



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE

Proyecto de Investigación previa la
obtención del Grado Académico de
Magíster en Manejo Forestal Sostenible.

TEMA

**Composición florística y estructura del bosque húmedo tropical
del refugio de vida silvestre marino costero Pacoche. año 2018**

AUTOR

Ing. For. Telmo Galecio Gaona Ochoa

DIRECTOR

Ing. For. José Pedro Suatunce C. MsC

QUEVEDO – ECUADOR

2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE

Proyecto de Investigación previa la
obtención del Grado Académico de
Magister en Manejo Forestal Sostenible.

TEMA

**COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE
HÚMEDO TROPICAL DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE
MARINO COSTERO PACOCHE. AÑO 2018**

AUTOR

ING. FOR. TELMO GALECIO GAONA OCHOA

DIRECTOR

ING. FOR. JOSÉ PEDRO SUATUNCE C. MsC

QUEVEDO – ECUADOR

2019

CERTIFICACIÓN

Yo, **Ing. Pedro Suatunce Cunuhay, MsC.**, Director del Proyecto de investigación, previa la obtención del Grado Académico de Magíster en **Manejo Forestal Sostenible**.

CERTIFICA:

Que el **Ing. Telmo Galecio Gaona Ochoa**, ha cumplido con la elaboración del Proyecto de Investigación titulado: “**COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MARINO COSTERO PACOCHE. PERIODO 2018-2019**”, el mismo que se encuentra apto para la presentación y sustentación respectiva.

Quevedo, julio 12 del 2019



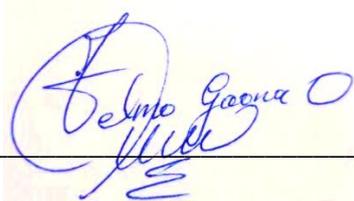
.....
Ing. For. José Pedro Suatunce C. MsC

DIRECTOR

AUTORÍA

ING. FOR. TELMO GALECIO GAONA OCHOA, autor del presente proyecto de investigación denominado “**COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MARINO COSTERO PACOCHE. AÑO 2018**”, declaro que los datos contenidos en el mismo, son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Quevedo, julio 12 del 2019



Ing. For. Telmo Galecio Gaona Ochoa

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por haberme guiado por el buen camino y haber llegado hasta esta etapa muy importante de mi formación profesional.

A mis dos hijos: **Telmo David Gaona Cedeño** y **Alexander Fernando Gaona Cedeño** y a mi sobrino **Anthony Victoriano Gaona Ochoa**, quienes son y serán siempre mi inspiración alegría y felicidad.

A mis padres: **Victoriano Gaona Jiménez** y **María Olivia Ochoa Luzón**, por su interminable apoyo en todo momento de mi vida, quien, con su esfuerzo, con su ejemplo de coraje, por sus excelentes enseñanzas, consejos y por su eterna paciencia y perdón ante mis constantes errores.

Para mi hermana **Andrea Lizbeth Gaona Ochoa**, que ha sido mi inspiración por ser una de las personas que más aprecio en mi vida.

Para mi esposa **Monserate Cedeño García**, quien me dio la dicha de ser padre y por su apoyo incondicional.

Para mis amig@s y compañer@s que son las personas que han estado más cerca de mí en estos dos años de maestría, por el compañerismo, el apoyo cuando era necesario y por haber conviviendo momentos inolvidables.

Telmo Galecio Gaona Ochoa

AGRADECIMIENTO

Luego de haber culminado la presente investigación mi agradecimiento profundo a Dios, por haberme dado la oportunidad de culminar satisfactoriamente la Maestría en Manejo Forestal Sostenible;

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en especial a la Unidad de Posgrado y a todo su personal docente, por compartir sus conocimientos durante mi formación ética y profesional;

Al Ing. Jorge Caranqui por ser un excelente profesional en la dendrología y que a más de impartirme sus enseñanzas fue la persona que me asesoro y oriento durante la formulación de mi proyecto de investigación;

Al Ing. Pedro Suatunce, por ser el director de esta investigación, por su tiempo y colaboración durante el desarrollo y, por confiar en mi capacidad profesional;

Agradezco al tribunal de grado integrado por el Ing. Roque Vivas Moreira en calidad de presidente, al Ec. Carlos Zambrano en calidad de vocal, al Ing. Edwin Jiménez en calidad de vocal, por las sugerencias que permitieron enriquecer la investigación;

Finalmente, a mis compañeros amigos y familiares quienes me apoyaron durante la vida de maestrante, compartiendo y viviendo experiencias extraordinarias, enriquecedoras y bien venidas en mi vida profesional.

El Autor

PROLOGO

Para establecer un programa de reforestación o restauración con especies nativas es necesario conocer la diversidad y ecología de cada especie; por tal razón el proyecto de investigación denominado Composición Florística y Estructura del Bosque Húmedo Tropical del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero Pacoche, aporta con información esencial a los diferentes programas de reforestación que viene desarrollando el Gobierno Provincial de Manabí.

El autor ha considerado el ecosistema de bosque siempreverde piemontano, donde ha establecido 5 transectos permanentes de 1000 m² cada uno, para evaluar su composición florística y parámetros ecológicos, de aquellas especies \geq a 10 cm de D_{1,30 m}; como resultado se ha identificado una diversidad de 37 especies forestales, registrando una mediana diversidad de Shannon y una alta diversidad Simpson, la composición florística refleja una distribución en forma de una J invertida concentrándose en su mayoría en las primeras clases diamétricas. Además se registra una especie endémica (*Phytelephas aequatorialis*); en lo que respecta a la categoría de conservación se ha registrado una especie vulnerable (*Cedrela odorata*), dos como casi amenazadas (*Phytelephas aequatorialis* y *Bactris setulosa*) y cuatro en preocupación menor (*Mauria heterophylla*, *Cordia alliodora*, *Cordia collococca* y *Maclura tinctoria*), las demás especies son taxones no evaluados; además recomienda utilizar 23 especies forestales para coordinar y establecer programas de reforestación en el Refugio de Vida Silvestre de Pacoche.



.....130219331-6

Eco. Neil Patricio Zambrano Quiroz

**JEFE DE COOPERACIÓN DE RECURSOS FORESTALES Y AMBIENTALES
DE MANABÍ**

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en el bosque siempreverde estacional piemontano del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero “Pacocha”, perteneciente al Patrimonio de áreas Naturales del Estado (PANE), ubicado en la parroquia San Lorenzo cantón Manta. El objetivo de esta investigación fue evaluar la diversidad y estructura arbórea \geq a 10 cm $D_{1,30\text{ m}}$, su endemismo y el estado de conservación de las especies presentes, además se determinaron las especies de mayor potencial para programas de reforestación del Refugio, en 5 transectos permanentes de 1000 m² de bosque. Se registraron 32 especies, 27 géneros y 21 familias botánicas, la familia más abundante fue la Moraceae con 5 especies, las especies de mayor abundancia y ecológicamente más importantes fueron *Inga edulis* y *Myriocarpa stipitata*, las 5 unidades muestrales tuvieron una diversidad media, según el índice de Shannon y una alta diversidad según el índice de Simpson y, la mayor similitud fue entre el transecto 3 y 4, con un valor porcentual de 14,7541, la estructura del bosque presentó una distribución de una “J invertida”, es decir que los individuos son abundantes en las primeras categorías, presentando una distribución joven del bosque; se registró que *Phytelephas aequatorialis* presenta endemismo nacional y según la categoría de amenaza las especies de mayor riesgo son: *Cedrela odorata* (VU), *Phytelephas aequatorialis* y *Bactris setulosa* (NT), *Mauria heterophylla*, *Cordia alliodora*, *Cordia collococca* y *Maclura tinctoria* (LC).

Palabras claves: diversidad, parámetros estructurales, bosque siempreverde, endemismo, categoría de amenaza.

ABSTRACT

Seasonal research piemontano was held in the evergreen forest, located in the parish of San Lorenzo Canton Manta; Wildlife Refuge Coastal Sea in "Pacocha", belonging to the Heritage of Natural Areas of the State (PANE), located in the parish of San Lorenzo canton Manta. The objective of this investigation was to evaluate the diversity and tree structure \geq to 10 cm D1,30 m, its endemism and the state of conservation of the present species, in addition the most potential species were determined for reforestation programs of the Refuge, in permanent transects of 1000 m² of forest. 32 species, 27 genera and 21 botanical families were recorded, the most abundant family was the Moraceae with 5 species, the most abundant and ecologically important species were *Inga edulis* and *Myriocarpa stipitata*, the 5 sampling units had an average diversity, according to the Shannon index and a high diversity according to the Simpson index and, the greater similarity was between transects 3 and 4, with a percentage value of 14.7541, the structure of the forest presented a distribution of an "inverted J", that is to say that individuals are abundant in the first categories, presenting a young distribution of the forest; it was recorded that *Phytelephas aequatorialis*, it presents national endemism and, according to the category of threat, the species with the greatest risk are: *Cedrela odorata* (VU), *Phytelephas aequatorialis* and *Bactris setulosa* (NT), *Mauria heterophylla*, *Cordia alliodora*, *Cordia collococca* and *Maclura tinctoria* (LC).

Keywords: diversity, structural parameters, evergreen forest, endemism, threat category

ÍNDICE

	Pág.
PORTADA	i
HOJA EN BLANCO	ii
COPIA DE LA PORTADA	iii
CERTIFICACIÓN	iv
AUTORÍA	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
PROLOGO	viii
RESUMEN EJECUTIVO	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii

1. CAPÍTULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA

INVESTIGACIÓN..... 20

1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA 21

1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA 22

1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 23

1.3.1. Problema General 23

1.3.2. Problemas Derivados	23
1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.5. OBJETIVOS	24
1.5.1. Objetivo General.....	24
1.5.2. Objetivos Específicos	24
1.6. JUSTIFICACIÓN	25
2. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	26
2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL	27
2.1.1. Composición florística.....	27
2.1.2. Estructura del bosque.....	27
2.1.3. Bosque húmedo tropical	28
2.1.4. Refugio de vida silvestre.....	28
2.1.5. Densidad absoluta (D)	28
2.1.6. Densidad relativa (Dr)	29
2.1.7. Dominancia relativa (DmR).....	29
2.1.8. Frecuencia.....	29
2.1.9. Índice de valor de importancia (IVI)	30
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	30
2.2.1. Estructura de los Bosques Húmedos.....	30
2.2.2. Endemismo	31
2.2.3. Métodos de Estudio de la Vegetación.....	33
2.2.4. Estudios Florísticos Realizados en el Litoral.....	34
2.2.5. Características Ecológicas de la Reserva Pacoche	35
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	36

2.3.1.	Constitución de la República del Ecuador	36
2.3.2.	Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre	37
2.3.3.	Código Orgánico del Ambiente	38
3.	CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	39
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	40
3.1.1.	Descriptivo.....	40
3.2.	MÉTODOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN.....	40
3.2.1.	Método hipotético deductivo	40
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	41
3.3.1.	Población	41
3.3.1.	Muestra	42
3.4.	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	42
3.5.	INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	43
3.5.1.	Instalación de transectos	43
3.5.2.	Registro de datos en la fase de campo	44
3.6.	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	46
3.6.1.	Cálculo de parámetros estructurales y valores dasométricos.....	46
3.7.	METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LAS ESPECIES FORESTALES PARA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL PIEMONTANO DE PACOCHE	50
3.1.	METODOLOGÍA PARA ANALIZAR EL ENDEMISMO Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL PIEMONTANO DE PACOCHE.	51

4. CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	52
4.1. DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL PIEMONTANO DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MARINO COSTERO “PACOCHE”.....	53
4.1.1. Diversidad.....	53
4.1.2. Parámetros ecológicos	54
4.1.3. Índice de Diversidad	56
4.1.4. Distribución diamétrica (curva de clases diamétrica).....	59
4.2. ENDEMISMO Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES LEÑOSAS DEL BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL PIEMONTANO DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MARINO COSTERO “PACOCHE”.....	60
4.2.1. Endemismo	60
4.2.2. Categoría de amenaza	61
4.3. ESPECIES FORESTALES PARA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SIEMPREVERE ESTACIONAL PIEMONTANO DE PACOCHE.....	62
5. CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
5.1. CONCLUSIONES	74
5.2. RECOMENDACIONES.....	75

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Certificado del análisis del Sistema Urkund	85
Anexo 2: Solicitud de Autorización de Investigación	87
Anexo 3: Autorización de investigación emitida por el Ministerio del Ambiente	88
Anexo 4. Especies registradas en el transecto 1	91
Anexo 5. Especies registradas en el transecto 2	92
Anexo 6. Especies registradas en el transecto 3	93
Anexo 7. Especies registradas en el transecto 4	94
Anexo 8. Especies registradas en el transecto 5	96

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación del área de estudio.....	21
Figura 2. Clasificación de las categorías de conservación.....	33
Figura 3. Bosque Siempreverde Estacional Piemontano de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial	42
Figura 4. Diseño de muestreo, de monitoreo de la diversidad y estructura del bosque en el área de estudio	43
Figura 5. Establecimiento de transectos y plaqueo de árboles	45
Figura 6. Identificación de las especies en base a los atributos botánicos y organolépticos.....	46
Figura 7. Diversidad de especies por familia.....	54
Figura 8. Distribución de la similitud en las diferentes unidades muestrales.....	58
Figura 9. Curva de distribución diamétrica en individuos \geq a 10 cm de DAP	59

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Modelo de registro de las especies forestales inventariadas.....	44
Tabla 2. Escala de significancia para calificar la diversidad del bosque	48
Tabla 3. Escala de interpretación del Índice de Simpson	49
Tabla 4. Interpretación del índice de Jaccard.	49
Tabla 5. Parámetros ecológicos de las especies registradas en la Reserva Pacoche	55
Tabla 6. Índice de diversidad de Shannon	56
Tabla 7. Índice de diversidad de Simpson	57
Tabla 9. Coeficiente de similitud de Jaccard en las unidades muestrales.....	58
Tabla 11. Especies con la categoría de uso en el bosque siempreverde estacional piemontano de Pacoche.....	63

INTRODUCCIÓN

Para manejar la diversidad florística, es necesario realizar inventarios de las especies existentes; a nivel mundial se estima que dentro del grupo de las Magnoliophytas existen más de 250 000 especies (Villaseñor y Ortiz, 2014), que actualmente dominan cualquier ecosistema terrestre; por lo tanto, hay un reto enorme para catalogar las especies del mundo. López *et al.*, (2017), consideran que las regiones con bosques tropicales climáticamente estacionales, particularmente el bosque tropical caducifolio, han experimentado un drástico cambio en su estructura por el cambio de uso de la tierra en los últimos 30 años.

