza maderera relativa, así como la falta de accesibilidad y el exceso de complejidad de este tipo forestal, determinaron una baja tasa de utilización y, por ello mismo, muy poca investigación, logrando pocos conocimientos a partir de estudios recientes.

La complejidad en la distribución de las especies del tipo forestal no se dan, sin embargo, sólo en el sentido latitudinal, sino también en el altitudinal y longitudinal. En ellos se producen gradientes medioambientales en diferentes factores, como precipitación, temperatura, viento, profundidad de suelo, material de origen, drenaje, etc. A lo largo de esos gradientes se distribuyen las especies según sus requerimientos y rangos de tolerancia particular, lo que determina distintas mezclas y gran complejidad (Donoso *et al.* 1984).

Donoso *et al.* (2004), expresa que la tolerancia a la sombra es una característica determinante en lo que se refiere a la capacidad de las especies para germinar, crecer, competir y establecerse definitivamente en un hábitat. Ella está generalmente ligada a otras características, como son velocidad de crecimiento, requerimientos nutricionales, tipo de raíces, tipo de semillas, y de diseminación, forma de reproducción, resistencia a los extremos de temperatura, resistencia a la sequía.

Por supuesto no todas estas características, ni mucho menos, son conocidas para todas las especies forestales del tipo forestal siempreverde, y todas ellas son determinantes de la dinámica regenerativa de estos bosques (Donoso *et al.* 1984).

1.1.2 Bosque Semideciduo. Estructura y Composición del Bosque

Esta formación se presenta entre 200 y 1.100 m.s.n.m en zonas de colinas, donde existe mayor humedad (por la existencia de pendientes) que los bosques deciduos. Se estima que en la temporada seca, entre 25-75% de los elementos florísticos pierde sus hojas. En Loja este tipo de vegetación se desarrolla mejor entre 400 y 600 m.s.n.m pero llega hasta 1.100 m.s.n.m. También existe en terrenos de colinas de El Oro y en las cordilleras de Churute

y Chongón-Colonche, ubicados en Guayas y Manabí (Aguirre & Sánchez 2006).

El estrato superior alcanza aproximadamente hasta los 20 m de altura y algunos elementos importantes y característicos son: *Centrolobium ochroxylum*, *Phytolacca dioca*, *Triplaris cumingiana*, *Cochlospermum vitifolium* y *Gallesia integrifolia*. Debido a la mayor humedad, la intervención antrópica ha sido mayor que en la formación anterior. Estos bosques han sido reemplazados con cultivos o pastos y lo que queda varía entre intervenido a muy intervenido (Aguirre & Sánchez 2006).

Acosta, Puchades & Quintana (2014), expresan que en ocasiones se presentan variaciones en la estructura vertical, debido entre otros factores a la ausencia de estratos por extracciones de especies maderables y la degradación del hábitat, ya sea por causa natural (huracanes, erosión del suelo) o antrópica (tala, incendios). El estrato arbóreo presenta una altura de 15 m aproximadamente, sobre todo en la vertiente norte y noroeste de las colinas, con emergentes que pueden alcanzar los 18 m. La cobertura vegetal de este estrato es muy variable y oscila desde el 25 hasta el 70 %.

Se encuentran como especies frecuentes *Bursera simaruba*, *Colubrina elliptica*, *Senna atomaria*, *Coccothrinax sp.*, *Amyris elemifera*, *Phyllostylon brasiliensis*, *Pseudocarpidium avicennioides*, *Bourreria virgata*, *Lonchocarpus longipes* y *Caesalpinia vesicaria*. El estrato arbustivo presenta una cobertura variable del 30 al 60 %, condicionada por el grado de conservación del hábitat (Acosta, Puchades & Quintana 2014).

1.1.3 Bosque Seco. Estructura y Composición del Bosque

El bosque seco, xerófilo, deciduo, también llamado selva seca, tropófila, caducifolia o también hiemisilva, es el ecosistema de semidensa o densa vegetación arbolada que alterna climas estacionales lluviosos breves con climas secos más prolongados. Es uno de los catorce biomas con los que la WWF (World Wildlife Fund) clasifica las ecorregiones terrestres dándole la denominación de Bosque seco tropical y subtropical de hoja ancha. Se

encuentra en latitudes tropicales y subtropicales, y ocupa una extensión total de 11,5 millones de km², (Anónimo s.f.).

El bosque seco tropical presenta clima cálido durante todo el año, con temperaturas entre los 25 y los 30 °C, y con lluvias relativamente abundantes, de 1000 a 2000 mm este bioma pasa por una larga estación seca, durante el invierno astronómico, que dura de cuatro a nueve meses.

El bosque seco subtropical tiene menor temperatura y por lo tanto menor evapotranspiración, sosteniéndose con una precipitación anual entre 500 y 1000 mm. Cuando la pluviosidad es intermedia entre el bosque seco y la selva lluviosa, recibe el nombre de bosque o selva monzónica o también selva estacional o subhúmeda, y se encuentran en zonas climáticas de sabana o clima monzónico con precipitaciones de unos 2000 mm anuales (Anónimo s.f.).

El término “bosques tropicales estacionalmente secos” (BTES) fue acuñado por Murphy y Lugo (1995). Los BTES comprenden bosques deciduos y semi-deciduos que crecen en áreas tropicales sujetas a una severa estacionalidad climática, marcada por un periodo de sequía que se prolonga hasta 5 o 6 meses al año, determinando una de las características más conspicuas de esta formación; la pérdida estacional de las hojas y del bosque en general con una época sin hojas durante la estación seca y una fisionomía de bosque siempre verde a lo largo de la estación lluviosa (Espinoza 2012).

En Ecuador las zonas de bosque seco están incluidas en las formaciones de la costa, en las subregiones Centro y Sur desde la Provincia de Esmeraldas y los Ríos al Norte en Ecuador hasta Lambayeque y Libertad al Sur del Perú.

La acelerada pérdida de cobertura vegetal de estos bosques ha ocasionado que en la actualidad se encuentren restringidos a una pequeña fracción de su área de distribución histórica. Conocer su diversidad biológica así como cuáles son los factores que controlan el funcionamiento y la estructuración de estos bosques resulta prioritario para poder desarrollar acciones de conservación efectivas (Espinoza 2012).

Los BTES tienen una mayor abundancia de especies espinosas y una abundancia de epífitas significativamente menor (ej. 10 individuos/0.1 ha en

Capeira, Ecuador) que los bosques lluviosos (ej. 4517 individuos/0.1 ha en Río Palenque, Ecuador).

En términos de estructura dasométrica presentan un área basal menor y una menor altura de los árboles que los bosques húmedos vecinos tal como lo indican Murphy y Lugo (1986). Esto, sin duda, parece una consecuencia esperable de una menor producción primaria neta asociada al mayor estrés hídrico al que se ven sometidas estas comunidades. Lógicamente, la actividad biológica está fuertemente restringida por la disponibilidad de agua, por lo que en época lluviosa es cuando se manifiesta toda su potencialidad productiva, mientras que durante la época seca el bosque se mantiene bajo mínimos de productividad primaria (Espinoza, *et al.* 2012).

Aunque existen diferentes propuestas de clasificación de los ecosistemas secos en la región creemos que la más amplia y probablemente la más integradora, aunque no exenta de discrepancias, a grandes rasgos, sugiere una clasificación en tres grandes grupos: i) bosque seco con dosel continuo, que es lo que otros autores consideran BTES genuinos; ii) sabanas; y iii) el chaco, con estrato arbustivo discontinuo, principalmente dominado por especies espinosas mimosoideas y un estrato herbáceo generalmente escaso (Espinoza, *et al.* 2012).

Se ha sugerido que las diferencias entre estos ecosistemas están relacionadas con el grado de fertilidad del suelo y su pH, en el caso de los dos primeros, y de las condiciones climáticas en el caso del Chaco.

Dentro de los diferentes núcleos de los BTES, la ecorregión Tumbes-Piura dominada por el bosque seco ecuatoriano ha sido definida como una región fitogeográfica única denominada Pacífico Ecuatorial. Esta región es una de las zonas de mayor número de endemismos en el mundo. En Ecuador, las zonas de bosque seco están incluidas en las formaciones de la costa, en las subregiones Centro y Sur, que se extienden desde la Provincia de Esmeraldas y los Ríos al Norte hasta Lambayeque y Libertad al Sur del Perú (Espinoza, *et al.* 2012).

En la provincia de Loja se encuentra la mayor superficie de este ecosistema, que incluyen las tierras bajas, estribaciones occidentales bajas de la cordillera de los andes y los valles secos interandinos del sur.

1.2 ESTUDIOS BOTÁNICOS

La Botánica es la ciencia dedicada al estudio de las plantas. Esta ciencia se subdivide en varias disciplinas:

La Morfología Vegetal estudia las formas y estructuras de las plantas.

La Morfología General u Organografía se encarga de estudios directos de las estructuras a través de la simple vista, de lupas o microscopios.

Los microscopios pueden ser de varios tipos dependiendo del nivel del estudio. Para la observación de estructuras con unas diez a quince veces de aumento se utilizan las lupas. Para la observación de estructuras, como tricomas en las superficies de los órganos o glándulas con 10 hasta 40 veces de aumento se utilizan los estereoscopios. Para observar estructuras en tres dimensiones con 100 a 10.000 veces de aumento, como por ejemplo granos de polen, ornamentación en semillas diminutas, posición de estomas, etc., es necesaria la utilización del Microscopio Electrónico de Barrido, MEB (o en inglés, Scanning Electron Microscopy, SEM), (Freire 2004).

Freire (2004) en su libro nos explica que la Anatomía Vegetal se encarga del estudio de células y tejidos de raíces, tallos, hojas, flores y frutos. Para observaciones en dos dimensiones con magnificaciones de 100 hasta 1.000 veces se necesitan los microscopios ópticos. En casos en que se necesiten observar estructuras con mayor detalle (hasta ca. 300.000 aumentos), como por ejemplo organelas dentro de las células, como el núcleo, vacuolas, cloroplastos, etc. es necesario utilizar el Microscopio Electrónico de Transmisión MET (o en inglés Transmission Electron Microscopy, TEM).

La Fisiología Vegetal se encarga del estudio de la función de las plantas, sea ésta a nivel de metabolismo vegetal, desarrollo, movimiento, reproducción, etc. Otra rama muy importante en la Botánica es la de Taxonomía y Sistemática, mediante la cual se estudian el nombrado y clasificación de las

plantas, así como las relaciones y parentescos tanto a nivel de individuos como a nivel de especies o de grupos jerárquicos mayores (Freire 2004).

Disciplinas relacionadas con la Sistemática y Taxonomía, como lo indica Freire (2004), dentro de la Botánica son la Paleobotánica o estudio de los fósiles de plantas, y la Geobotánica o Fitogeografía, o estudio de la distribución geográfica de las plantas en el planeta. Gracias a los Estudios Florísticos es posible inventariar las especies vegetales que se encuentran en una determinada región, indicando a su vez el hábitat de las especies, su abundancia, sus épocas de floración, sus amenazas y estado de conservación, etc.

Así, la Etnobotánica estudia los usos de las plantas por las comunidades. Otras disciplinas también se dedican al estudio de las plantas, tanto de su uso como agrícola Agricultura, forestal Silvicultura o inclusive sobre las enfermedades que las afectan Fitopatología.

1.2.1 La Botánica en el Ecuador

En el Ecuador la Botánica hasta el momento es primordialmente a nivel de Morfología General u Organografía, Florística y Botánica Aplicada. La Palinología, por ejemplo, una rama encargada de estudiar las características de los granos de polen, se está desarrollando en la Universidad de Loja como parte de otros estudios ejecutado por Ramírez (2002) y en el herbario CDS, como parte del inventario palinológico de la flora de Galápagos.

Desafortunadamente, hasta la fecha, el Ecuador no cuenta con microscopios electrónicos, por lo que estudios a nivel de genético con secuenciación molecular son inexistentes o realizados en el extranjero, tal como lo indica Freire (2004).

Tapia & Manzán (1996), expresan que los Estudios de Fisiología Vegetal se realizan principalmente por el Instituto Nacional de Productos Agropecuarios (INIAP), pero solamente con especies económicamente importantes, tales como la papa, el maíz y otras especies nativas. Estudios fitoquímicos de especies nativas se llevan a cabo por investigadores de las Escuelas Politécnicas del Chimborazo y de Quito.

Muchos estudios etnobotánicos se realizaron por investigadores de varias universidades de Quito y Guayaquil tales como Cerón & Montalvo (1998), así como la Universidad San Francisco de Quito también realizan estudios en Etnobotánica e inclusive recientemente se creó el herbario especializado de Botánica Económica USFQ. Investigadores de otras instituciones no académicas como las Organizaciones No Gubernamentales EcoCiencia y Jatun Sacha, también realizan estudios etnobotánicos en varias comunidades indígenas del país.

1.3 METODOLOGÍA DE INVENTARIO BOTÁNICO

Desde 1992, fecha en la que numerosos países suscribieron el programa ambiental Estrategia de biodiversidad mundial en Rio de Janeiro, las políticas nacionales e internacionales de conservación de la naturaleza se esfuerzan por promover la biodiversidad, en particular en el contexto forestal. De hecho, la biodiversidad, que puede definirse como la diversidad del mundo vivo, se manifiesta en varios niveles: genes intraespecíficos (diversidad genética), especies (diversidad interespecífica) y ecosistemas (diversidad ecológica), (Rondeux 2015).

En sentido amplio Rondeux (2015), postula que la biodiversidad abarca una serie de nociones diferentes como la diversidad específica, la rareza, el carácter natural, la fragilidad, que sugieren medidas de protección que han de integrarse en la gestión forestal propiamente dicha. La diversidad específica, indicador más usual de la diversidad biológica, no puede por sí sola justificar una acción de protección, ya que será evidentemente muy variable en función de la geografía forestal (por ejemplo bosque boreal, bosque templado, bosque tropical húmedo).

Dado que la definición del concepto mismo de diversidad biológica y de su campo de aplicación, es poco clara y es objeto de múltiples interpretaciones, la manera de medir la biodiversidad sigue siendo también una cuestión abierta. No obstante, son necesarias informaciones representativas y fiables sobre el estado y la evolución o la dinámica de la diversidad biológica forestal con miras a la gestión sostenible, lo que añade nuevas perspectivas a los

inventarios forestales y, según las escalas en que se opere, a las metodologías aplicables (Rondeux 2015).

1.3.1 Diseño de Muestro

1.3.1.1 Tamaño de la unidad muestral

La unidad muestral es la unidad de superficie básica donde se realizan el registro de las especies y las mediciones u observaciones respectivas de sus características. La determinación del tamaño de la unidad de muestreo se basa en el criterio del “área mínima de la comunidad”, el cual se refiere que para toda comunidad vegetal existe una superficie por debajo de la cual ella no puede expresarse como tal. Por lo tanto, para obtener una unidad muestral representativa de una comunidad, es necesario conocer el área mínima de expresión de dicha comunidad (MAE 2010).

Empíricamente se ha comprobado que si se registran las especies de una unidad muestral pequeña, su número es pequeño y a medida que se incrementa la superficie aumenta el número de especies, al comienzo bruscamente y luego cada vez con más lentitud y llega un momento en que el número de especies nuevas registradas en cada nueva unidad muestral, es muy bajo o nulo. Esta relación se puede visualizar en una curva donde los ejes son el número de especies y el área, a lo cual se denomina curva especie-área (MAE 2010).

El procedimiento más difundido para determinar el área mínima de acuerdo al MAE (2010), consiste en tomar una unidad muestral pequeña cuya superficie debe ser igual o mayor al tamaño de la copa o corona de la especie de mayor dimensión, y luego se procede a contar el número de especies presentes en dicha unidad muestral. Luego se duplica la superficie extendiendo la unidad anterior y se cuenta el número de especies nuevas que aparecen en la unidad duplicada. Esta operación se repite hasta que el número de especies disminuye al mínimo.

Los inventarios florísticos en general, deben proceder a realizar la estimación previa del área mínima de muestreo, caso contrario pueden utilizar los valores de tamaños mínimos de parcelas para cada tipo de formación vegetal.

Cuando la composición florística de una determinada unidad de vegetación es muy baja, el concepto de la relación área-especie deja de ser efectiva, entonces se tendrá en cuenta otro criterio que denominaremos “subjetivo” para determinar el área mínima de la unidad muestral, y este consiste en considerar como área mínima de muestreo a aquella que incluya la proyección de la copa completa de por lo menos de 3 árboles de las mayores dimensiones existentes en la unidad de vegetación motivo de la evaluación; otra criterio es la inclusión mínima de 5 árboles de dimensiones promedio (MAE 2010).

Otra situación que se da cuando el bosque es ralo, es decir, que existen árboles muy dispersos, entonces se recurre a ajustar el área mínima determinada con la relación especie-área bajo el mismo principio “subjetivo” mencionado anteriormente, es decir, que debe incluir entre 3 o 5 árboles como mínimo

Los estudios de la vegetación son unos de los principales soportes para la planificación, manejo y conservación de los ecosistemas tropicales. En este sentido, la información proveniente de una caracterización o inventario florístico planificado debe suministrar información en tres niveles: 1) riqueza específica (diversidad alfa); 2) recambio de especies (diversidad beta); y 3) datos de la estructura que permitan determinar el estado de conservación de las áreas estudiadas (Villareal *et al.* 2004).

Es importante utilizar metodologías rápidas y complementarias que suministren información representativa tanto de la riqueza y composición de especies como de la estructura de la vegetación.

1.3.1.2 Muestreo de Plantas Leñosas

Esta metodología se utiliza para determinar la riqueza de especies de plantas leñosas y suministra información de la estructura de la vegetación. Entre sus desventajas se encuentra que no suministra información completa de la composición de especies, por lo que no se pueden efectuar comparaciones

de similitud, y requiere de la colección e identificación de muchas especies. Sin embargo, suministra información importante y complementaria a la de muestreos de Rubiaceae y Melastomataceae (Villareal *et al.* 2004).

Este método de muestreo consiste en censar, en un área de 0.1 ha, todas los individuos cuyo tallo tenga un diámetro a la altura del pecho (DAP medido a 1.3m desde la superficie del suelo) mayor o igual a 2.5 cm.

Para esto se realizan 10 transectos de 50x2 m los cuales se pueden distribuir al azar u ordenadamente, debe estar distanciados uno del otro máximo por 20 m, no se pueden interceptar y en lo posible se deben concentrar en un solo tipo de hábitat, unidad de paisaje, etc.

