

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE
MANABÍ**



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES Y
AMBIENTE**

**COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DEL COMPONENTE LEÑOSO DEL
BOSQUE SECO SEMIDECIDUO DEL PARQUE NACIONAL MACHALILLA,
SECTOR BOLA DE ORO, CANTÓN PUERTO LOPEZ.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE
INGENIERO EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE**

AUTORES

ÁVILA FRANCO JOSTHEN MELVIN

MORA GONZÁLEZ JOSELYN JACQUELINE

TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

BLGO. RICARDO JAVIER CASTILLO RUPERTI

MANTA – MANABÍ – ECUADOR

2018

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Biol. Ricardo Javier Castillo Ruperti, M.Sc. certifica haber tutelado la tesis **“COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DEL COMPONENTE LEÑOSO DEL BOSQUE SECO SEMIDECIDUO DEL PARQUE NACIONAL MACHALILLA, SECTOR BOLA DE ORO, CANTÓN PUERTO LOPEZ.”** que ha sido desarrollada por Ávila Franco Josthen Melvin y Mora González Joselyn Jacqueline, 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 de la tesis de grado del tercer nivel, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Blgo. Ricardo Javier Castillo Ruperti, Msc.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en la presente tesis corresponde 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.

Ávila Franco Josthen Melvin

CI: 131655292-4

Mora González Joselyn Jacqueline

CI: 092897974-9

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han aprobado la tesis: **“COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DEL COMPONENTE LEÑOSO DEL BOSQUE SECO SEMIDECIDUO DEL PARQUE NACIONAL MACHALILLA, SECTOR BOLA DE ORO, CANTÓN PUERTO LOPEZ.”** que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por: Ávila Franco Josthen Melvin y Mora González Joselyn Jacqueline, 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. Celio Danilo Bravo Moreira.

Ing. Sabrina Trueba Macías.

Ing. María Virginia Mendoza García

DEDICATORIA

Este logro va dedicado a mi familia, quiénes son el pilar fundamental de mi vida; quedo eternamente agradecido por todo el esfuerzo y dedicación invertido en mi formación personal, permitiéndome alcanzar objetivos propuestos.

Avila Franco Josthen Melvin

A los que siempre promueven mi bienestar en todos los aspectos de mi vida. A esos seres firmes y perseverantes, que con esfuerzo y dedicación ayudan a cumplir mis objetivos.

Para mi familia.

Mora González Joselyn Jacqueline

AGRADECIMIENTOS

Un eterno agradecimiento a quienes han dirigido nuestro trabajo de tesis, al Ing Jimmy Cevallos, de manera muy especial al Blgo. Ricardo Javier Castillo Ruperti, por todas las enseñanzas y tiempo dedicado a la culminación del mismo.

A nuestro guía nativo del Parque Nacional Machalilla, Sr Rosendo Quimís, por compartir sus conocimientos durante la fase de campo del proyecto, a nuestros amigos, por el apoyo incondicional durante el proceso de formación académica.

Finalmente, agradecemos a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí y a cada uno de los docentes que conforman nuestra Unidad Académica, gracias por haber sido parte fundamental en la formación profesional.

Josthen Ávila & Joselyn Mora

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	III
MIEMBROS DEL TRIBUNAL	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTOS	V
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	1
GLOSARIO DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS	2
RESUMEN	3
SUMMARY	4
I. ANTECEDENTES.....	5
II. INTRODUCCIÓN	7
III. PROBLEMA.....	8
IV. OBJETIVOS	9
4.1. Objetivo General	9
4.2. Objetivos Específicos.....	9
V. DELIMITACIÓN - PERIODO.....	9
5.1. Delimitación.....	9
5.2. Periodo.....	10
VI. JUSTIFICACIÓN	11
VII. MARCO TEÓRICO.....	12
Bases ecológicas	12
a) Definición de Bosque.....	12
b) Organización según el grado de intervención	12
a. Bosques plantados.....	12
b. Bosques nativos primarios	13
c. Bosques de protección.....	13
d. Bosques de producción.....	14
c) Importancia de los bosques.....	14
Bosques secos del Ecuador y su clasificación	15
a) Principales características.....	15
b) Clasificación del bosque seco	16
a. Matorral seco espinoso	16

b.	Bosque seco deciduo	16
c.	Bosque seco semideciduo	17
d.	Bosque seco montano bajo.....	17
e.	Bosque seco interandino del sur	17
f.	Bosque seco interandino oriental	18
g.	Bosque seco interandino del norte	18
	Bosques secundarios	19
a)	Definición.....	19
b)	Diversidad de los bosques secundarios.	19
c)	Estructura del bosque.....	19
	Servicios ecosistémicos que brindan los bosques	20
a)	Servicios de suministro.....	20
b)	Servicios de regulación	20
c)	Servicios culturales.....	21
	Flora del Ecuador	21
a)	Flora ecuatoriana.....	21
	Categorías de áreas protegidas	24
a)	Categorías de áreas protegidas según la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (UICN) – según Badman y Bomhard (2008: pág. 2):.....	24
a.	Reserva natural estricta	24
b.	Área de vida salvaje.....	24
c.	Parque nacional	24
d.	Monumento natural	24
e.	Área de gestión de hábitat/especies	24
f.	Paisajes terrestres/marinos protegidos	25
g.	Área protegida de recursos gestionados.....	25
VIII.	HIPÓTESIS	25
IX.	VARIABLES.....	25
9.1.	Variables dependientes.....	25
9.2.	Variable independiente.....	25
X.	METODOLOGÍA.....	26
10.1.	Parcelas permanentes (PMP)	26
10.2.	Procedimiento metodológico:.....	26
10.2.1.	Delimitación de la parcela	27

10.2.2.	Técnicas para recolección de datos	27
10.2.3.	Identificación de especies	27
10.2.4.	Análisis de la diversidad y composición florística	27
10.3.	Área Basal (AB) en m2	28
10.4.	Índice de Shannon - Wiener.....	28
10.5.	Índice de dominancia de Simpson	28
10.6.	Índice de Valor de Importancia (IVI).....	29
10.6.1.	Densidad Relativa (DnR).....	29
10.6.2.	Dominancia Relativa (DmR)	29
10.6.3.	Frecuencia Relativa (FrR)	30
XI.	RECURSOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN.....	30
XII.	RESULTADOS	31
XIII.	DISCUSIÓN.....	35
XIV.	CONCLUSIONES.....	38
XV.	RECOMENDACIONES	39
XVI.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	40
	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	41
	ANEXOS	49

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	Sector Bola de Oro, Parque Nacional Machalilla	10
Gráfica 2.	Ubicación de la parcela, sector Bola de Oro, Parque Nacional Machalilla.	266
Gráfica 3.	Familias más abundantes en la parcela en estudio.	32
Gráfica 4.	Especies más abundantes en la zona de estudio.	33
Gráfica 5.	Clases diamétricas en la zona de estudio.....	35
Gráfica 6.	Distribución de alturas en la zona de estudio.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Familias y nombres científicos.....	31
-----------------	-------------------------------------	----

Tabla 2. Familias con mayor diversidad en la zona de estudio.....	32
Tabla 3. Especies con mayor peso ecológico en la zona de estudio.....	34
Tabla 4. Familias con mayor peso ecológico en la zona de estudio.....	34

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Bosque seco semidecidual: Formación vegetal que se presenta entre 200 y 1.100 ms.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 pierden sus hojas.

Áreas protegidas: Son superficies de tierra y/o mar especialmente consagradas a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y los recursos culturales asociados, y manejadas a través de medios jurídicos u otros medios eficaces.

Uso sostenible: Es un instrumento importante de conservación, puesto que redundará en beneficios sociales y económicos que constituyen un incentivo para conservar los recursos.

Parcela permanente: Es una herramienta para el manejo e investigación de la dinámica de los bosques naturales (en su estado natural y bajo intervención).

Shannon-wiener: Se deriva de la teoría de las probabilidades, y mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'

Índices de Simpson: Índice de diversidad de Simpson que indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'

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

Abundancia: Es el número total de individuos por especies que se encuentran en un hábitat, ecosistema, paisaje, área o región determinado.

Índice de valor de importancia: Éste índice define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema.

Área basal: Es el área en metros cuadrados del corte transversal de un árbol a la altura del pecho, es decir, a 1,30 m.

GLOSARIO DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

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

ONGs: Organización No Gubernamental

SNAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas

PNM: Parque Nacional Machalilla

DAP: Diámetro a la Altura del Pecho

IVI: Índice de valor de importancia

CO₂: Dióxido De Carbono

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

PMP: Parcela de muestreo permanente

PVC: Policloruro de vinilo

AB: Área Basal

DnR: Densidad Relativa

DmR: Dominancia Relativa

FrR: Frecuencia Relativa

RESUMEN

Se instaló una parcela permanente de 1 ha (25 subparcelas de 400m² en el bosque seco semidecidual del Parque Nacional Machalilla en el sector Bola de Oro – comunidad el Pital, Provincia de Manabí (1° 36'178" S 80° 43'492" W) a una altitud de 300 ms.n.m., con el objetivo de determinar la composición y estructura del componente leñoso en una hectárea de bosque. Se midieron los árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAD) igual o mayor a 10 cm. Se registró un área basal de 10.62 m², 481 individuos distribuidos en 24 familias las cuales engloban a 35 géneros y 40 especies. Las familias que representaron mayor número de especies fueron Fabaceae (12,5%) con 5 especies y Lauraceae (10%) con 4 especies. De acuerdo al índice de Shannon y Simpson la parcela posee alta diversidad con un valor de 3,87 sin dominancia de especies. En términos de valor de importancia, *Cordia alliodora* ocupa el primer lugar con un valor de 64,56 seguido de *Cordia eriostigma* 34,77. La estructura horizontal registró mayor número de individuos en los diámetros inferiores y menor número en los diámetros superiores. La estructura vertical del bosque se observó que la mayoría de individuos están concentrados en alturas entre 10 y 24 m.

SUMMARY

A permanent plot of 1 ha was installed (25 sub-plots of 400m² in the semideciduous dry forest of the Machalilla National Park in the Bola de Oro sector - El Pital community, Province of Manabí (1 ° 36'178 " S 80 ° 43'492 " W) at an altitude of 300 meters above sea level, with the objective of determining the composition and structure of the woody component in one hectare of forest, trees with a diameter at breast height (DBH) equal to or greater than 10 cm were measured. A basal area of 10.62 m² was registered, 481 individuals distributed in 24 families which include 35 genera and 40 species. The families that represented the greatest number of species were Fabaceae (12.5%) with 5 species and Lauraceae (10%) with 4 species. According to the Shannon and Simpson index, the plot has high diversity with a value of 3.87 without dominance of species. In terms of importance value, *Cordia alliodora* ranks first with a value of 64.56 followed by *Cordia eriostigma* 34.77. The horizontal structure registered greater number of individuals in the lower diameters and smaller number in the higher diameters. In the vertical structure of the forest it was observed that the majority of individuals are concentrated in heights between 10 and 24 m.

I. ANTECEDENTES

A nivel mundial, existen varios países en vía de desarrollo que han realizado inventarios de bosques y árboles con el apoyo de la FAO, la demanda actual de información en el área forestal exige el desarrollo de diseños de inventarios forestales estadísticamente válidos y enfocados a la recuperación de datos sobre los bosques, recursos arbóreos y los posibles beneficios que estos puedan proporcionar (INAFOR y MAGFOR 2009).

Los estudios realizados en áreas protegidas, así como en áreas próximas a ser declaradas protegidas, tienen como objetivo aportar a bases de datos científicas sobre especies de flora y fauna para fortalecer la toma de decisiones para su conservación y uso sostenible. La información generada puede ser utilizada más allá del área de conservación donde se realiza el estudio, ya que el recurso biológico estudiado es de amplia distribución, por lo tanto, se benefician las áreas de conservación, universidades, centros de investigación, proyectos, asociaciones de desarrollo y ONGs, relacionadas al tema (INBio s.f.).

La identificación taxonómica dentro de la botánica ecuatoriana ha venido teniendo un gran auge científico desde el siglo XVIII en donde se generó importante información por parte de Charles Darwin. Desde la década del 80 hasta la actualidad se han realizado estudios muy importantes por parte del Herbario Nacional del Ecuador (Jorgensen 1999).

Las primeras acciones de conservación en el Ecuador se remontan a 1936, cuando el país declaró el Archipiélago de Galápagos como área protegida. Desde entonces hasta la fecha, las políticas y estrategias de conservación han ido ganando importancia. En sus inicios, las acciones de conservación fueron esfuerzos muy puntuales y dispersos. Sólo treinta años después de la declaratoria de la primera área protegida del país se propuso la creación de otra área, que corresponde a lo que actualmente es la Reserva Geobotánica Pululahua (MAE 2007).

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (SNAP) fue creado en 1976, a partir de la Estrategia Preliminar para la Conservación de Áreas

Silvestres Sobresalientes de Ecuador, con el propósito de conservar la biodiversidad y el acervo histórico cultural, además de los vestigios, yacimientos y asentamientos arqueológicos del país (Yáñez 2016).

Entre los trabajos realizados en áreas protegidas del Ecuador cabe destacar los inventarios florísticos del Herbario Nacional y PROMOBOT durante 1990, hasta la actualidad, entre estos: en la Reserva Étnica Awá, la Reserva Faunística Cuyabeno, la Cordillera del Cóndor, el Cerro Blanco cerca a Guayaquil, Cotacachi Cayapas, entre otras, utilizando la metodología de parcelas permanentes de 1 ha, para la colección, identificación y descripción de especies de plantas (Mena y Suárez 1992).