El Ecuador se encuentra dentro de los 17 países con mayor diversidad a nivel mundial, alberga dos de los 24 *hotspots* o puntos calientes de biodiversidad a nivel mundial, como son los Andes tropicales y el Choco Darién Ecuatoriano. Existen varios factores que determinan la alta biodiversidad del Ecuador, entre ellos se mencionan: la confluencia de varias regiones biogeográficas como el Choco Tumbez, los Andes y la Amazonia que atraviesan el país de norte a sur; y la variedad ambiental de en cada una de estas zonas; así como la circulación de la corriente fría de Humboldt y la Calidad del Niño (Aguirre *et al.*, 2015).

Según el MAE (2015) en el Ecuador existen 91 tipos de ecosistemas terrestres y 21 de los 27 ecosistemas marinos y costeros reconocidos a nivel mundial. A nivel de especies esta biodiversidad se traduce en 18 392 especies de plantas vasculares, de los cuales unas 5 500 a 5 700 (31%) son especies endémicas. Según León *et al.*, (2011) las especies endémicas, en su gran mayoría (cerca del 80%) están amenazadas por diversas formas de conversión del ambiente natural.

La biodiversidad vegetal, en los últimos 13 años ha reportado 2 433 especies vegetales nuevas para el país, de las cuales 1 663 son también nuevas para la ciencia. La biodiversidad vegetal representa el 7,68% de las plantas vasculares registradas en el planeta (León *et al.*, 2011). Respecto a los patrones fitogeográficos de las especies endémicas del Ecuador, 3 038 se encuentran en la región Andina, representando el 66,8%, en el Litoral se registraron 799, con un porcentaje del 17,6%, en la Amazonia 522, lo que representa el 11,5% y Galápagos con 187 especies, representando el 4,1 % del endemismo. Respecto a la distribución altitudinal las especies endémicas de plantas vasculares, presentan mayor diversidad de endemismo entre los 500 hasta los 3 000 m.s.n.m.

En el Litoral se ha realizado varios estudios de diversidad florística; Caranqui (2013) ha identificado la Diversidad y Composición Florística en la Estación Científica Río Palenque, donde estableció 5 transectos de 1000 m² de bosque, identificando individuos arbóreos mayores a 10 cm D_{1,30 m}; encontrando 78 especies, 58 géneros y 29 familias. Cevallos (2013) identificó la Estructura y Composición del Bosque Seco Semidesiduo de la Reserva de Bosque Seco Lalo Loor del Cantón Jama. Manabí, donde evaluó individuos mayores a 10 cm D_{1,30 m} en dos parcelas permanentes de una hectárea cada una; obteniendo 216 especies dentro de 65 géneros en 33 familias. Cevallos (2013) determinó la Estructura y Composición Florística del Bosque Tropical Siempre Verde del Cantón El Carmen, Manabí, donde evaluando individuos mayores a 10 cm D_{1,30 m} en una parcela de una hectárea, identificando 45 especies dentro de 41 géneros en 24 familias botánicas.

La investigación en los bosques del litoral son una prioridad, especialmente en áreas donde existe poca información, esto permitirá su conservación, ya que conservar hace

referencia al manejo de los recursos por parte del ser humano, de forma que éstos provean el mayor beneficio para las presentes generaciones, mientras mantienen su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras. Por otro lado, la conservación es positiva e incluye la preservación, el mantenimiento, el uso sostenible, la restauración y el mejoramiento del ambiente natural (Ceccon y Pérez, 2016). Esto evitara que la riqueza de especies, belleza escénica, procesos ecológicos y potencial económico desaparezcan por falta de manejo técnico y participativo.

El primer capítulo contiene el marco contextual, en éste se describe la situación del Refugio de Vida Silvestre “Pacocha” y su problemática en la investigación, además contiene la ubicación y contextualización de la problemática, situación actual de la problemática, problemas de investigación, objetivo general y específicos y justificación.

El segundo capítulo se centra en el marco teórico donde se hace referencia a los criterios expuestos por varios autores conocedores del tema bajo tres aspectos: fundamentación conceptual, teórica y legal de la investigación.

El tercer capítulo describe la metodología de la investigación, identifica los métodos y técnicas utilizadas en base a los objetivos propuestos, la descripción de la información obtenida en la investigación y el análisis e interpretación de resultados.

El cuarto capítulo describe los resultados y discusión en base a los objetivos propuestos en la presente investigación.

El Quinto capítulo describe las conclusiones y recomendaciones obtenidas de la investigación realizada

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

No hay razas inferiores; todas ellas
están destinadas a alcanzar la libertad.

Alexander Von Humboldt

1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La investigación se realizó en el bosque siempreverde estacional piemontano del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero “Pacoche”, ubicado en la parroquia San Lorenzo del cantón Manta (Figura 1). El Refugio se ubica a 22 km de la ciudad de Manta, con una superficie total de 13 776,67 has., en un rango altitudinal de 0 a 520 m.s.n.m.

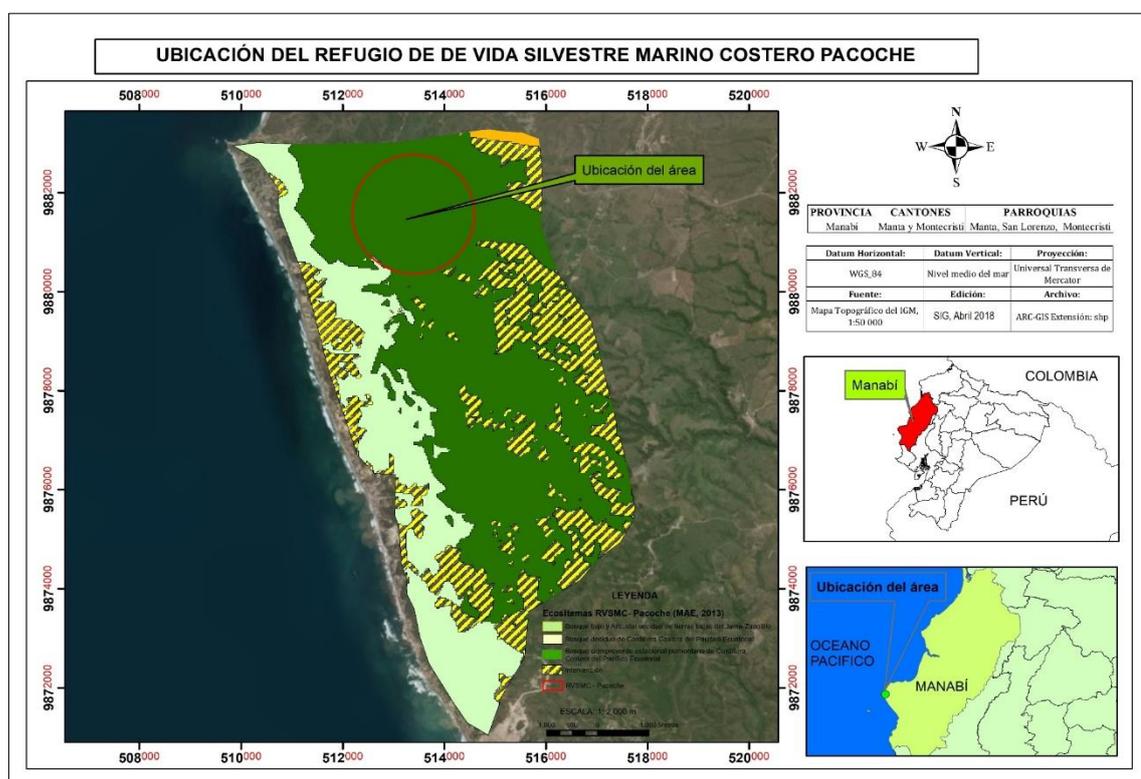


Figura 1. Ubicación del área de estudio

Según el MAE (2013) el refugio de Vida Silvestre Pacoche se encuentran los siguientes ecosistemas costeros: Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo, Bosque deciduo de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial, Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial y áreas de Intervención, ocupando un área total de 5 061,08 has de territorio costero, se encuentra ubicado dentro de las parroquias: Manta, San Lorenzo y Montecristi, de los cantones

Manta y Montecristi; pertenece al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, la misma que es administrada por el ente regulador Ministerio del Ambiente.

Además, debido a su extraordinaria diversidad ecológica, paisajista, el refugio podrá a futuro convertirse en un importante punto de información científica y de atracción turística regional, nacional e internacional.

1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA

Los bosques de la Reserva Pacoche, por sus particularidades florísticas y por su nivel de amenaza (tenencia de la tierra privada) son considerados prioritarios para la conservación. Pero a pesar de esta importancia, el nivel de amenaza es grande, la mayor parte de bosque se perdió en los últimos 40 años, debido a la expansión agropecuaria en la zona; además el bosque provee importantes servicios a las comunidades locales como: aprovechamiento del agua para consumo humano y para la producción local, productos maderables y no maderables que son utilizados por la población local (paja toquilla, caña guadua, tagua) y presenta potenciales turísticos (paisajes, playas, avistamiento de aves, bosques).

El manejo de las áreas boscosas en Pacoche es muy deficiente, debido a la escasa información florística registrada en el refugio. A esto se suma los aislados estudios florísticos realizados en los bosques húmedos de la provincia de Manabí, la poca socialización de resultados por parte de las instituciones públicas y privadas que trabajan en la Reserva y, el desinterés de los gobiernos locales para apoyar investigaciones; son algunas de las razones que conllevan al problema de la escasa información técnica de diversidad florística que permita un buen manejo sostenible del Refugio de Vida Silvestre “Pacoche”.

1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. Problema General

¿Cuál es la composición florística y estructura del bosque siempreverde húmedo tropical del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero “Pacoche”?

1.3.2. Problemas Derivados

¿Cuál es la diversidad y estructura del bosque húmedo tropical de la Refugio de Vida Silvestre Marino Costero “Pacoche”?

¿Cuál es el endemismo de las especies leñosas del bosque del bosque húmedo tropical del refugio de vida silvestre Marino Costero “Pacoche”?

¿Qué especies leñosas se debe utilizar en programas de reforestación y restauración del bosque del bosque húmedo tropical del refugio de vida silvestre Marino Costero “Pacoche”?

1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El presente trabajo de Investigación se realizó en el bosque siempreverde húmedo tropical del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero “Pacoche” ubicado en la parroquia San Lorenzo del cantón Manta, provincia de Manabí; se evaluará la composición florística y estructura del bosque siempreverde húmedo tropical.

CAMPO: Ciencias Forestales.

ÁREA: Ecología.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Dendrología

ASPECTO: Evaluar la composición florística y estructura del bosque siempreverde húmedo tropical del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero “Pacoche”.

TIEMPO: Julio 2018 a julio 2019.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Evaluar la composición florística y estructura del bosque siempreverde húmedo tropical del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero “Pacoche”.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Determinar la diversidad y estructura del bosque siempreverde estacional piemontano del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero “Pacoche”.
- Analizar el endemismo y estado de conservación del componente leñoso del bosque siempreverde estacional piemontano del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero “Pacoche”.
- Identificar las especies forestales para conservación del bosque siempreverde estacional piemontano del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero “Pacoche”.

1.6. JUSTIFICACIÓN

El bosque siempreverde estacional piemontano del Refugio de Vida Silvestre “Pacoche”, presenta las condiciones adecuadas para la investigación científica, sin embargo no ha sido aprovechado para realizar estudios sobre diversidad y estructura del componente arbóreo, por tal razón, la presente investigación contribuyo a la generación de información para futuros trabajos, sobre estudios de diversidad florística del bosque, para promover el manejo y la restauración de estos ecosistemas, que son frágiles por las diferentes alteraciones antrópicas y que requiere de un manejo técnico y participativo liderado por las autoridades competentes.

Es importante mencionar que esta investigación, también se justifica porque, como estudiante de la maestría Manejo Forestal Sostenible, se ha adquirido la base técnica–científica para realizarla y, la misma que servirá para la obtención del título de cuarto nivel en Manejo Forestal Sostenible. Además, existieron docentes de la Universidad Técnica de Quevedo que aportaron con asesoramiento para el desarrollo de esta investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

“No son los ojos los que ven, sino lo que
nosotros vemos por medio de los ojos”

Platón

2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

2.1.1. Composición florística

Se define como el conjunto de plantas de diferentes especies que conforman un tipo de formación vegetal natural o plantada. La diversidad en la composición florística es influenciada por factores como: clima con sus factores: temperatura, vientos, humedad ambiental y radiación, pues estos elementos son manifestaciones de la energía procedente del sol y, el sistema orográfico y el suelo con todas las características físicas, químicas y microbiológicas (Aguirre, 2014).

La composición florística es la enumeración de las especies de plantas presentes en un lugar, usualmente teniendo en cuenta su densidad, su distribución y su biomasa; la definición tiene dos componentes principales: la riqueza de especies y la equitatividad. El primero se refiere al número de especies en una comunidad y el segundo a las proporciones relativas de cada especie, teniendo en cuenta que puede haber especies dominantes y especies raras en una comunidad (Cano y Stevenson 2015).

2.1.2. Estructura del bosque

La estructura de un bosque hace referencia a la distribución de las principales características arbóreas en el espacio, teniendo especial importancia la distribución de las diferentes especies y la distribución de las mismas por clases de dimensión; por tanto, habitualmente son las distribuciones de frecuencia de los atributos de los árboles las herramientas empleadas para describir la estructura del bosque; dicha estructura viene determinada no solo por la distribución más o menos regular de los árboles en el terreno, sino, sobre todo, por la mezcla espacial de las distintas especies y el grado de mezcla de árboles con diferentes dimensiones (Muñoz *et al.*, 2014).

2.1.3. Bosque húmedo tropical

Los bosques húmedos tropicales son extensiones de tierra cubierta de densa vegetación circundante a la región ecuatorial a nivel global, es decir, poseen representatividad a nivel mundial, tanto en el Hemisferio Norte como el Sur, pero siempre circunscritos a la línea ecuatorial y unos cuantos paralelos tanto al Norte como Sur de ésta. Son popularmente conocidos como selvas y se corresponden a la imagen típica de las mismas: vegetación exuberante y frondosa, alta humedad y calidez. Están extendidas en el ecuador de los continentes americano (Brasil, Ecuador, Colombia, Perú, Bolivia, Centroamérica), regiones acotadas del centro de África, la costa este de Madagascar y oeste de India y el archipiélago que conforma el Sudeste Asiático (Herrera *et al.*, 2016).