Cada transecto de 50x2 m se traza con una cuerda, y con una varita de 1 m se establece la distancia a cada lado de la cuerda. Se censan todos los individuos con DAP mayor o igual a 1 cm que se encuentren dentro del área de muestreo, se colectan, se mide su DAP, se estima su altura, se registra su hábito de crecimiento y todas las características que permitan reconocerlos posteriormente (si es posible se identifican en campo), (Villareal *et al.* 2004).

La cuerda para cada transecto se amarra a un árbol, el cual se incluye dentro de los registros. Si no se dispone de una cinta diamétrica para medir el DAP, se puede utilizar un metro de modistería común y realizar la medida de la circunferencia a la altura del pecho (CAP). Si usted va a medir el CAP debe registrar los individuos que tiene un CAP mayor o igual a 3 cm (Villareal *et al.* 2004).

Para el registro de la información en el campo se pueden utilizar libretas topográficas, formatos de campo previamente diseñados o una grabadora (la cual es más útil en lugares lluviosos). A medida que se van registrando los individuos en un transecto se deben numerar consecutivamente.

Cuando se colecta un individuo dentro de un transecto, se debe guardar en una bolsa separada y marcarla con cinta de enmascarar o un papel con el número del transecto y el número de secuencia de registro dentro del transecto, por ejemplo: T3-47, quiere decir que es el individuo 47 del transecto 3. Posteriormente a esta muestra se le asigna un número de colección, se

prensa y se procesa hasta constituir un ejemplar de herbario (preferiblemente con 4 duplicados), (Villareal *et al.* 2004).

Una vez finalizada la fase de campo, se debe llevar a cabo una lista de las especies o morfoespecies registradas en los muestreos con base en las colecciones realizadas. Conocida una lista previa se procede a almacenar todos los datos de campo en una tabla base en Excel.

1.4 ESTUDIOS A BASE DE LA METODOLOGÍA DE PARCELAS PERMANENTES

1.4.1 Localización

Para el desarrollo de esta metodología ubicar sitios con un tipo de suelo y material parental homogéneo, con un acceso adecuado y preferiblemente estar alejado de todo tipo de perturbación humana. Es muy importante contar con el apoyo institucional a largo plazo, además si se desea ejecutar en un buen bosque, la dirección debe ser al azar (Contreras *et al.* 1999).

1.4.2 Periodo del año para la instalación

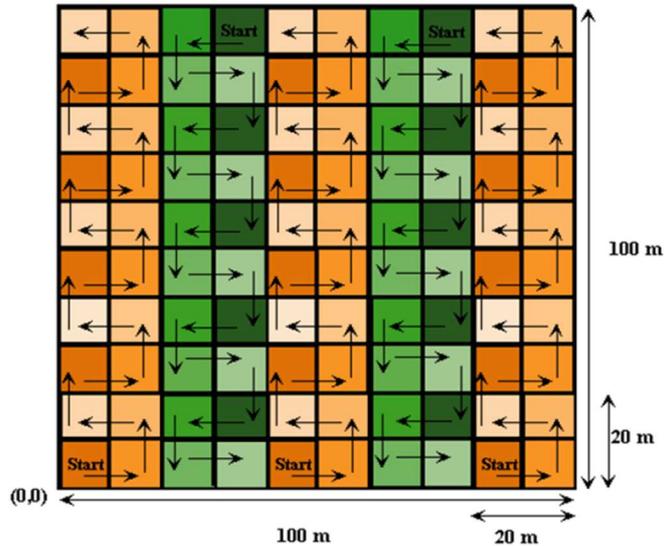
De preferencia realizarlo en el periodo de tiempo que presente menor variación interanual en la disponibilidad de agua del suelo, es decir, al final de la temporada lluviosa - inicio temporada seca. Para los sitios sensibles al evento de El Niño es mejor hacerlo durante la temporada lluviosa (Contreras *et al.* 1999).

1.4.3 Orientación y Desplazamiento a lo largo de la parcela

Contreras *et al.* (1999), explica que con la ayuda del GPS, tomar la ubicación de preferencia de N/S y E/O para los ejes principales de la parcela, incluyendo los datos del rumbo, latitud, longitud y elevación respectivamente.

El desplazamiento a lo largo de la parcela de 100 x 100 metros, que es subdividida en cuadrante de 20 x 20 metros, se lo debe realizar tal como lo indica la siguiente imagen:

Imagen 1. Desplazamiento en la parcela



Fuente: Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. 2000

1.4.4 Forma y Tamaño

Si la superficie de la concesión o propiedad es menor a 20000 ha, el tamaño de las parcelas permanentes que se instalen tendrá una superficie de 0.25 ha. Para superficies más extensas, cada parcela permanente tendrá una superficie no mayor a 1 ha, no descartando la instalación de parcelas de 0.25 ha en superficies mayores a 20000 ha.

Respecto a la forma, se recomienda instalar parcelas cuadradas, sean éstas de 100 x 100 m (1 ha) para superficies mayores a 20000 ha y 50 x 50 m (0.25 ha) para superficies menores (Contreras *et al.* 1999).

Imagen 2. Distribución de las subparcelas de 400m² en toda el área de estudio

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

Cuadradas

Fuente: Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. 2000

1.4.5 Consideraciones topográficas

Las parcelas deben cubrir un área de superficie plana de 1ha, pero en el caso de instalarse en lugares con topografía variable, se puede hacer una proyección plana de 1ha sobre la superficie (Contreras *et al.* 1999).

1.4.6 Numeración y Plaqueo

El número debe ser colocado en el respectivo árbol en una placa de 4 x 5 cm (aluminio¹ o plástico) de modo que se pueda conservar por lo menos 5 años. Esta debe ir 20 cm por encima del nivel del suelo, y estar ubicada en el lado Sur de cada árbol. Se recomienda la utilización de un marcador indeleble para colocar el respectivo número o un lapicero en desuso, en el último caso, se necesitará usar un clavo para marcar sobre la lámina (Contreras *et al.* 1999).

Imagen 3. Marcación y numeración de individuos



Fuente: Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. 2000

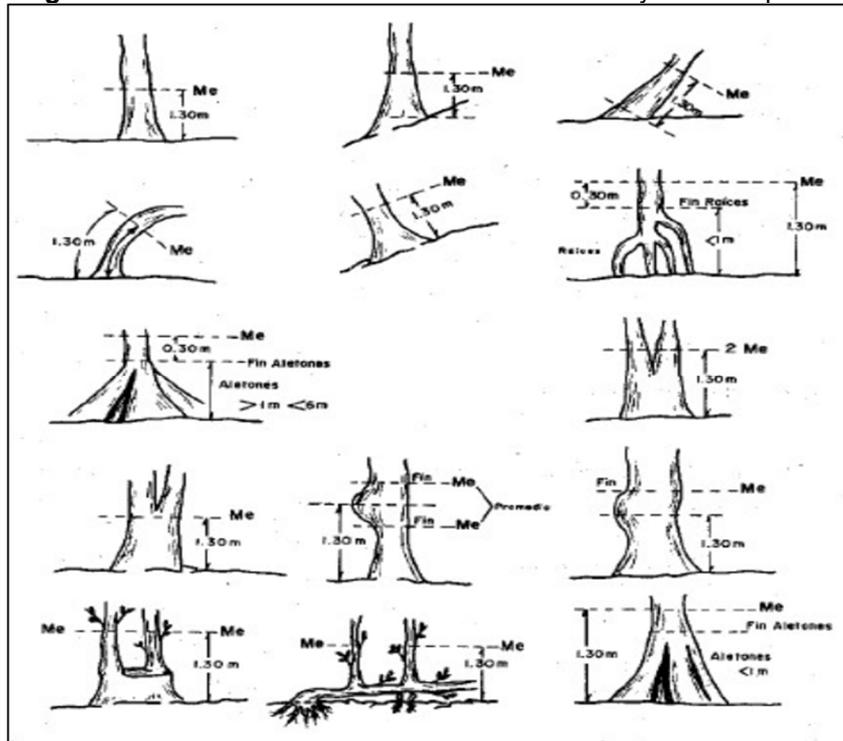
1.4.7 Medición

Contreras *et al.* (1999), menciona que sólo se medirán todos los árboles y palmeras a partir de 10 cm de dap. Esta medición corresponde al diámetro del árbol medido a 1.30 m del nivel del suelo en condiciones normales, es decir, cuando el árbol se encuentra en forma perpendicular al suelo y presenta un fuste recto y cilíndrico. La unidad de medida es el centímetro con precisión al milímetro por ejemplo: 46.5 cm; además, se debe medir con instrumentos de calidad y precisión, con cinta diamétrica de fibra de vidrio, en lo posible.

Antes de medir el diámetro, el punto de medición debe ser marcado con una tiza blanca, luego se debe colocar la cinta métrica en forma perpendicular al medidor, tomando en cuenta que la cinta esté bien pegada al tronco y bien ajustada. Definido el valor del diámetro, dicho punto debe ser marcado con pintura en spray o pintura al óleo, de esta manera se tendrá marcado el punto de medición para futuras mediciones (Contreras *et al.* 1999).

En todos los casos será mejor pintar una banda angosta alrededor del tronco y no un punto con el fin de evitar ambigüedades. Al realizar una segunda o tercera medición se debe repintar este punto.

Imagen 4. Medición de diámetros en casos normales y casos especiales



Fuente: Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. 2000

1.4.8 Registro de Datos

Los datos de campo deben ser anotados de forma legible; las planillas deben manejarse siempre en forma ordenada bajo numeración o codificación que se deberá mantener en las bases de datos de los archivos digitales (Contreras *et al.* 1999).

En trabajos realizados por Contreras *et al.* (1999), recomiendan que todos los datos de campo que no correspondan a la medición estándar, deben ser

señalados en la columna de observaciones. Por ejemplo, debe quedar claramente establecido si el diámetro de referencia de un árbol fue medido a 2.30 m de altura del suelo por aletones que impedían la medición a 1.30 m de altura.

Los archivos digitales deben incluir cada árbol como un registro y las variables como campos manteniendo la correspondencia con el formulario de campo (Contreras *et al.* 1999).

Es importante que el nombre común de las especies sea digitalizado en forma completa y no en forma de códigos lo que evitará posteriores problemas de procesamiento. De todas maneras es importante incluir la lista completa de nombres comunes de las especies acompañadas de sus nombres científicos, familias y otras informaciones relevantes.

II. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la estructura y composición florística del Bosque Seco Semideciduo Siempreverde del cantón Jipijapa.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar a nivel de especies la composición florística del Bosque Seco Semideciduo Siempreverde del cantón Jipijapa.

Establecer una Parcela Permanente en el Bosque Seco Semideciduo Siempreverde del cantón Jipijapa, como base para estudios futuros y monitoreos de flora.

Determinar la dominancia específica del Bosque Seco Semideciduo Siempreverde del cantón Jipijapa.

Obtener el índice de valor de importancia por familia, género y especies en el Bosque Seco Semideciduo Siempreverde del cantón Jipijapa.

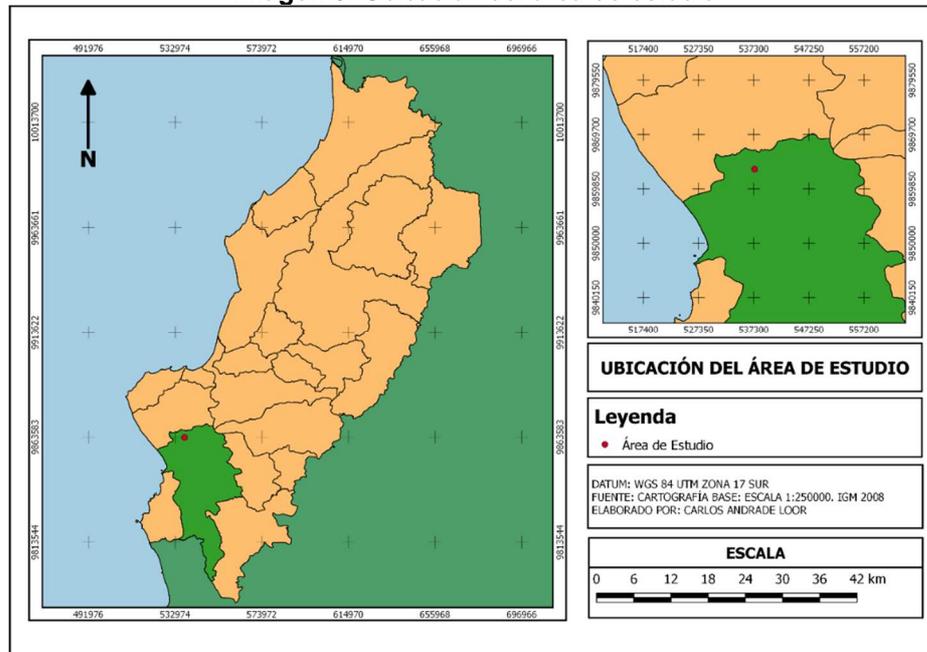
III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN

El presente trabajo se lo realizó en un bosque seco semideciduo siempreverde ubicado en la comuna Membrillal, a 15 km de la cabecera cantonal de Jipijapa de la provincia de Manabí. Geográficamente se encuentra entre las siguientes coordenadas: 533660 E, 9861171 N; 533568 E, 9861132 N; 533635 E, 9861056 N; 533720 E, 9861091 N.

La altura promedio oscila los 230 metros sobre el nivel del mar, con una media anual de 1280 milímetros cúbicos de lluvia y una temperatura media de 24 °C, (PDyOT Jipijapa 2015).

Imagen 5. Ubicación del área de estudio



Fuente: Cartografía Base: Escala 1:250000. IGM. 2008.
Elaborado por: Carlos Xavier Andrade Loor (Tesista).

3.2 HIPÓTESIS

El Bosque Seco Semideciduo Siempreverde del cantón Jipijapa mantiene una diversidad superior a la media identificada en su tipo con una composición arbórea de densidad alta.

3.3 VARIABLES

3.3.1 Variable Dependiente

Bosque Seco Semideciduo Siempreverde del cantón Jipijapa de Manabí

3.3.2 Variable Independiente

Estructura y Composición Florística

3.4 METODOLOGÍA DE PARCELA PERMANENTE

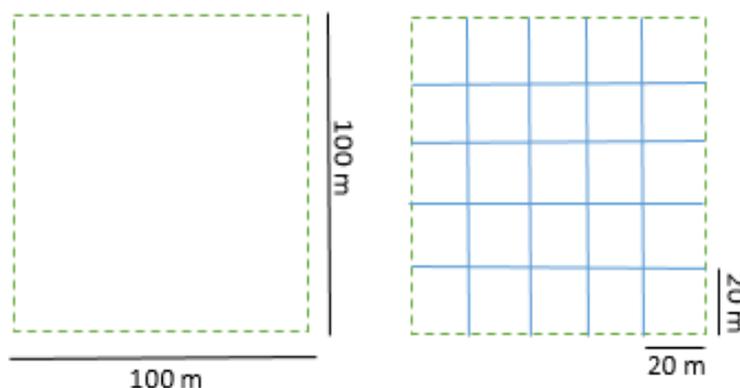
La metodología de las Parcelas de Muestreo Permanente (PMP), es una herramienta de trabajo muy útil para las condiciones que presentan los bosques tropicales. Su establecimiento ha permitido estudiar el bosque en su estado natural, prevaleciendo en los últimos tiempos como uno de los mejores instrumentos para la investigación y manejo en los bosques naturales tropicales.

Esta metodología representa un sistema ágil y ordenado de toma de datos de campo, tanto aplicable a fragmentos de bosques intervenidos, como bosques primarios sin intervención. A partir de su implementación y estudio podemos obtener un control preciso de los procesos naturales, que nos faciliten estudiar la dinámica de las poblaciones presentes, y conocer el temperamento ecológico de las diferentes especies forestales tropicales.

3.4.1 Características de la Metodología Aplicada

El área total de estudio fue 10000 m² de forma cuadrada, misma que se subdividió en 25 subparcelas de 20 x 20 metros respectivamente. Tanto las esquinas de la parcela general como a cada una de las subparcelas o cuadrantes fueron delimitados con tubos los mismos que fueron georeferenciados para los fines del trabajo.

Imagen 6. Medidas de una Parcela Permanente



Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

3.5 PROCEDIMIENTO

Se consideró una población global de todo el bosque en este estudio, el mismo que posee 1400 hectáreas, cuyo procedimiento consistió en la delimitación de un área de una hectárea, la cual se la realizó de forma al azar y de manera estratificada. Un punto muy importante a considerar fue que el área que se escogió para realizar el trabajo de investigación, debió ser lo más homogénea posible, y donde exista la mayor cantidad de diversidad de especies identificables.

Para establecer la parcela se utilizó un GPS en cada esquinero de la misma en donde se ubicaron las estacas permanentes para su localización. Además se abrió una trocha para el distanciamiento de las subparcelas, de 20 x 20 m, dando un total de 25 subparcelas, en donde se realizó la identificación de especies para indicar diversidad y la toma de muestras para sus respectivas identificaciones.

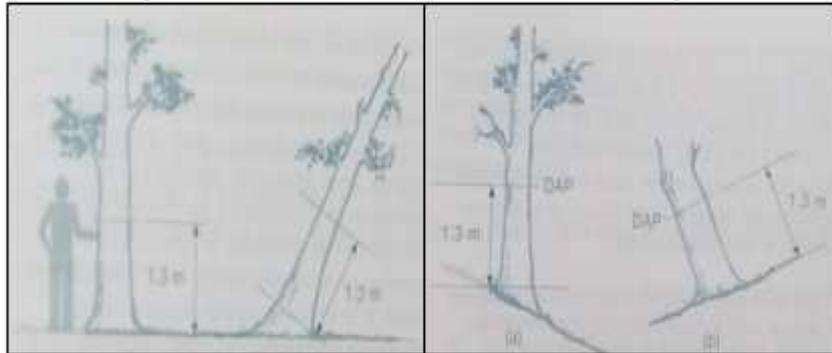
Una vez delimitada la parcela general con sus subdivisiones, se procedió a la toma de datos, identificación y mediciones de cada uno de los individuos, en donde se consideraron aquellos que presentaron diámetros mayores o iguales a 10 centímetros y que se encuentren dentro del límite de cada uno de los cuadrantes.

Cada individuo registrado se marcó en el campo con una placa de aluminio numerada y fijada al árbol con un clavo de aluminio.

3.5.1 Variables consideradas para el estudio

Dentro de las variables que fueron consideradas en la investigación constan: Diámetro a la altura del pecho (DAP), Altura (H), Copa, área basal por cada especie y familia, dominancia, abundancia, densidad relativa, dominancia relativa, índice de valor de importancia; además se identificaron en cada uno de los individuos su nombre vulgar, nombre científico, características generales, hábito, hábitat y las observaciones que se consideren pertinentes.