La Provincia de Manabí presenta una superficie de 1'922 992,115 ha, de las cuales aproximadamente 503 379,9 ha son áreas declaradas y conservadas bajo administración y manejo del Ministerio del Ambiente, repartidas en el Parque Nacional Machalilla, La Reserva Ecológica Mache Chindul y el Bosque Protector La Boca entre otros (GPM y CONGOPE 2014).

En concordancia con el trabajo de investigación de Cerón y Montalvo (1997; pág. 4,5), el Parque Nacional Machalilla (PNM) fue declarado como área natural el 26 de junio de 1979 mediante el Acuerdo Interministerial 0322 publicado en el Registro Oficial 069 del 20 de noviembre del mismo año; además, entre los aportes que han contribuido al conocimiento de la flora en el Parque Nacional Machalilla menciona los siguientes:

“Estudios de plantas útiles (Hernández, 1994), (Cerón, 1990, 1993 b), estudios de diversidad y composición vegetal (Cerón, 1990, 1993, 1993b, 1994), (Conservación Internacional, 1992), (Josse, 1993, 1995), estudios de composición vegetal (García & Cantos, 1991), estudios de diversidad en la Isla de la Plata (Tickell, 1990), (Núñez, 1995). Al conocimiento y aporte para la determinación de las zonas de vida o formaciones vegetales son de obligada consulta los trabajos de (Cañadas, 1983), (Acosta Solís, 1961) y (Harling, 1977). Mientras que datos generales y de promoción presentan los trabajos (Fundación Natura - M.A.G., 1992), (M.A.G. - SFRNR., 1991), (EcoCiencia, 1994)”.

II. INTRODUCCIÓN

El Ecuador es considerado como uno de los países con mayor biodiversidad del planeta. Esta biodiversidad no se limita al número de especies por unidad de área, también incluyen los distintos tipos de ambientes naturales o ecosistemas existentes (Álvarez 2016). Parte de esa riqueza se concentra en los árboles, individuos que guardan la mayor biomasa del bosque, por ende, almacenan la mayor cantidad de carbono; ofrecen madera, frutos, gomas, fibras, entre otros productos y en conjunto con el resto de plantas ayudan a mantener un equilibrio ecosistémico, por ejemplo, la protección de suelos, aguas, entre otros servicios.

A pesar de poseer una gran diversidad de plantas, la riqueza de la misma no ha sido inventariada adecuadamente, ya que Ecuador ha sido uno de los últimos países en el mundo en recibir una atención concentrada en cuanto a inventarios florísticos, la mayor parte de ellos se los ha realizado en los últimos 25 años.

El Parque Nacional Machalilla cuenta con información preliminar de flora por lo que realizar estudios es fundamental; se conoce que el área en estudio dentro del parque es una zona regenerada, ya que en ella se realizaban actividades pecuarias por parte de la comunidad provocando el deterioro del mismo; razón por la cual se puede apreciar árboles jóvenes en su mayoría.

Este tipo de investigación tiene como objetivo obtener información sobre la riqueza, diversidad y abundancia de las especies en una zona determinada, permitiendo conocer el estado actual de las especies vegetales, su distribución y la importancia ecológica. Para el alcance de este objetivo se utilizó la metodología descrita por Tirado (2016), el cual consiste en instalar parcelas de una hectárea, donde se registran árboles de \geq a 10 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) y con los datos obtenidos se calculó, riqueza y abundancia, área basal, diversidad de Shannon-Wiener, dominancia de Simpson y el índice de importancia ecológica (IVI).

Se espera que los resultados obtenidos sirvan a la población como herramienta en el ámbito de manejo forestal, conservación de bosques y educación ambiental; así mismo, sea de utilidad para los estudiosos de la flora del Ecuador que requieran información para determinar sitios y estrategias de conservación.

III. PROBLEMA

Los bosques son uno de los biomas más diversos del mundo, albergando gran cantidad de biodiversidad del planeta, además de tener un rol muy importante en la mitigación del cambio climático como sumideros de carbono y otros servicios ecosistémicos. Es notoria la estrecha relación que presenta el hombre con la naturaleza y la dependencia de sus recursos, mismos que los necesita para el desarrollo constantemente. Sin embargo, el equilibrio de estos ecosistemas se ha visto afectado por la explotación de sus recursos.

La necesidad de nuevas búsquedas para el desarrollo de industrias ha llevado consigo: la modificación de hábitats, pérdida de diversidad e incluso cambio climático. Un factor relevante para que se realicen dichas acciones es la falta de conocimientos acerca de la importancia que tiene la cobertura vegetal dentro de un ecosistema y los aportes que pueden brindar; así como la falta de investigaciones en este sentido.

La mayoría de países en América Latina, se vieron afectados con grandes pérdidas de territorio boscoso y vegetación natural con la finalidad de garantizar la tenencia de la tierra, debido a los modelos de desarrollo económico-social implementados por los gobiernos en cada estado (Aguirre 2011).

En el Ecuador la reforma agraria que empezó en la década de los 70, es causante de la destrucción y degradación de los bosques ecuatorianos. La tala selectiva indiscriminada, la contaminación atmosférica, contaminación de los ríos, la explotación excesiva de los recursos, la introducción de especies exóticas (Aguirre 2011), entre otras, aportan a la modificación de los hábitats de especies de flora y fauna. Un claro ejemplo es el Guayacán (*Handroanthus chrysanthus*) que por ser un árbol de madera dura se lo explotó casi hasta agotarlo, a pesar de ser considerado como una especie valiosa.

Mencionado lo anterior, el problema que da origen a esta investigación es la escasa literatura e investigaciones que evidencien la diversidad e importancia de especies leñosas con que cuenta el Parque Nacional Machalilla (PNM) del cantón Puerto López en la provincia de Manabí, lo cual conlleva al

desconocimiento del recurso existente y los servicios ambientales que estos pueden brindar; sin embargo, el mismo posee información básica que permite tener una idea preliminar de la diversidad de flora.

Dentro del Parque Nacional Machalilla se realizan varias actividades económicas por los habitantes del lugar como: recolecta de tagua para artesanías, leña para carbón, producciones de ladrillo con hornos artesanales, explotación de canteras, entre otras, sin embargo, el uso de los recursos naturales del parque ha ocasionado la destrucción de hábitats como el Bosque seco semideciduo por ende afectando a la diversidad (Landázuri 2014).

Aunque en la actualidad el uso de dichos recursos se lo realiza de manera “sostenible” ya que la categoría de Parque Nacional lo exige; se hace más importante aún realizar investigaciones para conocer la distribución actual e importancia de las especies leñosas.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Evaluar la composición y estructura del bosque seco semideciduo del Parque Nacional Machalilla, sector Bola de Oro del cantón Puerto López.

4.2. Objetivos Específicos

- Determinar la riqueza y abundancia.
- Estimar parámetros dasométricos.
- Estimar la diversidad específica y dominancia mediante los índices de Shannon y Simpson.
- Determinar el índice de valor de importancia (IVI).

V. DELIMITACIÓN - PERIODO

5.1. Delimitación

El presente trabajo investigativo se llevó a cabo en el cantón Puerto López de la Provincia de Manabí - Ecuador, en el sector Bola de Oro del Parque Nacional

Machalilla, al suroeste de la provincia; 224km (139 miles) Noroccidente de Guayaquil, Julcuy, con una posición geográfica 1°33'45"S 80°49'48"O. La altitud promedio oscila entre 0 a 840 m sobre el nivel del mar. En cuanto a la topografía del lugar, está formando parte del corredor hidrogeográfico de la Cordillera Chongón - Colonche, cuyas cadenas montañosas se elevaron durante el Oligoceno (MAE s.f).

Sus principales drenajes son los ríos Jipijapa, Salaite, Seco, Punteros, Buena Vista, Piñas y Ayampe y la precipitación media anual es variable y oscila entre 161 - 1.120 mm. Su temperatura media es seca, sin embargo, masas de aire marino producen humedad. La temperatura media anual fluctúa entre 23,5 - 24,5 °C. Se muestran diferencias de climas: tropical árido, desde la desembocadura del río Buena Vista, a subcálido pre-montano (sobre los 840 m) en los cerros Perro Muerto y Punta Alta (MAE s.f).



Gráfica 1. Sector Bola de Oro, Parque Nacional Machalilla (MAE 2013)

5.2. Periodo

El tiempo de duración de esta investigación fue de tres meses, de acuerdo con el cronograma de actividades expuesto.

VI. JUSTIFICACIÓN

La vegetación es considerada un recurso vital para el equilibrio del ecosistema por lo que es necesario disponer de información cuantitativa para su posterior manejo. Actualmente la conservación de la diversidad biológica tiene suma importancia; desde un punto de vista ético la necesidad de proteger la biodiversidad es que todas las especies tengan derecho a sobrevivir y ser respetadas; por otra parte, la humanidad tanto del presente como las futuras generaciones, tienen derecho de vivir en un ambiente ecológicamente equilibrado.

Desde el punto de vista práctico el conservar la diversidad biológica incluye hacer un uso del potencial de las especies de flora y fauna para aumentar la calidad de vida del hombre, ya que todos estos recursos son el soporte de la Tierra y componentes claves para subsistir.

La provincia de Manabí cuenta con una exuberante vegetación en los distintos ecosistemas presentes, que ha sido poco estudiada, a su vez estos nichos ecológicos son cada vez más intervenidos por el hombre, llevando consigo al deterioro de estos recursos y extinción de diversas especies, por lo que es necesario e importante implementar estudios, que permitan conocer la importancia de tan valioso recurso; en este caso del Parque Nacional Machalilla.

Es de suma importancia reconocer que los bosques del Parque Nacional Machalilla en general brindan servicios ecosistémicos logrando un equilibrio para el ecosistema. Además, sirven de hábitat para muchas especies tanto de fauna y flora e incluso para el hombre. El deterioro de los mismos conlleva a impactos ambientales, tanto como la pérdida de biodiversidad, calidad de los suelos, contaminación de aguas, alteraciones en el clima, entre otros.

Debido a la categoría de Parque Nacional, el proteger la biodiversidad natural junto con la estructura ecológica y los procesos ambientales naturales es de mayor importancia, por lo que este estudio se espera sirva para contribuir a comprender la importancia de la vegetación dentro de la zona de estudio y la necesidad de conservar la vegetación natural.

Conocer el valor de importancia permite determinar la dominancia de las especies y el grado de heterogeneidad de la zona, siendo un ecosistema fortalecido, como por ejemplo ante una catástrofe, siendo heterogéneo la pérdida de diversidad puede resultar menor, a diferencia de cuando es homogéneo.

VII. MARCO TEÓRICO

Bases ecológicas

a) Definición de Bosque

En términos generales, un bosque se puede definir como un tipo de “hábitat” donde los árboles son la forma dominante de la vegetación (en contraposición con otros donde predominan, por ejemplo, las plantas herbáceas, como las sabanas) y están presentes en muchas regiones y climas de todo el mundo (Victorino 2012).

Los bosques del mundo son esenciales para la vida, albergan una gran diversidad de plantas, animales y son el generador del aire que respiramos. Éstos protegen los suelos, las aguas y contribuyen a la estabilización del clima (Bergh y Promis 2011).

b) Organización según el grado de intervención

a. Bosques plantados

Los bosques plantados representan cerca del 7 por ciento del área mundial de bosques o cerca del 2 por ciento del área mundial de tierra, es decir, un poco menos de 300 millones de hectáreas. Al mismo tiempo, éstos suministran más de la mitad de la madera destinada al uso industrial producida en el mundo, y tanto su extensión como productividad siguen creciendo. Comparados con los bosques que se regeneran naturalmente, los bosques plantados constituyen una inversión mayor por unidad de área y producen normalmente un valor superior mediante sus productos y servicios (BCRP 2014).

Los bosques plantados juegan un papel mucho más importante de lo que podría suponerse considerando que sólo ocupan una fracción de la superficie forestal. Además de la producción de madera, cumplen varias funciones tales como secuestro de carbono, lucha contra la desertificación y la diversificación del paisaje rural, además, pueden contribuir a la biodiversidad, la rehabilitación ambiental y la conservación del agua. Los bosques plantados se extienden desde las zonas boreales hasta aquellas tropicales y pueden estar conformados por especies de árboles nativas e introducidas (Varmola et al. s.f.; FAO 2006).

b. Bosques nativos primarios

Bosque regenerado de manera natural, compuesto de especies nativas y en el que no existen indicios evidentes de actividades humanas y donde los procesos ecológicos no han sido alterados de manera significativa (FAO 2010).

Algunas características clave de los bosques primarios son mostrar dinámicas forestales naturales, tales como una composición natural de especies arbóreas, la presencia de madera muerta, una estructura natural por edades y procesos naturales de regeneración; el área es suficientemente grande para preservar sus características naturales; no presentan intervenciones significativas del hombre, o bien la última intervención significativa del hombre tuvo lugar mucho tiempo atrás habiendo permitido el restablecimiento de la composición natural de las especies arbóreas y de los procesos naturales (FAO 2010).

c. Bosques de protección

Debido a sus características biológicas y ubicación geográfica deben ser sujetos a un manejo destinado al resguardo de sus suelos, a mantener el equilibrio hídrico, a conservar y proteger las cuencas hidrográficas, la diversidad biológica y la captación de carbono. En general, siendo ecosistemas frágiles, no dejan de producir bellezas escénicas en flora y fauna, lo que facilita la actividad del ecoturismo, la investigación científica y el aprovechamiento de productos no maderables. Corresponden a esta categoría los bosques en áreas protegidas y los bosques protectores localizados en las cuencas altas de los ríos (Victorino 2012).

d. Bosques de producción

Por sus características, es apto para la provisión permanente de bienes como madera, leña, látex, taninos, resinas, gomas, frutos, fibras, aceites esenciales, extractos para medicinas y cosmética. Adicionalmente es una fuente generadora de varios miles de plazas de trabajo, especialmente en zonas rurales (Victorino 2012).

c) Importancia de los bosques

Los bosques son los ecosistemas terrestres más extensos, ocupando el 30% de la superficie emergida del planeta. A esta importancia espacial se añade su enorme valor en términos de biodiversidad, asociada especialmente a los bosques tropicales. Los ecosistemas forestales se estiman albergan al menos el 75% de las especies continentales y una parte importante de la biomasa terrestre (Ruiz et al. 2007).