2.1.4. Refugio de vida silvestre

El Refugio de Vida Silvestre Marino Costero “Pacoche”, fue concebido mediante acuerdo No. 131 del 02/09/2008 - Registro Oficial No. 444 del 13/10/2008, el mismo que viene cumpliendo satisfactoriamente con esta misión. La declaratoria del área protegida tuvo como antecedente inmediato la determinación de los bosques occidentales de los cantones Manta y Montecristi como área prioritaria para la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales. Para lo cual se ha construido y realizado las adecuaciones necesarias para investigar la biodiversidad, conservar los recursos genéticos, mostrar la vegetación, flora y fauna, exponer la historia natural y exaltar la cultura de la región.

2.1.5. Densidad absoluta (D)

Esta dada por el número de individuos de una especie o de todas las especies por unidad de área o superficie determinada. Para el cálculo no es necesario contar todos los

individuos de una zona, sino que se puede realizar muestreos en áreas representativas (Ayala *et al.*, 2014).

2.1.6. Densidad relativa (Dr)

Esta dada por número de individuos de una misma especie con relación al total de individuos de la población; en un análisis estructural incluye el cálculo de densidades (Aparicio *et al.*, 2018).

2.1.7. Dominancia relativa (DmR)

Solano *et al.*, (2014) definen la dominancia, como el porcentaje de biomasa que aporta una especie. Se expresa por la relación entre el área basal del conjunto de individuos de una especie y el área muestreada. Se usa para árboles y arbustos.

Por otro lado, Klaus *et al.*, (2016) dice que, es el grado de cobertura de las especies como expresión del espacio ocupado por ellas, se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. Las sumas de las proyecciones de las copas de todos los individuos de una especie determinan su dominancia. La determinación de las proyecciones de las copas resulta muchas veces complicada debido a la estructura vertical de algunos tipos de bosque. Por ello, generalmente estas no son evaluadas, sino que se emplean las áreas basales calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia.

2.1.8. Frecuencia

Cuesta *et al.*, (2016) menciona que la frecuencia es el número de unidades de muestreos con la especie, suma de frecuencias de todas las especies.

Mientras que Rodríguez *et al.*, (2013) menciona que la frecuencia absoluta se la expresa en porcentajes (100% = existencia en todas las subparcelas). La frecuencia relativa de una especie se calcula como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

2.1.9. Índice de valor de importancia (IVI)

Este índice indica qué tan importante es una especie dentro de una comunidad vegetal. La especie que tiene el IVI más alto significa entre otras cosas que es ecológicamente dominante; que absorbe muchos nutrientes, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a ese ecosistema. Su ausencia implica cambios substanciales en la estabilidad del ecosistema (Queiroz *et al.*, 2017; Cerón, 2003; Caranqui, 2015).

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. Estructura de los Bosques Húmedos

Dentro de la estructura del bosque, desde el punto de vista ecológico se distinguen los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo (Muñoz *et al.*, 2014). El estrato arbóreo está formado por elementos florísticos leñosos con alturas mayores a 5 m, fuste recto o muy ramificado, copa cuya forma depende de la especie y de la formación vegetal. Arbustivo constituido por individuos semileñosos o leñosos con alturas inferiores a los 5 m; por lo general presentan varios fustecillos. Herbáceo considera especies de tallos suaves a veces carnosos y alcanzan alturas máximas de 1 m; y muscinal formado por musgos y líquenes (Gaona, 2014).

El parámetro más importante considerado en la estructura diamétrica, es la distribución del número de árboles por clase de diámetro. Esta distribución, como un todo, tiene

generalmente la forma de una "J" invertida. Sin embargo, estudiando por separado cada especie se observa una gran diversidad de comportamientos que es la mejor forma de entender las distribuciones diamétricas, ósea relacionando el número de árboles con el área basal (Carreón y Valdés, 2014).

En la práctica forestal, se distinguen los estratos superior, medio, inferior y sotobosque; determinar estos estratos en los bosques tropicales heterogéneos es difícil por la existencia de una gran mezcla de copas. El estrato superior está formado por árboles que forman el dosel más alto. El estrato medio formado por árboles cuyas copas están por debajo del dosel más alto, pero que está todavía en la mitad superior del espacio ocupado por la vegetación alta. El estrato inferior está formado por árboles de copas arbóreas que se encuentran en la mitad inferior del espacio ocupado por el bosque, pero que tienen contacto con el estrato medio. El sotobosque constituido por arbustos y arbolitos ubicados debajo del estrato inferior (Gaona, 2014).

2.2.2. Endemismo

Se dice que una especie es endémica de una zona determinada si su área de distribución está enteramente confinada a esa zona. Estas especies situadas en un lugar determinado no se encuentran en ningún otro. Cuanto menor es el área de endemismo, mayor es el riesgo de que las especies endémicas sufran cambios de población de origen; estas especies tienen poca variabilidad genética por eso no se adaptan a condiciones diferentes a las de su hábitat (Aguirre, 2015).

2.2.2.1. Tipos de endemismo

Según el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador León *et al.*, (2011), el endemismo se califica en:

- ✓ Endemismo nacional: la especie se puede encontrar en varias provincias del país.
- ✓ Endemismo regional: las especies crece exclusivamente en una región dada de ese país, ejemplo la región sur del Ecuador, región amazónica.
- ✓ Endemismo local: es un tipo de endemismo muy especial, pues esa especie tiene la posibilidad muy restringida de crecer en un solo sitio o lugar.
- ✓ Endemismo compartido: se da en especies que viven en áreas restringidas, pero que pertenecen a dos Países diferentes.

2.2.2.2. Criterios para nombrar una especie como endémica

Según el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador León *et al.*, (2011) menciona los siguientes criterios para nombrar una especie como endémica:

La especie tiene un rango de distribución geográfica muy restringido, crece en solo un sitio y no existe posibilidades que crezca o de encontrarla en otro lugar.

La distribución geográfica de la especie sigue patrones geográficos bien definidos. La riqueza de endemismos se relaciona con la distancia al trópico, existe mayor endemismo en los trópicos. El grado de endemismo crece a partir de los 40 a 50° hacia el Ecuador.

Ese endemismo es irremplazable y supone por lo general la existencia de un alto número de especies en peligro de extinción. El endemismo está relacionado con los centros de diversidad biológica, que es donde existe mayor variabilidad de la especie. El endemismo se mide en rango específico (especies), pero se puede considerar también familias y variedades (León *et al.*, 2011).

2.2.2.3. Categorías de conservación

La más difundida de las clasificaciones para los estados de conservación es la elaborada por la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza, que compila la llamada Lista Roja de la UICN de especies amenazadas. Este sistema divide a los taxones en tres grandes categorías, con varias subcategorías (Figura 2).

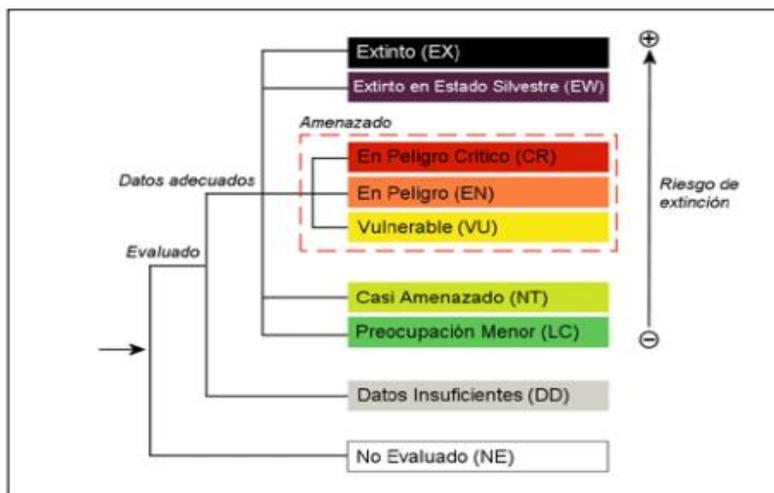


Figura 2. Clasificación de las categorías de conservación
Fuente: UICN 2001

2.2.3. Métodos de Estudio de la Vegetación

Los bosques tropicales por ser una maza compleja, tanto en su estructura como en su dinámica, se han desarrollado varios métodos para estudiar la vegetación tanto en su organización como en su estructura (Vargas *et al.*, 2016).

2.2.3.1. Método por transectos

Los transectos son muestras de vegetación en forma de fajas o líneas que cruzan una o varias comunidades. Se usan preferentemente para mostrar diferencias en la vegetación, variaciones influenciadas por la modificación de factores ambientales, zonas de transición entre comunidades, etc. (Carvajal, 2015).

2.2.4. Estudios Florísticos Realizados en el Litoral

En el Litoral se ha realizado estudios de diversidad florística como: Caranqui (2013), donde identifico la Diversidad y Composición Florística en la Estación Científica Río Palenque, donde considero 5 transectos de 1000 m² de bosque, identificando individuos arbóreos mayores a 10 cm D_{1,30 m}; encontrando 78 especies, 58 géneros y 29 familias.

Cevallos (2013) identifico la Estructura y Composición del Bosque Seco Semidesiduo de la Reserva de Bosque Seco Lalo Loor del Cantón Jama. Manabí, donde evaluó individuos mayores a 10 cm D_{1,30 m} en dos parcelas permanentes de una hectárea cada una; obteniendo 216 especies dentro de 65 géneros en 33 familias.

Cevallos (2013) determino la Estructura y Composición Florística del Bosque Tropical Siempre Verde del Cantón El Carmen, Manabí, donde evaluando individuos mayores a 10 cm D_{1,30 m} en una parcelas de una hectárea, identificando 45 especies dentro de 41 géneros en 24 familias botánicas; esto hace que lo considere como un bosque muy diverso florísticamente, mantiene un dosel con una altura promedio de 35 m con un sotobosque semidiferenciado y a una altura de 10 m se cuenta con una densidad de población de 546 individuos por hectárea lo cual es considerada una densidad abundante.

Cantos *et al.*, (2017) caracterizaron la composición y estructura de las formaciones forestales de la Comuna “El Pital”, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Machalilla, Para la investigación se establecieron 28 parcelas temporales de muestreo de 50x20m. (0,10 hectárea) y midieron las especies arbóreas \geq a 10 cm de D_(1,30 m). En total, se identificaron y evaluaron 1 346 individuos representados en 89 especies, pertenecientes a 82 géneros y 42 familias. La familia con más especies y géneros es la Fabaceae. La mayoría de los individuos (58%) se registraron en la clase diamétrica 10-20

cm. Estos resultados permitirán proyectar iniciativas tendentes a una gestión forestal sostenible, a través de la aplicación de los métodos para la restauración ecológica y la conservación de estos bosques tropicales.

Rosete *et al.*, (2016) identifico los principales problemas ambientales existentes en la comunidad Las Mercedes del cantón Jipijapa y propone las especies vegetales de interés para la restauración de los ecosistemas degradados. Se hicieron visitas de noviembre 2015 a enero 2016, entrevistas, colectas botánicas y observaciones ambientales en el área de estudio. Se identificaron 200 especies, de ellas 30 son de interés para la reforestación de las áreas degradadas. La aplicación de prácticas ecoturísticas y agroforestales sería una de las medidas para evitar la degradación forestal. Se lograría mejorar la fertilidad de los suelos, la resiliencia al cambio climático y brindar alternativas de ingresos a la población local.

2.2.5. Características Ecológicas de la Reserva Pacoche

El bosque de la reserva Pacoche se localizan en el piedemonte de la Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial, entre los bosques semidecuidos de tierras bajas y siempreverde estacionales montano bajo. El estrato superior puede llegar a medir en promedio 20 m, con árboles emergentes de hasta 30 m. El bioclima regional es xérico, pero a nivel local es pluviestacional. El nivel de precipitación es de 1 228 mm/año, registrándose en el mes de marzo y abril como los meses de mayor precipitación, la temperatura promedio anual de 23,9 °C, pero en la época seca existen intensas garúas, especialmente en terrenos inclinados con orientación a la costa, que interceptan neblina que por condensación sobre la vegetación se transforma en precipitación.

El área presenta ombrotipos de semiárido a subhúmedo; estos bosques húmedos costeros presentes en el Ecuador son de gran importancia biológica por su nivel de endemismo, estimado en 20% (Sierra *et al.*, 1999). En esta cordillera costera se encuentran influenciadas principalmente por la acción climática de las corrientes marinas; la corriente fría de Humboldt provoca un efecto de nubosidad en los meses de mayo a septiembre, denominado brisal, este aporte de humedad determina formaciones vegetales distintas en las partes altas de la serranía (≥ 400 m.s.n.m.); en las partes bajas la vegetación es árida y el nivel de degradación es elevado; existe alta diversidad de epífitas y predominancia de trepadoras; mayor riqueza de las familias Piperaceae, Moraceae, Cucurbitaceae y bajos valores de riqueza de Bignoniaceae y Fabaceae (MAE, 2013).

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Para el desarrollo de esta Investigación se considerará la legislación vigente, la misma que permitirá realizar de manera eficaz y coherente las diferentes actividades contempladas en la investigación.

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador

La constitución de la República del Ecuador del 2008, establece en su artículo 385, que el sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, tienen como finalidad en el numeral 1: generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos y; numeral 2: recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.

Además, el numeral 4 del artículo 387 de la Constitución de la República del Ecuador determina que será responsabilidad del Estado garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales.

En su artículo 400, referente a Biodiversidad y Recursos naturales, el Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional; se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

2.3.2. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre

En su artículo 5, establece las atribuciones y funciones del Ministerio del Ambiente, considerando el literal c) quien promueva y coordine la investigación científica dentro del campo de su competencia y j) cumplir y hacer cumplir la Ley y reglamentos con el recurso forestal, áreas naturales y de vida silvestre; en su artículo 27, establece la utilización de los bosques estatales con fines científicos requerirá únicamente la autorización o licencia otorgada por el Ministerio del Ambiente.

Dentro de la Administración del Patrimonio de Áreas Naturales, la ley forestal establece en su artículo 69 que la planificación, manejo, desarrollo, administración, protección y control del patrimonio de áreas naturales del Estado, estará a cargo del Ministerio del Ambiente, y que la utilización de sus productos y servicios se sujetará a los reglamentos y disposiciones administrativas pertinentes; además en su artículo 72, en las unidades del patrimonio de áreas naturales del Estado, el Ministerio del Ambiente controlará el ingreso del público y sus actividades, incluyendo la investigación científica.