Imagen 7. Medición de diámetro en terrenos irregulares



Fuente: Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. 2000

Diámetro a la altura del pecho (DAP).- Para la obtención del DAP se procedió a la medición de los árboles con un diámetro igual o mayor a 10 centímetros. Al no contar con una cinta diamétrica, se utilizó una cinta métrica en donde se consideraron árboles con un diámetro igual o mayor a 31 centímetros, valores que luego fueron transformados mediante una regla de tres. Este trabajo se lo ejecutó en los 25 cuadrantes de la parcela. También, mediante el diámetro es posible medir el crecimiento de las plantas, haciendo medidas repetidas cada determinado tiempo (*BOLFORD et al. 2000*).

Altura (h).- La altura es uno de los principales parámetros que se miden en una vegetación o una especie. La altura se mide de acuerdo al interés que se tenga y puede ser de forma cualitativa o cuantitativa (*BOLFORD et al. 2000*).

Área basal (AB).- Es una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas. Es de importancia por cuanto permite identificar la superficie ocupada por fustes, permite identificar la dominancia del bosque, permite también visualizar el I.V.I del bosque y de las diferentes

especies, este parámetro se lo considera a partir de la medida del DAP (*BOLFORD et al. 2000*).

Cobertura.- Utilizada para medir la abundancia de especies cuando la estimación de la densidad es muy difícil, pero principalmente la cobertura sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (*BOLFORD et al. 2000*).

Abundancia relativa.- Es la proporción de la abundancia total correspondiente a la especie

Densidad (D).- Nos permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas.

Frecuencia.- Es la probabilidad de encontrar un atributo o una especie en una unidad muestral y se mide en porcentaje.

Dominancia.- Es la cobertura de todos los individuos de una especie, medida en unidades de superficie

Dominancia relativa.- Es la dominancia de una especie, referida a la dominancia de todas las especies.

Índice de valor de importancia (I.V.I).- Es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia (*BOLFORD et al. 2000*).

3.5.2 Conformación del Equipo de Talento Humano

1. Técnico - Medición
2. Asistente - Apuntes
3. Líder de grupo - Metro de altura
4. Identificación de especies - Botánico
5. Toma de muestras

3.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Instrumento en formato Excel, todos los datos obtenidos del GPS se descargaron en formato Excel.

Se tomaron datos de cada esquina de la parcela y en cada uno de los puntos de muestreo.

GPS, se creó una base de datos con todas las fotos de las especies no identificadas.

Los guías que nos acompañaron durante el trabajo en campo nos brindaron información acerca de las condiciones anteriores del área de estudio.

3.7 INTERPRETACIÓN DE DATOS

Para la interpretación de los datos se aplicaron básicamente procesos estadísticos relacionados a la materia, detallados con sus correspondientes fórmulas, mismos que su principal fuente de análisis es el conocimiento de los investigadores, aplicados en cada una de las fases de campo.

Altura (h).- El cálculo de la altura se basa en el uso de la trigonometría para determinar el cateto opuesto. El cateto opuesto es igual al cateto adyacente dividido entre la tangente del ángulo de la hipotenusa. En el caso de medición de árboles el cateto adyacente sería la distancia que existe desde la altura de la cabeza del observador (P) hasta el punto de medición; el ángulo (a) se obtiene con el clinómetro. Para obtener la altura total del árbol se debe agregar la altura (P) de la persona que realiza la medición (*BOLFORD et al. 2000*).

$$h = 15m * \text{Tana} + P \quad h = 20m * \text{Tana} + P$$

Diámetro (DAP).- El diámetro de los árboles se mide a una altura de 1.3 m de la superficie del suelo (DAP=diámetro a la altura del pecho) utilizando una cinta diamétrica. También, es posible medir el diámetro con una forcípula o con una cinta métrica (*BOLFORD et al. 2000*).

$$D = \frac{P}{\pi}$$

Densidad (D).- La densidad (D) es el número de individuos (N) en un área (A) determinada.

$$D = N/A$$

Frecuencia relativa.- Es el porcentaje que se refiere a la proporción de veces que se mide en las unidades muestrales en relación a la cantidad total de

unidades muestrales; **ai** es igual al número de apariciones de una determinada especie, y **A** es igual al número de apariciones de todas las especies (*BOLFORD et al. 2000*).

$$FR = (ai/A)*100$$

Cobertura relativa.- Para intercepción de puntos la cobertura relativa (Cr) se calcula de la siguiente forma:

$$Cr = (Ni/Nt) \times 100$$

Donde:

Ni = Número de registros de plantas de cierta forma de vida.

Nt = Número total de registros de todas las plantas

Área Basal (AB).- La estimación del área basal se usa generalmente en los estudios forestales, puesto que con otros parámetros, como la densidad y altura, brindan un estimado del rendimiento maderable de un determinado lugar (*BOLFORD et al. 2000*).

Cuando se tiene el DAP, el área basal (AB) para un individuo se obtiene de la siguiente manera:

$$AREA\ BASAL = p (D^2/4)$$

Donde:

p = 3.141592

D = diámetro a la altura del pecho

Índice de Valor de Importancia (I.V.I).- Para obtener el I.V.I., fue necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del I.V.I. debe ser igual a 300 (*BOLFORD et al. 2000*).

Imagen 8. Ejemplo del cálculo del Índice de Valor de Importancia (I.V.I)

Especies	Cobertura (%)	Densidad (#/m ²)	Cobertura relativa (%)	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	I.V.I.
<i>Altemanthera</i> sp.	40.0	1	13.6	6.0	4.7	24.2
<i>Amphilophium paniculatum</i>	1.0	0.25	0.3	1.5	2.3	4.2
<i>Anthurium plowmanii</i>	12.4	2.5	4.2	14.9	11.6	30.8
<i>Arabiadaea fagoides</i>	45.0	2.25	15.3	13.4	4.7	33.4
<i>Aspidosperma rigidum</i>	13.7	2.5	4.7	14.9	11.6	31.2
<i>Begonia cucullata</i>	10.0	0.25	3.4	1.5	2.3	7.2
<i>Cyclista decora</i>	2.8	1.25	1.0	7.5	11.6	20.0
<i>Forsteronia pubescens</i>	18.0	2.25	6.1	13.4	11.6	31.2
<i>Justicia ramulosa</i>	20.5	0.5	7.0	3.0	4.7	14.6
<i>Monstera obliqua</i>	10.0	0.5	3.4	3.0	2.3	8.7
<i>Phaffia brachlata</i>	50.0	0.5	17.0	3.0	4.7	24.6
<i>Ruellia brevifolia</i>	4.0	0.75	1.4	4.5	7.0	12.8
Elgnoniaceae sp. 2	1.0	0.25	0.3	1.5	2.3	4.2
Elgnoniaceae sp. 5	10.5	0.5	3.6	3.0	4.7	11.2
Elgnoniaceae sp. 6	5.0	0.25	1.7	1.5	2.3	5.5
Elgnoniaceae sp. 7	20.0	0.25	6.8	1.5	2.3	10.6
Elgnoniaceae sp. 8	10.0	0.25	3.4	1.5	2.3	7.2
Elgnoniaceae sp. 10	10.0	0.5	3.4	3.0	4.7	11.0
Elgnoniaceae sp. 11	10.0	0.25	3.4	1.5	2.3	7.2
Total	293.9	16.75	100.0	100.0	100.0	300.0

Fuente: Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. 2000

3.8 MATERIALES

3.8.1 Materiales de Campo

Libretas y esfero

Plantillas de toma de datos

Tubos de 2 pulgs de 1,50 metros

Fundas negras para la recolección de muestras

Placas de aluminio

Clavos de 2 pulgs

Cinta

Alcohol industrial

Cinta métrica topográfica

Tijera para podar

3.8.2 Materiales de Oficina

Bibliografía documentada

Papel

Folders

Calculadora

3.8.3 Equipos

Computadora

GPS

Impresora

Cámara fotográfica

IV. RESULTADOS

El presente trabajo de investigación se realizó en un bosque secundario de más de 15 años en regeneración, el cual ya mantiene toda una estructura ecológica con las características que lo asemejan a un bosque adulto primario, localizado dentro de la comunidad de Membrillal, en donde se evidencia la existencia de sembríos de café y pajonales, además de la introducción de especies arbóreas exóticas no autóctonas, lo cual aconteció seguramente hace más de una década (Marcén 2004).

Es de suma importancia señalar que la investigación desarrollada dio como resultados fundamentalmente lo que se planteaba en la hipótesis, logrando con ello los objetivos planeados desde el punto de vista estructural del bosque y desde una visión ecológica, esto permitió también la verificación de un sin número de especies introducidas al ecosistemas, a más de las de carácter agrícolas que se desarrollaban en décadas pasadas.

Se ha determinado a la familia Boraginaceae como la más importante del bosque, cuantificando 109 individuos por Ha. Así mismo, mantiene un área basal de 2,2 m²/Ha. Lo cual la hace la familia más abundante en el ecosistema estudiado.

El mayor diámetro promedio lo obtuvo la especie *Cochlospermum vitifolium* alcanzando 23,13 cm de la familia Bixaceae lo cual implica un indicador en cuanto al aprovechamiento de la masa maderable del bosque y con ello determinar la cantidad de este recurso existente.

Como otro dato importante es el área basal por especies, que la obtuvo la *Cordia alliodora* con 2,2 m²/ha, por lo cual se la considera la especie de mayor porcentaje en su área basal lo que nos da a entender el espacio ocupado en una superficie determinada.

La frecuencia del bosque la obtuvieron las especies *Cordia alliodora* y *Baccharis latifolia*, de las familias Boraginaceae y Asteraceae obteniendo el 76% respectivamente.

La densidad relativa es otra variable estudiada que implica la cuantificación de todos los individuos del área de estudio, siendo la especie *Cordia alliodora* la que obtuve la mayor densidad con 0,0109 I/m².

El I.V.I de las especies estudiadas lo domina el Laurel (*Cordia alliodora*) de la familia Boraginaceae con un total de 25,67%, en donde se puede ver fácilmente que esta es la familia más importante del bosque estudiado.

4.1 RIQUEZA Y ABUNDANCIA

4.1.1 Abundancia Por Especie

En el Bosque Seco Semideciduo Siempreverde se contabilizaron un total 370 individuos, comprendidos en 31 especies y 21 familias, de las cuales la especie con mayor abundancia fue el Laurel (*Cordia alliodora*), de la familia Boraginaceae, con un total de 109 individuos, como se indica a continuación.

Tabla 1. Abundancia por Especie del Bosque Seco Semideciduo Siempreverde

Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar	N° de Organismos
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	109
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	59
Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	Chala	45
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata</i> L.	Pata de Vaca	35
Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	Colorado	20
Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ziziphus	17
Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	Dormilón	11
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	Guayacán	11
Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	Higueroncillo	8
Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Miján	8
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Sapán de paloma	8
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guasmo	5
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	Cascol	4
Meliaceae	<i>Trichilia</i> spp	Cedrillo	4
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	Fernán Sánchez	4
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	Jigua	3
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	3
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayabo	2
Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley	Madero negro	2
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Cojojo	1
Caparidaceae	<i>Caparis</i> spp	Caimito	1
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>	Limoncillo sin espinas	1

Fabaceae	<i>Erythrina spp</i>	Caraca	1
Moraceae	<i>Ficus spp</i>	Mata Palo	1
Fabaceae	<i>Geoffroea spinosa</i>	Seca	1
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	Guarea	1
Mimosoideae	<i>Inga edulis Mart</i>	Guabillo	1
Mimosoideae	<i>Inga vera Willd (1806)</i>	Guabo de mono	1
Myrtaceae	<i>Psidium spp.</i>	Guayabilla	1
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea L.</i>	Hobo	1
Rutaceae	<i>Zanthoxylum armatum</i>	Espinoso Salsafra	1
TOTAL			370

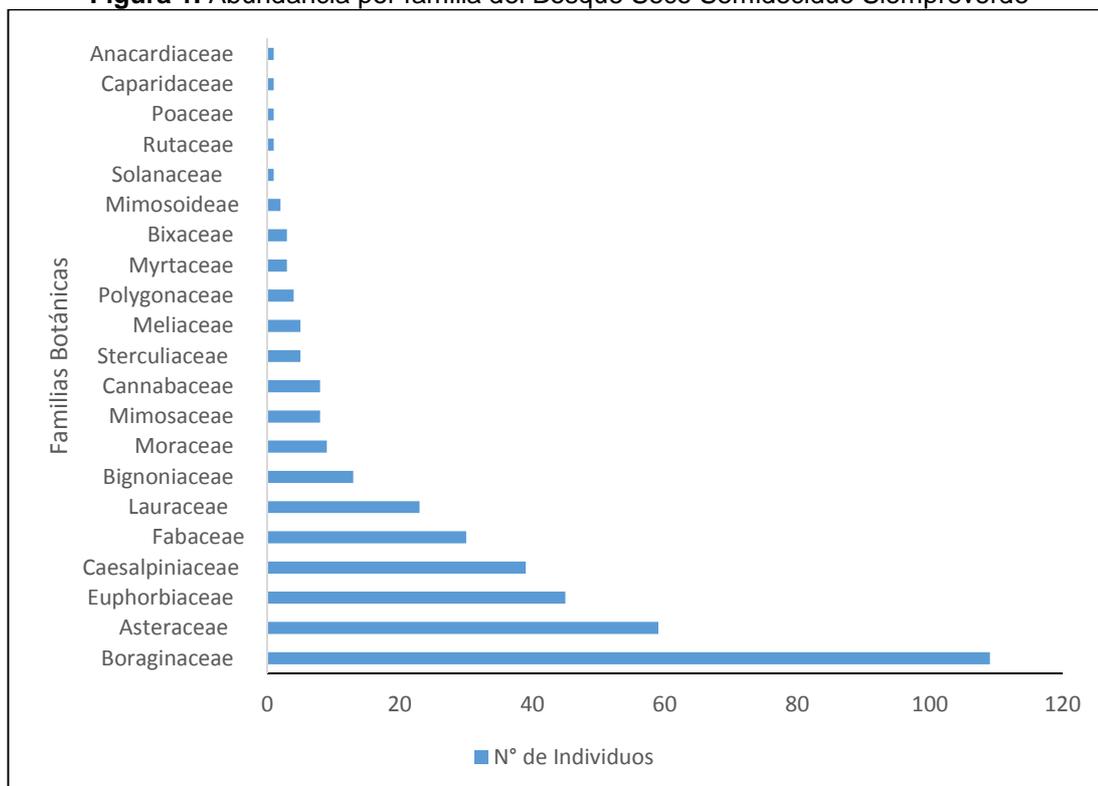
Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

4.1.2 Abundancia Por Familia

En el Bosque Seco Semideciduo Siempreverde la familia con mayor cantidad de individuos fue la Boraginaceae, con un total de 109 individuos, tal como se indica en la siguiente figura.

Figura 1. Abundancia por familia del Bosque Seco Semideciduo Siempreverde



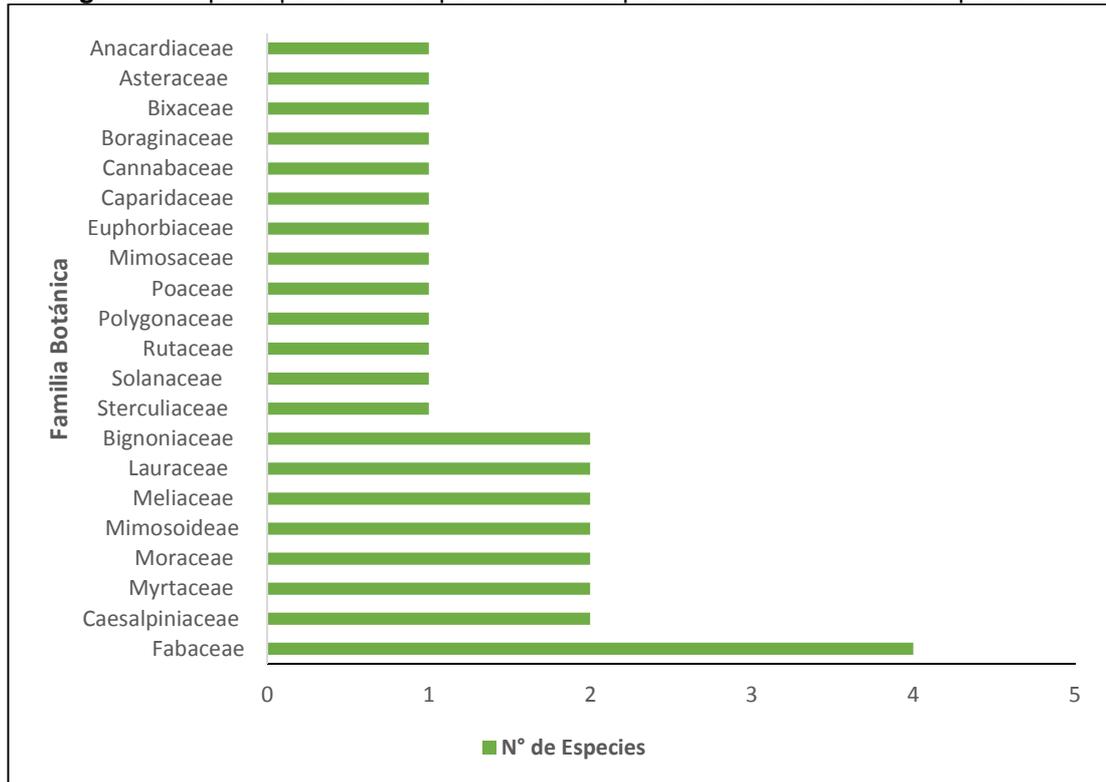
Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

4.1.3 Riqueza Por Familia

En el Bosque Seco Semideciduo Siempreverde la familia con mayor cantidad de especies fue la Fabaceae, con un total de 4 especies (*Erytrina spp*, *Cojoba arborea*, *Ziziphus thyriflora*, *Geoffroea spinosa*), tal como se muestra a continuación.