Según el Banco Mundial, millones de personas son sumamente dependientes de los bosques para lograr su sustento. Un tercio de la población mundial, utiliza combustibles de biomasa (principalmente leña) para cocinar y proporcionar calor a sus hogares, y miles de millones dependen de medicinas tradicionales recolectadas en los bosques. En aproximadamente 60 países en desarrollo, la pesca y caza en regiones boscosas suministran más de un quinto de los requisitos proteicos (IUFRO 2005).

Es igualmente significativo que los bosques aporten una gama de servicios ambientales fundamentales para nuestro planeta y para un medio ambiente sostenible. Por ejemplo, juegan un papel importante en la estabilización de suelos y su protección ante el embate de la erosión ya sea eólica o por el escurrimiento superficial del agua, ayudando también a mantener un suministro constante de agua dulce limpia (IUFRO 2005).

Los árboles y los suelos forestales absorben y retienen el carbono atmosférico, jugando así un papel importante en la reducción de las concentraciones del CO₂,

uno de los principales gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global, otra función relevante que cumplen los bosques es albergar y dar sustento a gran parte de la biodiversidad mundial, proporcionando hábitats para distintas especies (IUFRO 2005).

Bosques secos del Ecuador y su clasificación

El área del bosque seco es considerada una zona de importancia biológica por ser un ecosistema singular, muy amenazado y poco conocido, con presencia de especies endémicas y un importante grado de diversidad local y regional en una superficie relativamente reducida (Muñoz et al. 2014).

En el Ecuador se encuentran bosques secos a lo largo de la costa o litoral, en particular hacia el sur y en valles interandinos de la sierra ubicados desde 1 000-2 600 m. Su origen se atribuye a la presencia de la corriente de Humbolt y a la Cordillera de los Andes, que no permite el paso de la humedad de la Amazonía, por lo que estos ecosistemas en su mayoría se encuentran en la Costa (Báez 2016).

a) Principales características

Los bosques secos en general están ubicados en zonas relativamente pobladas, muchas veces en suelos aptos para cultivos y por tal razón han sido muy intervenidos y destruidos mucho más que los bosques húmedos. La situación no es diferente en Ecuador; sus bosques secos son poco conocidos, muy amenazados y mantienen una importancia económica para grandes segmentos de la población rural, suministrando productos maderables y no maderables para subsistencia y a veces para la venta. (Aguilera 2014).

Los bosques secos son definidos como las formaciones vegetales donde la precipitación anual es menor a 1.600 mm con una temporada seca de al menos cinco a seis meses, en que la precipitación totaliza menos de 100 mm. Consecuentemente, los procesos ecológicos son marcadamente estacionales y

la productividad primaria neta es menor que en los bosques húmedos, porque sólo se da en la temporada de lluvias (Acosta y Rodríguez 2015).

b) Clasificación del bosque seco

a. Matorral seco espinoso

Ocurre en el sur-occidente del país en las partes más secas y cálidas en general, cerca y a menudo continuas al Océano Pacífico (o los manglares) y casi todas las especies pierden sus hojas durante la estación seca. Se distribuye en las provincias de Guayas, Manabí, El Oro y Loja, entre 0 y 200 ms.n.m. en terrenos con pocas colinas.

Sin embargo, localmente en Loja se encuentra esta formación hasta los 1.000 ms.n.m. en áreas con fuertes pendientes; aunque tal vez como consecuencia de la degradación de la formación original (Loaiza 2014).

La vegetación no es muy alta, por lo general 5-15 m, xerofítica, espinosa, achaparrada con presencia de cactus columnares, con arbustos de los géneros *Capparis*, *Croton* y *Euphorbia*, así como árboles aislados, en particular de la familia *Mimosaceae*. Las variables biofísicas que caracterizan este tipo de formación son: temperatura mínima anual 5°C, temperatura máxima anual 18°C, y precipitación anual 575 mm (Loaiza 2014).

b. Bosque seco deciduo

Esta formación anteriormente dominaba a la planicie cálida de la costa, desde el nivel del mar hasta unos 700 m de altitud. Por lo menos el 75% de las especies pierde sus hojas durante la estación seca.

El bosque seco deciduo es el famoso bosque de ceiba o ceibo, que caracteriza a grandes zonas de las provincias de Manabí, Santa Elena, Guayas, El Oro y Loja; está dominado por *Ceiba trichistandra* y otras *Malvaceae*. Otro elemento florístico importante y conspicuo es *Tabebuia chrysantha*. El estrato superior puede tener entre 25 y 30 m y el estrato intermedio con 10-15 m de altura (Palma 2016).

c. Bosque seco semideciduo

En el Ecuador los bosques secos semideciduos se presentan entre 200 y 1.100 ms.n.m en zonas de colinas, donde existe mayor humedad. Se estima que, en la temporada seca, entre 25-75% de los elementos florísticos pierde sus hojas. Por ejemplo, en Loja este tipo de vegetación se desarrolla mejor entre 400 y 600 ms.n.m. pero llega hasta 1.100 ms.n.m. También existe en terrenos de colinas como las del Oro y las cordilleras de Churute y Chongón-Colonche, ubicados en Guayas y Manabí (Aguirre et al. 2006).

En este tipo de formación vegetal, el estrato superior alcanza aproximadamente los 20 m de altura y algunos elementos importantes y característicos son: *Centrolobium ochroxylum*, *Phytolacca dioica*, *Triplaris cumingiana*, *Cochlospermum vitifolium* y *Gallesia integrifolia*. Debido a la mayor humedad, la intervención antrópica ha sido mayor. Estos bosques han sido reemplazados con cultivos o pastos y lo que queda varía entre intervenido a muy intervenido (Aguirre et al. 2006).

d. Bosque seco montano bajo

El bosque seco montano bajo se localiza en colinas entre los 900 y 1600 ms.n.m en las estribaciones de los Andes occidentales, formando parte de las provincias del El Oro y Loja. A esta altura, la presencia de neblina genera precipitaciones horizontales que, consecuentemente, mantienen el follaje de la vegetación estable. Aún se reportan remanentes bien conservados de este tipo de bosque (Luzuriaga 2014).

e. Bosque seco interandino del sur

El bosque seco interandino del sur se localiza en los valles interandinos de las provincias de Loja y Azuay, a una altura entre los 1100 hasta 2000 ms.n.m. La vegetación que abunda en el sitio es matorral tipo chaparral, producto de la intervención antropogénica de siglos. La altura máxima general de la vegetación es de 4m; sin embargo, en las formaciones boscosas el dosel puede alcanzar alturas de hasta 12m (Luzuriaga 2014).

f. Bosque seco interandino oriental

Ubicado en el valle del río Mayo en la cabecera norte del río Marañón, estos bosques secos están limitados a un rango entre aproximadamente 800 y 1.200 ms.n.m. y solo constituyen unas 2.000 ha (Minda 2015).

Aunque la fuerte intervención antrópica es reciente, la vegetación nativa ha sido convertida casi totalmente a cultivos y pastos, solo dejando algunos matorrales y bosques abiertos en pendientes y a lo largo de ríos. Sin embargo, se puede comprobar que tiene una vegetación distinta, donde sobresalen especies como: *Anadenanthera colubrina*, *Cybistax antisyphilitica*, *Handroanthus chrysanthus* y *Hura crepitans* (Minda 2015).

g. Bosque seco interandino del norte

Está ubicado en valles secos interandinos entre 1.800 y 2.600 ms.n.m desde Imbabura en el Norte hasta Azuay en el sur. Se pueden destacar los valles de Chota - Imbabura, Guayllabamba - Pichincha, Patate - Tungurahua y Chanchan - Chimborazo (Montaguano y Salamea 2012).

La influencia antrópica ha sido fuerte desde tiempos inmemorables y la vegetación es arbustiva, espinosa, xerofítica, poco densa y con alturas de hasta 4 m, pero en algunos lugares protegidos o de difícil acceso se encuentra un bosque mejor desarrollado, con un dosel de hasta 8 m de altura. Sin embargo, la diversidad de especies arbóreas es baja. Las familias Fabaceae y Mimosaceae dominan y las especies características son: *Acacia macracantha*, *Croton wagneri*, *Caesalpinia spinosa*, *Dodonaea viscosa* y *Schinus molle* (Montaguano y Salamea 2012).

Bosques secundarios

a) Definición

Vegetación leñosa, que se desarrolla en áreas cuya estructura original ha sido destruida por la actividad humana, ejemplo la tala y quema practicada por la agricultura migratoria.

b) Diversidad de los bosques secundarios.

La vegetación leñosa de carácter sucesional, se desarrolla sobre tierras, donde el bosque original ha sido afectado por actividades antropogénicas. El desarrollo forestal que se produce luego de un impacto se lo conoce como crecimiento secundario. Por lo cual el bosque secundario aparece después de ser intervenido (Smith et al. 1997 y Aguirre 2009).

Por lo tanto, la vegetación predominante serán las especies secundarias, como, por ejemplo: *Cordia alliodora*, *Cordia eriostigma*, *Ficus sp.*, *Guazuma olmifolia* entre otras; especies que han sido evaluadas por distintos autores en estos remanentes de bosque, tales como: (ECOLAP y MAE 2007, Patiño et al. 2015, Quizhpe et al. 2016).

c) Estructura del bosque

Una característica general de estos bosques intervenidos es la típica forma de J invertida en su estructura horizontal, característico de una zona en recuperación.

De acuerdo a los estudios realizados por Alegría (2003; pág 7), establece que la forma de la distribución diamétrica de una especie dada, indica sus requerimientos con respecto a la iluminación solar. Las curvas que se aproximan al "J invertida" son las especies que toleran sombra, mientras que aquellas curvas que tienen forma de una campana con diferentes grados de asimetría, o cuya pendiente se aproxima a cero, son de las especies intolerantes, resultando positiva la primera forma ya que hay abundancia de regeneración.

Servicios ecosistémicos que brindan los bosques

a) Servicios de suministro

Los bosques ofrecen servicios de suministro fundamentales que benefician generalmente a los propietarios del bosque o las comunidades que los manejan. La gran diversidad de plantas, animales y microorganismos que albergan los bosques ofrece una gama enorme de alimentos, fuentes energéticas, materiales de construcción, medicinas, especies ornamentales o de importancia ceremonial, mascotas o plaguicidas, entre otros (Balnavera 2012).

Los bosques tropicales también ofrecen recursos potenciales, aquellos que puede ser importantes para el futuro. Numerosas especies con potencial para convertirse en medicinas o precursoras son evaluadas diariamente. Otros usos potenciales están relacionados con el cambio climático, ya que existe aumento de temperatura y menor precipitación en muchas regiones tropicales, especies que habitan los bosques tropicales secos están adaptadas a condiciones de sequía, en muchos casos impredecibles, y pueden por lo tanto convertirse en recursos genéticos importantes para la restauración en el futuro (Balnavera 2012).

b) Servicios de regulación

Los bosques tropicales pueden también enfriar el planeta por la evaporación de enormes volúmenes de agua y la creación de nubes que reflejan la luz del sol hacia el espacio generando lluvias, además funcionan como depuradoras de aguas, filtrando las contaminaciones, los metales pesados, el nitrógeno en exceso a través de sus sistemas de raíces, antes de que estos elementos alcancen los acuíferos para luego seguir el largo ciclo del agua (Laporte et al. 2012).

También son las mejores barreras contra las inundaciones, los deslaves o los temporales. Tienen un papel protector para millones de personas que viven en las tierras interiores o en los litorales, como amortiguadores entre el agua, el viento y los hogares, controlan también el chorreo de las aguas al almacenar las

lluvias cuyas aguas serán evacuadas de manera progresiva desde los acuíferos, lo que reduce los riesgos de inundación y los deslaves. Es una barrera que atenúa los fenómenos erosivos y evitan la pérdida de los suelos y el humus necesarios para la agricultura (Laporte et al. 2012).

Tienen un papel importante en el clima global al secuestrar el CO₂, un gas a efecto invernadero con la fotosíntesis que permite reciclar una parte incorporándolo en la materia orgánica. Otra parte del CO₂ será devuelto de nuevo a la atmósfera por la respiración o indirectamente por la descomposición de las hojas muertas, ramas, y otras raíces muertas. El balance del flujo de carbono equivale a la cantidad de CO₂ captado lo que confiere a los bosques la función de pozo de carbono (Laporte et al. 2012).

c) Servicios culturales

Los bosques son también cruciales para la cultura y la sociedad, siendo cada vez destinos más populares para el eco-turismo. Para los que están lejos, los bosques poseen gran valor de aporte a la investigación. Para los que viven cerca, son una fuente de sentimiento de pertenencia, herencia cultural, religiosa y posee gran significancia espiritual. Su belleza provee una cualidad estética inconmensurable al mundo entero (Fenton 2013).

Flora del Ecuador

a) Flora ecuatoriana

Ecuador está ubicado en la porción nor-occidental de Suramérica con tres regiones naturales claramente definidas en el continente: Costa, Sierra y Oriente. Adicionalmente, una cuarta región hace parte del territorio Nacional: el Archipiélago de Galápagos. Ecuador se encuentra atravesado de oeste a este por la línea equinoccial y de norte a sur por la cordillera de los Andes. Estos dos hechos de su geografía marcan un territorio mega diverso en una superficie de

256.000 Km². Está limitado al norte por Colombia, al este y sur por Perú y en la región litoral, al oeste, por el Océano Pacífico (Finding Species 2010).