Dentro del capítulo de infracciones y penas que promueve esta ley y, que es aplicable a la presente investigación, se considerara el artículo 84, establece quien ingrese sin la debida autorización al patrimonio de áreas naturales del Estado, o realice actividades contraviniendo las disposiciones reglamentarias pertinentes, será sancionado

administrativamente con multa equivalente de uno a tres salarios mínimos vitales generales y en su artículo 85, para quienes capturen o recolecten especímenes zoológicos y muestras botánicas en el patrimonio de áreas naturales del Estado, sin la correspondiente autorización, será sancionada administrativamente con multa equivalente de uno a tres salarios mínimos vitales generales, sin perjuicio del decomiso de los especímenes, muestras o instrumentos.

2.3.3. Código Orgánico del Ambiente

En su artículo 17, establece que la investigación ambiental. El Estado deberá contar con datos científicos y técnicos sobre la biodiversidad y el ambiente, los cuales deberán ser actualizados permanentemente. La Autoridad Ambiental Nacional deberá recopilar y compilar dichos datos en articulación con las instituciones de educación superior públicas, privadas y mixtas, al igual que con otras instituciones de investigación.

En el artículo 154, referente a forestación y reforestación en los espacios públicos. Se promoverán las actividades de forestación y reforestación de espacios públicos de acuerdo a criterios técnicos, ecológicos y socioculturales, destacándose el fomento del uso de especies forestales nativas con características ornamentales o de especies que contribuyan a los procesos ecológicos indispensables para mantener corredores ecológicos y la conectividad de la fauna propia de cada circunscripción territorial.

Se fomentará la construcción de viveros y *se incentivará la investigación asociada a la identificación de especies nativas* con características ornamentales y otros usos en las distintas zonas territoriales, en coordinación con las universidades e instituciones de investigación relacionadas. Las investigaciones se realizarán aplicadas a la forestería urbana.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

“La creencia en el valor de la verdad científica no procede de la naturaleza, sino que es producto de determinadas culturas”

Max Weber

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Descriptivo

Se realizó una investigación de tipo descriptivo, que consistió en analizar la diversidad y estructura en los remanentes de vegetación del Refugio de Pacoche, generando información y evaluando su comportamiento, además se buscó contextualizar las maneras o formas en que éste se parece o diferencia de en otro escenario o contexto dado.

3.2. MÉTODOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN

3.2.1. Método hipotético deductivo

Este método hace referencia a la observación de una población de lo general a lo particular; recopilando información de campo verificable, sistematización y análisis de los resultados de esta investigación sobre diversidad florística y estructura, endemismo para identificar especies para restaurar el bosque húmedo tropical del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero Pacoche.

- Observación. - Se aplicó la observación espacial y verificación en campo para determinar y ubicar las áreas de remanente de cobertura vegetal nativa donde se desarrolló la investigación, permitiendo planificar las diferentes actividades y procesos durante la investigación.
- Hipótesis. – El primer paso fundamental para esta investigación fue establecer las hipótesis, es decir, contar con una predicción de cuál es la diversidad florística y su estructura, endemismo y estado de conservación de las especies y las especies recomendables para futuros programas de reforestación.
- Deducción. – Para determinar la población total del Refugio, se consideraron los ecosistemas propuestos por el MAE (2013), seleccionando el ecosistema de

bosque siempreverde estacional piemontano de la Cordillera Costera del Pacifico Ecuatorial para el desarrollo de la presente investigación.

- Verificación. - En el bosque siempreverde estacional piemontano se establecieron 5 transectos permanentes con una separación mínima de 100 m² en aquellos fragmentos de bosque natural, identificando la diversidad de especies presentes y evaluación de parámetros ecológicos para dar respuesta a las hipótesis planteadas

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población

Según el MAE (2013) el Bosque Siempreverde Estacional Piemontano de Cordillera Costera del Pacifico Ecuatorial, del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero Pacoche, tiene una extensión de 2 816,79 has (Figura 3).

De esta extensión se evidencio en campo severos cambios en la diversidad y estructura de la cobertura vegetal nativa, debido al incremento de la frontera agropecuaria, existiendo predios privados dentro del refugio, siendo la única reserva bajo categoría del PANE, constituida por predios privados. Por tal razón se determinó mediante imagen satelital los remanentes boscosos y constatación mediante puntos del recepto GPS Navegador, dando un valor aproximado de 53 has., el bosque nativo a desaparecido por completo, registrando en el área remanentes de bosques en estado clímax en estado regenerativo; en los remanentes se seleccionaron 5 áreas donde se desarrolló la investigación.

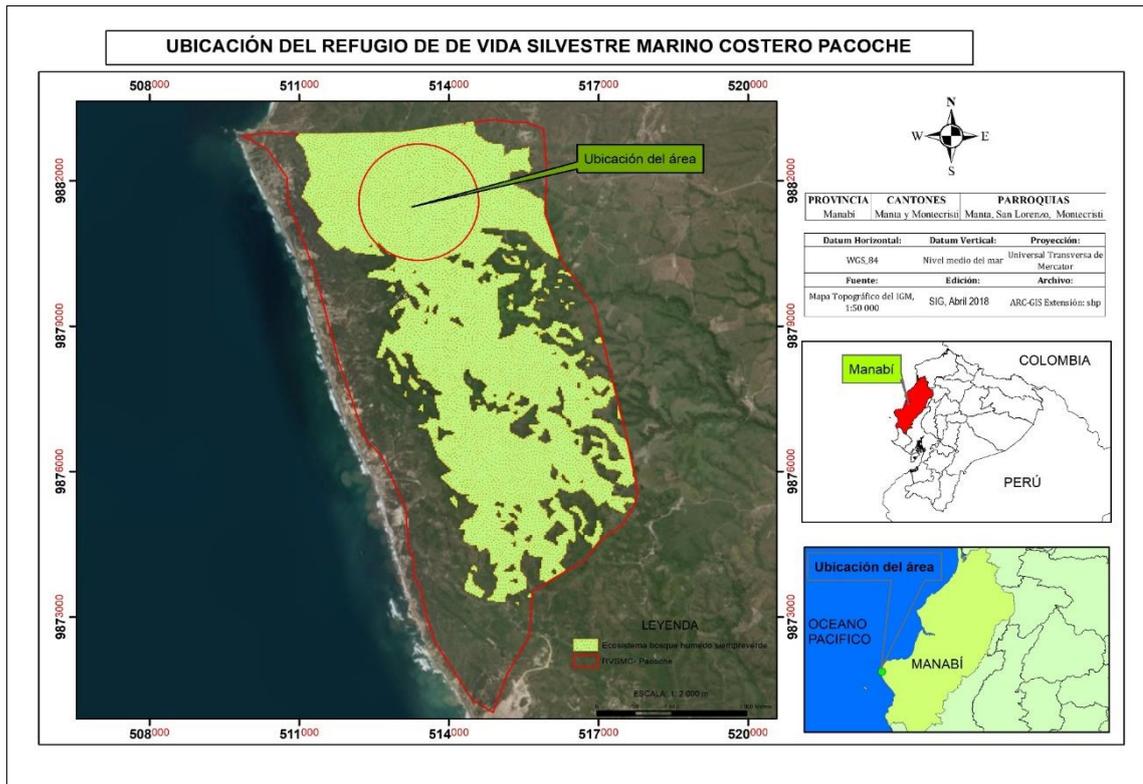


Figura 3. Bosque Siempreverde Estacional Piemontano de Cordillera Costera del Pacifico Ecuatorial

3.3.1. Muestra

En la presente investigación se consideró como muestra la instalación de 5 transectos de 1000 m² cada uno, dividido en cinco líneas paralelas o subparcelas de 50 x 4 m, con proyección de acuerdo a la topografía del terreno y uniformidad de la vegetación; esta metodología es representativa, evaluando la unidad mínima muestral para el monitoreo del componente arbóreo, respaldada por autores como: Caranqui (2015); Cerón (2003); Phillips (2002) y Gentry (1995).

3.4. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Para determinar la composición florística de la presente investigación, se instalaron transectos permanentes en los remanentes de vegetación natural, estas zonas se escogieron por ser sitios más representativos del bosque siempreverde estacional piemontano, por las facilidades de acceso debido a la tenencia de la tierra; además se

consideraron aspectos como la topografía del terreno (pendientes regulares), uniformidad de la vegetación y ubicación dentro del bosque para evitar el efecto de borde.

La investigación involucró el monitoreo de individuos mayor o igual a 10 cm de $D_{1,30\text{ m}}$; según Caranqui (2015); Cerón (2003); Phillips (2002); Gentry (1995), consideran diámetros adecuadas para monitoreo del componente arbóreo y diseño estructura del bosque.

3.5. INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.5.1. Instalación de transectos

Identificadas las áreas de cobertura vegetal nativa para la ejecución de la presente investigación, se delimitaron e instalaron 5 transectos permanentes de 1000 m^2 cada uno, con una separación mínima de 100 m entre transectos; a cada transecto se dividió en 5 subparcelas de 50×4 (Figura 4), con rumbo al norte Caranqui (2015); Cerón (2003); Phillips (2002) y Gentry (1995); para el monitoreo se midieron individuos mayores o igual a 10 cm de $D_{1,30\text{ m}}$.

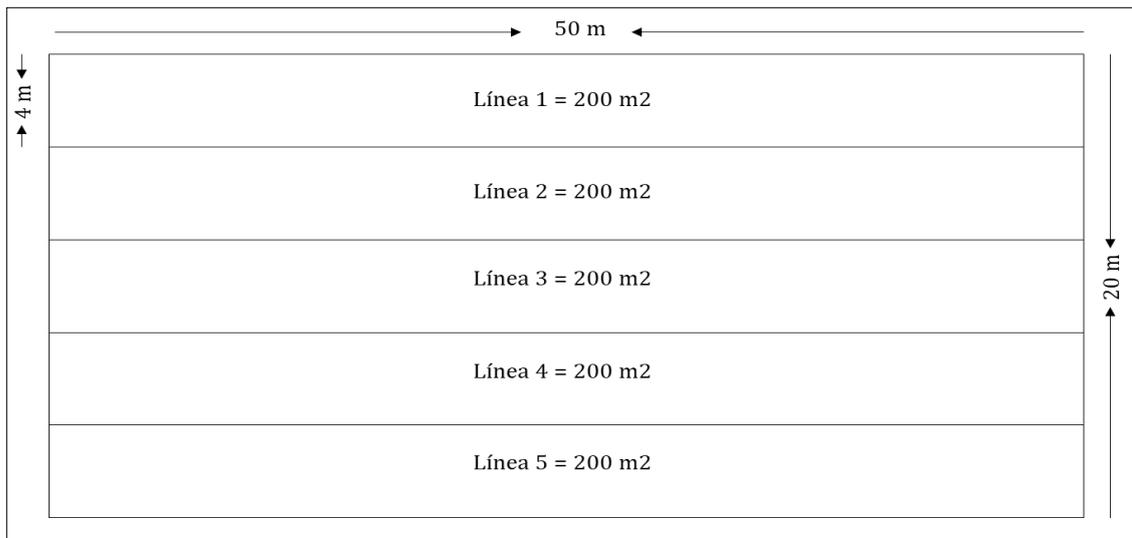


Figura 4. Diseño de muestreo, de monitoreo de la diversidad y estructura del bosque en el área de estudio

Una vez demarcados los 5 transectos de 1000 m², con el receptor GPS navegador se procedió a georreferenciar la ubicación de cada uno de los transectos en coordenadas UTM sistema WGS84; posterior se realizó el llenado de la ficha de registro de campo (Tabla 1) de la vegetación, donde se incluyó información esencial como la ubicación geográfica del sitio, condiciones de terreno; de cada especie se registró la familia, nombre común, nombre científico, medición del diámetro a la altura del pecho (D_{1,30 m}), altura total (HT) y las observaciones correspondientes.

Tabla 1. Modelo de registro de las especies forestales inventariadas

Hoja de campo para registrar el número de individuos ≥ 10 cm de D _{1,30 m}						
Sitio:				Fecha:		
Transecto N°:		Altitud:	Tipo de vegetación:			
Coordenadas UTM WGS-84			X1:	X2:	X3:	X4:
			Y1:	Y2:	Y3:	Y4:
N° Inv.	Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP	HT	Observaciones
1	Rhamnaceae	<i>Colubrina arborescens</i>	Caoba de montaña	22	14	
2	Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	Guarumo	26	18	
3	Moraceae	<i>Castilla elástica</i>	Caucho	33	20	

Para delimitar el perímetro del transecto, se utilizó brújula, piola y cinta métrica de 20 m de longitud para establecer cada vértice del rectángulo. En terrenos inclinados se mantuvo cinta métrica en posición horizontal, midiendo en incrementos cada 5 m.

3.5.2. Registro de datos en la fase de campo

En el campo, a cada árbol se le colocó una placa de aluminio con un código alfanumérico a 1,45 m de altura desde el suelo (ej. A01, A02...), además, se marcó en forma de anillo con pintura a cada individuo a una altura de 1,30 m a partir del nivel del suelo; este proceso se aplicó a todos los individuos arbóreos mayores o iguales a 10 cm de D_{1,30}; la altura total se midió utilizando el hipsómetro SUNNTO (Figura 5).



Figura 5. Establecimiento de transectos y plaqueo de arboles

La identificación de las especies se la realizo en el sitio de estudio y oficina (Figura 6), con la ayuda de equipos como podadoras extensibles, binoculares y, en base a las características o atributos botánicos presentes y característica organolépticas; las muestras obtenidas se fotografiaron y con ayuda de literatura especializada y claves dendrológicas se realizó la identificación de las especies en estudio. Los nombres científicos de las especies registradas en el muestreo fueron verificados en el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León, 1999), a través de las bases de datos digital es de Trópicos (2019) y The Plant List (2019), para una correcta escritura y disponer de información actualizada en base al nuevo sistema de clasificación taxonómico (APG IV) (Caranqui, 2017). Se realizó colecciones o muestras botánicas fértiles de las especies que no se pudo identificar in situ, para la correcta identificación de los especímenes.



Figura 6. Identificación de las especies en base a los atributos botánicos y organolépticos

3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

3.6.1. Cálculo de parámetros estructurales y valores dasométricos

3.6.1.1. Parámetros ecológicos

Con los datos obtenidos se calcularon los parámetros requeridos para caracterizar la vegetación del bosque objeto de estudio. Para los cálculos se aplicaron las fórmulas utilizadas por Caranqui (2015); Cerón (2003) y Aguirre *et al.*, (2017).