Figura 2. Riqueza por familia especies del Bosque Seco Semideciduo Siempreverde



Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

4.2 FRECUENCIA

En el Bosque Seco Semideciduo Siempreverde las especies con mayor frecuencia relativa fueron la *Cordia alliodora* y *Baccharis latifolia*, de las familias Boraginaceae y Asteraceae con 76% respectivamente, tal como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 2. Frecuencia del Bosque Seco Semideciduo Siempreverde

Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Frecuencia %
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	76
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	76
Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	Chala	68
Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	Colorado	48

Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ziziphus	48
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia aculeata</i> L.	Pata de Vaca	44
Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	Dormilón	36
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	Guayacán	32
Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Miján	28
Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	Higueroncillo	24
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Sapán de paloma	20
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	Cascol	16
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	Fernán Sánchez	16
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guasmo	12
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	Jigua	12
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	12
Meliaceae	<i>Trichilia</i> spp	Cedrillo	8
Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley	Madero negro	8
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayabo	4
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Cojojo	4
Caparidaceae	<i>Caparis</i> spp	Caimito	4
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>	Limoncillo sin espinas	4
Fabaceae	<i>Erythrina</i> spp	Caraca	4
Moraceae	<i>Ficus</i> spp	Mata Palo	4
Fabaceae	<i>Geoffroea spinosa</i>	Seca	4
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	Guarea	4
Mimosoideae	<i>Inga edulis</i> Mart	Guabillo	4
Mimosoideae	<i>Inga vera</i> Willd (1806)	Guabo de mono	4
Myrtaceae	<i>Psidium</i> spp.	Guayabilla	4
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Hobo	4
Rutaceae	<i>Zanthoxylum armatum</i>	Espinoso Salsafra	4

Fuente: Trabajo de campo
Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

4.3 DENSIDAD

La densidad total obtenida en el presente estudio es de 0,0370 l/m², lo cual nos indica que existe un promedio inferior al nacional con un equivalente de 1 individuo por cada 27,03 m², consecuentemente una densidad pobre; esto conlleva a la confirmación de los enunciados previos del bosque en regeneración.

En el Bosque Seco Semideciduo Siempreverde la especie con mayor densidad fue *Cordia alliodora*, de la familia Boraginaceae, con un total de 109 individuos a los que se aplica la formula respectiva teniéndose como dato 0,0109 l/m².

En segunda posición encontramos a la *Baccharis latifolia*, de la familia Asteraceae, con una densidad de 0,0059 l/m², mientras que en tercera posición se ubicó la especie *Croton scouleri*, de la familia Euphorbiaceae, con una densidad de 0,0045 l/m².

Tabla 3. Densidad del Bosque Seco Semideciduo Siempreverde

Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Densidad (l/m ²)
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	0,0109
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	0,0059
Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	Chala	0,0045
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	Pata de Vaca	0,0035
Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	Colorado	0,0020
Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ziziphus	0,0017
Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	Dormilón	0,0011
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>	Guayacán	0,0011
Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	Higueroncillo	0,0008
Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Miján	0,0008
Cannabaceae	<i>Trema micrantha (L.) blume</i>	Sapán de paloma	0,0008
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Guasmo	0,0005
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia glabrata Kunth</i>	Cascol	0,0004
Meliaceae	<i>Trichilia spp</i>	Cedrillo	0,0004
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	Fernan Sánchez	0,0004
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	Jigua	0,0003
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	0,0003
Myrtaceae	<i>Psidium guajava L.</i>	Guayabo	0,0002
Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii (Bureau & K. Schum) Standley</i>	Madero negro	0,0002
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Cojojo	0,0001
Caparidaceae	<i>Caparis spp</i>	Caimito	0,0001
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>	Limoncillo sin espinas	0,0001
Fabaceae	<i>Erytrina spp</i>	Caraca	0,0001
Moraceae	<i>Ficus spp</i>	Mata Palo	0,0001
Fabaceae	<i>Geoffroea spinosa</i>	Seca	0,0001
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	Guarea	0,0001
Mimosoideae	<i>Inga edulis Mart</i>	Guabillo	0,0001

Mimosoideae	<i>Inga vera</i> Willd (1806)	Guabo de mono	0,0001
Myrtaceae	<i>Psidium spp.</i>	Guayabilla	0,0001
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Hobo	0,0001
Rutaceae	<i>Zanthoxylum armatum</i>	Espinoso Salsafra	0,0001
TOTAL:			0,0370

Fuente: Trabajo de campo
Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

4.4 ALTURA PROMEDIO DE LAS ESPECIES

En el Bosque Seco Semideciduo Siempreverde la altura promedio estimada fue de 15,25 metros, el mismo que lo obtiene la especie Fernan Sánchez (*Triplaris americana*), siendo esta una especie tipo de bosques en regeneración y de transición entre un bosque primario y uno secundario, por otro lado se puede identificar claramente que la altura de dosel indica un estrato de bosque en regeneración, tal como se lo especifica en los antecedentes de este documento (Cantos et al. 2017).

Tabla 4. Altura Promedio de las Especies

Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Promedio de Altura (m)
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	Fernan Sánchez	15,25
Moraceae	<i>Ficus spp</i>	Mata Palo	15,00
Fabaceae	<i>Erytrina spp</i>	Caraca	12,00
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	11,67
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	10,72
Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Miján	10,38
Mimosoideae	<i>Inga edulis</i> Mart	Guabillo	10,00
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	7,71
Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	Chala	9,44
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	Jigua	9,33
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	Guayacán	9,00
Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley	Madero negro	9,00
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guasmo	8,80
Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	Colorado	8,50
Caparidaceae	<i>Caparis spp</i>	Caimito	8,00
Myrtaceae	<i>Psidium spp.</i>	Guayabilla	8,00
Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	Dormilón	7,91
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) blume	Sapán de paloma	7,63
Meliaceae	<i>Trichilia spp</i>	Cedrillo	7,50
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	Cascol	7,00
Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ziziphus	6,65

Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	Higueroncillo	6,63
Myrtaceae	<i>Psidium guajava L.</i>	Guayabo	6,00
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Cojojo	6,00
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>	Limoncillo sin espinas	6,00
Fabaceae	<i>Geoffroea spinosa</i>	Seca	6,00
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	Guarea	6,00
Rutaceae	<i>Zanthoxylum armatum</i>	Espinoso - Salsafra	6,00
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	Pata de Vaca	5,94
Mimosoideae	<i>Inga vera</i> Willd (1806)	Guabo de mono	5,00
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea L.</i>	Hobo	4,00

Fuente: Trabajo de campo Cuadros y punto
Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

Es fundamental conocer la altura del dosel, ya que infiere en la composición ecológica del bosque, por cuanto demuestra una capacidad regenerativa en las plántulas de todas las especies por el ecosistema que se generan en el sotobosque, lo que indica que este proceso es el adecuado, con esto se puede afirmar que el bosque está pasando de un estado de regeneración a un estado adulto, lo cual lo confirma también la presencia de lianas de diferentes familias que fueron encontradas en la parcela en estudio.

Es importante demostrar que el individuo más alto de toda la parcela fue el Fernan Sánchez con 22 metros de altura, lo cual indica la presencia de individuos con autonomía de crecimiento o de crecimiento aislado en un ecosistema frágil, esto permite determinar que la existencia de condiciones ambientales y climáticas son apropiadas para el desarrollo de ciertas especies de mayor tamaño, con lo cual se puede afirmar que en unos pocos años este mismo bosque se mantendrá a una mayor altura de manera colectiva (Cantos et al. 2017).

4.5 DOMINANCIA

En el Bosque Seco Semideciduo Siempreverde la especie *Coria alliodora*, o Laurel de la familia Boraginaceae, alcanzó el mayor promedio de dominancia entre todos los individuos dentro del área de estudio, con 0,000220 m². En la siguiente tabla, se indica los promedios del Dominancia de las demás especies estudiadas en campo.

Tabla 5. Dominancia por especie

Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Dominancia m ²
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	0,000220
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	0,000083
Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	Chala	0,000064
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata</i> L.	Pata de Vaca	0,000048
Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	Colorado	0,000032
Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ziziphus	0,000028
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guasmo	0,000020
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	Guayacán	0,000018
Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	Dormilón	0,000017
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	0,000013
Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	Higueroncillo	0,000011
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Sapán de paloma	0,000010
Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Miján	0,000009
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	Fernan Sánchez	0,000007
Meliaceae	<i>Trichilia</i> spp	Cedrillo	0,000005
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	Cascol	0,000005
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	Jigua	0,000004
Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley	Madero negro	0,000003
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>	Limoncillo sin espinas	0,000003
Myrtaceae	<i>Psidium</i> spp.	Guayabilla	0,000002
Mimosoideae	<i>Inga edulis</i> Mart	Guabillo	0,000002
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayabo	0,000002
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	Guarea	0,000002
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Hobo	0,000002
Caparidaceae	<i>Caparis</i> spp	Caimito	0,000002
Mimosoideae	<i>Inga vera</i> Willd (1806)	Guabo de mono	0,000001
Moraceae	<i>Ficus</i> spp	Mata Palo	0,000001
Fabaceae	<i>Erytrina</i> spp	Caraca	0,000001
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Cojojo	0,000001
Rutaceae	<i>Zanthoxylum armatum</i>	Espinoso - Salsafra	0,000001
Fabaceae	<i>Geoffroea spinosa</i>	Seca	0,000001

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

4.6 PROMEDIO DE DAP DE LAS ESPECIES

En el Bosque Seco Semidecuido Siempreverde la especie el Bototillo (*Cochlospermum vitifolium*) de la familia Bixaceae, alcanzó el mayor promedio entre sus individuos en cuanto al diámetro a la altura del pecho, con 23,13 centímetros lo cual determina que la población de individuos en su conjunto son de un bosque joven. A continuación se indica los promedios del DAP de las demás especies estudiadas en campo.

Tabla 6. Promedio de DAP de las especies

Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar	DAP por especie en cm
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	23,13
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guasmo	21,33
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>	Limoncillo espinas sin	19,74
Myrtaceae	<i>Psidium spp.</i>	Guayabilla	17,51
Mimosoideae	<i>Inga edulis</i> Mart	Guabillo	15,92
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	Guarea	15,28
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Hobo	15,28
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	15,27
Caparidaceae	<i>Caparis spp</i>	Caimito	14,96
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	Fernan Sánchez	14,33
Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley	Madero negro	14,33
Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ziziphus	14,21
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	Guayacán	13,89
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	Jigua	13,69
Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	Dormilón	13,63
Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	Colorado	13,62
Mimosoideae	<i>Inga vera</i> Willd (1806)	Guabo de mono	13,37
Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	Higueroncillo	13,21
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	13,15
Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	Chala	12,98
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata</i> L.	Pata de Vaca	12,95
Meliaceae	<i>Trichilia spp</i>	Cedrillo	12,81
Moraceae	<i>Ficus spp</i>	Mata Palo	12,73
Fabaceae	<i>Erytrina spp</i>	Caraca	12,73
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Cojojo	12,73

Cannabaceae	<i>Trema micrantha (l.) blume</i>	Sapán de paloma	12,57
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia glabrata Kunth</i>	Cascol	12,47
Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Miján	12,45
Rutaceae	<i>Zanthoxylum armatum</i>	Espinoso - Salsafra	11,46
Myrtaceae	<i>Psidium guajava L.</i>	Guayabo	10,99
Fabaceae	<i>Geoffroea spinosa</i>	Seca	10,19

Fuente: Trabajo de campo
Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

4.7 ÁREA BASAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

El área basal es una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas. Por definición, el área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo (Matteucci y Colma, 1982).

4.7.1. Área Basal por Especies

En el Bosque Seco Semideciduo Siempreverde la especie con mayor área basal fue el Laurel (*Cordia alliodora*), con 2,20m²/Ha, como se demuestra en la siguiente tabla.

Tabla 7. Área Basal por especie

Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar	AB por especie m ² /Ha
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	2,20
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	0,83
Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	Chala	0,64
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	Pata de Vaca	0,48
Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	Colorado	0,32
Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	Ziziphus	0,28
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Guasmo	0,20
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>	Guayacán	0,18
Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	Dormilón	0,17
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototillo	0,13
Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	Higueroncillo	0,12
Cannabaceae	<i>Trema micrantha (l.) blume</i>	Sapán de paloma	0,10
Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Miján	0,10
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	Fernan Sánchez	0,07

Meliaceae	<i>Trichilia spp</i>	Cedrillo	0,05
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia glabrata Kunth</i>	Cascol	0,05
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	Jigua	0,04
Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii (Bureau & K. Schum) Standley</i>	Madero negro	0,03
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>	Limoncillo sin espinas	0,03
Myrtaceae	<i>Psidium spp.</i>	Guayabilla	0,02
Mimosoideae	<i>Inga edulis Mart</i>	Guabillo	0,02
Myrtaceae	<i>Psidium guajava L.</i>	Guayabo	0,02
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	Guarea	0,02
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea L.</i>	Hobo	0,02
Caparidaceae	<i>Caparis spp</i>	Caimito	0,02
Mimosoideae	<i>Inga vera Willd (1806)</i>	Guabo de mono	0,01
Moraceae	<i>Ficus spp</i>	Mata Palo	0,01
Fabaceae	<i>Erytrina spp</i>	Caraca	0,01
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Cojojo	0,01
Rutaceae	<i>Zanthoxylum armatum</i>	Espinoso - Salsafra	0,01
Fabaceae	<i>Geoffroea spinosa</i>	Seca	0,01

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

4.7.2. Área Basal por Familia

En el Bosque Seco Semideciduo Siempreverde la familia con la mayor Área Basal (AB), lo obtuvo la familia Boraginaceae con 2,2 m², tal como se indica a continuación.

Tabla 8. Área Basal por Familia

Familia	Área Basal (AB en m ² /Ha)
Boraginaceae	2,20
Asteraceae	0,88
Euphorbiaceae	0,64
Fabaceae	0,47
Caesalpiniaceae	0,53
Lauraceae	0,36
Bignoniaceae	0,21
Sterculiaceae	0,20
Bixaceae	0,13
Moraceae	0,13
Cannabaceae	0,10
Mimosaceae	0,09
Meliaceae	0,07
Polygonaceae	0,07
Myrtaceae	0,04
Mimosoideae	0,03

Poaceae	0,03
Caparidaceae	0,02
Anacardiaceae	0,02
Solanaceae	0,01
Rutaceae	0,01

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

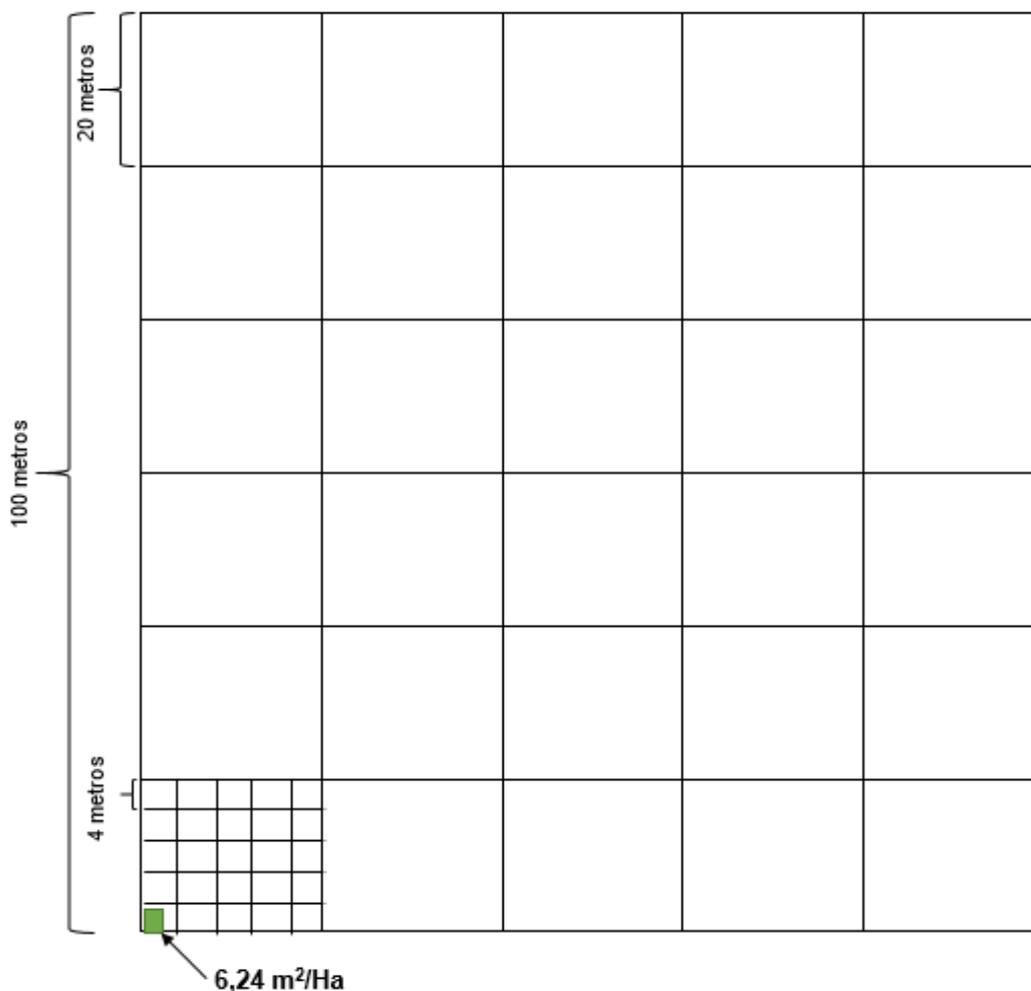
4.7.3 Área Basal Total

El Área Basal total, obtenido de la sumatoria de cada una de las áreas basales de los 370 individuos dentro del sitio de estudio en el Bosque Seco Semideciduo Siempreverde es de 6,24 m²/Ha.

ÁREA BASAL TOTAL
6,24 m ² /Ha

Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

Ejemplificación del Área Basal total en la Parcela Permanente (área de estudio).



Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

4.8 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA POR ESPECIES

En el Bosque Seco Semidecuido Siempreverde la especie que obtuvo el mayor índice de Valor de Importancia es el Laurel (*Cordia alliodora*) con 25,67%, seguida de la Chilca (*Baccharis latifolia*) con 13,78% y la Chala (*Croton Scouleri*) con 11,07%. En la siguiente tabla se presentan los resultados de la abundancia relativa (AR), dominancia relativa (DR) y frecuencia relativa (FR) de cada una de las especies estudiadas.