La gran diversidad de la flora ecuatoriana ha sido reconocida y estudiada desde hace mucho tiempo, pero con la publicación del monumental Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador en 1999, se documentó la presencia de más de 16.000 especies de plantas. En este mismo sentido, el alto endemismo de la flora del Ecuador se reconoció desde el siglo XIX, pero no fue sino hasta el año 2.000 cuando se publicó el Libro Rojo de las Plantas Vasculares del Ecuador en el cual se documentó la existencia de 4011 especies conocidas solamente en el Ecuador (Balslev et al. 2008).

La flora ecuatoriana es muy rica y variada debido a la diversidad de los medios ecológicos. La presencia de los Andes como factor altitudinal, han dado al territorio ecuatoriano una fisonomía muy variada. Desde el nivel de mar hasta las crestas andinas existen varias fajas o pisos altitudinales con climas y formas de vida diferentes; a su vez, se descubren condiciones vegetativas únicas en las quebradas profundas que nacen en las cordilleras, extendiéndose hacia el oriente y el occidente. Por esta razón es que el Ecuador presenta una amplia variedad de climas según su ubicación (Patzelt 1996).

La república de Ecuador se considera como uno de los sitios megadiversos, que, con un espacio pequeño de territorio reúne las condiciones geográficas y climáticas más importantes del planeta. Estos factores contribuyen a que la capacidad de interacción entre organismos sea más grande. Es por esta razón que, como regla general, la riqueza de especies se incrementa conforme se aproxima desde el norte o el sur hasta la línea ecuatorial (Rojas 2016).

En el Ecuador se han registrado 148 familias y 744 géneros de plantas vasculares que incluyen especies endémicas, en la actualidad se han reconocido 4500 especies endémicas, representando el 58,3% de todas las familias y el 35% de todos los géneros nativos del país. El Ecuador posee 22 géneros de plantas endémicas, de los cuales 8 pertenecen a la familia orchidaceae. La familia orchidaceae junto a los helechos representan casi el 70% de todas las especies endémicas del país (Rojas 2016).

En el territorio del Ecuador a nivel del mar se encuentra una línea costera sur seca influenciada por la corriente de Humboldt y el desierto de Atacama en donde se forman una vasta cantidad de bosques; entre los cuales están los bosques de neblina en montañas de la costa y gran variedad de bosques secos de ceibas o acacias (Bravo 2014; Nacipucha 2014).

Además, en la costa se encuentran los bosques de manglar, estando las principales zonas localizadas a lo largo de los estuarios de los ríos Mataje-Santiago-Cayapas, Muisne, Cojimíes, Chone, Guayas y Jubones-Santa Rosa-Arenillas, que darán paso a bosques húmedos tropicales por la zona de Esmeraldas y a áreas más áridas por el sur de Manabí (Bravo 2014; Nacipucha 2014).

En los Andes existe otro tipo de ecosistema, entre estos los bosques nublados, valles secos interandinos con cactus y molles, valles húmedos, páramos secos, y páramos húmedos, cada uno con su vegetación característica. Por último, en la cuenca amazónica se imponen los bosques húmedos tropicales, inundados, parcialmente inundados o de tierra firme, formando ríos amazónicos con una inigualable diversidad de flora (Bravo 2014).

Uno de los ecosistemas importantes son los bosques secos pluvioestacionales, que se encuentran en el centro y sur de la región occidental de los Andes, en las provincias de Imbabura, Esmeraldas, Manabí, Guayas, El Oro y Loja. Originalmente cerca del 35 % (28.000 km²) del Ecuador occidental estaba cubierto por bosque seco, se estima que el 50 % habría desaparecido (Aguirre 2012).

Son formaciones vegetales donde más del 75 % de sus especies vegetales pierden estacionalmente sus hojas. Esto no implica, sin embargo, que se produzca un auténtico periodo de descanso, ya que muchas especies florecen en esa época (Aguirre 2012).

Categorías de áreas protegidas

a) Categorías de áreas protegidas según la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (UICN) – según Badman y Bomhard (2008: pág. 2):

a. Reserva natural estricta

Un área de tierra o mar que posee un ecosistema excepcional o representativo, características geológicas o fisiológicas o especies de interés primario, que están disponibles principalmente para su estudio científico o seguimiento ambiental.

b. Área de vida salvaje

Grandes espacios de tierra o mar sin modificaciones o con pequeñas modificaciones, que mantienen su carácter natural e influencia, sin presencia o con poca presencia humana, que son protegidos y gestionados de manera de preservar su condición natural.

c. Parque nacional

Un área natural de tierra o mar destinada a: proteger la integridad ecológica de uno o más ecosistemas para las generaciones presentes y futuras; excluir la explotación u ocupación no ligadas a la protección del área; proveer las bases para que los visitantes puedan hacer uso espiritual, científico, educacional o recreativo, de forma compatible con la preservación y la cultura.

d. Monumento natural

Un área que contiene uno o más sitios específicos de valor e importancia natural o cultural excepcional debido a su rareza, cualidades estéticas inherentes o significado cultural.

e. Área de gestión de hábitat/especies

Un área de tierra o mar sujeta a la intervención activa con propósitos de gestión para preservar el mantenimiento de hábitats o para llenar las necesidades de especies específicas.

f. Paisajes terrestres/marinos protegidos

Un área de tierra, costa o mar donde la interacción de las personas con la naturaleza a través del tiempo ha producido un área de carácter distintivo con gran valor estético, ecológico o cultural, y frecuentemente con diversidad biológica; la protección, mantenimiento y evolución de esta área es vital.

g. Área protegida de recursos gestionados

Área que contiene predominantemente sistemas naturales sin modificación, gestionados para garantizar la protección a largo plazo y el mantenimiento de la diversidad biológica, y para proveer al mismo tiempo un flujo sustentable de productos y servicios necesarios para llenar las necesidades de la comunidad.

VIII. HIPÓTESIS

El Bosque en estudio cuenta con una alta diversidad leñosa siendo las especies de la familia *Malvaceae* las más importantes.

IX. VARIABLES

9.1. Variables dependientes

- ✓ Riqueza.
- ✓ Diversidad.
- ✓ Densidad.
- ✓ Dominancia.
- ✓ Altura.
- ✓ Área basal.
- ✓ Índice de valor de importancia.
- ✓ Diámetro a la altura del pecho.

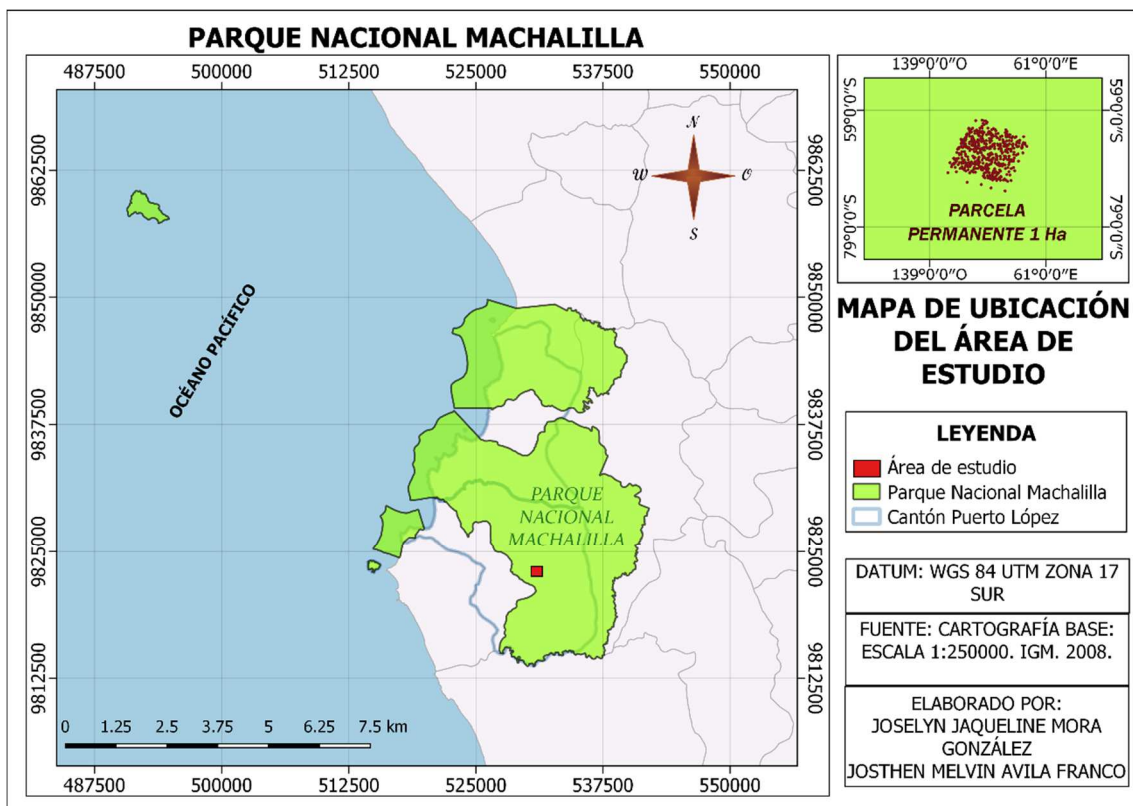
9.2. Variable independiente

Bosque seco semideciduo.

X. METODOLOGÍA

10.1. Parcelas permanentes (PMP)

El estudio se realizó en la provincia de Manabí, en la comunidad Río Blanco, en el sector Bola de Oro a unos 60 minutos de la misma. La parcela se encuentra ubicada en las coordenadas $1^{\circ} 36'178''$ S $80^{\circ} 43'492''$ W. El bosque es secundario ya que posee señales de intervención. Se ubica sobre un terreno con pendientes entre 10° – 33° y se encuentra a una altitud de 290 ms.n.m., ecológicamente pertenece al Bosque seco semideciduo (**Gráfica 2**)



Gráfica 2. Ubicación de la parcela, sector Bola de Oro, Parque Nacional Machalilla.

10.2. Procedimiento metodológico:

El estudio se realizó sobre la base de una parcela permanente de 1 ha, obteniendo 25 subparcelas de 400 m^2 acorde a la metodología planteada por Tirado (2016), en el sector Bola de Oro, parte alta del Parque Nacional Machalilla. La misma que se efectuó de la siguiente manera:

10.2.1. Delimitación de la parcela

La parcela permanente de una hectárea de bosque se delimitó utilizando balizas de madera y piola, una vez delimitado el perímetro se reemplazaron las balizas por tubos de PVC, así mismo para el caso de las subparcelas. Cada sub-parcela se consideró como una subunidad de muestreo, de esta manera cada árbol dentro de cada subparcela se contabilizó desde el número uno.

10.2.2. Técnicas para recolección de datos

En la parcela se registraron los árboles que presentaron fustes con un diámetro a la altura del pecho (DAP) \geq a 10 cm. El diámetro fue medido a 1,3m desde la superficie del suelo. Para cada individuo se registró el DAP, altura, nombre común, coordenadas con el gps y se registraron en un formato en cual está descrito en el **Anexo 1**.

10.2.3. Identificación de especies

La identificación de especies se realizó con la ayuda de un guía especializado de la comunidad; para este caso no fue necesario llevar especímenes a un herbario ya que todas fueron identificadas.

10.2.4. Análisis de la diversidad y composición florística

Se dejó una numeración por árbol, marcado en una placa de aluminio con la finalidad de garantizar la veracidad de los datos. Posteriormente con los diámetros fue posible calcular el área basal en la parcela, junto con los valores de riqueza y abundancia determinar Índices de diversidad específica de Shannon, dominancia de Simpson e índices de valores de importancia.

Dónde:

S = Número de especies ϵ (riqueza).

n_i = Número de individuos de cada especie i (abundancia).

N = Número total de individuos de todas las especies.

P_i = Proporción de individuos de las especies i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i), n_i/N .

10.3. Área Basal (AB) en m²

El área basal de un individuo se define como el área obtenida a partir del DAP, como eje de un corte transversal del tallo o tronco del individuo. El área basal de una especie se determinó sumando las áreas basales de todos los individuos de tal especie con un DAP \geq a 10 cm (Incinerox 2017).

$$AB = \frac{\pi * D^2}{4}$$

10.4. Índice de Shannon - Wiener

El índice reflejó la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa; los valores van de 0 a 5 (Bocanegra et al. 2012).

$$H' = -\sum si = 1 (pi) (\log_2 pi)$$

10.5. Índice de dominancia de Simpson

El índice de dominancia de Simpson consideró la probabilidad que dos individuos de la población seleccionados al azar sean de la misma especie, indicando la relación existente entre riqueza o número de especies y la abundancia o número de individuos por especie, lo valores van de 0 a 1 (Campo y Duval 2014).

$$D_{si} = \sum_{i=1}^s P_i^2 \quad \text{para una población finita} \quad 1 - D = 1 - \sum_{i=0}^s \left[\frac{ni(ni-1)}{N(N-1)} \right]$$

10.6. Índice de Valor de Importancia (IVI)

El IVI resultó de la suma de los valores relativos de tres de los parámetros: la abundancia (densidad relativa), la dominancia (área basal) y la frecuencia, cuya suma total debe ser igual a 300 % (Cuadrado 2016).

$$IVI = DnR + DmR + FrR$$

Donde:

DnR = Densidad Relativa.

DmR = Dominancia Relativa.

FrR = Frecuencia Relativa.