Área Basal (AB)

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

Dónde:

AB = Área basal

D = D_{1,30 m} (Diámetro a la altura del pecho)

π = 3,1416 (constante)

Densidad = Numero de árboles en la parcela

Densidad absoluta (D)

$$\text{Densidad absoluta (D)} = \frac{N^{\circ} \text{ total de individuos por especie}}{\text{Total de area muestreada}}$$

Densidad relativa (DR %)

$$DR = \frac{N^{\circ} \text{ de individuos por especie}}{N^{\circ} \text{ total de individuos}} \times 100$$

Dominancia Relativa (DMR %)

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

Frecuencia (%)

$$FR = \frac{\text{Numero de cuadrantes en que esta la especie}}{\text{Número total de cuadrantes evaluados}} \times 100$$

Índice valor de importancia

$$IVI = DR + DmR + Fr/3$$

El índice de valor de importancia, es el resultado de la sumatoria de la densidad relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa, expresada en porcentaje.

Índices de Diversidad Especifica

Índice de diversidad de Shannon (H'). - Es el índice más usado, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies de una comunidad están representadas en la muestra.

La ecuación para su cálculo es:

$$H = \sum_{i=1}^s (Pi)(\log_n Pi)$$

Dónde:

H = Índice de la diversidad de la especie

S = Número de especie

Pi = Proporción de la muestra que corresponde a la especie i

Ln = Logaritmo natural

Para interpretar los resultados del índice de Shannon se consideró la escala de significancia entre $\geq 3,5$ para calificar la diversidad (Tabla 2).

Tabla 2. Escala de significancia para calificar la diversidad del bosque

Valores	Significancia
0,00 - 1,35	Diversidad baja
1,36 - 3,50	Diversidad mediana
> 3,5	Diversidad alta

Fuente: Aguirre, 2015.

Índice de dominancia de Simpson (δ). - Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies dominantes.

$$\sigma = \sum (Pi)^2$$

Donde:

δ = Índice de dominancia

Pi = Proporción de los individuos registrados en cada especie (n/N)

n = Número de individuos de la especie

N = Número total de especies

Entonces el índice de diversidad de Simpson es:

$$\lambda = 1 - \delta$$

Donde:

λ = Índice de diversidad de Simpson

δ = Índice de dominancia

Los resultados del índice de Simpson se interpretan usando la siguiente escala de significancia entre 0 – 1 (Tabla 3).

Tabla 3. Escala de interpretación del Índice de Simpson

Valores	Significancia
0 – 0,33	Diversidad baja
0,34 – 0,66	Diversidad media
> 0,67	Diversidad alta

Fuente: Aguirre, 2015.

Índice de Similitud de Jaccard (Ij). Se realizaron las comparaciones de las especies comunes en las diferentes unidades muestrales y el número de especies total que tiene cada una.

Se calculó con la siguiente fórmula:

$$Ij = \frac{c}{a + b + c} * 100$$

Donde:

Ij = Índice de Similitud de Jaccard.

a = número de especies de la muestra A.

b = número de especies de la muestra B.

c = número de especies en común.

Interpretación

El intervalo de valores para este índice va de cero cuando no hay especies compartidas entre dos comunidades, hasta 1 cuando los dos sitios tienen similar composición de especies (Tabla 3).

Tabla 4. Interpretación del índice de Jaccard.

Similitud	Rango %	Significancia
No parecidos	0 a 33	Disimiles o diferentes florísticamente
Medianamente parecidos	34 a 66	Medianamente disimiles florísticamente
Muy parecidos	67 a 100	Similares florísticamente

3.6.1.2. *Distribución diamétrica (curva de diámetros)*

Para analizar la estructura diamétrica del bosque (Menez *et al.*, 2015), se utilizó todos los diámetros obtenidos, los cuales fueron categorizados en 10 clases, con un intervalo de 5 cm:

1: 10 a 15 cm	6: 35 a 40 cm
2: 15 a 20 cm	7: 40 a 45 cm
3: 20 a 25 cm	8: 45 a 50 cm
4: 25 a 30 cm	9: 50 a 55 cm
5: 30 a 35 cm	10: 55 a 60 cm

3.7. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LAS ESPECIES FORESTALES PARA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL PIEMONTANO DE PACOCHE

El bosque siempreverde estacional piemontano de Pacoche, al estar constituido por predios particulares, ha sufrido cambios severos en su estructura y diversidad; su cobertura nativa ha sido reemplazada por sistemas agroforestales, cultivos, pastizales, construcciones civiles, cañales, entre otras, quedando pequeños remanentes boscosos aislados que se encuentran en proceso regenerativo; considerando este contexto, verificación de campo y en función del análisis de los criterios como: ecológicos, diversidad de uso, endemismo y estado de conservación de las especies registradas, se seleccionaron especies que pueden ser utilizadas para recuperación de los espacios alterados mediante programas de reforestación, restauración e enriquecimiento dentro del bosque siempreverde estacional piemontano de la reserva Pacoche.

3.1. METODOLOGÍA PARA ANALIZAR EL ENDEMISMO Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL PIEMONTANO DE PACOCHE.

Para determinar el endemismo de las especies vegetales del componente leñoso del bosque siempreverde de la reserva Pachoche, se realizaron las respectivas verificaciones de las especies que se reportan en el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador (León *et al.*, 2011). Además, las especies fueron verificadas en la página web oficial de la UICN para determinar su estado de conservación: <http://www.iucnredlist.org/>.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

“Porque nadie puede saber por ti. Nadie puede crecer por ti. Nadie puede buscar por ti. Nadie puede hacer por ti lo que tú mismo debes hacer. La existencia no admite representantes”

Jorge Bucay

4.1. DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL PIEMONTANO DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MARINO COSTERO “PACOCHE”.

4.1.1. Diversidad

En 0,5 hectáreas de cobertura del bosque siempreverde estacional piemontano de Pacoche, se registró un total de 172 individuos \geq a 10 cm de $D_{1,30\text{ m}}$, que pertenecen a 32 especies, 27 géneros y 21 familias botánicas respectivamente.

Este resultado representan una diversidad florística mayor por unidad de superficie a lo reportado por Cevallos (2013) en el bosque tropical siempre verde en el cantón El Carmen, Manabí, en un área de 1 ha, considerando individuos mayores a 10 cm de $D_{1,30\text{ m}}$, registrando 546 individuos distribuidos en 24 familias botánicas las cuales engloban a 41 géneros y 45 especies e inferior por unidad de superficie muestreada al estudio realizado por Cevallos (2013), en la reserva de bosque seco Lalo Loor del cantón Jama – Manabí en una superficie de 2 has., registrando 900 individuos mayores a 10 cm de $D_{1,30\text{ m}}$ distribuidos en 33 familias, 65 géneros y 216 especies; y resultado inferior por unidad de superficie al registrado por Chompoy y Zambrano (2017), en el bosque deciduo del cerro Montecristi donde registro en 0,1 Ha., 17 especies dentro de 14 géneros que representan a 12 familias. La composición florística del bosque siempreverde estacional piemontano de Pacoche es baja, por estar constituida por pequeños remanentes boscosos alterados y ombrotipos.

Entre las familias que presentan mayor número de especies tenemos: moraceae con cinco especies, seguido de boraginaceae con tres especies, seguido de anacardiácea, arenácea, lauraceae y malvaceae con dos especies (Figura 7).

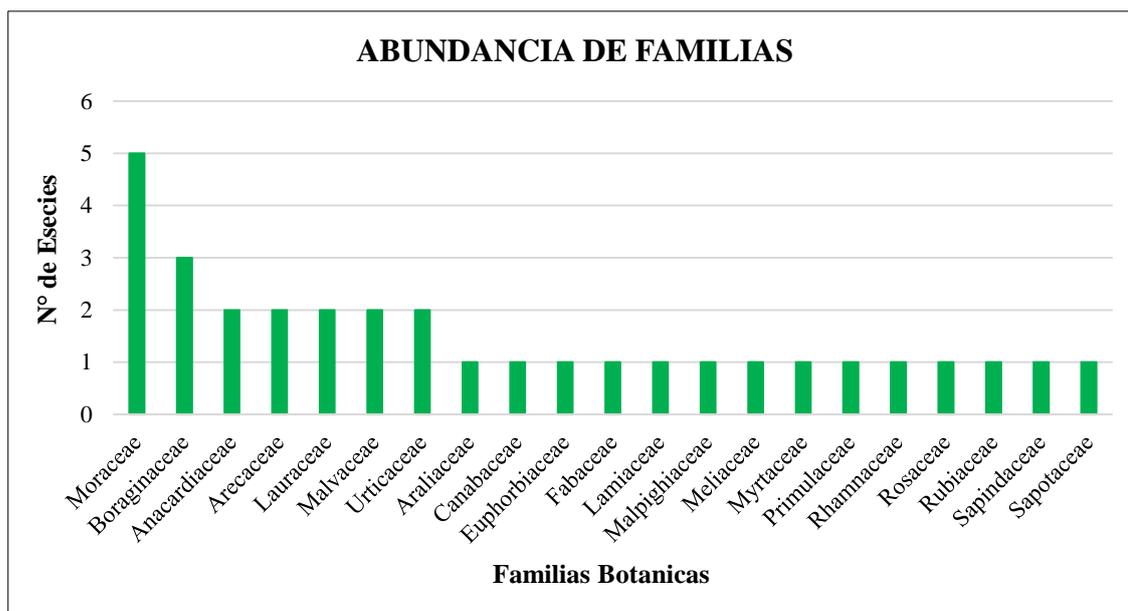


Figura 7. Diversidad de especies por familia

Las familias más abundantes por el número de especies del componente leñoso del bosque siempreverde estacional piemontano de Pacoche son: Moraceae y Boraginaceae, resultados que se asemejan a los reportados por Cevallos (2013) quienes registran a: Moraceae y Boraginaceae como las familias más abundantes dentro de este tipo de bosques. También Cantos *et al.*, (2017) en la comuna El Pital; Parque Nacional Machalilla reportan a Fabaceas y Moraceas como las familias más diversas de estos ecosistemas.

4.1.2. Parámetros ecológicos

Los parámetros ecológicos de las especies del estrato arbóreo \geq a 10 cm de $D_{1,30}$ m, registradas en el área de estudio se presentan en la tabla 5; el Índice de Valor Importancia es el promedio porcentual entre la frecuencia relativa, dominancia relativa y densidad relativa de cada especie.

Se registró un total de 172 individuos dentro de la unidad muestral, en la que se destaca la especie *Myriocarpa stipitata* con mayor abundancia registrando 24 individuos, *Inga*

edulis con 21 Individuos, seguida de *Cordia alliodora*, con 17 individuos, *Myrsine coriacea* con 15 individuos y *Cedrela odorata*, con 12 individuos equitativamente.

Para jerarquizar la importancia de cada especie en las diferentes unidades muestrales, se obtuvo que las especies que presentan mayor IVI son: *Inga edulis* con el 8,9%, *Myriocarpa stipitata* con el 8,6%, *Phytelephas aequatorialis*, con un total de 8,55%, *Cordia alliodora* con 8,41% y *Myrsine coriacea* con 7,75% respectivamente; especies que en el bosque presentan un mayor diámetro, con una estructura florística caracterizada por árboles de dosel alto y, ecológicamente consideradas las más importantes (Tabla 4).

Tabla 5. Parámetros ecológicos de las especies registradas en la Reserva Pacoche

Especie	Abundancia	Fr (%)	DmR (%)	Dr (%)	IVI (%)
<i>Inga edulis</i> Mart.	21	8,47	6,01	12,21	8,9
<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	24	6,78	5,1	13,95	8,61
<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	10	8,47	11,37	5,81	8,55
<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	17	3,39	11,94	9,88	8,41
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	15	3,39	11,14	8,72	7,75
<i>Cedrela odorata</i> L.	12	3,39	12,33	6,98	7,57
<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	7	3,39	5,52	4,07	4,33
<i>Cornutia pyramidata</i> L.	6	6,78	2,68	3,49	4,32
<i>Cecropia litoralis</i> Sneathlaga	5	6,78	2,29	2,91	3,99
<i>Dendropanax macrocarpus</i> Cuatrec.	6	3,39	4,53	3,49	3,8
<i>Cupania latifolia</i> Kunth	7	5,08	1,99	4,07	3,71
<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	9	1,69	4,19	5,23	3,7
<i>Cordia collococca</i> Sandmark ex L.	4	3,39	2,92	2,33	2,88
<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	3	3,39	1,25	1,74	2,13
<i>Sapium laurifolium</i> (A.Rich.) Griseb.	2	3,39	1,61	1,16	2,06
<i>Posoqueria</i> sp.	3	1,69	2,28	1,74	1,91
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	3	1,69	1,2	1,74	1,54
<i>Ficus máxima</i> Mill	2	1,69	1,67	1,16	1,51
<i>Mangifera indica</i> L.	1	1,69	1,99	0,58	1,42
<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.	1	1,69	1,72	0,58	1,33
<i>Bunchosia hookeriana</i> A. Juss.	1	1,69	1,39	0,58	1,22
<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	2	1,69	0,79	1,16	1,22
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	2	1,69	0,21	1,16	1,02

Especie	Abundancia	Fr (%)	DmR (%)	Dr (%)	IVI (%)
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	1	1,69	0,64	0,58	0,97
<i>Calyptanthes plicata</i> McVaugh	1	1,69	0,61	0,58	0,96
<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	1	1,69	0,61	0,58	0,96
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam) Urb.	1	1,69	0,56	0,58	0,94
<i>Ficus pertusa</i> L. f.	1	1,69	0,47	0,58	0,92
<i>Matisia cordata</i> Bonpl	1	1,69	0,42	0,58	0,9
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	1	1,69	0,26	0,58	0,85
<i>Bactris setulosa</i> H. Karst.	1	1,69	0,18	0,58	0,82
<i>Prunus subcorymbosa</i> Ruiz ex Koehne	1	1,69	0,11	0,58	0,8
Total	172	100	100	100	100

Estos resultados demuestran que *Inga edulis* y *Myriocarpa stipitata* son especies más abundantes debido a su gremio ecológico (heliófilas) con predominancia en lugares abiertos del sotobosque. Además, existieron especies con un bajo valor de IVI que está relacionado directamente con la abundancia en el área.

4.1.3. Índice de Diversidad

4.1.3.1. Índice de Shannon

Según el índice de Shannon, la diversidad específica dentro de las unidades muestrales, se expresó una mediana uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de cada unidad muestral obtenidas de individuos ≥ 10 cm de $D_{1,30}$ m.

Las unidades de muestreo presentaron una diversidad media (Tabla 6), según la escala de interpretación realizada por Aguirre (2015).

Tabla 6. Índice de diversidad de Shannon

Índice de Shannon	Transecto				
	1	2	3	4	5
$H = \sum_{i=1}^s (Pi)(\log_n Pi)$	1,647	2,173	2,261	2,185	1,971

Esta diversidad es corroborada por Chompoy y Zambrano (2017), en un estudio realizado en el bosque decido del cerro Montecristi, quien determina un valor de 1,45 interpretando como comunidades vegetales medianamente diversas, lo que demuestra la importancia del bosque siempreverde estacional piemontano de Pacoche para potencializar su conservación de la diversidad florística en esta región occidental del Ecuador.