Tabla 9. Índice de Valor de Importancia (IVI)

Nombre Común	Nombre Científico	Abundancia Relativa (AR)	Dominancia Relativa (DR)	Frecuencia Relativa (FR)	I.V.I 100%
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	29,46	35,48	11,95	25,67
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	15,95	13,39	11,95	13,78
Chala	<i>Croton scouleri</i>	12,16	10,32	10,69	11,07
Pata de Vaca	<i>Bauhinia aculeata</i> L.	9,46	7,74	6,92	8,26
Colorado	<i>Ocotea costulata</i>	5,41	5,16	7,55	6,04
Ziziphus	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	4,59	4,52	7,55	5,35
Dormilón	<i>Cojoba arborea</i>	2,97	2,74	5,66	3,96
Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	2,97	2,90	5,03	3,64
Higueroncillo	<i>Ficus aurea</i>	2,16	1,94	3,77	3,11
Miján	<i>Leucaena leucocephala</i>	2,16	1,61	4,40	2,68
Sapán de paloma	<i>Trema micrantha</i> (L.) blume	2,16	1,61	3,14	2,36
Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1,35	3,23	1,89	1,83
Cascol	<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	1,08	0,81	2,52	1,68
Cedrillo	<i>Trichilia spp</i>	1,08	0,81	1,26	1,37
Fernan Sánchez	<i>Triplaris americana</i>	1,08	1,13	2,52	1,26
Jigua	<i>Nectandra reticulata</i>	0,81	0,65	1,89	1,17
Ceibillo - Bototillo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0,81	2,10	1,89	0,91
Guayabo	<i>Psidium guajava</i> L.	0,54	0,32	0,63	0,76
Madero negro	<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley	0,54	0,48	1,26	0,55

Cojojo	<i>Acnistus arborescens</i>	0,27	0,16	0,63	0,41
Caimito	<i>Caparis spp</i>	0,27	0,32	0,63	0,41
Limoncillo sin espinas	<i>Cymbopogon citratus</i>	0,27	0,48	0,63	0,41
Caraca	<i>Erythrina spp</i>	0,27	0,16	0,63	0,41
Mata Palo	<i>Ficus spp</i>	0,27	0,16	0,63	0,41
Seca	<i>Geoffroea spinosa</i>	0,27	0,16	0,63	0,41
Guarea	<i>Guarea kunthiana</i>	0,27	0,32	0,63	0,35
Guabillo	<i>Inga edulis Mart</i>	0,27	0,32	0,63	0,35
Guabo de mono	<i>Inga vera Willd (1806)</i>	0,27	0,16	0,63	0,35
Guayabilla	<i>Psidium spp.</i>	0,27	0,32	0,63	0,35
Hobo	<i>Spondias purpurea L.</i>	0,27	0,32	0,63	0,35
Espinoso - Salsafra	<i>Zanthoxylum armatum</i>	0,27	0,16	0,63	0,35
TOTAL:		100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

4.9 DATOS SIG

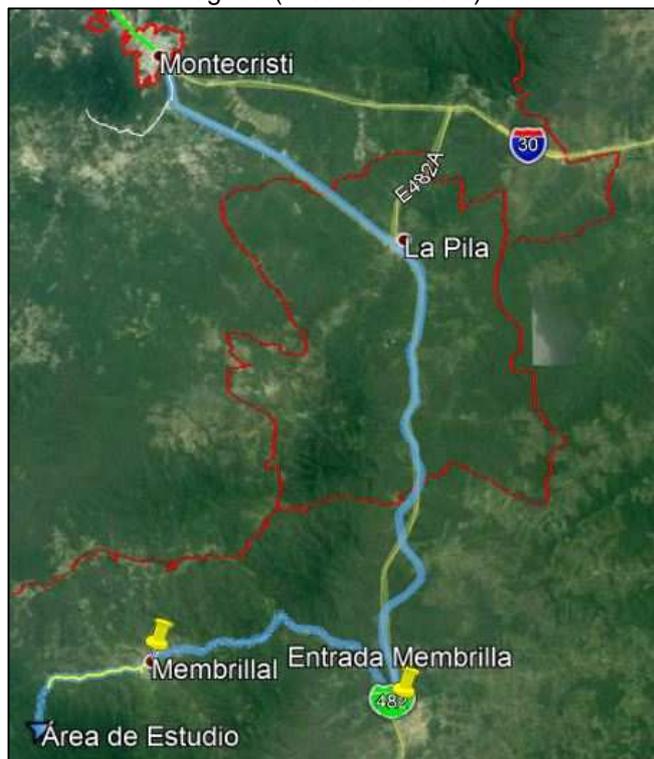
4.9.1 Track

Un track es una sucesión de waypoints concatenados que definen un camino recorrido, en este trabajo de investigación se hizo uso de esta aplicación para dejar constancia de la ruta tomada para llegar hasta el área de estudio, así como para indicar el recorrido realizado en la georreferenciación de cada uno de los individuos estudiados.

Se presentan tres imágenes en donde se demuestra la utilización del Track durante la ejecución del proyecto. En la primera imagen se indica el recorrido realizado desde el punto de partida, el cantón Montecristi, hasta el punto de llegada, el área de estudio.

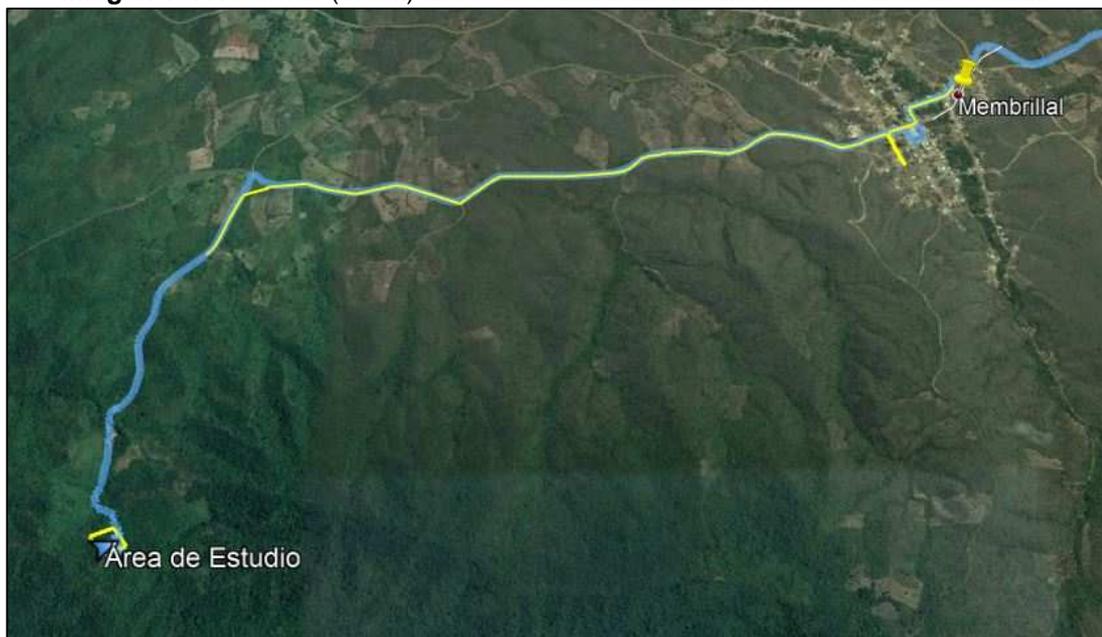
En la segunda imagen de forma amplia se demuestra el recorrido desde la comuna Membrillar, hasta el sitio donde se localiza el área de estudio. Y finalmente en la tercera imagen se demuestra el recorrido que los investigadores realizaron para la georreferenciación de cada uno de los individuos dentro del área de estudio.

Imagen 9. Recorrido (Track) desde el punto de partida (Montecristi), hasta el punto de llegada (Área de Estudio).



Fuente: GPS Garmin y Google Earth
Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

Imagen 10. Recorrido (Track) desde la comuna Membrilla hasta el área de estudio



Fuente: GPS Garmin y Google Earth
Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

Imagen 11. Recorrido (Track) realizado dentro de la parcela (Área de estudio)



Fuente: GPS Garmin y Google Earth
Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

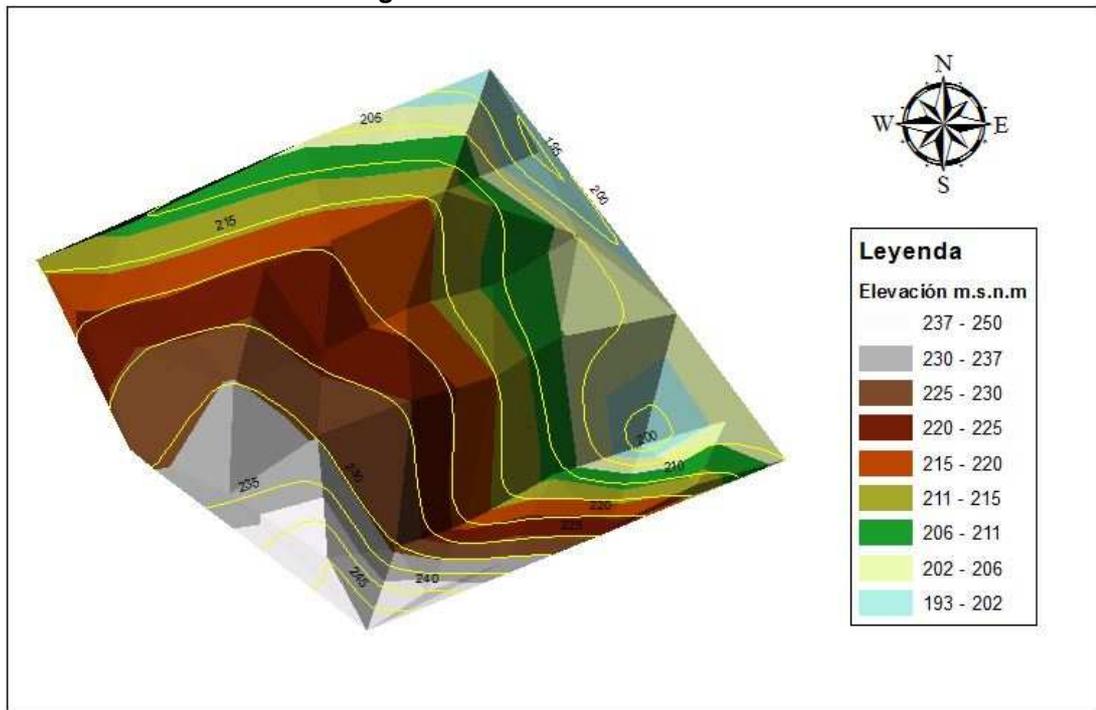
4.9.2 MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN

Con los datos proporcionados por el GPS, se digitalizó un Modelo Digital de Elevación (DEM), del área de estudio, para de esta manera poder indicar el relieve del terreno, y por ende las diferentes elevaciones a la que se encuentran cada uno de los individuos inventariados y así indagar en las diferentes características presentes acorde a la variable altitud.

El DEM se digitalizó con los WayPoint o puntos de camino, los cuales son descargados del GPS Garmin con ayuda del software MapSource, mismos que contienen, además de la georreferenciación en coordenadas UTM, la altitud de cada uno de estos puntos.

Una vez descargados estos puntos y filtrados en el software MapSource, son transferidos al ArcGis 10.3 para la digitalización del DEM y utilizarlo con los fines establecidos.

Imagen 12. DEM del Área de Estudio



Fuente: GPS Garmin y Software ArcGis 10.3
Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

4.9.3 Puntos de las estacas y parcela

En total se utilizaron 36 tubos de 1,5 metros de alto, los cuales fueron clavados a 30 cm de profundidad en el suelo. Ya que la parcela tiene 100 metros por lado se utilizaron 20 tubos para delimitar el perímetro del área de estudio, cada uno colocado a una distancia de 20 metros del otro.

Una vez delimitada el área de estudio se procedió a ubicar los tubos para delimitar cada uno de los cuadrantes o subparcelas, a una distancia similar de 20 metros entra cada uno.

Cabe recalcar que los 36 tubos fueron georeferenciados con ayuda del GPS Garmin, por lo cual cada uno obtuvo una numeración única, mismas que forman parte de la base de datos para los fines pertinentes de esta investigación.

La importancia de georreferenciar radica en que en trabajos futuros, será mucho más fácil llegar a un cuadrante determinado, ya que se cuentan con las coordenadas específicas de cada sitio.

Imagen 13. Estacas georreferenciadas de la parcela



Fuente: GPS Garmin y Software ArcGis 10.3
Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

Imagen 14. Tabla de atributos de tubos georreferenciados

FID	Shape *	N°	WayPoint	Zona	E	N	m s n m	Fecha	Hora
0	Point ZM	1	296	17 M	53367	986115	193	11/07/2017	10:27:01
1	Point ZM	2	297	17 M	53366	986117	197	11/07/2017	10:39:57
2	Point ZM	3	298	17 M	53364	986116	202	11/07/2017	11:02:58
3	Point ZM	4	299	17 M	53362	986115	206	11/07/2017	11:09:40
4	Point ZM	5	300	17 M	53361	986114	209	11/07/2017	11:19:53
5	Point ZM	6	301	17 M	53358	986113	210	11/07/2017	11:34:16
6	Point ZM	7	302	17 M	53356	986113	214	11/07/2017	12:11:40
7	Point ZM	8	303	17 M	53357	986111	222	11/07/2017	12:38:09
8	Point ZM	9	304	17 M	53360	986110	231	11/07/2017	12:44:47
9	Point ZM	10	306	17 M	53362	986107	245	11/07/2017	13:49:47
10	Point ZM	11	307	17 M	53363	986105	250	11/07/2017	13:55:01
11	Point ZM	12	308	17 M	53364	986106	241	11/07/2017	14:00:40
12	Point ZM	13	309	17 M	53366	986107	232	11/07/2017	14:04:00
13	Point ZM	14	310	17 M	53368	986107	223	11/07/2017	14:08:59
14	Point ZM	15	311	17 M	53370	986108	214	11/07/2017	14:12:30
15	Point ZM	16	312	17 M	53372	986109	205	11/07/2017	14:17:14
16	Point ZM	17	313	17 M	53370	986109	203	11/07/2017	14:21:08
17	Point ZM	18	314	17 M	53369	986112	204	11/07/2017	14:30:18
18	Point ZM	19	315	17 M	53367	986113	205	11/07/2017	14:33:18
19	Point ZM	20	318	17 M	53369	986109	198	11/08/2017	10:00:44
20	Point ZM	21	319	17 M	53367	986108	210	11/08/2017	10:19:02
21	Point ZM	22	320	17 M	53365	986107	218	11/08/2017	10:30:38
22	Point ZM	23	321	17 M	53364	986107	229	11/08/2017	10:43:26
23	Point ZM	24	323	17 M	53367	986111	207	11/08/2017	11:25:37
24	Point ZM	25	324	17 M	53366	986110	216	11/08/2017	11:38:09
25	Point ZM	26	325	17 M	53364	986110	225	11/08/2017	11:50:18
26	Point ZM	27	327	17 M	53366	986112	210	11/08/2017	12:21:45
27	Point ZM	28	328	17 M	53364	986112	218	11/08/2017	12:27:10
28	Point ZM	29	329	17 M	53362	986111	223	11/08/2017	12:31:46
29	Point ZM	30	330	17 M	53365	986114	215	11/08/2017	13:47:31
30	Point ZM	31	331	17 M	53362	986113	220	11/08/2017	13:56:36
31	Point ZM	32	332	17 M	53361	986113	221	11/08/2017	14:03:06
32	Point ZM	33	333	17 M	53359	986112	219	11/08/2017	14:11:39
33	Point ZM	34	334	17 M	53362	986109	230	11/08/2017	14:44:54
34	Point ZM	35	335	17 M	53360	986108	234	11/08/2017	14:50:43
35	Point ZM	36	337	17 M	53358	986109	228	11/08/2017	15:16:42

Fuente: GPS Garmin y Software ArcGis 10.3
Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

4.9.4 Puntos de cada árbol

El presente estudio obtuvo un total de 370 individuos, cada uno fue georeferenciado e inmediatamente marcado con una placa, misma que contenía un código único para cada árbol. El fin de realizar este proceso es el de generar una base de datos, en donde además de las características morfológicas, observaciones edafológicas y ecosistémicas, conste información geográfica con la cual se pueda encontrar de manera rápida cualquier individuo en cualquier subparcela o cuadrante, en caso de realizarse trabajos de investigación futuros (Bach, 2000).

Imagen 15. Árboles georeferenciados dentro del área de estudio



Fuente: GPS Garmin y Software ArcGis 10.3
Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

4.10 DATOS ECOLÓGICOS Y AMBIENTALES

La abundante presencia de *Cordia alliodora*, con un total de 109 individuos, en conjunto con árboles con un DAP promedio de 23 cm, la escasa aparición de lianas, un sotobosque con un dosel arbóreo que no supera los 30 metros de altura y principalmente una gran presencia de árboles juveniles rodeados de plantas arbustivas, ratifica que es un bosque secundario, lo cual se ha

comprobado en todas las salidas de campo a lo largo de todos los cuadrantes y se ha mencionado en varias ocasiones en el presente estudio de investigación.

V. DISCUSIÓN

5.1 ABUNDANCIA Y RIQUEZA

De acuerdo a los resultados se muestra que *Cordia alliodora* de la familia Boraginaceae es la más abundante, considerando que este es un ecosistema de Bosque Seco con tendencias de Semideciduo y Siempre Verde. En cuanto a la riqueza, la familia con mayor número de especies es la Fabaceae (4 especies).

La baja riqueza que obtuvo la familia Fabaceae coincide con lo estipulado por Indacochea (2013), donde se indica que la diversidad de especies, sobre todo la riqueza, es significativamente baja en todas las localidades, contrario a lo esperado para estos ecosistemas tropicales.

Por otra parte y a pesar que el número de individuos y de especies no coinciden con los resultados de un estudio realizado por Cantos et al. (2017), sí concuerda con que la especie *Cordia alliodora* y la familia Fabaceae son las más representativas dentro de estos parámetros, en un ecosistema semideciduo, muy similar a las encontradas dentro del área de estudio.

Esta particularidad es motivo para continuar realizando investigaciones y poder corroborar resultados en diferentes periodos. Con esta nueva información se puede apoyar las predicciones sobre las conexiones florísticas de las formaciones vegetales secas en los ecosistemas.

Es importante resaltar, a pesar de existir estas diferencias entre las localidades, que la vegetación natural identificada es Bosque semideciduo, según la clasificación de Sierra (1999)

5.2 FRECUENCIA

Con respecto a este parámetro la especie *Cordia alliodora*, vuelve a obtener el mayor valor, con un total de 76% de probabilidad de presencia en la superficie estimada, lo cual tiene relación con la gran cantidad de individuos que se encontraron de esta especie.

Mediante el análisis de dispersión de las plantas se puede entender la regeneración de los bosques, la dinámica poblacional de las especies

vegetales y las relaciones ecológicas que emergen dentro de los ecosistemas (Correa-Gómez et al. 2013)

En regiones tropicales se ha reportado una alta frecuencia de especies dispersadas por animales, mayor a la encontrada en regiones templadas (Howe & Smallwood, 1982; Gentry, 1983; Jordano, 2000; Moles et al., 2007). Así mismo, se ha encontrado que la frecuencia de especies dispersadas por animales está positivamente correlacionada con la precipitación.