10.6.1. Densidad Relativa (DnR)

Se determinó por el número de individuos de una especie con relación al total de individuos de la población; en este caso con respecto al número total de árboles de la parcela (Tirado 2016).

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

10.6.2. Dominancia Relativa (DmR)

Representó el porcentaje de biomasa que aporta una determinada especie, expresada por la relación entre el área basal del conjunto de individuos de una especie y el área muestreada (Tirado 2016).

$$DmR = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

10.6.3. Frecuencia Relativa (FrR)

La frecuencia absoluta, fue el número total de registros de una especie en cada unidad muestral y la frecuencia relativa, la relación de los registros absolutos de una especie y el número total de registros de todas las especies (BOLFOR et al. 2000).

$$FrR = \frac{N^{\circ} \text{ de apariciones de una determinada especie}}{N^{\circ} \text{ de apariciones de todas las especies}} \times 100$$

XI. RECURSOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN

MATERIALES	EQUIPOS
Se utilizaron los siguientes materiales:	Se utilizaron los siguientes equipos:
Tubos.	Binoculares.
Pinturas.	GPS.
Fundas	PC.
Placas de aluminio.	Altímetros.
Clavos.	Estereoscopio.
Piola.	Brújula.
Podadoras.	Grabadores de #.
Martillo.	Secadora, cámara.
Trepadores de árbol.	
Arnés.	
Jalones.	
Balizas de madera	

XII. RESULTADOS

Riqueza y abundancia

Se encontraron 481 individuos distribuidos en 24 familias las cuales engloban a 35 géneros y 40 especies en una hectárea de bosque, como se muestra en la **tabla 1 y anexo 2:**

Tabla 1. Familias y nombres científicos.

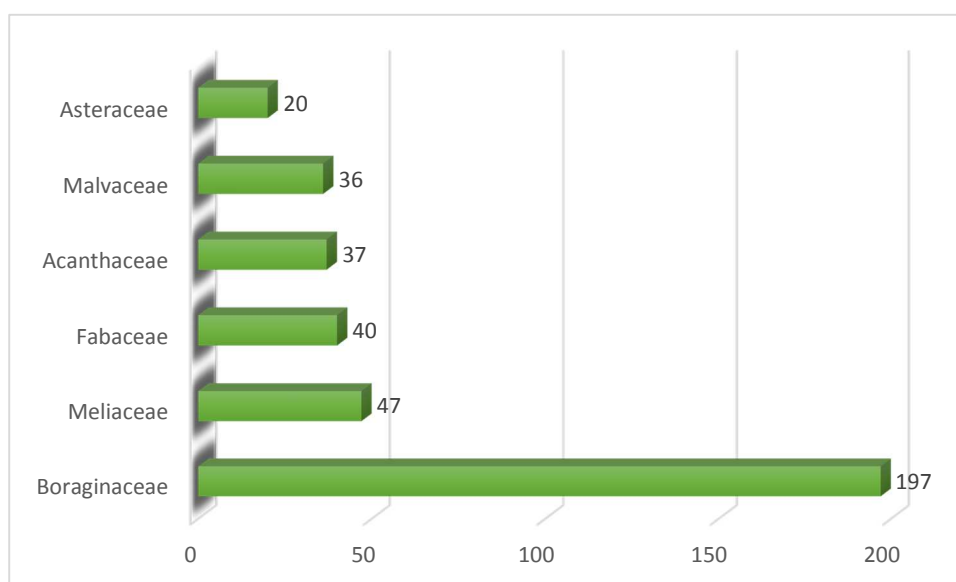
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i>	Lauraceae	<i>Ocotea bullata</i>
Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Lauraceae	<i>Persea povedae</i>
Asteraceae	<i>Vernonia baccharoides</i>	Lauraceae	<i>Sassafras albidum</i>
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Lecythidaceae	<i>Grias cauliflora</i>
Bignoniaceae	<i>Tabebuia Chrysantha</i>	Malpighiaceae	<i>Bunchosia cf. cornifolia</i>
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Marantáceas	<i>Cecropia peltata</i>
Boraginaceae	<i>Cordia collococca L</i>	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>
Boraginaceae	<i>Cordia eriostigma</i>	Meliaceae	<i>Pegador de montaña - sn</i>
Caesalpiniaceae	<i>Senna spectabilis</i>	Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>
Capparaceae	<i>Colicodendron scabridum</i>	Mimosaceae	<i>Samanea saman</i>
Caricaceae	<i>Carica dodecaphylla</i>	Mimosaceae	<i>Phitecellobium arboreum</i>
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum ruizii</i>	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>
Fabaceae	<i>Prioria copaifera G</i>	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>
Fabaceae	<i>Dussia ecuadorensi</i>	Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>
Fabaceae	<i>Inga feuilleei</i>	Rubiaceae	<i>Alseis blackiana</i>
Fabaceae	<i>Inga silanchensis</i>	Rubiaceae	<i>Calycophyllum candidissimum</i>
Lamiaceae	<i>Aegiphila alba</i>	Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>
Lauraceae	<i>Nectandra acutifolia</i>	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>

Las familias que representaron mayor número de especies fueron Fabaceae (12,5%) con 5 especies y Lauraceae (10%) con 4 especies (**Tabla 2**).

Tabla 2. Familias con mayor diversidad en la zona de estudio.

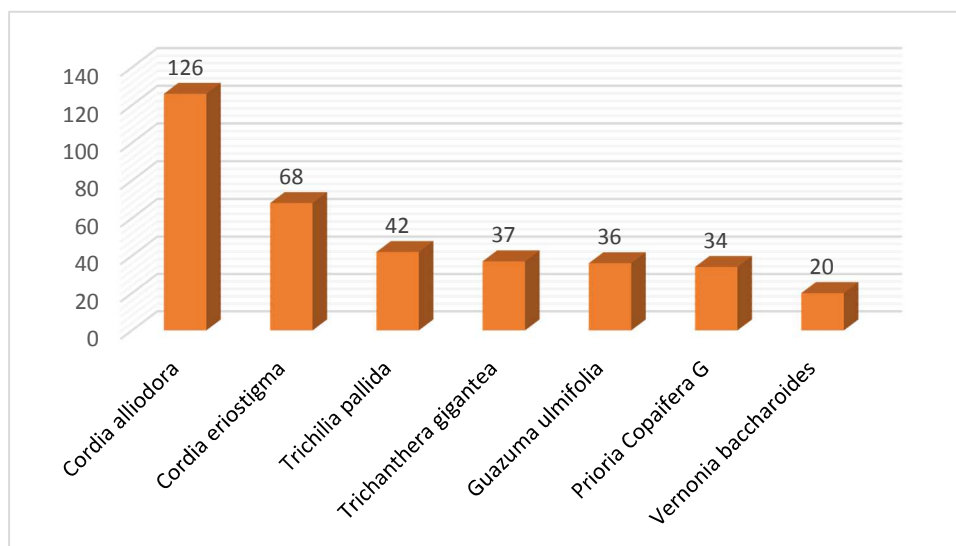
Familia	Especies		Géneros	
	#	%	#	%
Fabaceae	5	12,5	3	8,58
Lauraceae	4	10	4	11,43
Boraginaceae	3	7,5	1	2,86
Meliaceae	3	7,5	2	5,71
Moraceae	3	7,5	2	5,71
Mimosaceae	2	5	2	5,71
Rubiaceae	2	5	2	5,71
Bignoniaceae	2	5	2	5,71

Las familias más abundantes fueron Boraginaceae (197 individuos) y Meliaceae (47 individuos), (**Gráfica 3**).



Gráfica 3. Familias más abundantes en la parcela en estudio.

Las especies más abundantes en la zona de estudio son: *Cordia alliodora* con un total de 126 individuos el cual representa el 26,2% del total registrado y *Cordia eriostigma* (14,13%) con 68 inividuos (**Gráfica 4**).



Gráfica 4. Especies más abundantes en la zona de estudio.

Índice de Shannon – Wiener y Simpson

De acuerdo al índice de Shannon – Wiener la parcela en estudio tiene un valor de 3,87 que equivale a una diversidad alta (**Anexo 3**).

Según los valores obtenidos en el índice de dominancia de Simpson, se interpreta que existe un 11% de probabilidad de que al elegir dos especies al azar dentro de la zona sean de la misma especie, el cual se considera como una zona diversa, o en su defecto, no existe dominancia de especies (**Anexo 4**).

Índice de valor de importancia (IVI)

Las especies con mayor peso ecológico son: *Cordia alliodora* con un valor de 64,56 seguido de *Cordia eriostigma* 34,77 (**Tabla 3 y anexo 5**). En cuanto al área basal las tres primeras especies de la tabla 3 obtuvieron mayor valor.

Tabla 3. Especies con mayor peso ecológico en la zona de estudio.

Especies	AB	Fr	IVI 300%
<i>Cordia alliodora</i>	2,89	24	64,56
<i>Cordia eriostigma</i>	1,20	20	34,77
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1,27	10	24,13
<i>Prioria copaifera G</i>	0,93	16	23,26
<i>Trichilia pallida</i>	0,49	16	20,80
<i>Trichanthera gigantea</i>	0,39	16	18,85
<i>Vernonia baccharoides</i>	0,22	12	11,85
<i>Cecropia peltata</i>	0,39	10	11,26
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	0,30	9	9,52

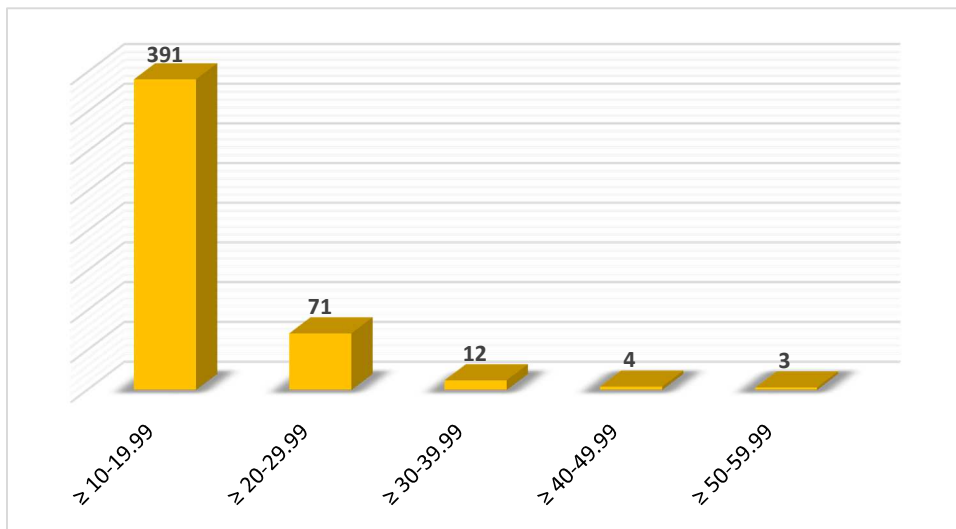
A nivel de familias Boraginaceae ocupa el primer lugar con un valor de 101,70 con 47 individuos, seguida de Fabaceae con un valor de 28,52 respectivamente (Tabla 4 y anexo 6).

Tabla 4. Familias con mayor peso ecológico en la zona de estudio.

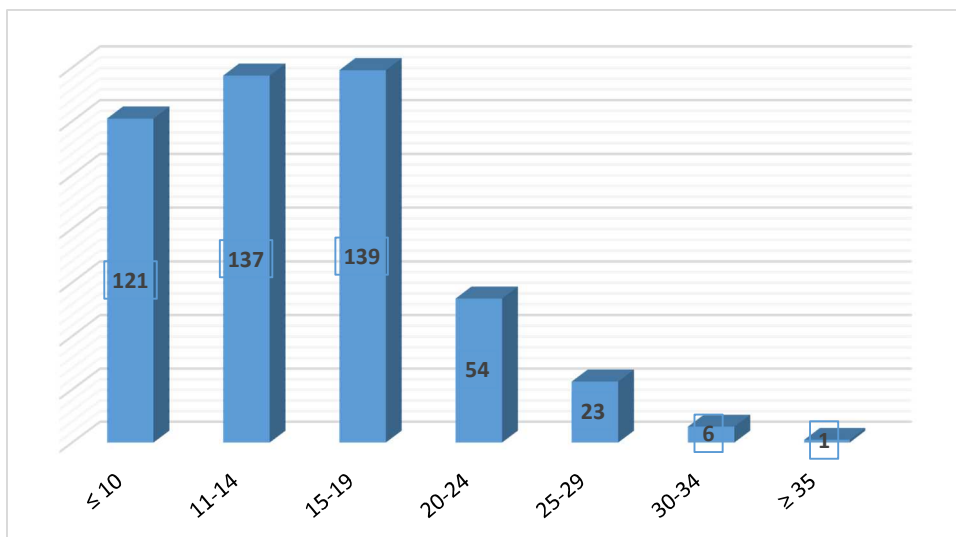
FAMILIAS	AB	Fr	IVI 300%
Boraginaceae	4,14	47	101,70
Fabaceae	1,06	22	28,52
Meliaceae	0,62	21	25,29
Malvaceae	1,28	10	24,14
Acanthaceae	0,40	16	18,85
Rubiaceae	0,57	11	11,91
Asteraceae	0,23	12	11,85
Marantaceas	0,40	10	11,27
Moraceae	0,40	10	10,68
Mimosaceae	0,37	7	8,39
Caesalpiniaceae	0,36	6	7,83

Estructura del bosque

El bosque presenta un dosel superior 25 m de altura en adelante, su mayoría con un subdosel diferenciado a los 11 y 19m. El sotobosque se encuentra aproximadamente a unos 4-10 m. Se calculó un área basal total de 10.62m² representando a un total de 481 individuos. La distribución horizontal se representa por las clases diamétricas que para la parcela en estudio se asemeja a una J invertida, con mayor número de individuos en los diámetros inferiores y menor número en los diámetros superiores (**Gráfica 5**). La estructura vertical está expresada por la distribución de alturas de los árboles (**Gráfica 6**).