4.1.3.2. *Diversidad de Simpson*

Según el índice de Simpson presento una alta diversidad y una alta probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie (Tabla 7).

Tabla 7. Índice de diversidad de Simpson

Índice de Simpson	Transecto				
	1	2	3	4	5
$\lambda = 1 - \delta$	0,705	0,855	0,861	0,858	0,803

Chompoy y Zambrano (2017) en el cerro Montecristi registraron un índice de diversidad de 0,73, resultado inferior al registrado en el bosque de Pacoche; Yepez (2018), en un estudio realizado sobre la estructura y composición florística del bosque seco Tropical en La Pila Vieja, comuna Sancán, presenta una diversidad de Simpson de 0,91 representando una alta diversidad en comparación con el Refugio de Pacoche.

En las unidades muestrales se encontró de 8 a 14 especies en cada 0,1 ha, resultado menor al registrado por Caranqui (2013) quien registro de 14 a 22 especies en bosques montanos considerando la misma unidad de muestreo.

4.1.3.3. Coeficiente de similitud de Jaccard

Se determinó el grado de similitud expresado en porcentaje entre los cinco transectos de muestreo; la mayor similitud o afinidad de las especies registradas se encuentra entre los transectos 3 y 4, con un valor porcentual de 14,7541; los transectos que menor similitud presentaron son: transectos 2 con el 5 y transectos 3 con el 5, en comparación a las demás unidades muestrales (Tabla 8 y Figura 8)

Tabla 8. Coeficiente de similitud de Jaccard en las unidades muestrales

0	T1	T2	T3	T4	T5
T1	1				
T2	7,4074	1			
T3	8,9286	5,9701	1		
T4	9,6154	6,3492	14,7541	1	
T5	7,9365	5,4054	5,1948	6,9444	1

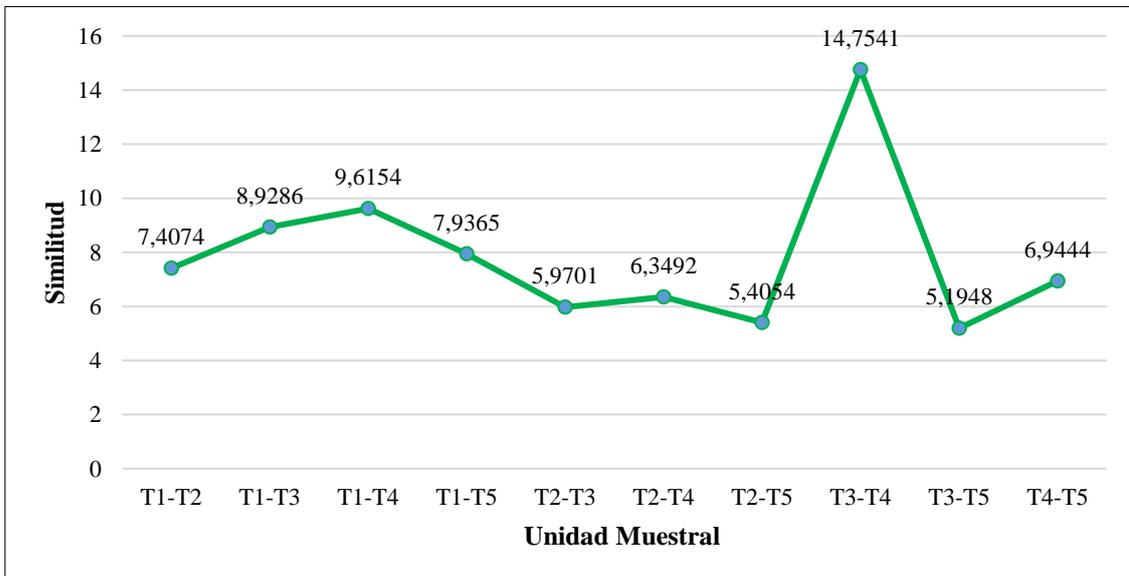


Figura 8. Distribución de la similitud en las diferentes unidades muestrales.

Estos resultados de mayor similitud entre el T3 Y T4 se deben posiblemente a la cercanía de ubicación de los transectos; corroborando estos resultados con los obtenidos por Caranqui (2013) en un estudio realizado en la Estación Científica Rio Palenque, donde determinó que los transectos con más afinidad son del T1 al T4 por lo que pertenecen a

bosque maduro (homogéneo) y el T5 que tiene valores menores y diferentes a los otros 4 pertenece a un bosque alterado o en proceso de regeneración y corrobora también la composición de especies que son diferentes que los otros 4 transectos.

4.1.4. Distribución diamétrica (curva de clases diamétrica)

El análisis de la distribución de clases diamétricas para las diferentes especies arbóreas registradas, ha permitido evaluar el estado ecológico y su conservación; se consideró especies ≥ 10 cm de $D_{1,30\text{ m}}$ y agrupadas en 10 clases diamétricas, donde las clases diamétricas 1, 2 y 3 demuestran que existe un buen estado de regeneración con una distribución en forma de “J” invertida (Figura 9).

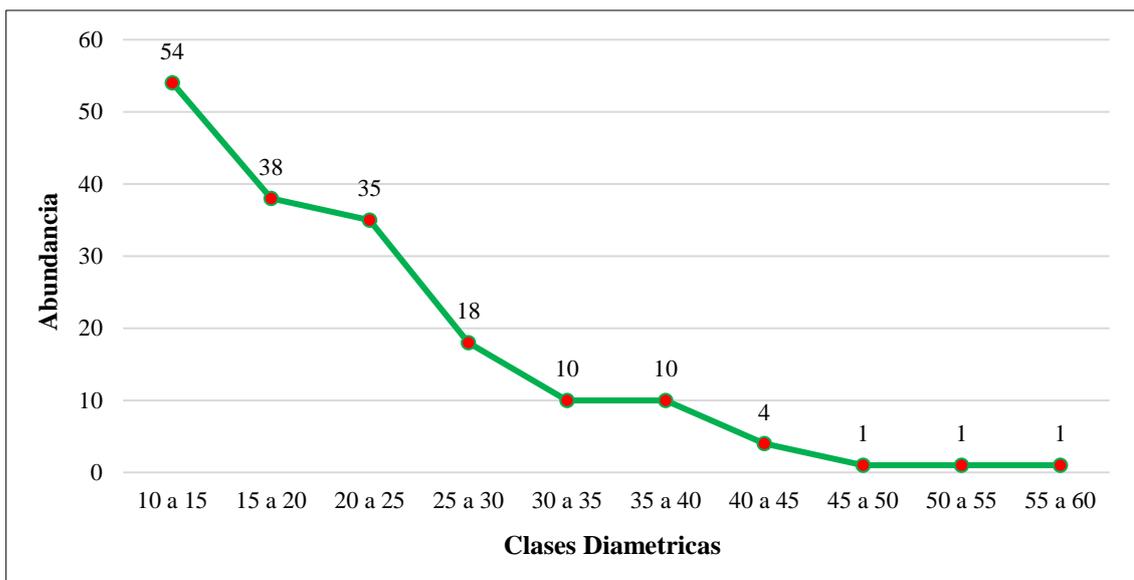


Figura 9. Curva de distribución diamétrica en individuos ≥ 10 cm de DAP

La instalación más o menos continuada de árboles es lo que le da permanencia a este tipo de bosque; las primeras tres clases diamétricas agrupan el 73,83% del total de los individuos, demostrando así que el bosque está formado por árboles jóvenes; en cambio en las tres últimas clases diamétrica está representado por 1 individuo, evidenciando una baja regeneración en años anteriores.

Según el MAE (2009) el refugio entro en categoría del SNAP en el 2008, regulando y restringiendo las actividades antrópicas, permitiendo una buena regeneración y conservación de los remanentes boscosos, estos resultados se corroboran con la estructura registrada en esta investigación, evidenciando un alto número de individuos jóvenes, reflejando que la distribución diamétrica del bosque adopte la forma de “J” invertida; datos que también se corroboran con lo manifestado por Aguirre *et al.*, (2017), quienes indican que una distribución diamétrica en forma de “J” invertida de todas las especies es característica de los bosques tropicales jóvenes en proceso de recuperación, donde la mayoría de individuos se concentran en las tres primeras clases y, a medida que aumentan los diámetros va disminuyendo la cantidad de individuos encontrados.

4.2. ENDEMISMO Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES LEÑOSAS DEL BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL PIEMONTANO DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MARINO COSTERO “PACOCHE”.

4.2.1. Endemismo

De las especies registradas se ha demostrado que el bosque siempreverde estacional piemontano de Pacoche es refugio de 1 especie endémica: *Phytelephas aequatorialis* presentando endemismo nacional.

Se registra una especie endémica según el libro rojo de las especies endémicas del Ecuador (León-Yáñez et al., 2011) y Sitio web de la página oficial (<https://bioweb.bio/floraweb/librorojo/IndiceTaxonomico>); demostrando con esto que el bosque siempreverde estacional piemontano de Pacoche es refugio de 1 especies endémicas del país, esto es importante ya que permitirá resaltar y justificar la conservación de la diversidad biológica en Pacoche.

De acuerdo a Aguirre (2013) *Phytelephas aequatorialis* es una de las especies que crecen en altas densidades en los bosques ya que se pueden encontrar en varias provincias del país. Vergara (2015) menciona que la palmera *Phytelephas aequatorialis* localmente conocida como tagua o cade, es endémica de las regiones tropicales y subtropicales de las estribaciones occidentales y orientales del Ecuador; crece en un amplio rango ecológico y altitudinal que puede ir desde el borde del mar hasta los 1800 m s.n.m. en las estribaciones andinas occidentales; la tagua está presente en bosques caducifolios del litoral de Manabí, bosques de garúa, bosques tropicales de tierras bajas en Esmeraldas, bosques premontanos (< 1000 m) y bosques montanos; en Manabí se registra en bosques de garúa (Parque Nacional Machalilla, Pacoche) y en regiones colinadas y valles húmedos de la provincia de Manabí (Junín, San Plácido, Pichincha); criterio que afirman con el hallazgo encontrado en el bosque siempreverde estacional piemontano de Pacoche.

4.2.2. Categoría de amenaza

El bosque siempreverde estacional piemontano de Pacoche, es hábitat de 7 especies en riesgo de extinción: *Cedrela odorata* considerada como especie **Vulnerable (VU)**; *Phytelephas aequatorialis* y *Bactris setulosa*, en la categoría **Casi Amenazada (NT)**; *Mauria heterophylla*, *Cordia alliodora*, *Cordia collococca*, *Maclura tinctoria*, en categoría de **Preocupación Menor (LC)**; *Mangifera indica* registra **Datos Insuficientes (DD)**, y, las demás especies son taxones **No Evaluados (NE)**; especies registradas mediante el sitio web de la Lista Roja de Especies (<https://www.iucnredlist.org/>) (Anexo 8)

4.3. ESPECIES FORESTALES PARA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SIEMPREVERE ESTACIONAL PIEMONTANO DE PACOCHE

En cuanto al estado de conservación del bosque siempreverde estacional piemontano de Pacoche, considerando los criterios establecidos en la metodología se recomienda utilizar 23 especies en los diferentes programas o proyectos de recuperación de la cobertura nativa del bosque siempreverde piemontano de Pacoche (Tabla 9).

Tabla 9. Especies con la categoría de uso en el bosque siempreverde estacional piemontano de Pacoche

ESPECIE	CATEGORÍA	HABITO DE CRECIMIENTO	PARTE DE LA PLANTA QUE SE UTILIZA								USO/PREPARACIÓN/APLICACIÓN			
			RAÍZ	TALLO	HOJAS	FLORES	RAMAS	FRUTOS	CORTEZA	RESINA		LÁTEX	TODA LA PLANTA	
<i>Bactris setulosa</i> H. Karst.	Alimento, Materiales de construcción/Herramientas de labranza	Arbustivo		X	X					X				Los frutos se cocinan y con maduro se prepara chicha; el fruto tierno se come sin cocerlos. Las hojas tiernas (cogollo) se come como palmito. La parte leñosa del tronco sirve para marcos.
<i>Cedrela odorata</i> L.	Materiales de construcción/Herramientas de labranza, Mueblería	Árbol		X	X	X	X							Madera de excelente calidad, empleada en la elaboración de muebles finos, construcción interna, trabajos de gabinetes, canoas, pisos, puertas, marcos de ventanas y en la fabricación de instrumentos musicales.

ESPECIE	CATEGORÍA	HABITO DE CRECIMIENTO	PARTE DE LA PLANTA QUE SE UTILIZA									USO/PREPARACIÓN/APLICACIÓN		
			RAÍZ	TALLO	HOJAS	FLORES	RAMAS	FRUTOS	CORTEZA	RESINA	LÁTEX		TODA LA PLANTA	
<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq	Alimento, Materiales de construcción/Herramientas de labranza, Mueblería	Árbol		X		X			X			X		Madera utilizada como pilares, vigas, listones, muebles y encofrado; el fruto sirve de alimento para la fauna silvestre.
<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	Restauración, Materiales de construcción/Herramientas de labranza	Árbol	X	X		X								La madera es usada para encofrado para la construcción civil y material de construcción en casas de campo, se considera una especie idónea para restauración de espacios degradados.
<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Agroforestería Materiales de Construcción, Mueblería	Árbol		X		X								Madera de rápido secado, fácil de trabajar y resistente al ataque de insectos. Se utiliza en la elaboración de muebles, gabinetes, pisos y paneles decorativos.

ESPECIE	CATEGORÍA	HABITO DE CRECIMIENTO	PARTE DE LA PLANTA QUE SE UTILIZA								USO/PREPARACIÓN/APLICACIÓN			
			RAÍZ	TALLO	HOJAS	FLORES	RAMAS	FRUTOS	CORTEZA	RESINA		LÁTEX	TODA LA PLANTA	
<i>Cordia collococca</i> Sandmark ex L.	Alimento, Agroforestería, Materiales de Construcción, Mueblería	Árbol		X		X			X					Los frutos son consumidos por aves, monos, murciélagos, pizotes e iguanas, quienes son atraídos por la pulpa jugosa y dulce; el fruto es comestible por el ser humano, pero es algo astringente. La madera es utilizada para encofrado y construcciones rurales.
<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	Agroforestería, Alimento. Restauración Materiales de Construcción, Protección	Árbol		X		X			X		X			Utilizado en agroforestería, alimento de avifauna silvestres, conservación de suelos, estabilización de cauces fluviales, protección de mantos acuíferos, recuperación de áreas degradadas; los frutos son comestibles. Los árboles de esta especie son idóneos para proyectos de arboricultura
<i>Cornutia pyramidata</i> L.	Medicina humana, Materiales de Construcción	Árbol		X	X	X	X	X	X		X			Antirrábico, fiebre, dolor de riñones, gastritis, asma, dolores corporales, crisis nerviosas, infecciones de estómago y garganta. La madera puede ser utilizada como postes, puntales en construcciones civiles.