5.3 DENSIDAD

En concordancia con los resultados anteriores la especie *Cordia alliodora* vuelve a ser la especie predominante en cuanto a este parámetro, con un valor de 0,0109 l/m².

De acuerdo a Leal (2005), indica la densidad de una especie en particular está directamente relacionada con su DAP, entre este sea menor, existirá una densidad mayor, esta explicación concuerda con las características del Laurel, en donde el promedio de DAP no superó los 20 cm. Las densidades bajas en algunos intervalos de clases diamétricas eran resultado de las alteraciones en los patrones normales de regeneración natural, muchos de ellos debido a actividades antrópicas, en este caso en particular, por la tala y reforestación realizada en la preparación del terreno para sembríos.

Por otra parte todos los Laureles en esta zona son de baja altura, en promedio aproximado de 15 metros, de hojas caducas y semi caducas y de menor diámetro del tallo.

Esto a permitido que la superficie del suelo se mantenga con mayor penetración de luz solar durante el año, a la vez facilita la germinación y desarrollo de muchas especies; lo que ha causado una mayor diversidad y densidad.

5.4 ALTURA PROMEDIO

En la altura se presentó una diferencia, siendo el primer indicador en donde la *Cordia alliodora* no apareció como la más representativa, ya que la especie más alta dentro del área de estudio es la *Triplaris americana* de la familia

Polygonaceae, con una altura promedio de 15,25 mts superando al *Cordia alliodora* especie que ha dominado en la mayoría de los parámetros estudiados, la cual obtuvo una altura promedio de 10,72 mts.

De acuerdo a Ecuador Forestal (2012), la *Triplaris americana* es un árbol que puede llegar a medir entre 20 a 35 mts de altura y obtener un DAP que oscile entre los 30 a 50 cm. Es una especie características de ecosistemas tropicales, lo cual refuta su presencia en el área de estudio.

Lorenzi (2000) Indica que es una planta de rápido crecimiento, pudiendo tener 3 metros de altura en apenas 2 años a partir de semilla, característica de bosques tropicales en donde existe humedad y con acceso a la luz del sol, por lo cual es común ver a este tipo de árbol en bosques con un dosel muy abierto.

5.6 DOMINANCIA

En relación a los resultados de dominancia la especie *Cordia alliodora* de la familia Boraginaceae vuelve a aparecer como la especie líder en este parámetro dentro del área de estudio, obteniendo un valor de 0,000220 m².

A pesar de que esta especie no fue la que obtuve el mayor DAP, sí es la de mayor presencia en toda el área de estudio de manera significativa, lo cual genera que obtenga un área basal mayor, parámetro que se relaciona directamente con la dominancia.

Cabe recalcar que el área de estudio es un bosque secundario, donde antes se realizaban actividades agroforestales, siendo más específicos el cultivo de café y tal como lo indica Indacochea (2013), en su estudio realizado en un bosque aledaño a Membrillal, es una práctica muy común el relacionar el sembrío de *Cordia alliodora* en conjunto con el café, lo que se denomina cultivo de sombra, lo cual refuta el hecho de que esta especie tenga una abundancia, dominancia y frecuencia tan significativa dentro del área estudiada.

5.6 PROMEDIO DE DAP DE LAS ESPECIES

Referente a los resultados de este parámetro dasométrico la especie *Cochlospermum vitifolium* especie conocida vulgarmente como Bototillo de la familia Bixaceae, especie características de climas cálidos y tropicales, caracterizado por temperaturas iguales o mayores de 24°C y precipitaciones entre 250 y 400 mm (Gonzalo, et al. 2017), alcanzó el mayor valor con 23,13 cm, lo que se puede interpretar que la población de los individuos está en una fase de su desarrollo avanzada. Este es el segundo parámetro en donde la *Cordia alliodora* no fue la especie representativa, a pesar de la diferencia significativa en abundancia entre estas dos especies. De acuerdo a Spreng (1827), esta especie es típica de una vegetación secundaria, siendo un árbol asociado a sistemas agroforestales en donde existe o han existido plantaciones de café o pasto por lo que es considerado una especie con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva.

Cochlospermum vitifolium es una especie que tiene una altura de 8 a 15 metros con un DAP que oscila entre los 20 a 40 cm (Cahuana, 2016); en el presente estudio los individuos inventariados obtuvieron alturas de 12, 15 y 8 mts respectivamente, lo cual nos indica que estos árboles ya se encontraban en una fase adulta lo cual se relaciona a que obtuviera el mayor DAP entre todas las especies estudiadas en el bosque, a pesar de tener una abundancia mucho menor en comparación con otras especies, en especial con el Laurel.

5.7 ÁREA BASAL

Al analizar los datos obtenidos dentro de este parámetro, la especie *Cordia alliodora* de la familia Boraginaceae obtiene un valor de 2,20m²/Ha, de acuerdo con este cifra, el área basal que contiene el bosque en general indica que ecosistema aún no se encuentra en una fase de recuperación y ratifica su condición de bosque secundario.

De acuerdo a Lendínez (2013), los bosques con áreas basimétricas entre 5,5 m²/ha y 6 m²/ha se pueden considerar como bosques en recuperación luego de la explotación. Por otra parte Grulke (1994) les asignó la denominación de quebrachal de alta densidad cuando presentan ese rango, en tanto cita que

bosques productivos alcanzan alrededor de 8,5 m²/ha, con un límite inferior que puede estar en los 7m²/ha.

Por otra parte cabe recalcar que el área basal de toda la parcela es de 6,24 m²/Ha, lo cual da a entender que existe una tendencia del bosque en buscar la fase de homeostasis (equilibrio entre lo que se muere y lo que crece), tal como lo indica Gutiérrez et al (2015); aspectos representados por los movimientos que se presentan en el paso de individuos entre las clases diamétricas, lo cual es parte de la dinámica natural del bosque.

El cálculo del área basal tiene el doble propósito de dar valores al potencial productivo y de tener una idea de la calidad del sitio.

5.8 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA

La especie con el mayor índice de importancia dentro del área de estudio en el Bosque Siempreverde es la *Cordia alliodora* de la familia Boraginaceae con un 25,67% de valor de importancia. El obtener esta ponderación dentro de este parámetro nos indica que la especie se encuentra ampliamente distribuida en la provincia de Manabí en los bosques con características de siempreverde.

Campos, A. & Duval, V. (2014) mencionan que las especies que presentan un valor mayor son aquellos que poseen un patrón regular mientras aquellas con valor bajo son características de un patrón agregado, irregular y disperso

Las condiciones climáticas, al ser un sector con bastante humedad y del entorno en donde se encuentra el área estudiada han sido claves para el desarrollo del Laurel, ya que esta especie es característica tanto de bosques primarios y secundarios, de fácil desarrollo en suelos profundos con un buen sistema de drenaje, además de tener un rápido crecimiento sobre todo en campo abierto, añadiendo que gracias a la forma y peso de la semilla, esta especie se dispersa a grandes distancias, lo que contribuye a que su regeneración natural sea abundante (Ecuador Forestal, 2012). Todas estas particularidades del terreno la encontramos en el área de estudio.

VI. CONCLUSIONES

Todas las características obtenidas dentro del presente estudio corroboran la condición inicial que se le asignó al área de estudio como un bosque secundario.

El resultado principal de este trabajo es la obtención de una base de datos cuantitativa de los individuos existentes en la zona, logrando 370 individuos inventariados, lo cual es un valor establecido bajo la media nacional que indica que la biodiversidad es baja considerando una escala nacional.

La especie dominante *Cordia alliodora* encontrada en el área de estudio tiene la ventaja de que en su mayoría son árboles de menor tamaño y de fácil adaptabilidad. A su vez que son especies típicas de bosques secundarios, permiten mantener un equilibrio entre las especies del estrato sub-arbóreo y el arbóreo.

Se pudo constatar que la superficie ocupada por la totalidad de los individuos estudiados es muy pequeño, con 6,24m²/Ha de área basal, lo cual es otro indicativo de que el área de estudio aún mantiene condiciones de bosque secundario.

La *Cordia alliodora*, de la familia Boraginaceae fue la especie más sobresaliente del presente estudio, con una abundancia de 109 individuos de un total de 370 estudiados, una frecuencia del 76% y una densidad de 0,0109 l/m², un área basal de 2,20m²/Ha. y un IVI de 25,67, superando de forma significativa a las demás especies inventariadas.

La estructura del bosque presenta un dosel con abundantes claros de luz, que no supera los 20 metros de altura, ya que la especie *Triplaris americana*, de la familia Polygonaceae obtuvo el mayor valor en esta categoría con apenas 15,25 metros de altura promedio. Además no aprecia una diferenciación

establecida entre el dosel y el sotobosque en el área de estudio, precisamente por la existencia de especies aún en desarrollo.

El relieve del terreno no tiene una diferencia altitudinal significativa para considerar que las condiciones climáticas puedan inferir en las características vegetativas del área de estudio.

VII. RECOMENDACIONES

Continuar con un monitoreo anual de la parcela permanente estudiada a fin de completar la información científica de la composición florística del bosque.

Realizar un estudio de fenología y dinámica poblacional en el bosque a fin de determinar las frecuencias y periodos de floración de todas las especies estudiadas.

Proponer estudios de fauna silvestre presente en el bosque, para de esta manera establecer la relación de mutualismo existente entre en el ecosistema vegetal y la fauna del sitio.

Componer planes de conservación dirigidos a este tipo de bosques que se encuentran en proceso de regeneración, para que de esta manera logren alcanzar su nivel óptimo de desarrollo.

Dar a conocer a la comunidad de Membrillar sobre la importancia del cuidado de sus bosques, y no sólo en el área estudiada sino expandirlo a otros bosques del sector.

Seguir apoyando e impulsando la conservación de los bosques y el estudio de la botánica en toda la provincia de Manabí.

Es importante recalcar la presencia de un río al frente del área de estudio, lo cual posibilita un abastecimiento permanente de agua para las plantas, por lo cual es muy importante el mantenimiento y cuidado de este cuerpo de agua, que la mayor parte del año se mantiene con un caudal continuo.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, J. C., Puchades, M. Á., & Quintana, L. O. (Abril-Junio de 2014). Sistema de Información Científica Redalyc. Obtenido de Caracterización de los Bosques Semidecíduos Mesófilo y Micrófilo en el Refugio de Fauna el Macío, Granma Cuba: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181331790001>
- Aguirre, Z., & Sánchez, L. P. (2006). Botánica Económica de los Andes Centrales. Bosques secos en Ecuador y su diversidad, 169. La Paz.
- Anónimo. S.f. Bosque seco o selva tropófila. (En línea) Consultado, 15 mayo, 2017. Disponible en <https://antolus2003.files.wordpress.com/2012/09/bosque-seco2.pdf>
- Bach, E. P. (2000). Introducción a la Ecología y Dinámica del Bosque Tropical. Obtenido de Ecología Forestal: <http://www.bio-nica.info/biblioteca/Plana%20Bach%202000%20Ecologia%20bosque%20tropical.pdf>
- Brenes, G. 2014. Parcelas de muestro permanente, una herramienta de Investigación de nuestros Bosques. (En línea). Programa de Restauración y Silvicultura del Bosque Seco. Consultado, 15 mayo, 2017. Disponible en <http://www.acguanacaste.ac.cr/rothschildia/v1n1/textos/16.html>
- BOLFOR; Mostacedo, Bonifacio; Fredericksen, Todd S. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia
- Cahuana, W. (2016). Estudio Fenológico de *Cochlospermum vitifolium* Willd y *Eriotheca ruizii* (K. Schun.). Trabajo de Titulación. Universidad Técnica Particular de Loja. (En línea). Área Biología y Biomédica. Consultado, 10 julio, 2018. Disponible en http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/17794/1/Cahuana_Palma_Wendy_Karina.pdf
- Cantos Cevallos, G., Sotolongo Sospedra, R., Rosete Blandariz, S., Vítores Pérez, M, J., Cantores Vítores, A. (2017). "Flora y vegetación arbórea

- característica de la comuna El Pital; Parque Nacional Machalilla. Ecuador". ISSN: 1996–2452 RNPS: 2148 enero – marzo. 2017 Vol. 5(1):15-26
- Cascante, A. 2008. Guía para la recolecta y preparación de muestras botánicas. (En línea). Museo Nacional de Costa Rica, San José, Costa Rica. Consultado, 15 mayo, 2017. Disponible en <http://www.museocostarica.go.cr/herbario/pdf/Guia-para-recolectar.pdf>
- Campo, A. & Duval, V. (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). Vol. 34, núm. 2 25-42
- Cerón, & Montalvo. (1998). Etnobotánica de los Huaoranis de Quehueirio-Ono. Napo, Ecuador: Abya-Yala.
- Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. (1827). — COCHLOSPERMACEAE — Publicado en: *Systema Vegetabilium* 4(2): 406. 1827.
- Contreras, F., Leaño, C., Licona, J. C., Dauber, E., Gunnar, L., Hager, N., & Caba, C. (1999). Guía para la Instalación de PPMs. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Obtenido de Guía para la Instalación y Evaluación de Parcelas Permanentes de Muestreo (PPMs).
- Donoso, C; Grez, R; Escobar, B. & Real, P. 1984. Estructura y Dinámica de Bosques del tipo Forestal Siempreverde en un sector de Chiloé Insular. (En línea) Universidad Austral de Chile. Consultado, 15 mayo, 2017. Disponible en <http://mingaonline.uach.cl/pdf/bosque/v5n2/art04.pdf>
- Ecuador Forestal (2012). Ficha Técnica Nro. 8 Laurel. Recuperado el 27 de mayo de 2018, de <http://www.ecuadorforestal.org/download/contenido/laurel.pdf>
- Ecuador Forestal (2012). Ficha Técnica Nro. 8 Fernán Sánchez. Recuperado el 10 de julio de 2018, de <http://ecuadorforestal.org/noticias-y-eventos/ficha-tecnica-no-8-fernán-sánchez/>
- Espinoza, C. 2012. Estructura y funcionamiento de ecosistemas secos del Sur de Ecuador. (En línea) Instituto de Ecología. Universidad Técnica

- Particular de Loja. Consultado, 15 mayo, 2017. Disponible en http://oa.upm.es/11116/1/CARLOS_IVAN_ESPINOSA.pdf
- Espinosa, C.I., de la Cruz, M., L. Luzuriaga, A. Escudero, A. (2012). Bosques tropicales secos de la región Pacífico Ecuatorial: diversidad, estructura, funcionamiento e implicaciones para la conservación. *Ecosistemas* 21(1-2):167-179
- Freire, A. (2004). Botánica Sistemática Ecuatoriana. En A. F. Fierro, Botánica Sistemática Ecuatoriana (pág. 209). Quito: Universidad Regional Amazónica IKIAM.
- Gómez, C. 2010. Instalación de parcelas permanentes de muestreo, PPM, en los Bosques Tropicales del Darién en Panamá. (En línea) Consultado, 15 mayo, 2017. Disponible en http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2890/Technical/GU%C3%8DA%20PARA%20LA%20INSTALACI%C3%93N%20DE%20LAS%20PPM.pdf
- Gutiérrez A, García F, Rojas S, Castro F. (2015). Parcela permanente de monitoreo de bosque de galería, en Puerto Gaitán, Meta. *Corpoica Cienc Tecnol Agropecu.* 16(1): 113-129
- Indacochea, B. (2013). CONTRIBUCIÓN A LA CONSERVACIÓN Y PROPAGACIÓN DE CLONES SUPERIORES DE *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav). Oken, EN LA MICRORREGIÓN SUR DE MANABÍ. Consultado, 10 julio, 2018. Disponible en <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/1690/1/T-SENESCYT-00808.pdf>
- Leal, J. & Linares, R. (2005). LOS BOSQUES SECOS DE LA RESERVA DE BIOSFERA DEL NOROESTE (PERÚ): DIVERSIDAD ARBÓREA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN. *Caldasia* 27(2):195-211.
- Lendínez, C. et al. (2013). Crecimiento del área basal en parcelas permanentes de inventario forestal continuo. *Escuela Superior de Ingenieros de Montes. Facultad de Ciencias Forestales. Quebracho. Vol. 21(1,2): 115-120*

- Marcén, C. 2004. Un paseo didáctico por los Bosques Primarios. Guía de recursos didácticos. Greenpeace. Alemania.
- Ministerio del Ambiente. 2010. Guía de evaluación de la flora silvestre. (En línea). Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima, Perú. Consultado, 15 mayo, 2017. Disponible en <http://www.keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Biodiversidad/42.pdf>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Noé, F. s.f. Como preparar ejemplares de herbario para obtener el nombre botánico de las plantas a través de su envío a especialistas. (En línea) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Consultado, 15 mayo, 2017. Disponible en http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_prep_ejemp_bot_1_ago_2012_1_.pdf
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Jipijapa. 2015. Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Asistencia Técnica y Cooperación. Jipijapa, Ecuador. P 391.
- Ramírez, J. (2002). La apicultura es ecología rentable. En J. Ramírez.
- Rondeux, J. 2015. Inventarios forestales y biodiversidad. (En línea) Departamento de Montes. Consultado, 15 mayo, 2017. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/x0963S/x0963s09.htm>
- Sierra, R. (Ed.). 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Tapia, B., & Manzàn, R. C. (1996). Catálogo de recursos genéticos de raíces y tubérculos andinos en Ecuador. Quito, Ecuador: INIAP-DENAREF.
- Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander van Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.

Zhofre, M; Lars, K. & Orlando, T. 2006. Bosques secos en Ecuador y su diversidad. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. Págs. 162-187.

ANEXO

Anexo 1. Inventario por especies identificadas en el área de estudio.

# ARB	N. VULGAR	FAMILIA	N. CIENTIFICO
1	Cojojo	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>
2	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>
3	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>
4	Cascol	Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia glabrata Kunth</i>
5	Caimito	Caparidaceae	<i>Caparis spp</i>
6	Ceibillo- bototillo	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
7	Dormilón	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>
8	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>
9	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>
10	Limoncillo sin espinas	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>
11	Caraca	Fabaceae	<i>Erytrina spp</i>
12	Higueroncillo	Moraceae	<i>Ficus aurea</i>
13	Mata Palo	Moraceae	<i>Ficus spp</i>
14	Seca	Fabaceae	<i>Geoffroea spinosa</i>
15	Guarea	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>
16	Guasmo	Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>
17	Guabillo	Mimosoideae	<i>Inga edulis Mart</i>
18	Guabo de Mono – Guabo de Mico	Mimosoideae	<i>Inga vera Willd (1806)</i>
19	Miján	Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>
20	Jigua	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>
21	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>
22	Guayabo	Myrtaceae	<i>Psidium guajava L.</i>

23	Guayabilla silvestre	Myrtaceae	<i>Psidium spp.</i>
24	Hobo	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea L.</i>
25	Madero Negro	Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii (Bureau & K. Schum) Standley</i>
26	Guayacán	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>
27	Sapan de paloma	Cannabaceae	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>
28	Cedrillo	Meliaceae	<i>Trichilia spp</i>
29	Mogin-Fernan Sanchez	Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>
30	Espinoso – Salsafra	Rutaceae	<i>Zanthoxylum armatum</i>
31	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>

Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

Anexo 2. Parámetros estadísticos analizados en el presente estudio.