Gráfica 5. Clases diamétricas en la zona de estudio.



Gráfica 6. Distribución de alturas en la zona de estudio.

XIII. DISCUSIÓN

Al realizar comparaciones con otras investigaciones se evidencia que varias especies como *Cordia alliodora*, *Cordia eriostigma*, *Guazuma ulmifolia* entre otras, han sido evaluadas en varios estudios (Cerón y Montalvo 1997, Uslar 2004, ECOLAP y MAE 2007, Muñoz et al. 2014, Patiño et al. 2015, Quizhpe et al. 2016), lo que significa que éstas especies son comunes en estos remanentes de bosques.

En la parcela estudiada se registraron 481 individuos distribuidos en 24 familias botánicas, las cuales engloban a 35 géneros y 40 especies, resultados inferiores a los obtenidos por (Cantos et al. 2017) en la comuna el Pital, donde reporta un total de 91 especies distribuidas en 82 géneros y 39 familias. Esta diferencia puede atribuirse a que, en los resultados obtenidos, influye el factor uso del bosque, tales como la agricultura, la tala selectiva y el pastoreo, actividades que son comunes de la localidad, por ende, las especies secundarias dominan en la zona. Sin embargo, existe similitud entre la especie más abundante, la denominada *Cordia Alliodora*, también descrito otro estudio realizado por (Cantos et al. 2015).

En cuanto al análisis de la estructura horizontal, la gráfica del resultado refleja una J invertida, típico de un bosque secundario, así lo indican (BOLFOR 1997, Imaña et al. 2010, Donoso et al. s.f, López 2014, Andrade 2017), lo que reafirma la teoría del que el bosque ha sido intervenido.

El valor del índice de diversidad de Shannon obtenido en el presente trabajo fue de 3.84, asumiéndose, como un sitio de alta heterogeneidad que no presenta especies dominantes que reduzcan la diversidad (índice de Simpson). En comparación con otros estudios como los expuestos por (Aguirre et al. 2013, Jaramillo & Iñiguez 2017, Jaramillo et al. 2018), que presentan valores de 2 a 3 pertenecientes a comunidades de diversidad media, el área en estudio presenta alta diversidad, diferencia que se atribuye, principalmente a la presencia de la cordillera costanera Chongon Colonche que influye en la formación y características locales del hábitat, dándole a esta zona relevancia ecológica (Cantos et al. 2017).

Por otra parte, las variaciones climáticas, altitudinales, geofísicas y las características estructurales de la vegetación, pueden ser factores intervinientes en la minoría de diversidad que presentaron los estudios anteriores (Jiménez et al. 2017).

De acuerdo a los datos obtenidos en el índice de valor de importancia, las especies mencionadas en el Anexo 5, conforman el paisaje en estudio, siendo la más importante *Cordia alliodora*, típica en estas formaciones de bosques (Aguirre et al. 2006). Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en la zona, fundamentalmente por su elevada abundancia, ya que presenta una regeneración natural considerable, debido a la forma y peso de su semilla lo cual permite que su dispersión alcance grandes distancias (Macias 2015), además, no es una especie demandante en cuanto a requisitos de nutrientes, se adapta bien a las zonas intervenidas, los pastizales y cultivos migratorios (Liegel y Stead 1990). En este sentido, ésta especie es de suma importancia para la fauna nativa, ya que proporciona hábitat, alimentos y refugios, resultado que refuerza lo expuesto por (Cantos et al. 2017).

Se pudo identificar el dosel a una altura superior de 25 m en adelante, su mayoría con un subdosel diferenciado a los 11 y 19 m. El sotobosque (plantas menores) se encontraba aproximadamente a unos 4 - 10 m, la presencia de malezas fue irregular puesto que estaba dominado por el bosque y sotobosque, la presencia de algunas lianas y cañas guaduas es también preponderante puesto que se manifestaron de manera continua a través del bosque.

XIV. CONCLUSIONES

El componente leñoso de una hectárea de bosque seco semideciduo piemontano del Parque Nacional Machalilla registró 481 individuos distribuidos en 24 familias botánicas las cuales engloban a 35 géneros y 40 especies.

El bosque seco semideciduo piemontano del Parque Nacional Machalilla presentó un área basal de 10.62m² en una hectárea, siendo *Cordia alliodora* la especie con mayor área basal.

El bosque seco semideciduo piemontano del Parque Nacional Machalilla presenta individuos jóvenes en proceso de recuperación y crecimiento.

El bosque estudiado presenta un dosel superior a los 25m y un sotobosque desde los 4 hasta 10 m de altura.

El bosque en estudio se consideró un área con diversidad alta y sin dominancia de especies, de acuerdo a los resultados de índices de Shannon y Simpson.

Las especies ecológicamente más importantes en el bosque en estudio son: *Cordia alliodora*, *Cordia eriostigma*, *Guazuma ulmifolia*, *Prioria copaifera* G, *Trichilia pallida*. Las familias más importantes son: Boraginaceae, Fabaceae, Meliaceae, Malvaceae.

XV. RECOMENDACIONES

Se recomienda monitorear periódicamente este tipo de ecosistema arbóreos con la finalidad de conocer la dinámica del mismo y determinar los efectos negativos provocados por disturbios naturales y antropogénicos.

Durante el recorrido hacia la parcela en estudio se evidenció señales de actividades humanas, una de ellas fue el aprovechamiento de madera, acciones que pueden comprometer la conservación de la biodiversidad, por ello se recomienda la implementación de mejores planes y estrategias de conservación a éste tipo de bosque que pertenece a un área protegida.

Para la ejecución de nuevos estudios, se recomienda clasificar los bosques por su estado o nivel de impacto, lo que permitirá comprender las diferencias con base a otros estudios y, por ende, contribuir con la implementación de una serie de estrategias de recuperación y mejoramiento de las zonas más afectadas.

XVI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	Tiempo en meses																
		1				2				3								
Socialización del proyecto	AUTOR INVESTIGADOR	x																
Toma de datos diagnósticos			x	x	x	x	x											
Recopilación de información				x	x	x	x											
Reuniones de campo		x				x	x				x							
Recorridos en campo			x	x	x	x	x	x										
Levantamiento de información en campo				x	x	x	x	x	x									
Medición de parámetros y factores de estudio					x	x	x	x	x	x								
Análisis de resultados						x	x	x	x	x	X							
Elaboración del borrador de tesis											x	X	x	x				

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Acosta, E; Rodríguez, B. 2015. Influencia del programa Socio Bosque en la dinámica de los servicios ambientales de los bosques secos deciduos del Ecuador. (En línea). Tesis Mg. Quito, Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana. Disponible en: <https://goo.gl/9QjKng>
- Aguilera, R. 2014. Algarrobo tropical (*Prosopis Pallida*) recurso biológico estratégico para la sostenibilidad del bosque tropical seco caso: comunas provincia de Santa Elena - Ecuador. (En línea). Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible, n. 20. Disponible en: <https://goo.gl/KMXVQF>
- Aguirre, L. 2009. Efecto del tratamiento silvicultural de corta de lianas en el crecimiento de los árboles en el Bosque residual de la U.N.A.S., Tingo María. (En línea). Tesis Ing. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Disponible en: <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/693/T.FRS68.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aguirre, M; Kvist, L; Sánchez, O. 2006. Bosques secos en Ecuador y su diversidad. (En línea). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Disponible en: <https://goo.gl/MYA7Rd>
- Aguirre, Z; Betancourt, I; Geada, G. 2013 Composition florística y estructura de los bosques secos de la Provincia de Loja, Ecuador. (En línea). Universidad Nacional de Loja, Ecuador. Disponible en: shorturl.at/iGQZ1
- Aguirre, Z. 2011. Pérdida de la Biodiversidad del Ecuador. (En línea). Loja, Ecuador. Disponible en: <https://goo.gl/4kJeKJ>
- Aguirre, Z. 2012. Especies forestales de los bosques secos del Ecuador: guía dendrológica. (En línea). MAE/FAO. Quito, Ecuador. p. 8. Disponible en: <https://goo.gl/IKffFP>
- Andrade, H; Segura, M; Canal, D; Huertas, A; Mosos, A. 2017. Composición florística y reservas de carbono en bosques ribereños en paisajes agropecuarios de la zona seca del Tolima, Colombia. (En línea). Revista de Biología Tropical. Disponible en: shorturl.at/gqBY3
- Alegría, L. 2003. "Índice de valor de importancia en regeneración natural de Bosques primarios en Atalaya- Ucayali". (En línea). Universidad Nacional

Agraria de la Selva. Disponible en:
<http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/648/T.FRS266.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Álvarez, P. 2016. Caracterización morfológica e identificación de zonas potenciales de conservación de guarumo (*Cecropia hololeuca*), en los siete transectos del proyecto banco de germoplasma. (En línea). Tesis Ing. Cotopaxi, Ecuador, Universidad Técnica de Cotopaxi. Disponible en: <https://goo.gl/zaCkgT>
- Badman, T; Bomhard, B. 2008. World heritage and protected areas (En línea). 3 ed. (UICN) International Union for Conservation of Nature. Suiza p 2. Disponible en: <https://goo.gl/KfhIh8>
- Baéz, L. 2016. Colección y caracterización morfológica de semillas y embriones de especies distribuidas en la provincia del Guayas. (En línea). Tesis Ing. Guayaquil, Ecuador. Universidad Católica de Loja. Disponible en: <https://goo.gl/i6gy58>
- Balslev, H; Navarrete, H; Torre, L; Macías, J. 2008. Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador. (En línea). Quito, Ecuador. Herbario QCA & AAU. Disponible en: <https://goo.gl/24092C>
- Balvanera, P. 2012. Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. (En línea). Revista Ecosistemas 21 (1-2): 136-147. Disponible en: <https://goo.gl/1t7y8Z>
- Bergh, G; Promis, A. 2011. Conservación de los bosques nativos de Chile – Un análisis al Informe FAO sobre la Evaluación de los Recursos Forestales Nacionales. (En línea). Revista bosque nativo 48:9-11. Universidad de Chile, Chile. Disponible en: <https://goo.gl/MLvQ4p>
- Bocanegra, A; Vela, Y; Salazar, C; Pérez, C. 2012. Efectividad antagónica “in vitro” de tres cepas nativas de *Trichoderma sp* sobre el *Fusarium moniliforme* asilada de raíces de caña de azúcar en el municipio de Alberto Arvelo Torrealba del estado Barinas. (En línea). e-revist@s. Barina. Venezuela. Disponible en: <https://goo.gl/Fbs3Gr>
- BOLFOP (Proyecto de Manejo Forestal Sostenible); Mostacedo, B; Fredericksen, T. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. (En línea). Santa Cruz, Bolivia. Disponible en: <https://goo.gl/ojZ3oW>
- BCRP (Banco Central de Reserva del Perú). 2014. Foro Sector Forestal. Sector de plantaciones forestales: plantaciones forestales a nivel mundial. (En línea). Disponible en: <https://goo.gl/t7k23a>

- Bravo, E. 2014. La biodiversidad en el Ecuador. (En línea). Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador. Editorial Universitaria Abya-Yala. p. 22. Disponible en: <https://goo.gl/9Dahj8>
- Campo, A; Duval, V. 2014. Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). (En línea). Universidad del sur. Argentina. Disponible en: <https://goo.gl/snonP7>
- Cantos, G; Sotolongo, R; Rosete, S; Pérez, M; Cantos, A. 2017. Flora y vegetación arbórea característica de la comuna El Pital, Parque Nacional Machalilla, Ecuador. (En línea). Revista Cubana de Ciencias Forestales 5(1):15-26. Disponible en: <https://getl.io/IUakb>
- Cantos, G; Sotolongo, R; Vítores, M; Cantos, A; Rosete, S. 2015. Estrategias de conservación del bosque natural tropical de la comuna "El Pital" Manabí, Ecuador. (En línea). Disponible en: <shorturl.at/bABK0>
- Cerón, C; Montalvo, C. 1997. Estudio botánico para el plan de manejo del Parque Nacional Machalilla, Ecuador. (En línea). Herbario "Alfredo Paredes"(QAP), Escuela de Biología de la U. Central. Disponible en: <shorturl.at/bhpzH>
- Cevallos, G; Sotolongo, R; Rosete, S; Vítores, M; Cantos, A. 2017. Flora y vegetación arbórea característica de la comuna El Pital, Parque Nacional Machalilla, Ecuador. (En línea). Revista cubana de ciencias forestales. 5(1):15-26. Disponible en: <shorturl.at/arzl7>
- Cuadrado, M. 2016. Estudio de la composición florística en el bosque la palma de la provincia de Chota – Cajamarca. (En línea). Chota, Cajamarca, Perú. Disponible en: <https://goo.gl/V1ZGto>
- Donoso, C; Grez, R; Escobar, B; Real, P. s.f. Estructura y dinámica de bosques del tipo forestal siempreverde en un sector de Chiloe Insular. (En línea). Universidad Austral de Chile. Disponible en: <shorturl.at/moLST>
- ECOLAP (Instituto de Ecología Aplicada); MAE (Ministerio del Ambiente). 2007. Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. (En línea). ECOFUND, FAN, DarwinNet, IGM. Quito, Ecuador. Disponible en: <shorturl.at/iCHI3>
- Enríquez, A. 2016. Composición florística en cuatro sistemas agroforestales y dos bosques secundarios ubicados al sur de la Provincia de Manabí, Ecuador. (En línea). Quito, Ecuador. Disponible en: <https://goo.gl/KMoeV5>