ESPECIE	CATEGORÍA	HABITO DE CRECIMIENTO	PARTE DE LA PLANTA QUE SE UTILIZA									USO/PREPARACIÓN/APLICACIÓN		
			RAÍZ	TALLO	HOJAS	FLORES	RAMAS	FRUTOS	CORTEZA	RESINA	LÁTEX		TODA LA PLANTA	
<i>Cupania latifolia</i> Kunth	Materiales de Construcción	Árbol		X		X			X					La madera es empleada para postes de cercas, leña y horcón para la construcción de viviendas rurales.
<i>Dendropanax macrocarpus</i> Cuatrec	Restauración, Protección	Árbol										X		Especie esciofita temporal con potencial en restauración en áreas degradadas
<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	Restauración de Materiales de Construcción	Árbol											X	Madera utilizada para encofrado en la construcción civil y paredes de casas rurales; se utiliza en programas de restauración

ESPECIE	CATEGORÍA	HABITO DE CRECIMIENTO	PARTE DE LA PLANTA QUE SE UTILIZA								USO/PREPARACIÓN/APLICACIÓN		
			RAÍZ	TALLO	HOJAS	FLORES	RAMAS	FRUTOS	CORTEZA	RESINA		LÁTEX	TODA LA PLANTA
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Restauración, Protección, Materiales de Construcción	Árbol										X	La madera es usada como encofrado en la construcción civil, se utiliza como retenedora de talud en zonas riverañas
<i>Ficus pertusa</i> L.f.	Agroforestería, Restauración, Protección, Materiales de Construcción	Árbol										X	La madera es usada como encofrado en las construcciones civiles, se utiliza como retenedora de talud en zonas riverañas y como fuente protectora en vertientes de agua. Los usos medicinales que se hacen de esta planta son contra el dolor de muelas y en casos de inflamación de los pechos de las mujeres que amamantan.

ESPECIE	CATEGORÍA	HABITO DE CRECIMIENTO	PARTE DE LA PLANTA QUE SE UTILIZA								USO/PREPARACIÓN/APLICACIÓN		
			RAÍZ	TALLO	HOJAS	FLORES	RAMAS	FRUTOS	CORTEZA	RESINA		LÁTEX	TODA LA PLANTA
<i>Ficus maxima</i> Mill.	Medicina humana, Agroforesteria, Restauración, Protección, Materiales de Construcción	Árbol										X	Utilizado en agroforesteria; alimento de avifauna silvestres, conservación de suelos, estabilización de cauces fluviales, protección de mantos acuíferos y restauración de claros. La madera se ha utilizado en construcción civil; utilizan la planta para combatir el asma, también como antídoto contra mordeduras de serpiente; el látex para aliviar el dolor reumático de espalda y le confieren propiedades antihelmínticas y antipiréticas.

ESPECIE	CATEGORÍA	HABITO DE CRECIMIENTO	PARTE DE LA PLANTA QUE SE UTILIZA								USO/PREPARACIÓN/APLICACIÓN		
			RAÍZ	TALLO	HOJAS	FLORES	RAMAS	FRUTOS	CORTEZA	RESINA		LÁTEX	TODA LA PLANTA
<i>Inga edulis</i> Mart	Alimento, Fijadora de N, Restauración Protección, Agroforesteria, Materiales de Construcción	Árbol										X	Utilizado en agroforesteria; apoya en la dieta de poblaciones de avifauna silvestre, protección de cuencas hidrográficas, recuperación de suelos (por ser una especie fijadora de nitrógeno). La madera se emplea para postes para cercas, construcciones rurales y como combustible (leña y carbón). El arilo de las semillas es comestible, y los frutos se venden regularmente en mercados locales.
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud	Medicina humana, Alimento de fauna Alimento humano Industria, Agroforesteria Mueblería	Árbol		X		X			X			X	La madera se utiliza en ebanistería; las partes maderables producen maclurina, que es un colorante amarillo que se utiliza para teñir fibras textiles; la corteza verde o seca y el exudado lechoso del árbol tienen propiedades medicinales para dolor de huesos, dolor de muelas, también es diurético; los frutos son comestibles para humanos y animales.

ESPECIE	CATEGORÍA	HABITO DE CRECIMIENTO	PARTE DE LA PLANTA QUE SE UTILIZA								USO/PREPARACIÓN/APLICACIÓN		
			RAÍZ	TALLO	HOJAS	FLORES	RAMAS	FRUTOS	CORTEZA	RESINA		LÁTEX	TODA LA PLANTA
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult	Restauración, Protección, Materiales de Construcción	Árbol		X		X			X				Se utiliza su madera para artesanías, pequeñas construcciones y como madera para postes y encofrado, en programas de restauración.
<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Restauración, Mueblería, Materiales de Construcción	Árbol										X	Madera usada en la elaboración de muebles, artesanías y como restauradora de ecosistemas forestales alterados.
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb	Restauración, Protección, Materiales de Construcción Medicina humana Mueblería	Árbol										X	Utilizada en agrofresteria, conservación de suelos, estabilización de cauces fluviales, protección de mantos acuíferos y restauración de claros. La madera se utiliza en construcción en general. En estudios químicos se ha encontrado que las hojas contienen glaziovina, un alcaloide con propiedades relajantes.

ESPECIE	CATEGORÍA	HABITO DE CRECIMIENTO	PARTE DE LA PLANTA QUE SE UTILIZA								USO/PREPARACIÓN/APLICACIÓN		
			RAÍZ	TALLO	HOJAS	FLORES	RAMAS	FRUTOS	CORTEZA	RESINA		LÁTEX	TODA LA PLANTA
<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Artesanías, Alimentación, Restauración, Materiales de Construcción	Arbusto		X	X	X			X				Las raíces son medicinales; las hojas secas sirven para entechados de las casas, las semillas son las que se usan con preferencia para la fabricación de botones y artesanías; los ojalillos sirven para la fabricación de ladrillos. La cáscara de la tagua se utiliza para enchapado
<i>Prunus subcorymbosa</i> Ruiz ex Koehne	Materiales de Construcción, Restauración	Árbol		X		X			X				La madera es usada para encofrado para la construcción civil y material de construcción en casas de campo.
<i>Sapium laurifolium</i> (A.Rich.) Griseb	Materiales de Construcción, Mueblería	Árbol		X								X	Madera usada para encofrado en la construcción civil y, en menor escala en la elaboración de puertas, ventanas.

ESPECIE	CATEGORÍA	HABITO DE CRECIMIENTO	PARTE DE LA PLANTA QUE SE UTILIZA								USO/PREPARACIÓN/APLICACIÓN		
			RAÍZ	TALLO	HOJAS	FLORES	RAMAS	FRUTOS	CORTEZA	RESINA		LÁTEX	TODA LA PLANTA
<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	Toxica, Materiales de Construcción, Protección	Árbol										X	Las emanaciones de éste árbol son tóxicas, popularmente se dice que el árbol pica. Cuando las abejas recogen el polen y lo llevan a sus colmenas, la miel producida puede transmitir los tóxicos propios del árbol y, por lo tanto, causar daño a quienes la consuman. es una especie maderable útil para la construcción de postes, cercos y es considerada una especie tóxica.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Nuestra salud depende completamente de la vitalidad de nuestras especies compañeras en la tierra.

Harrison Ford

5.1. CONCLUSIONES

- ❖ En media hectárea del bosque siempreverde estacional piemontano de Pacoche, se registraron un total de 172 individuos, pertenecientes a 32 especies, 27 géneros y 21 familias, presentan una diversidad media según la escala de interpretación del índice de Shannon y alta según el índice de Simpson, registrándose una mayor similitud entre el transecto 3 y 4; la estructura diamétrica refleja la forma de una “J” invertida, es decir que los individuos son abundantes en las primeras clases diamétricas, evidenciándose un buen estado regenerativo de las especies.
- ❖ En el bosque siempreverde estacional piemontano de Pacoche, se registró una especie endémica (*Phytelephas aequatorialis*) con endemismo nacional. y, siete especies en categoría de amenaza: *Cedrela odorata* considerada como especie Vulnerable (VU), *Phytelephas aequatorialis* y *Bactris setulosa*, en la categoría Casi Amenazada (NT), *Mauria heterophylla*, *Cordia alliodora*, *Cordia collococca*, *Maclura tinctoria*, en categoría de Preocupación Menor (LC).
- ❖ Se seleccionaron 23 especies forestales que deben ser conservadas y consideradas en los diferentes programas de reforestación, enriquecimiento o restauración del bosque siempre verde de Pacoche.

5.2. RECOMENDACIONES

- El bosque siempreverde estacional piemontano de Pacoche, pese a que ha sido fuertemente alterado se evidencia endemismo y especies que están en categoría de amenaza; por tal motivo se recomienda establecer programas de reforestación y restauración de los espacios boscosos utilizando especies recomendadas en esta investigación.
- El bosque de Pacoche, presentía alta deficiencia en investigación científica del componente forestal, por lo que se recomienda seguir con el monitoreo periódico anual de los transectos establecidos en la presente investigación, generando información sobre dinámica de crecimiento de la masa forestal y la generación de nuevos proyectos de investigación como; fenología, carbono, arboles semilleros, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, J. (2014). *El Método de la Investigación*. Daena: International Journal of Good Conscience. 9(3)195-204. ISSN 1870-557X
- Aguirre, N., Ojeda, T., Eguiguren, P. y Aguirre, Z. (Editores) (2015). *El Cambio Climático y Biodiversidad: Estudio de Caso de los Paramos del Parque Nacional Podocarpus, Ecuador*. Programa de Biodiversidad y Servicios Ecosistemicos. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 272p.
- Aguirre, Z. (2015). *Biodiversidad Ecuatoriana, estrategias e instrumentos para su manejo y conservación*. Universidad Nacional de Loja.
- Aguirre, Z. (2014). *Guía de métodos para la medición de la biodiversidad*. Universidad Nacional de Loja, Loja-Ecuador. 70p.
- Aguirre, 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*. Arnaldoa. Versión impresa ISSN 1815-8242versión On-line ISSN 2413-3299. <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.242.24207>. 14p.
- Aparicio, M.; Ramírez, A.; Campos, G. (2018). *Estructura y composición de leñosas en dos bosques de las regiones Mixteca y Valles Centrales de Oaxaca, México*. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México. Madera bosques vol.24 no.1 Xalapa abr. 2018. Epub 05-Abr-2018. <http://dx.doi.org/10.21829/myb.2018.2411445>. 14p.

- Ayala, L., Villa, M., Aguirre, Z., Aguirre, N. (2014). *Cuantificación del carbono en los páramos del parque nacional Yasuni, provincias de Loja y Zamora Chinchipe, Ecuador*. Revista CEDAMAZ. Vol. 4, Núm. 1. 8p.
- Cano, A y Stevenson, P. (2015). *Diversidad y composición florística de tres tipos de bosque en la estación biológica Caparú, Vaupés*. Laboratorio de Ecología de Bosques Tropicales y Primatología, Universidad de los Andes, Carrera 1 No.18A-12, Bogotá.
- Cantos, G., Sotolongo, R., Rosete, S., Vítores, J., Cantores, A. (2017). *Flora y vegetación arbórea característica de la comuna El Pital; Parque Nacional Machalilla, Ecuador*". ISSN: 1996–2452 RNPS: 2148. enero – marzo. 2017 Vol. 5(1):15-26. <http://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/204/html>
- Caranqui, J. (2017). *Adaptación del Sistema de Clasificación APG IV en el herbario CHEP de la ESPOCH, Riobamba Ecuador*. 8p.
- Caranqui, J. (2015). *Composición y diversidad de especies arbóreas en transectos de localidades del bosque siempreverde de tierras bajas del Ecuador*. UTE, V.6-N.3, Sep.2015, pp. 96 – 105
- Caranqui, J. (2013). *Diversidad y Composición Florística en la Estación Científica Río Palenque*. Herbario Escuela Superior Politécnica del Chimborazo CHEP, Universidad Técnica Estatal de Quevedo UTEQ. 6p.
- Carreón, R.; Valdez, J. (2014). *Estructura y diversidad arbórea de vegetación secundaria derivada de una selva mediana subperennifolia en Quintana Roo*. Rev. Chapingo

ser. cienc. for. ambient vol.20 no.1 Chapingo ene./abr. 2014.
<http://dx.doi.org/10.5154/r.rchscfa.2013.06.023>. 12p.

Carvajal, C.; Krömer, T. (2015). *Riqueza y distribución de helechos y licófitos en el gradiente altitudinal del cofre de perote, centro de Veracruz, México*. Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. *Botanical Sciences* 93 (3): 601-614. DOI: 10.17129/botsci.165. 14p.

Ceccon, E.; Pérez, D. (2016). *Más allá de la Ecología de la Restauración*. Perspectivas Sociales en América Latina y el Caribe. Sociedad Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica (SIACRE). 1ra Edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires – Argentina. 385p.

Cevallos, (2013). *Estructura y Composición del Bosque Seco Semidesiduo de la Reserva de Bosque Seco Lalo Loor del Cantón Jama, Manabí*. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 5p.

Cevallos, (2013). *Estructura y Composición Florística del Bosque Tropical Siempre Verde del Cantón El Carmen, Manabí*. Jardín Botánico de Missouri (MO) EE.UU. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 6p.

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

Chomпой, C. y Zambrano, D. (2017). *Estructura y composición del bosque deciduo del cerro Montecristi, Manabí, Ecuador*. Investigación previa a la obtención del grado de ingeniero en recursos naturales y ambientales. Manta –Ec. 87p.

Código Orgánico del Ambiente. (2017). Quito, miércoles 12 de abril de 2017. Suplemento
- Registro Oficial N° 983. 68p.

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Decreto Legislativo. Registro Oficial
449 de 20-oct-2008. Última modificación: 13-jul-2011. Estado: Vigente.
Montecristi -Ecu. 136p.