Nombre Común	Nombre Científico	Abundancia (A)	Abundancia Relativa (AR)	Dominancia Absoluta (D)	Dominancia Relativa (DR)	Frecuencia Absoluta (FA)	Frecuencia Relativa (FR)	I.V.I 300%	I.V.I 100%
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	109	29,46	0,000220	35,48	76	11,95	76,89	25,63
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	59	15,95	0,000083	13,39	76	11,95	41,28	13,76
Chala	<i>Croton scouleri</i>	45	12,16	0,000064	10,32	68	10,69	33,18	11,06
Pata de Vaca	<i>Bauhinia aculeata</i> L.	35	9,46	0,000048	7,74	44	6,92	24,12	8,04
Colorado	<i>Ocotea costulata</i>	20	5,41	0,000032	5,16	48	7,55	18,11	6,04
Ziziphus	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	17	4,59	0,000028	4,52	48	7,55	16,66	5,55
Dormilón	<i>Cojoba arborea</i>	11	2,97	0,000017	2,74	36	5,66	11,38	3,79
Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	11	2,97	0,000018	2,90	32	5,03	10,91	3,64
Higueroncillo	<i>Ficus aurea</i>	8	2,16	0,000012	1,94	24	3,77	7,87	2,62
Miján	<i>Leucaena leucocephala</i>	8	2,16	0,000010	1,61	28	4,40	8,18	2,73
Sapán de paloma	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	8	2,16	0,000010	1,61	20	3,14	6,92	2,31
Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	5	1,35	0,000020	3,23	12	1,89	6,46	2,15
Cascol	<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	4	1,08	0,000005	0,81	16	2,52	4,40	1,47
Cedrillo	<i>Trichilia spp</i>	4	1,08	0,000005	0,81	8	1,26	3,15	1,05
Fernán Sánchez	<i>Triplaris americana</i>	4	1,08	0,000007	1,13	16	2,52	4,73	1,58

Jigua	<i>Nectandra reticulata</i>	3	0,81	0,000004	0,65	12	1,89	3,34	1,11
Bototillo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	3	0,81	0,000013	2,10	12	1,89	4,79	1,60
Guayabo	<i>Psidium guajava L.</i>	2	0,54	0,000002	0,32	4	0,63	1,49	0,50
Madero negro	<i>Tabebuia billbergii (Bureau & K. Schum) Standley</i>	2	0,54	0,000003	0,48	8	1,26	2,28	0,76
Cojojo	<i>Acnistus arborescens</i>	1	0,27	0,000001	0,16	4	0,63	1,06	0,35
Caimito	<i>Caparis spp</i>	1	0,27	0,000002	0,32	4	0,63	1,22	0,41
Limoncillo sin espinas	<i>Cymbopogon citratus</i>	1	0,27	0,000003	0,48	4	0,63	1,38	0,46
Caraca	<i>Erythrina spp</i>	1	0,27	0,000001	0,16	4	0,63	1,06	0,35
Mata Palo	<i>Ficus spp</i>	1	0,27	0,000001	0,16	4	0,63	1,06	0,35
Seca	<i>Geoffroea spinosa</i>	1	0,27	0,000001	0,16	4	0,63	1,06	0,35
Guarea	<i>Guarea kunthiana</i>	1	0,27	0,000002	0,32	4	0,63	1,22	0,41
Guabillo	<i>Inga edulis Mart</i>	1	0,27	0,000002	0,32	4	0,63	1,22	0,41
Guabo de mono	<i>Inga vera Willd (1806)</i>	1	0,27	0,000001	0,16	4	0,63	1,06	0,35
Guayabilla	<i>Psidium spp.</i>	1	0,27	0,000002	0,32	4	0,63	1,22	0,41
Hobo	<i>Spondias purpurea L.</i>	1	0,27	0,000002	0,32	4	0,63	1,22	0,41
Espinoso - Salsafra	<i>Zanthoxylum armatum</i>	1	0,27	0,000001	0,16	4	0,63	1,06	0,35
TOTAL:		370	100,00	0,00062	100,00	636	100,00	300,00	100,00

Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

Anexo 3. Inventario Florístico Del Bosque Seco Semideciduo Siempreverde

# ARB	N. VULGAR	FAMILIA	N. CIENTIFICO	Alt (m)	Abundancia (Ind)	DAP (cm)	Promedio de DAP	Frecuencia (%)	Densidad l/m2	Área Basal (AB)	Σ de AB m2/Ha	Dominancia m2
15.6	Cojojo	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	6	1	12,73	12,73	4	0,0001	0,0127	0,0127	0,000001
1.18	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	10	59	15,6	13,15	76	0,0059	0,0191	0,8328	0,000083
3.2	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	12	0	21,33	0	0	0	0,0357	0,0000	0,000000
3.3	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	12,41	0	0	0	0,0121	0,0000	0,000000
3.5	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
3.12	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	12	0	15,28	0	0	0	0,0183	0,0000	0,000000
4.2	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	5	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
4.6	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	13,05	0	0	0	0,0134	0,0000	0,000000
5.4	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	12	0	17,19	0	0	0	0,0232	0,0000	0,000000
5.7	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	10	0	15,92	0	0	0	0,0199	0,0000	0,000000
6.6	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	8	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000

6.14	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
6.15	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	8	0	11,14	0	0	0	0,0097	0,0000	0,000000
6.18	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	6	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
8.5	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	8	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
8.11	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	13,69	0	0	0	0,0147	0,0000	0,000000
9.2	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	10	0	12,41	0	0	0	0,0121	0,0000	0,000000
9.6	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000
9.7	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	5	0	10,5	0	0	0	0,0087	0,0000	0,000000
9.8	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
10.1	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	8	0	12,41	0	0	0	0,0121	0,0000	0,000000
10.2	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	8	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000
10.10	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	13,05	0	0	0	0,0134	0,0000	0,000000
10.12	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	10	0	17,83	0	0	0	0,0250	0,0000	0,000000
10.14	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	12	0	17,51	0	0	0	0,0241	0,0000	0,000000

10.16	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	6	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000
10.19	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	8	0	20,69	0	0	0	0,0336	0,0000	0,000000
11.3	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	6	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
11.6	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	10	0	14,96	0	0	0	0,0176	0,0000	0,000000
11.11	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	8	0	13,05	0	0	0	0,0134	0,0000	0,000000
11.13	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	17,19	0	0	0	0,0232	0,0000	0,000000
12.7	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	5	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
12.8	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
13.9	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	6	0	11,14	0	0	0	0,0097	0,0000	0,000000
13.11	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	6	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
14.2	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	11,14	0	0	0	0,0097	0,0000	0,000000
14.3	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	8	0	11,78	0	0	0	0,0109	0,0000	0,000000
14.6	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	5	0	18,14	0	0	0	0,0258	0,0000	0,000000
14.7	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	6	0	11,78	0	0	0	0,0109	0,0000	0,000000

16.7	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	8	0	14,01	0	0	0	0,0154	0,0000	0,000000
16.8	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	10	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000
16.14	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	8	0	14,64	0	0	0	0,0168	0,0000	0,000000
16.17	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	12	0	14,64	0	0	0	0,0168	0,0000	0,000000
17.5	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	5	0	16,87	0	0	0	0,0224	0,0000	0,000000
19,18	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	8	0	14,64	0	0	0	0,0168	0,0000	0,000000
20.1	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
20.2	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000
20.5	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	10,82	0	0	0	0,0092	0,0000	0,000000
20.7	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	5	0	12,73	0	0	0	0,0127	0,0000	0,000000
20.8	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
20.10	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	8	0	11,78	0	0	0	0,0109	0,0000	0,000000
20.11	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	14,32	0	0	0	0,0161	0,0000	0,000000
20,13	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	5	0	11,78	0	0	0	0,0109	0,0000	0,000000

20,14	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	6	0	10,82	0	0	0	0,0092	0,0000	0,000000
21.2	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	6	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000
21.5	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	15	0	14,01	0	0	0	0,0154	0,0000	0,000000
21.6	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000
21.7	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7	0	11,78	0	0	0	0,0109	0,0000	0,000000
22.6	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	6	0	12,41	0	0	0	0,0121	0,0000	0,000000
25.8	Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	9	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
1.7	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	6	35	16,23	12,92	44	0,0035	0,0207	0,4836	0,000048
1.9	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	8	0	12,73	0	0	0	0,0127	0,0000	0,000000
1.12	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	6	0	15,92	0	0	0	0,0199	0,0000	0,000000
2.11	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	6	0	10,82	0	0	0	0,0092	0,0000	0,000000
2.12	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	6	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
2.13	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	5	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000

5.10	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	8	0	19,1	0	0	0	0,0287	0,0000	0,000000
7.7	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	5	0	20,69	0	0	0	0,0336	0,0000	0,000000
7.10	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	7	0	16,23	0	0	0	0,0207	0,0000	0,000000
7.11	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	6	0	10,82	0	0	0	0,0092	0,0000	0,000000
8.1	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	6	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
8.4	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	6	0	10,5	0	0	0	0,0087	0,0000	0,000000
8.9	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	8	0	18,46	0	0	0	0,0268	0,0000	0,000000
8.13	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	6	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
8.14	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	3	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
8.15	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	7	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
8.18	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	6	0	16,55	0	0	0	0,0215	0,0000	0,000000
9.1	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	5	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000

9.3	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	7	0	17,51	0	0	0	0,0241	0,0000	0,000000
9.5	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	7	0	14,01	0	0	0	0,0154	0,0000	0,000000
9.9	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	5	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
9.10	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	5	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
9.11	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	5	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
9.12	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	10	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000
10.4	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	6	0	13,05	0	0	0	0,0134	0,0000	0,000000
10.6	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	5	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000
10.7	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	6	0	12,73	0	0	0	0,0127	0,0000	0,000000
12.4	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	5	0	14,01	0	0	0	0,0154	0,0000	0,000000
12.9	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	5	0	11,78	0	0	0	0,0109	0,0000	0,000000
13.6	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	5	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000

13.12	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	4	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
18.2	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	5	0	15,28	0	0	0	0,0183	0,0000	0,000000
18.13	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	6	0	12,41	0	0	0	0,0121	0,0000	0,000000
23.1	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	6	0	10,5	0	0	0	0,0087	0,0000	0,000000
23.2	Pata de Vaca	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia aculeata L.</i>	6	0	10,82	0	0	0	0,0092	0,0000	0,000000
7.13	Cascol	Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia glabrata Kunth</i>	10	4	12,41	12,49	16	0,0004	0,0121	0,0494	0,000005
8.16	Cascol	Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia glabrata Kunth</i>	7	0	10,82	0	0	0	0,0092	0,0000	0,000000
17.6	Cascol	Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia glabrata Kunth</i>	5	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000
25.5	Cascol	Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia glabrata Kunth</i>	6	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000
14.15	Caimito	Caparidaceae	<i>Caparis spp</i>	8	1	14,96	14,96	4	0,0001	0,0176	0,0176	0,000002
5.5	Ceibillo-bototillo	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	12	3	24,51	23,13	12	0,0003	0,0472	0,1306	0,000013
18.20	Ceibillo-bototillo	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	15	0	27,69	0	0	0	0,0602	0,0000	0,000000
19.12	Ceibillo-bototillo	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	8	0	17,19	0	0	0	0,0232	0,0000	0,000000

2.9	Dormilón	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	6	11	12,1	13,63	36	0,0011	0,0115	0,1691	0,000017
6.10	Dormilón	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	15	0	20,37	0	0	0	0,0326	0,0000	0,000000
14.13	Dormilón	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	6	0	13,69	0	0	0	0,0147	0,0000	0,000000
15.1	Dormilón	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	6	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000
15.16	Dormilón	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	8	0	15,6	0	0	0	0,0191	0,0000	0,000000
16.12	Dormilón	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	6	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
17.4	Dormilón	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	8	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
18.14	Dormilón	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	12	0	18,78	0	0	0	0,0277	0,0000	0,000000
19.10	Dormilón	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	8	0	13,05	0	0	0	0,0134	0,0000	0,000000
24.3	Dormilón	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	6	0	11,14	0	0	0	0,0097	0,0000	0,000000
24.10	Dormilón	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	6	0	11,78	0	0	0	0,0109	0,0000	0,000000
1.10	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	109	17,83	15,53	76	0,0109	0,0250	2,2004	0,000220
1.11	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	10,5	0	0	0	0,0087	0,0000	0,000000
1.13	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	20,83	0	0	0	0,0341	0,0000	0,000000

1.14	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	14,96	0	0	0	0,0176	0,0000	0,000000
2.2	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	11	0	19,74	0	0	0	0,0306	0,0000	0,000000
3.4	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	18,46	0	0	0	0,0268	0,0000	0,000000
3.6	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	14,01	0	0	0	0,0154	0,0000	0,000000
3.8	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	13,05	0	0	0	0,0134	0,0000	0,000000
3.9	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	6	0	11,14	0	0	0	0,0097	0,0000	0,000000
3.10	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	14,32	0	0	0	0,0161	0,0000	0,000000
3.13	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	15,28	0	0	0	0,0183	0,0000	0,000000
4.5	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	18	0	15,92	0	0	0	0,0199	0,0000	0,000000
4.10	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	20,05	0	0	0	0,0316	0,0000	0,000000
4,12	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	17,51	0	0	0	0,0241	0,0000	0,000000
4.15	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	21,01	0	0	0	0,0347	0,0000	0,000000
6.2	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	11,14	0	0	0	0,0097	0,0000	0,000000
6.7	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	12,73	0	0	0	0,0127	0,0000	0,000000

6.11	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	16,55	0	0	0	0,0215	0,0000	0,000000
6.13	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	7	0	15,28	0	0	0	0,0183	0,0000	0,000000
6.17	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	14	0	21,65	0	0	0	0,0368	0,0000	0,000000
7.2	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	16,23	0	0	0	0,0207	0,0000	0,000000
7.3	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	23,55	0	0	0	0,0436	0,0000	0,000000
7.5	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	6	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
7.8	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
7.9	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	19,42	0	0	0	0,0296	0,0000	0,000000
7.19	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	21,96	0	0	0	0,0379	0,0000	0,000000
7.20	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	19,42	0	0	0	0,0296	0,0000	0,000000
7.21	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	6	0	11,14	0	0	0	0,0097	0,0000	0,000000
7.22	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	6	0	11,78	0	0	0	0,0109	0,0000	0,000000
7.23	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	18,78	0	0	0	0,0277	0,0000	0,000000
7.25	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	16,55	0	0	0	0,0215	0,0000	0,000000

7.27	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	17,83	0	0	0	0,0250	0,0000	0,000000
7.28	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	16,87	0	0	0	0,0224	0,0000	0,000000
10.5	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	15,28	0	0	0	0,0183	0,0000	0,000000
11.4	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	28,65	0	0	0	0,0645	0,0000	0,000000
11.7	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	18,78	0	0	0	0,0277	0,0000	0,000000
12.2	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	13,05	0	0	0	0,0134	0,0000	0,000000
12.3	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	14,32	0	0	0	0,0161	0,0000	0,000000
12.6	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	7	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
12.10	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	7	0	12,41	0	0	0	0,0121	0,0000	0,000000
12.11	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	12,73	0	0	0	0,0127	0,0000	0,000000
12.12	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	13,05	0	0	0	0,0134	0,0000	0,000000
12.13	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000
12.14	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	14,32	0	0	0	0,0161	0,0000	0,000000
14.4	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	15,28	0	0	0	0,0183	0,0000	0,000000

14.5	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
14.8	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	11,78	0	0	0	0,0109	0,0000	0,000000
14.9	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	11,78	0	0	0	0,0109	0,0000	0,000000
15.2	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000
15.3	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	16,55	0	0	0	0,0215	0,0000	0,000000
15.5	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
15.7	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	14,32	0	0	0	0,0161	0,0000	0,000000
15.9	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
15.11	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	13,69	0	0	0	0,0147	0,0000	0,000000
15.12	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	10,5	0	0	0	0,0087	0,0000	0,000000
15.14	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	11	0	15,28	0	0	0	0,0183	0,0000	0,000000
15.15	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	7	0	19,1	0	0	0	0,0287	0,0000	0,000000
15.17	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	7	0	13,05	0	0	0	0,0134	0,0000	0,000000
15.18	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	21,33	0	0	0	0,0357	0,0000	0,000000

16.1	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
16.2	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000
16.3	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	14,96	0	0	0	0,0176	0,0000	0,000000
16.4	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	6	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000
16.5	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	14,64	0	0	0	0,0168	0,0000	0,000000
16.6	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000
16.9	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
17.2	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	16,23	0	0	0	0,0207	0,0000	0,000000
17.3	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000
17.7	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	25,46	0	0	0	0,0509	0,0000	0,000000
18.1	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	14,96	0	0	0	0,0176	0,0000	0,000000
18.3	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	18,78	0	0	0	0,0277	0,0000	0,000000
18.5	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	14,32	0	0	0	0,0161	0,0000	0,000000
18.6	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000

18.7	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	12,73	0	0	0	0,0127	0,0000	0,000000
18.9	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	15,28	0	0	0	0,0183	0,0000	0,000000
18.11	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	7	0	14,64	0	0	0	0,0168	0,0000	0,000000
18.15	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	18,14	0	0	0	0,0258	0,0000	0,000000
18.16	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	17,83	0	0	0	0,0250	0,0000	0,000000
18.18	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	16,55	0	0	0	0,0215	0,0000	0,000000
19.2	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	9	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
19.3	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	19,42	0	0	0	0,0296	0,0000	0,000000
19.4	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	17,19	0	0	0	0,0232	0,0000	0,000000
19.5	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000
19.6	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	11,78	0	0	0	0,0109	0,0000	0,000000
19.8	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	19,74	0	0	0	0,0306	0,0000	0,000000
19.13	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	8	0	16,87	0	0	0	0,0224	0,0000	0,000000
19.14	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	14,64	0	0	0	0,0168	0,0000	0,000000