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2006. Ordenación responsable de los bosques plantados: directrices voluntarias. (En línea). Roma, Italia. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-j9256s/>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2010. Evaluación de los Recursos Forestales mundiales 2010: términos y definiciones. (En línea). Roma, Italia. Disponible en: <https://goo.gl/FKjFzv>
- Fenton, I. 2013. 5 Servicios Ecosistémicos de los Bosques que nutren a la gente y al planeta. (En línea). Inesad, Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo. Disponible en: shorturl.at/cAW68
- Finding Species. 2010. Armonía Ecuador. (En línea). Quito, Ecuador, Edicuatorial. p. 14. Disponible en: <https://goo.gl/TvRW5q>
- GPM (Gobierno Provincial de Manabí); CONGOPE (Consortio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador). 2014. Sistemas de áreas de conservación de la Provincia de Manabí. (En línea). Portoviejo, Ecuador. Disponible en: <https://goo.gl/JjdGqx>
- Imaña, J; Antunes, O; Rainier, C. 2010. Estructura diamétrica de un fragmento del bosque tropical seco de la región del Eco-museo del Cerrado, Brasil. (En línea). Brasil. Colombia Forestal, 14(1), 23-30. Disponible en: shorturl.at/pwGIT
- INAFOR (Instituto Nacional Forestal, Nicaragua); MAGFOR (Ministerio Agropecuario y Forestal, Nicaragua). 2009. Resultados del Inventario Nacional Forestal: Nicaragua 2007-2008. (En línea). Chaput, P (ed.). Managua, Nicaragua. Printex. p. 17. Disponible en: <https://goo.gl/RwpudB>
- INBio (Instituto Nacional de la Biodiversidad, Costa Rica). Estudios Ecológicos en Áreas de Conservación: información para la toma de decisiones sobre el manejo y la conservación de la vida silvestre. (En línea). Disponible en: <http://www.inbio.ac.cr/es/estudios/introduccion.htm>
- Incinerox. 2017. Inventario Forestal. (En línea). Gestion Integral de desechos peligrosos. Quito, Ecuador. Disponible en: <https://goo.gl/vn8E25>
- IUFRO (Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal). 2005. Bosques para el Nuevo Milenio: bosques que benefician a la gente y sustenten la naturaleza. (En línea). Disponible en: <https://goo.gl/zgF4RR>

- Jaramillo, N; Aguirre, Z; Yaguana, C. 2018. Componente florístico del bosque seco, sector Bramaderos, parroquia Guachanama, cantón Paltas, suroccidente de la provincia de Loja, Ecuador. (En línea). Loja – Ecuador. Disponible en: shorturl.at/lqrtT
- Jaramillo, N; Iñiguez, J. 2017. Estudio de Impacto Ambiental para la Fase de Exploración Avanzada de Minerales Metálicos de la Concesión Minera Bramaderos. (En línea). Loja-Ecuador. Disponible en: shorturl.at/gNY05
- Jimenez, L; Gusmán, J; Capa, D; Quichimbo, P; Mezquida, E; Benito, M; Rubio, A. 2017. Riqueza y diversidad vegetal en un bosque siempreverde piemontano en los Andes del sur del Ecuador. (En línea). Revista Bosque Latitud Cero. Diponible en: shorturl.at/fjvGS
- Jorgensen, P. 1999. Catálogo de las plantas vasculares del Ecuador: historia de las colecciones botánicas. (En línea). Monogr. Syst. Bot. Missouri Botanical Garden. p. 25. Diponible en: <https://goo.gl/GNADhM>
- Landázuri, A. 2014. Estudio de problemas socioambientales derivados del turismo y su relación con los problemas socioeconómicos del Parque Nacional Machalilla, Provincia de Manabí. (En línea). Quito, Ecuador. Disponible en: <https://goo.gl/NyGx4v>
- Laporte, A; Patentreger, B; Tarrier, D. 2012. Descripción argumentada de los servicios brindados por los bosques. (En línea). Disponible en: <https://goo.gl/EgHPuu>
- Liegel, L; Stead, J. 1990. *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken. (En línea). Disponible en: shorturl.at/dnACE
- Loaiza, C. 2014. Revisión sistemática y análisis del género *Armatocereus* (Cactaceae) en el Ecuador, con observaciones sobre su estado de conservación. (En línea). Tesis Blg. Loja, Ecuador. Universidad Católica de Loja. Disponible en: <https://goo.gl/TVGbcf>
- López, A. 2014. Composición florística y estructura de un bosque montano alto en Patichubamba, provincia de Pichincha, Ecuador. (En línea). Universidad San Francisco de Quito. Disponible en: shorturl.at/kGKMZ
- Luzuriaga, V. 2014. Diversidad de aves en el Bosque Protector Puyango, Ecuador. (En línea). Tesis Lcda. Quito, Ecuador. Universidad San Francisco de Quito. Disponible en: <https://goo.gl/qaVxnz>
- MAE (Ministerio del Ambiente). 2007. Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador 2007-2016. (En línea). Informe final de consultoría. Quito, Ecuador. Disponible en: <https://goo.gl/3kjYBU>

- MAE (Ministerio del Ambiente). 2013. Manual para la gestión operativa de las Áreas Protegidas del Ecuador. (En línea). Disponible en: <https://goo.gl/bh3LA8>
- MAE (Ministerio del Ambiente). s.f. Parque Nacional Machalilla. (En línea). Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/parque-nacional-machalilla/>
- Macias, R. 2015. Regeneración natural de las especies forestales Laurel (*Cordia alliodora*) y Cedro (*Cedrela odorata*) en el bosque húmedo de la comuna el Pital del cantón Puerto López. (En línea). Tesis. Universidad Estatal del sur de Manabí. Ecuador. Disponible en: shorturl.at/jFHQY
- Mena, P; Suárez, L. (1992). La investigación para la conservación de la diversidad biológica en el Ecuador. (En línea). EcoCiencia, Quito, Ecuador. Disponible en: <https://goo.gl/iV1UZa>
- Mendoza, Z; Jiménez, B; Quizhpe, W; Cabrera, A. 2017. Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso de un bosque montano en el sur del Ecuador. (En línea). Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador. Disponible en: shorturl.at/ghAE8
- Minda, S. 2015. Evaluación de bienes y servicios ambientales relevantes de los ecosistemas asociados a la línea férrea Ibarra-Salinas. (En línea). Tesis Ing. Ibarra, Ecuador. Universidad Técnica del Norte Ibarra. Disponible en: <https://goo.gl/Jr7eht>
- Montaguano, H; Salamea, A. 2012. Plan de manejo ambiental de la cuenca baja del río Ambato tramo comprendido de la quebrada Jarupana a la quebrada seca. (En línea). Tesis Ing. Quito, Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana. Disponible en: <https://goo.gl/jaugRJ>
- Muñoz, J; Erazo, S; Armijos, D. 2014. Composición florística y estructura del bosque seco de la quinta experimental “El Chilco” en el suroccidente del Ecuador. (En línea). Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. Disponible en: <https://goo.gl/dhZJKN>
- Nacipucha, X. 2014. Implementación de un protocolo de reforestación del género *Rhizophora*, en tres sectores de la provincia del Guayas. (En Línea). Tesis Blgo. Guayaquil, Ecuador. ESPOL. Disponible en: <https://goo.gl/MNwFGN>
- Palma, R. 2016. Aprovechamiento forestal y su impacto sobre la diversidad florística del bosque seco en Santa Elena. año 2016. Programa de reforestación. (En línea). Tesis Mg. Quevedo, Ecuador. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Disponible en: <https://goo.gl/fWsmTS>
- Patiño, J; Lozano, P; Tipán, C; Navarrete, H; López, R; Asanza, M; Torres, B. 2015. Composición florística y estructura de un bosque siempreverde

- piemontano de 600 a 700 m s.n.m. en la cuenca del río Piatúa, Napo, Ecuador. (En línea). Revista Amazónica Ciencia y Tecnología Volumen 4 N°2. Dponible en: shorturl.at/lpR02
- Patzelt, E. 1996. Flora del Ecuador: Banco Central del Ecuador. (En línea). Disponible en: <https://goo.gl/CCjncR>
- Quizhpe, W; Aguirre, Z; Aguirre, N. 2016. Red de parcelas permanentes en el sur del Ecuador, herramienta para el monitoreo de la dinámica de la flora y vegetación. (En línea). Revista Bosque Latitud Cero. Dponible en: shorturl.at/qACKS
- Rojas, J. 2016. Estudio de la diversidad genética de *Botrytis sp* en orquídeas y la resistencia al ataque al hongo. (En línea). Tesis Ph.D. Madrid, España. Universidad Politécnica de Madrid. p. 2-3. Disponible en: <https://goo.gl/G4V7Gt>
- Ruiz, M; García, C; Sayer, J. 2007. Los servicios ambientales de los bosques. (En línea). Revista Ecosistemas 16(3): 81-90. Dponible en: <https://goo.gl/CCKwfZ>
- Smith, J; Sabogal, C; Jong, W; Kaimowitz, D. 1997. Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina. (En línea). Disponible en: <http://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/4658/OP-13.pdf?sequence=1>
- Tirado, M. 2016. Composición florística y estructura de 1 hectárea de bosque en Angostura, Río Santiago, Esmeraldas. (En línea). PUCE, Quito, Ecuador. Disponible en: <https://goo.gl/2FYRKN>
- Uslar, Y; Mostacedo, B; Saldias, M. 2004. Composición, estructura y dinámica de un bosque seco semideciduo en Santa Cruz, Bolivia. (En línea). Proyecto Bolfor, Santa Cruz, Bolivia. Disponible en: shorturl.at/EMW89
- Varmola, M; Lee, D; Montagnini, F; Saramaki, J; Gautier, D. s.f. 7 Funciones diversificadas de los bosques plantados. (En línea). Dponible en: <https://goo.gl/tnf5yE>
- Victorino, A. (comp.). 2012. Bosques para las personas: memorias del año internacional de los bosques 2011. (En línea). Instituto de Investigación de Recurso Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, Colombia. Alianza Ediprint p. 26,32. Disponible en: <https://goo.gl/mvcocF>

Yáñez, P. 2016. Las áreas naturales protegidas del Ecuador: características y problemática general. (En línea). Quito, Ecuador. Disponible en: <https://goo.gl/yJ3hrL>

ANEXO 2. Base de datos (S, Ni, N, Fr)

BASES DE DATOS				
Especies	Riqueza (S)	Abundancia (Ni)	Número total de individuos (N)	Frecuencia (Fr)
<i>Cordia alliodora</i>	40	126	481	24
<i>Cordia eriostigma</i>		68		20
<i>Trichilia pallida</i>		42		16
<i>Trichanthera gigantea</i>		37		16
<i>Guazuma ulmifolia</i>		36		10
<i>Prioria copaifera G</i>		34		16
<i>Vernonia baccharoides</i>		20		12
<i>Cecropia peltata</i>		14		10
<i>Calycophyllum candidissimum</i>		12		9
<i>Triplaris cumingiana</i>		8		8
<i>Senna spectabilis</i>		8		6
<i>Cupania cinerea</i>		7		5
<i>Samanea saman</i>		7		6
<i>Jacaranda mimosifolia</i>		6		4
<i>Ficus jacobii</i>		6		6
<i>Acnistus arborescens</i>		5		5
<i>Erythroxylum ruizii</i>		5		5
<i>Ficus insipida</i>		4		3
<i>Pegador de montaña- sn</i>		4		4
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>		3		3
<i>Inga edulis</i>		3		3
<i>Cordia collococca L</i>		3		3
<i>Sassafras albidum</i>		3		2
<i>Nectandra acutifolia</i>		2		2
<i>Alseis blackiana</i>		2		2
<i>Aegiphila alba</i>		2		2
<i>Cochlospermum vitifolium</i>		1		1
<i>Dussia ecuadorensi</i>		1		1
<i>Cedrela odorata</i>		1		1
<i>Phitecellobium arboreum</i>		1		1
<i>Inga feuilleei</i>		1		1
<i>Inga silanchensis</i>		1		1
<i>Handroanthus chrysanthus</i>		1		1
<i>Bunchosia cf. cornifolia</i>		1		1
<i>Grias cauliflora</i>		1		1
<i>Colicodendron scabridum</i>		1		1
<i>Carica dodecaphylla</i>		1		1
<i>Ocotea bullata</i>		1		1
<i>Brosimum alicastrum</i>		1		1
<i>Persea povedae</i>		1		1

ANEXO 3. Índice de diversidad Shannon-Wiener

Especies	Ni	PI	LOG2 PI	PI*LOGPI
<i>Cordia alliodora</i>	126	0,2619543	1,93261316	0,50625625
<i>Cordia eriostigma</i>	68	0,1413721	2,82243024	0,39901301
<i>Trichilia pallida</i>	42	0,0873181	3,51757566	0,30714798
<i>Trichanthera gigantea</i>	37	0,0769231	3,70043972	0,28464921
<i>Guazuma ulmifolia</i>	36	0,0748441	3,73996808	0,27991445
<i>Prioria copaifera G</i>	34	0,0706861	3,82243024	0,27019257
<i>Vernonia baccharoides</i>	20	0,04158	4,58796499	0,19076778
<i>Cecropia peltata</i>	14	0,029106	5,10253816	0,14851462
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	12	0,024948	5,32493058	0,1328465
<i>Senna spectabilis</i>	8	0,016632	5,90989308	0,09829344
<i>Triplaris cumingiana</i>	8	0,016632	5,90989308	0,09829344
<i>Cupania cinerea</i>	7	0,014553	6,10253816	0,08881033
<i>Samanea saman</i>	7	0,014553	6,10253816	0,08881033
<i>Ficus jacobii</i>	6	0,012474	6,32493058	0,07889726
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	6	0,012474	6,32493058	0,07889726
<i>Acnistus arborescens</i>	5	0,010395	6,58796499	0,06848196
<i>Erythroxylum ruizii</i>	5	0,010395	6,58796499	0,06848196
<i>Ficus insipida</i>	4	0,008316	6,90989308	0,05746273
<i>Pegador de montaña - sn</i>	4	0,008316	6,90989308	0,05746273
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	3	0,006237	7,32493058	0,04568564
<i>Cordia collococca L</i>	3	0,006237	7,32493058	0,04568564
<i>Inga edulis</i>	3	0,006237	7,32493058	0,04568564
<i>Sassafras albidum</i>	3	0,006237	7,32493058	0,04568564
<i>Aegiphila alba</i>	2	0,004158	7,90989308	0,03288937
<i>Alseis blackiana</i>	2	0,004158	7,90989308	0,03288937
<i>Nectandra acutifolia</i>	2	0,004158	7,90989308	0,03288937
<i>Brosimum alicastrum</i>	1	0,002079	8,90989308	0,01852369
<i>Bunchosia cf. cornifolia</i>	1	0,002079	8,90989308	0,01852369
<i>Carica dodecaphylla</i>	1	0,002079	8,90989308	0,01852369
<i>Cedrela odorata</i>	1	0,002079	8,90989308	0,01852369
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1	0,002079	8,90989308	0,01852369
<i>Colicodendron scabridum</i>	1	0,002079	8,90989308	0,01852369
<i>Dussia ecuadorensi</i>	1	0,002079	8,90989308	0,01852369
<i>Grias cauliflora</i>	1	0,002079	8,90989308	0,01852369
<i>Inga feuilleei</i>	1	0,002079	8,90989308	0,01852369
<i>Inga silanchensis</i>	1	0,002079	8,90989308	0,01852369
<i>Ocotea bullata</i>	1	0,002079	8,90989308	0,01852369
<i>Persea povedae</i>	1	0,002079	8,90989308	0,01852369
<i>Phitecellobium arboreum</i>	1	0,002079	8,90989308	0,01852369
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	1	0,002079	8,90989308	0,01852369
	481		H'	3,843936

ANEXO 4. Índice de dominancia de Simpson

Especies	Ni	n(n-1)	N(N-1)	n(n-1)/N(N-1)
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	3	6	230880	0,000025988
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1	0	230880	0,000000000
<i>Dussia ecuadorensi</i>	1	0	230880	0,000000000
<i>Prioria copaifera G</i>	34	1122	230880	0,004859667
<i>Cedrela odorata</i>	1	0	230880	0,000000000
<i>Vernonia baccharoides</i>	20	380	230880	0,001645877
<i>Acnistus arborescens</i>	5	20	230880	0,000086625
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	12	132	230880	0,000571726
<i>Cupania cinerea</i>	7	42	230880	0,000181913
<i>Erythroxylum ruizii</i>	5	20	230880	0,000086625
<i>Phitecellobium arboreum</i>	1	0	230880	0,000000000
<i>Triplaris cumingiana</i>	8	56	230880	0,000242550
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	6	30	230880	0,000129938
<i>Inga feuilleei</i>	1	0	230880	0,000000000
<i>Inga edulis</i>	3	6	230880	0,000025988
<i>Inga silanchensis</i>	1	0	230880	0,000000000
<i>Cecropia peltata</i>	14	182	230880	0,000788288
<i>Guazuma ulmifolia</i>	36	1260	230880	0,005457380
<i>Tabebuia chrysantha</i>	1	0	230880	0,000000000
<i>Ficus insipida</i>	4	12	230880	0,000051975
<i>Bunchosia cf. cornifolia</i>	1	0	230880	0,000000000
<i>Nectandra acutifolia</i>	2	2	230880	0,000008663
<i>Cordia alliodora</i>	126	15750	230880	0,068217256
<i>Grias cauliflora</i>	1	0	230880	0,000000000
<i>Alseis blackiana</i>	2	2	230880	0,000008663
<i>Aegiphila alba</i>	2	2	230880	0,000008663
<i>Ficus jacobii</i>	6	30	230880	0,000129938
<i>Cordia collococca L</i>	3	6	230880	0,000025988
<i>Trichanthera gigantea</i>	37	1332	230880	0,005769231
<i>Colicodendron scabridum</i>	1	0	230880	0,000000000
<i>Carica dodecaphylla</i>	1	0	230880	0,000000000
<i>Pegador de montaña- sn</i>	4	12	230880	0,000051975
<i>Sassafras albidum</i>	3	6	230880	0,000025988
<i>Samanea saman</i>	7	42	230880	0,000181913
<i>Trichilia pallida</i>	42	1722	230880	0,007458420
<i>Ocotea bullata</i>	1	0	230880	0,000000000
<i>Brosimum alicastrum</i>	1	0	230880	0,000000000
<i>Cordia eriostigma</i>	68	4556	230880	0,019733195
<i>Senna spectabilis</i>	8	56	230880	0,000242550
<i>Persea povedae</i>	1	0	230880	0,000000000
	481		D	0,116016979
			1-D	0,883983021
			1/D	8,619428059

ANEXO 5. Índice de valor de importancia a nivel de especies

Especies	Dn	DnR	Dm	DmR	Fr	FrR	IVI 300%	IVI 100%
<i>Cordia alliodora</i>	126	26,1954262	2,89518757	27,2587163	24	11,11111111	64,5652536	21,5217512
<i>Cordia eriostigma</i>	68	14,1372141	1,208177	11,3752057	20	9,25925926	34,7716791	11,5905597
<i>Guazuma ulmifolia</i>	36	7,48440748	1,27703539	12,0235199	10	4,62962963	24,137557	8,04585234
<i>Prioria copaifera G</i>	34	7,06860707	0,93395304	8,79333731	16	7,40740741	23,2693518	7,7564506
<i>Trichilia pallida</i>	42	8,73180873	0,49581539	4,6681919	16	7,40740741	20,807408	6,93580268
<i>Trichanthera gigantea</i>	37	7,69230769	0,39850806	3,75202571	16	7,40740741	18,8517408	6,2839136
<i>Vernonia baccharoides</i>	20	4,15800416	0,22717777	2,13891989	12	5,55555556	11,8524796	3,95082653
<i>Cecropia peltata</i>	14	2,91060291	0,3957706	3,72625198	10	4,62962963	11,2664845	3,75549484
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	12	2,49480249	0,30396207	2,86185802	9	4,16666667	9,52332719	3,1744424
<i>Senna spectabilis</i>	8	1,66320166	0,35977771	3,38737239	6	2,77777778	7,82835183	2,60945061
<i>Samanea saman</i>	7	1,45530146	0,36044891	3,39369187	6	2,77777778	7,6267711	2,54225703
<i>Triplaris cumingiana</i>	8	1,66320166	0,14416255	1,35731654	8	3,7037037	6,72422191	2,2414073
<i>Ficus jacobii</i>	6	1,24740125	0,1037929	0,97722895	6	2,77777778	5,00240798	1,66746933
<i>Cupania cinerea</i>	7	1,45530146	0,10315628	0,97123506	5	2,31481481	4,74135133	1,58045044
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	6	1,24740125	0,09464944	0,8911417	4	1,85185185	3,99039479	1,3301316
<i>Erythroxylum ruizii</i>	5	1,03950104	0,06744986	0,63505272	5	2,31481481	3,98936857	1,32978952
<i>Aseis blackiana</i>	2	0,41580042	0,2656296	2,50095088	2	0,92592593	3,84267722	1,28089241
<i>Acnistus arborescens</i>	5	1,03950104	0,04878099	0,45928187	5	2,31481481	3,81359773	1,27119924
<i>Pegador de montaña - sn</i>	4	0,83160083	0,06062212	0,57076824	4	1,85185185	3,25422092	1,08474031
<i>Ficus insipida</i>	4	0,83160083	0,08493304	0,79965994	3	1,38888889	3,02014966	1,00671655
<i>Brosimum alicastrum</i>	1	0,20790021	0,21142938	1,99064602	1	0,46296296	2,66150919	0,88716973
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	3	0,62370062	0,05234606	0,49284766	3	1,38888889	2,50543717	0,83514572
<i>Cordia collococca L</i>	3	0,62370062	0,03754465	0,3534897	3	1,38888889	2,36607921	0,78869307
<i>Nectandra acutifolia</i>	2	0,41580042	0,09947184	0,93654542	2	0,92592593	2,27827176	0,75942392
<i>Inga edulis</i>	3	0,62370062	0,01833465	0,17262405	3	1,38888889	2,18521356	0,72840452
<i>Sassafras albidum</i>	3	0,62370062	0,03248352	0,30583827	2	0,92592593	1,85546482	0,61848827
<i>Aegiphila alba</i>	2	0,41580042	0,0278919	0,26260734	2	0,92592593	1,60433368	0,53477789
<i>Inga feuillei</i>	1	0,20790021	0,07968092	0,75021034	1	0,46296296	1,42107351	0,47369117
<i>Cedrela odorata</i>	1	0,20790021	0,0588555	0,55413519	1	0,46296296	1,22499836	0,40833279
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	1	0,20790021	0,03788683	0,35671142	1	0,46296296	1,02757459	0,34252486
<i>Colicodendron scabridum</i>	1	0,20790021	0,01989437	0,18730908	1	0,46296296	0,85817225	0,28605742
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1	0,20790021	0,01910655	0,17989164	1	0,46296296	0,85075481	0,28358494
<i>Inga silanchensis</i>	1	0,20790021	0,01833465	0,17262405	1	0,46296296	0,84348722	0,28116241
<i>Carica dodecaphylla</i>	1	0,20790021	0,01403747	0,13216529	1	0,46296296	0,80302846	0,26767615
<i>Dussia ecuadorensi</i>	1	0,20790021	0,01403747	0,13216529	1	0,46296296	0,80302846	0,26767615
<i>Ocotea bullata</i>	1	0,20790021	0,0127324	0,11987781	1	0,46296296	0,79074098	0,26358033
<i>Bunchosia cf. cornifolia</i>	1	0,20790021	0,01149099	0,10818973	1	0,46296296	0,7790529	0,2596843
<i>Phitecellobium arboreum</i>	1	0,20790021	0,00974824	0,09178145	1	0,46296296	0,76264462	0,25421487
<i>Grias cauliflora</i>	1	0,20790021	0,00919916	0,08661172	1	0,46296296	0,75747489	0,25249163
<i>Persea povedae</i>	1	0,20790021	0,0076474	0,07200161	1	0,46296296	0,74286478	0,24762159

ANEXO 6. Índice de valor de importancia a nivel de familias.

FAMILIAS	Dn	DnR	Dm	DmR	Fr	FrR	IVI 300%	IVI 100%
Boraginaceae	197	40,95634096	4,140909225	38,98741	47	21,75926	101,703	33,901
Fabaceae	40	8,316008316	1,064340724	10,02096	22	10,18519	28,52215	9,507385
Meliaceae	47	9,771309771	0,61529301	5,793095	21	9,722222	25,28663	8,428876
Malvaceae	36	7,484407484	1,27703539	12,02352	10	4,62963	24,13756	8,045852
Acanthaceae	37	7,692307692	0,398508062	3,752026	16	7,407407	18,85174	6,283914
Rubiaceae	7	1,455301455	0,569591668	5,362809	11	5,092593	11,9107	3,970234
Asteraceae	20	4,158004158	0,227177766	2,13892	12	5,555556	11,85248	3,950827
Marantaceae	14	2,910602911	0,395770597	3,726252	10	4,62963	11,26648	3,755495
Moraceae	11	2,286902287	0,400155316	3,767535	10	4,62963	10,68407	3,561356
Mimosaceae	8	1,663201663	0,370197148	3,485473	7	3,240741	8,389416	2,796472
Caesalpiniaceae	8	1,663201663	0,359777707	3,387372	6	2,777778	7,828352	2,609451
Polygonaceae	8	1,663201663	0,144162547	1,357317	8	3,703704	6,724222	2,241407
Sanpindaceae	12	2,494802495	0,103156276	0,971235	5	2,314815	5,780852	1,926951
Lauraceae	7	1,455301455	0,152335154	1,434263	6	2,777778	5,667342	1,889114
Bignoniaceae	7	1,455301455	0,132536279	1,247853	5	2,314815	5,017969	1,672656
Erythroxylaceae	7	1,455301455	0,067449865	0,635053	5	2,314815	4,405169	1,46839
Solanaceae	5	1,03950104	0,04878099	0,459282	5	2,314815	3,813598	1,271199
Apocynaceae	3	0,623700624	0,052346061	0,492848	3	1,388889	2,505437	0,835146
Lamiaceae	2	0,415800416	0,027891904	0,262607	2	0,925926	1,604334	0,534778
Capparaceae	1	0,207900208	0,019894368	0,187309	1	0,462963	0,858172	0,286057
Bixaceae	1	0,207900208	0,019106551	0,179892	1	0,462963	0,850755	0,283585
Caricaceae	1	0,207900208	0,014037466	0,132165	1	0,462963	0,803028	0,267676
Malpighiaceae	1	0,207900208	0,011490987	0,10819	1	0,462963	0,779053	0,259684
Lecythidaceae	1	0,207900208	0,009199156	0,086612	1	0,462963	0,757475	0,252492
	481		10,62114422		216		300	100

ANEXO 7. Delimitación de la parcela.



ANEXO 8. Toma del DAP (Diámetro a la altura pecho).



ANEXO 9. Identificación de especies.



ANEXO 10. Especie más importante en la zona de estudio.



Cordia alliodora (Laurel)