22.3	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	20	0	32,15	0	0	0	0,0812	0,0000	0,000000
22.4	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	20	0	19,42	0	0	0	0,0296	0,0000	0,000000
22.7	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	6	0	18,78	0	0	0	0,0277	0,0000	0,000000
22.10	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	12,73	0	0	0	0,0127	0,0000	0,000000
22.11	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	18,46	0	0	0	0,0268	0,0000	0,000000
23.3	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	15	0	14,01	0	0	0	0,0154	0,0000	0,000000
23.5	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	26,1	0	0	0	0,0535	0,0000	0,000000
23.7	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	19,42	0	0	0	0,0296	0,0000	0,000000
24.1	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	14,96	0	0	0	0,0176	0,0000	0,000000
24.4	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	14,32	0	0	0	0,0161	0,0000	0,000000
24.5	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	14,64	0	0	0	0,0168	0,0000	0,000000
24.6	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	16,55	0	0	0	0,0215	0,0000	0,000000
24.7	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	14,96	0	0	0	0,0176	0,0000	0,000000
24.8	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	9	0	12,41	0	0	0	0,0121	0,0000	0,000000

24.9	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
24.11	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	11,74	0	0	0	0,0108	0,0000	0,000000
25.1	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	14,32	0	0	0	0,0161	0,0000	0,000000
25.2	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	12	0	17,83	0	0	0	0,0250	0,0000	0,000000
25.3	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	16,55	0	0	0	0,0215	0,0000	0,000000
25.4	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000
25.6	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	7	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
25.7	Laurel	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	10	0	13,69	0	0	0	0,0147	0,0000	0,000000
1.4	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	8	45	10,5	13,09	68	0,0045	0,0087	0,6417	0,000064
1.6	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	12	0	16,87	0	0	0	0,0224	0,0000	0,000000
1.16	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	10	0	9,55	0	0	0	0,0072	0,0000	0,000000
1.17	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	10	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000
1.18	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	10	0	18,14	0	0	0	0,0258	0,0000	0,000000
2.6	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	10	0	13,05	0	0	0	0,0134	0,0000	0,000000
2.8	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	8	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
3.7	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	10	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000
4.1	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	12	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000
4.8	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	9	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
4.11	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	12	0	22,92	0	0	0	0,0413	0,0000	0,000000

5.3	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	10	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000
5.8	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	10	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
5.9	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	12	0	12,73	0	0	0	0,0127	0,0000	0,000000
5.11	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	10	0	14,01	0	0	0	0,0154	0,0000	0,000000
5.12	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	12	0	13,69	0	0	0	0,0147	0,0000	0,000000
6.8	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	6	0	10,5	0	0	0	0,0087	0,0000	0,000000
7.12	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	12	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000
8.2	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	6	0	12,41	0	0	0	0,0121	0,0000	0,000000
8.6	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	8	0	12,41	0	0	0	0,0121	0,0000	0,000000
8.7	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	6	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
8.8	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	8	0	11,14	0	0	0	0,0097	0,0000	0,000000
8.10	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	9	0	15,92	0	0	0	0,0199	0,0000	0,000000
8.12	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	7	0	10,82	0	0	0	0,0092	0,0000	0,000000
10.9	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	6	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
10.20	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	5	0	10,82	0	0	0	0,0092	0,0000	0,000000
11.1	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	6	0	12,41	0	0	0	0,0121	0,0000	0,000000
11.9	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	10	0	13,69	0	0	0	0,0147	0,0000	0,000000
12.1	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	12	0	17,51	0	0	0	0,0241	0,0000	0,000000
12.5	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	7	0	10,82	0	0	0	0,0092	0,0000	0,000000
13.1	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	7	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
13.2	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	15	0	20,05	0	0	0	0,0316	0,0000	0,000000
13.3	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	10	0	14,64	0	0	0	0,0168	0,0000	0,000000
13.5	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	8	0	12,41	0	0	0	0,0121	0,0000	0,000000
13.8	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	10	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000

15.13	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	16	0	20,69	0	0	0	0,0336	0,0000	0,000000
16.10	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	8	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
16.11	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	8	0	12,73	0	0	0	0,0127	0,0000	0,000000
16.18	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	15	0	14,96	0	0	0	0,0176	0,0000	0,000000
16.19	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	15	0	19,42	0	0	0	0,0296	0,0000	0,000000
18.10	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	8	0	10,5	0	0	0	0,0087	0,0000	0,000000
19.11	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	7	0	15,6	0	0	0	0,0191	0,0000	0,000000
19.15	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	7	0	10,5	0	0	0	0,0087	0,0000	0,000000
19.17	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	9	0	10,15	0	0	0	0,0081	0,0000	0,000000
22.8	Chala	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	9	0	10,82	0	0	0	0,0092	0,0000	0,000000
14.10	Limoncillo sin espinas	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>	6	1	19,74	19,74	4	0,0001	0,0306	0,0306	0,000003
3.11	Caraca	Fabaceae	<i>Erytrina spp</i>	12	1	12,73	12,73	4	0,0001	0,0127	0,0127	0,000001
7.1	Higueroncillo	Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	7	8	9,87	13,21	24	0,0008	0,0077	0,1174	0,000012
10.11	Higueroncillo	Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	8	0	17,51	0	0	0	0,0241	0,0000	0,000000
10.15	Higueroncillo	Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	6	0	13,05	0	0	0	0,0134	0,0000	0,000000
10.18	Higueroncillo	Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	3	0	19,74	0	0	0	0,0306	0,0000	0,000000
11.5	Higueroncillo	Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	8	0	14,32	0	0	0	0,0161	0,0000	0,000000
13.10	Higueroncillo	Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	6	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
14.11	Higueroncillo	Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	5	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000

21.4	Higueroncillo	Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	10	0	11,14	0	0	0	0,0097	0,0000	0,000000
5.6	Mata Palo	Moraceae	<i>Ficus spp</i>	15	1	12,73	12,73	4	0,0001	0,0127	0,0127	0,000001
23.4	Seca	Fabaceae	<i>Geoffroea spinosa</i>	6	1	10,19	10,19	4	0,0001	0,0082	0,0082	0,000001
5.1	Guarea	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	6	1	15,28	15,28	4	0,0001	0,0183	0,0183	0,000002
6.1	Guasmo	Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	6	5	10,51	21,33	12	0,0005	0,0087	0,2004	0,000020
6.4	Guasmo	Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	8	0	18,78	0	0	0	0,0277	0,0000	0,000000
7.14	Guasmo	Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	10	0	27,69	0	0	0	0,0602	0,0000	0,000000
20.3	Guasmo	Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	10	0	18,14	0	0	0	0,0258	0,0000	0,000000
20.4	Guasmo	Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	10	0	31,51	0	0	0	0,0780	0,0000	0,000000
11.8	Guabillo	Mimosoideae	<i>Inga edulis Mart</i>	10	1	15,92	15,92	4	0,0001	0,0199	0,0199	0,000002
20.9	Guabo de Mono – Guabo de Mico	Mimosoideae	<i>Inga vera Willd (1806)</i>	5	1	13,37	13,37	4	0,0001	0,0140	0,0140	0,000001
6.16	Miján	Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	12	8	13,37	12,45	28	0,0008	0,0140	0,0995	0,000010
9.15	Miján	Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	10	0	15,28	0	0	0	0,0183	0,0000	0,000000

12.15	Miján	Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	12	0	13,05	0	0	0	0,0134	0,0000	0,000000
13.7	Miján	Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	15	0	14,64	0	0	0	0,0168	0,0000	0,000000
14.1	Miján	Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	8	0	10,5	0	0	0	0,0087	0,0000	0,000000
17.1	Miján	Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	8	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
19.1	Miján	Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	8	0	11,14	0	0	0	0,0097	0,0000	0,000000
19.7	Miján	Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	10	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
5.2	Jigua	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	12	3	12,73	13,69	12	0,0003	0,0127	0,0446	0,000004
9.14	Jigua	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	8	0	12,73	0	0	0	0,0127	0,0000	0,000000
10.8	Jigua	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	8	0	15,6	0	0	0	0,0191	0,0000	0,000000
1.2	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	10	20	20,37	13,62	48	0,002	0,0326	0,3154	0,000032
1.15	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	6	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
2.3	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	10	0	14,96	0	0	0	0,0176	0,0000	0,000000
2.4	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	8	0	14,01	0	0	0	0,0154	0,0000	0,000000

2.5	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	8	0	10,82	0	0	0	0,0092	0,0000	0,000000
2.10	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	10	0	19,74	0	0	0	0,0306	0,0000	0,000000
4,13	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	8	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000
6.12	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	8	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
7.4	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	10	0	15,28	0	0	0	0,0183	0,0000	0,000000
7.17	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	7	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
7.24	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	7	0	10,82	0	0	0	0,0092	0,0000	0,000000
8.3	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	10	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000
16.16	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	15	0	23,87	0	0	0	0,0448	0,0000	0,000000
18.17	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	6	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
19.9	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	7	0	12,73	0	0	0	0,0127	0,0000	0,000000
19.16	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	7	0	13,05	0	0	0	0,0134	0,0000	0,000000
20.12	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	7	0	10,5	0	0	0	0,0087	0,0000	0,000000
21.3	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	9	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000

22.2	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	7	0	12,73	0	0	0	0,0127	0,0000	0,000000
22.5	Colorado	Lauraceae	<i>Ocotea costulata</i>	10	0	17,83	0	0	0	0,0250	0,0000	0,000000
7.15	Guayabo	Myrtaceae	<i>Psidium guajava L.</i>	6	2	11,78	10,99	4	0,0002	0,0109	0,0191	0,000002
7.16	Guayabo	Myrtaceae	<i>Psidium guajava L.</i>	6	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
2.7	Guayabilla silvestre	Myrtaceae	<i>Psidium spp.</i>	8	1	17,51	17,51	4	0,0001	0,0241	0,0241	0,000002
7.26	Hobo	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea L.</i>	4	1	15,28	15,28	4	0,0001	0,0183	0,0183	0,000002
6.5	Madero Negro	Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii (Bureau & K. Schum) Standley</i>	10	2	15,28	14,33	8	0,0002	0,0183	0,0324	0,000003
10.3	Madero Negro	Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii (Bureau & K. Schum) Standley</i>	8	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000
6.9	Guayacán	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>	8	11	11,46	13,89	32	0,0011	0,0103	0,1768	0,000018

7.18	Guayacán	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>	7	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
9.4	Guayacán	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>	7	0	18,78	0	0	0	0,0277	0,0000	0,000000
9.13	Guayacán	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>	10	0	17,19	0	0	0	0,0232	0,0000	0,000000
11.10	Guayacán	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>	6	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
16.13	Guayacán	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>	10	0	13,69	0	0	0	0,0147	0,0000	0,000000
18.8	Guayacán	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>	10	0	13,69	0	0	0	0,0147	0,0000	0,000000
18.12	Guayacán	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>	15	0	20,69	0	0	0	0,0336	0,0000	0,000000

18.21	Guayacán	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>	6	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
23.6	Guayacán	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>	10	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
24.2	Guayacán	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>	10	0	14,32	0	0	0	0,0161	0,0000	0,000000
1.1	Sapan de paloma	Cannabaceae	<i>Trema micrantha (L.) blume</i>	6	8	12,41	12,57	20	0,0008	0,0121	0,1009	0,000010
1.3	Sapan de paloma	Cannabaceae	<i>Trema micrantha (L.) blume</i>	8	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
1.19	Sapan de paloma	Cannabaceae	<i>Trema micrantha (L.) blume</i>	6	0	12,73	0	0	0	0,0127	0,0000	0,000000
2.1	Sapan de paloma	Cannabaceae	<i>Trema micrantha (L.) blume</i>	4	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
4.3	Sapan de paloma	Cannabaceae	<i>Trema micrantha (L.) blume</i>	7	0	11,14	0	0	0	0,0097	0,0000	0,000000

4.4	Sapan de paloma	Cannabaceae	<i>Trema micrantha (l.) blume</i>	18	0	14,96	0	0	0	0,0176	0,0000	0,000000
6.3	Sapan de paloma	Cannabaceae	<i>Trema micrantha (l.) blume</i>	5	0	12,73	0	0	0	0,0127	0,0000	0,000000
10.17	Sapan de paloma	Cannabaceae	<i>Trema micrantha (l.) blume</i>	7	0	14,96	0	0	0	0,0176	0,0000	0,000000
15.4	Cedrillo	Meliaceae	<i>Trichilia spp</i>	8	4	15,28	12,81	8	0,0004	0,0183	0,0538	0,000005
15.8	Cedrillo	Meliaceae	<i>Trichilia spp</i>	7	0	10,5	0	0	0	0,0087	0,0000	0,000000
15.10	Cedrillo	Meliaceae	<i>Trichilia spp</i>	9	0	15,6	0	0	0	0,0191	0,0000	0,000000
16.15	Cedrillo	Meliaceae	<i>Trichilia spp</i>	6	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
1.5	Mogin-Fernan Sanchez	Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	22	4	21,65	14,33	16	0,0004	0,0368	0,0705	0,000007
2.14	Mogin-Fernan Sanchez	Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	12	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
4.7	Mogin-Fernan Sanchez	Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	15	0	10,5	0	0	0	0,0087	0,0000	0,000000
14.12	Mogin-Fernan Sanchez	Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	12	0	13,69	0	0	0	0,0147	0,0000	0,000000
7.6	Espinoso – Salsafra	Rutaceae	<i>Zanthoxylum armatum</i>	6	1	11,46	11,46	4	0,0001	0,0103	0,0103	0,000001

3.1	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	8	17	14,96	14,21	48	0,0017	0,0176	0,2843	0,000028
4.9	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	6	0	10,19	0	0	0	0,0082	0,0000	0,000000
4.14	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	5	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
8.17	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	7	0	14,01	0	0	0	0,0154	0,0000	0,000000
9.16	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	7	0	12,1	0	0	0	0,0115	0,0000	0,000000
10.13	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	8	0	19,42	0	0	0	0,0296	0,0000	0,000000
11.2	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	10	0	21,01	0	0	0	0,0347	0,0000	0,000000
11.12	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	7	0	9,87	0	0	0	0,0077	0,0000	0,000000
13.4	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	5	0	13,05	0	0	0	0,0134	0,0000	0,000000
14.14	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	6	0	11,78	0	0	0	0,0109	0,0000	0,000000
18.4	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	6	0	13,37	0	0	0	0,0140	0,0000	0,000000
18.19	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	6	0	16,87	0	0	0	0,0224	0,0000	0,000000
20.6	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	5	0	12,73	0	0	0	0,0127	0,0000	0,000000
21.2	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	6	0	17,83	0	0	0	0,0250	0,0000	0,000000

21.8	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoflora</i>	7	0	18,14	0	0	0	0,0258	0,0000	0,000000
22.1	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoflora</i>	7	0	14,96	0	0	0	0,0176	0,0000	0,000000
22.9	Ziziphus	Fabaceae	<i>Ziziphus thyrsoflora</i>	7	0	11,46	0	0	0	0,0103	0,0000	0,000000
TOTAL						370		636	0,037			0,00062

Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

Anexo 4. Ubicación y determinación del área de estudio

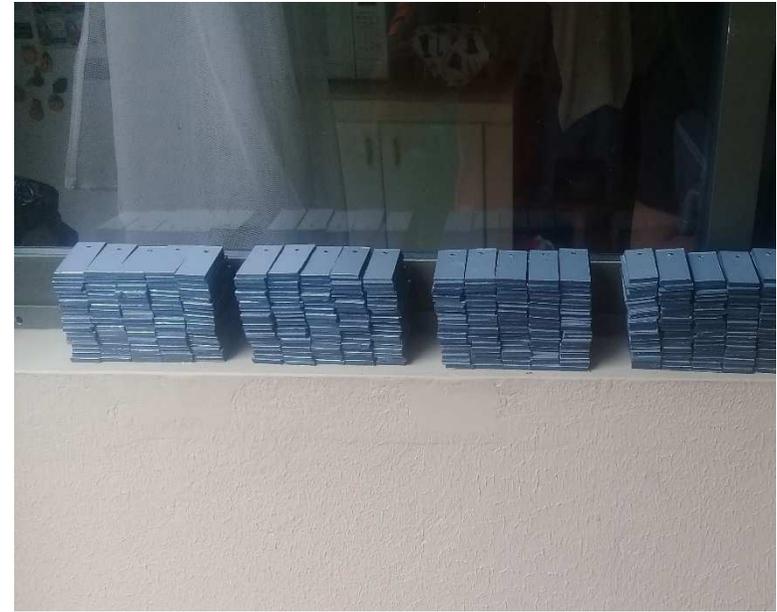


Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

Anexo 5. Materiales y equipos utilizados en campo



Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero



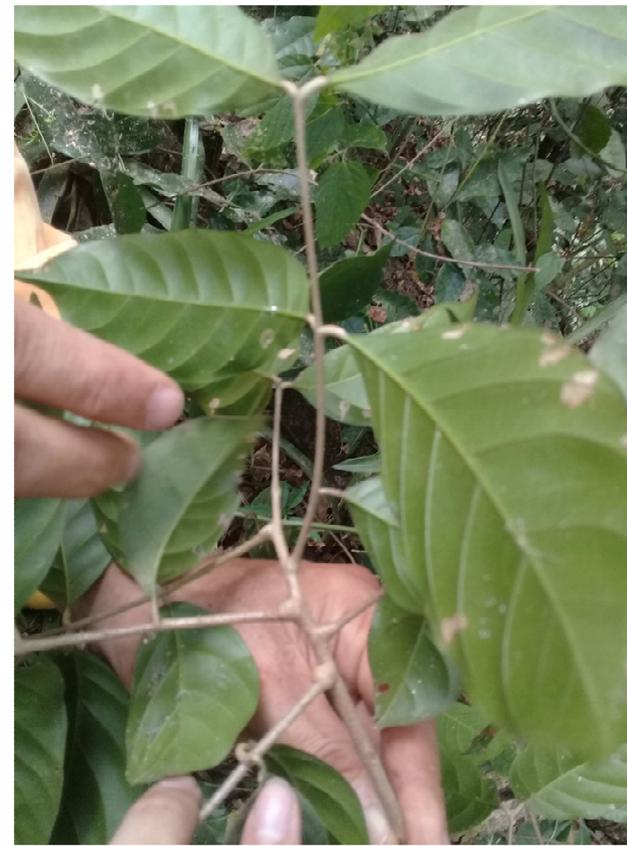
Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

Anexo 6. Colocación de placas y registro fotográfico de individuos estudiados



Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero

Anexo 7. Identificación de especies por medio de características morfológicas



Elaborado por: Carlos Andrade y Carmen Rosero