Cuesta, H.; Córdova, J.; Rentería, E. (2016). *Patrones de diversidad de plantas en un
gradiente de baja elevación en el Chocó, Colombia, usando especies indicadoras
(Rubiaceae).* Rev. Mex. Biodiv. vol.87 no.4 México dic. 2016.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2016.10.001>

Gaona, T. (2014). *Dinámica de Crecimiento de Veintinueve Especies Forestales
Establecidas y Análisis de las Propiedades Físicas y Químicas del Suelo en el
Jardín Botánico el Padmi, Zamora Chinchipe.* Tesis de Grado Previa a la
Obtención del Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Loja. Carrera
de Ingeniería Forestal. Loja-Ec. 128p.

Gentry, A. (1995). *Diversity and floristic composition of neotropical dry forests.* Pp.
146–194. In: Bullock, S.H., Mooney, H.A. & Medina, E. (eds) Seasonally dry
tropical forests. Cambridge University Press, Cambridge.

Herrera, R.; Bever, J.; Gomes, A.; Herrera, P... (2017). *Una nueva hipótesis sobre la
sucesión de los bosques tropicales húmedos y secos.* Revista Cubana de Botánica.
Instituto de Ecología y Sistemática. Vol. 215, Núm. 2.

Jørgensen, P.M. & S. León-Yáñez (eds.). (1999). *Catalogue of the vascular plants of
Ecuador.* Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 75: i–viii, 1–1182.

- Klaus, J.; Coates, K.; Messier, C. (2016). *Critica de la silvicultura*. El manejo de la complejidad. Asociación Cultural y Científica Iberoamericana. Editorial: ACCI ediciones. San Ildefonso nº17 28012 Madrid, España. 289p.
- León Yanez, S., Valencia, R., Pitman, N., Endara, L., Ulloa, C., Navarrete, H. (2011). *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador*.
- Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre*. (2004). Codificación 17. Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004. Estado: Vigente. Quito-Ecu. 19p.
- López, J.; Aguirre, O.; Rodríguez, E.; Monarrez, J.; González, M.; Jiménez, M. (2017). *Composición y diversidad de especies forestales en bosques templados de Puebla, México*. Madera y Bosques vol. 23, núm. 1: 39-51. Doi:10.21829/myb.2017.2311518. 13P.
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). (2009). *Plan de Manejo del Refugio de Vida Silvestre Marina y Costera Pacoche 2009-2014*. Manta, Ecuador.
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). (2015). *Quinto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Quito, Ecuador 175 p.
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). (2013). *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Menez, F.; Imaña, J.; Pereira, R.; Rezende, A.; Pereira, A. (2015). *Modelaje de la distribución diamétrica de Eucalyptus urophylla a través de las funciones normal,*

weibull y sb johnson en la región de Brasilia, Brasil. Enciclopedia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; 15p.

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.* Revista CEDAMAZ. Vol. 4, Núm. 1. 9p.

Phillips, O., and J. S. Miller. (2002). *Global patterns of plant diversity: Alwyn H. Gentry's forest transect data set.* Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 89: 1–319.

Queiroz, W.; Silva, M.; Silva, F.; Vale, R.; Rocha, M.; Pinheiro, J. (2017). *Índice de Valor de Importancia de especies arbóreas da floresta nacional do tapajós via análises de componentes principais e de fatores.* Ciencia Florestal, Santa Maria, v. 27, n. 1, p. 47-59. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Rodríguez, E.; Jiménez, J.; Mora, A.; Martínez, J.; Mata, J.; Chávez, A.; Rubio, E. (2015). *Estructura y diversidad del matorral submontano contiguo al área metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México.* Act. Bot. Mex no.113 Pátzcuaro. versión On-line ISSN 2448-7589 versión impresa ISSN 0187-7151.

Rosete, C.; Pincay, Y.; Castro, C.; Pita, A.; Pinargote, H.; Borroto, O. (2016). *Especies para la restauración del ecosistema degradado de Las Mercedes, Manabi, Ecuador.* Revista Forestal Baracoa vol. 35, Número Especial 2016. SSN: 2078-7235. 7p.

- Sierra R., Cerón C.E., Palacios W., Valencia R. (1999). *Criterios para la clasificación de la vegetación del Ecuador*. En Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Ed. Sierra R. pp. 29-54. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Eco-Ciencia, Quito.
- Solano, D.; Vega, C. Eras, V.; Cueva, K. (2014). *Generación de modelos alométricos para determinar biomasa aérea a nivel de especies, mediante el método destructivo de baja intensidad para el estrato de bosque seco pluviestacional del Ecuador*. Revista CEDAMAZ. Vol. 4, Núm. 14p.
- Tropicos. (2018). Disponible en: <http://www.tropicos.org/Home.aspx>
- The Plant List. (2018). Disponible en: <http://www.theplantlist.org/>
- UICN. (2001). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. ii + 33 pp.
- Vargas, O.; Gómez, M.; Sánchez, M. (2016). *Análisis de la vegetación sucesional en un fragmento de bosque seco tropical en Toluviejo-Sucre (Colombia)*. Colombia Forestal, vol. 19, núm. 1, 2016, pp. 23-40. Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia.
- Vergara, D. (2015). *Diversidad Genética de *Phytelephas aequatorialis* Spruce en la provincia de Manabí*. Tesis de grado previa a la obtención de grado de Licenciado en Ciencias Biológicas. Quito 92p.

Villaseñor, J., Ortiz, E. (2014). *Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en Mexico*. Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado postal 70-367, 04510, México D. F., México. DOI: 10.7550/rmb.31987

Yepez, C. (2018). *Estructura y composición florística del bosque seco Tropical en La Pila Vieja, comuna Sancán*. Universidad Estatal del Sur de Manabí Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, Carrera de Ingeniería Forestal. 60p.

ANEXOS

Anexo 1. Certificado del análisis del Sistema Urkund

Quevedo, 12 de julio de 2019

Sr. Ingeniero.

Roque Vivas Moreira

DIRECTOR DE POSGRADO-UTEQ

Presente. -

De mis consideraciones

El suscrito, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el proyecto de investigación titulado “**Composición Florística y Estructura del Bosque Húmedo Tropical del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero Pacoche. Año 2018**”, del estudiante del Programa de Maestría en Manejo Forestal Sostenible **Telmo Galecio Gaona Ochoa**, fue subida al sistema URKUND y presentó el 7% de similitud; dicho porcentaje de similitud está dentro del rango aceptable según el Reglamento e Instructivos de graduación de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

URKUND	
Documento	Proyecto-Telmo Gaona-URKUND.docx (D53904129)
Presentado	2019-06-16 22:14 (-05:00)
Presentado por	José Pedro Suatunce Cunuhay (jsuatunce@uteq.edu.ec)
Recibido	jsuatunce.uteq@analysis.arkund.com
Mensaje	ANÁLISIS PROYECTO DE INVESTIGACIÓN- TELMO GAONA Mostrar el mensaje completo
	7% de estas 24 páginas, se componen de texto presente en 10 fuentes.

Ing. For. Pedro Suatunce Cunuhay, M. Sc

DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Proyecto-Telmo Gaona-URKUND.docx (D53904129)
Submitted: 6/17/2019 5:14:00 AM
Submitted By: jsuatunce@uteq.edu.ec
Significance: 7 %

Sources included in the report:

Proyecto Daniela Cedeño Para URKUND.docx (D27162458)
Proyecto Gabriela Ortega-Urkund.docx (D22612722)
MONTENEGROBOLIVAR.pdf (D12450080)
TESIS MAESTRIA MIRELLA URKUND.docx (D18976565)
PROYECTO FINAL BOSQUES GALLEGOS.docx (D40612602)
PROYECTO FINAL DE BOSQUES IWIA SHELL VILLAROEL.docx (D40607317)
<http://www.fao.org/3/y3582s/y3582s02.htm>
https://es.wikipedia.org/wiki/Estado_de_conservaci%C3%B3n
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2413-32992017000200007
<http://www.fao.org/forestry/44292-07669536a0752fc4ce8e9d3066b05a109.pdf>

Instances where selected sources appear:

27

Anexo 2: Solicitud de Autorización de Investigación

Portoviejo, 13 de noviembre del 2017

Ing. Vicente Zavala Zavala
DIRECTOR PROVINCIAL AMBIENTAL DE MANABÍ
Presente. -

De mi consideración:

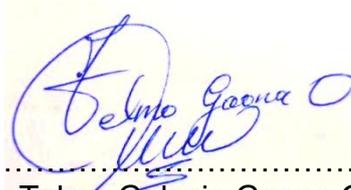
Telmo Galecio Gaona Ochoa con C.I. 110476144-8, domiciliado en la parroquia Abdón Calderón del Cantón Portoviejo por medio de la presente me dirijo a Usted, para serle conocer y solicitarle lo siguiente:

Actualmente estoy cursando una maestría en Manejo Forestal Sostenible en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y, dentro del pensum de estudio debo realizar un trabajo de investigación para la titulación; la investigación está planificada para realizarla dentro del área del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero "Pacocha"; con el objetivo de evaluar la composición florística y estructura del bosque siempreverde húmedo tropical del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero "Pacocha".

Con los antecedentes expuestos solicito a usted que se me otorgue la autorización de investigación correspondiente, para poder llevar a cabo la investigación.

Por la favorable atención que le dé a la presente desde ya le anticipo mi más sincero agradecimiento.

Atentamente,



.....
Ing. For. Telmo Galecio Gaona Ochoa
Cel. 0982889615

Anexo 3: Autorización de investigación emitida por el Ministerio del Ambiente



Ministerio
del Ambiente



GOBIERNO NACIONAL DE
LA REPUBLICA DEL ECUADOR

Oficio Nro. MAE-CGZ4-DPAM-2018-0031-O

Portoviejo, 08 de enero de 2018

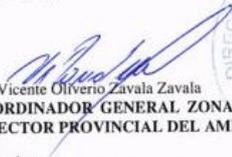
Señor Ingeniero
Telmo Galecio Gaona Ochoa
Ingeniero Forestal
En su Despacho

De mi consideración:

En respuesta al documento ingresado a esta Dirección Provincial, mediante trámite MAE-UAF-DPAM-2017-3675-E, donde se solicita la autorización para realizar el proyecto denominado "Composición florística y estructura del Bosque Húmedo Tropical del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero Pacoche" en el cantón Manta de la provincia de Manabí, respecto a la solicitud informo que después del análisis técnico, se procede a la entrega de la autorización de investigación No. 001-2018-VZZ-DPAM-MAE.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,


Ing. Vicente Oliverio Zavala Zavala
**COORDINADOR GENERAL ZONAL 4 (MANABÍ Y SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS) -
DIRECTOR PROVINCIAL DEL AMBIENTE DE MANABÍ**

Referencias:
- MAE-UAF-DPAM-2017-3675-E

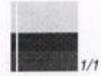
Anexos:
- permiso_de_investigación_composición_florística_pacoche.pdf

jm/jc/ea

Papel Ecológico

COORDINACIÓN GENERAL ZONA 4 (MANABÍ Y SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS)
DIRECCIÓN PROVINCIAL DEL AMBIENTE DE MANABÍ
Calle Olmedo, entre Sucre y Córdova, Edificio La Pavesora, cuarto piso
Portoviejo - Ecuador
Código Postal: 130103
Teléfono: (593 5) 2851848
www.ambiente.gob.ec

* Documento generado por Quipux



1/1



AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

No. 001-2018-VZZ-DPAM-MAE

FLORA (X)

FAUNA ()

Portoviejo, 08 de enero del 2018

El Ministerio del Ambiente, en uso de las atribuciones que le confiere la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, AUTORIZA a la siguiente investigador: Ing. Telmo Galecio Gaona Ochoa con número de cédula 1104761448 de Nacionalidad Ecuatoriana, para que lleve a cabo la investigación científica: "*Composición florística y estructura del Bosque Húmedo Tropical del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero Pacoche*" en el cantón Manta de la provincia de Manabí.

De acuerdo a las siguientes especificaciones:

1. Solicitud de la Sr. Ing. Telmo Galecio Gaona Ochoa.- Maestrante en Manejo Forestal Sostenible.
2. Valoración técnica del Proyecto: Johanna Moreira.- Asistente de Vida Silvestres de la Unidad de Patrimonio Natural de la Dirección Provincial de Manabí, Ministerio del Ambiente.
3. Auspicio de la Institución Científica Extranjera: Ninguna.
4. Auspicio del Institución Nacional: Universidad Estatal de Quevedo.
5. Contraparte del Ministerio del Ambiente: Blga. Julia Cordero.- Responsable de Vida Silvestre de la Dirección Provincial de Manabí e Ing. Iliana Solórzano Solórzano.- Responsable del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero Pacoche.
6. Complementos autorizados de la investigación: El proyecto contempla coleccionar 4 duplicados por cada especie no identificada en el campo.
7. Este permiso no autoriza bioprospección, ni comercialización, ni para otros fines.
8. Este permiso no contempla obtención de muestras genéticas.
9. Duración: Del 08 de enero al 30 de septiembre del 2018.
10. Nombre de los investigadores principales: Telmo Galecio Gaona Ochoa .

Obligaciones del investigador:

- Los investigadores deben entregar 2 copias en formato impreso y digital (formato PDF), de los resultados finales de la investigación en castellano. Estas copias deberán ser entregadas en la Dirección Provincial de Manabí.
- Los investigadores se comprometen a entregar 2 copias (impreso y digital) de: fotografías que formen parte de la investigación. Estas copias deberán ser entregadas a la Dirección Provincial de Manabí.
- Debe entregar a la Dirección Provincial el informe de las especies objeto de la investigación en formato digital, incluyendo la localización exacta de los especímenes con las coordenadas UTM.



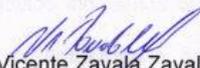
- De acuerdo a la metodología descrita los investigadores estarán en la obligación de cumplir con la metodología indicada.
- Se podrá solicitar prórroga para la entrega de los resultados quince días antes de la fecha de vencimiento estipulada en el documento; justificando las debidas razones.
- Cualquier cambio deberá ser informado a esta Dirección Provincial de Manabí.
- Las muestras biológicas deberán ser depositadas en el Herbario CHEP de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Para el análisis y depósito de las muestras biológicas deberán solicitar la orden de movilización en esta Dirección Provincial.

Observaciones:

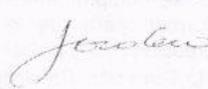
- El plazo de entrega del informe final del proyecto será hasta el 30 noviembre del 2018.
- El proponente, procedió al pago de \$20,0 (veinte dólares) de acuerdo a lo estipulado en el Libro IX de las Tasas Ambientales del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria; depositando el valor correspondiente a la cuenta corriente 001000785 del Ministerio del Ambiente en Ban Ecuador, con No. de referencia 890400167.

EL INCUMPLIMIENTO DE CUALQUIERA DE ESTAS DISPOSICIONES ASÍ COMO EL USO INDEBIDO DE ESTE DOCUMENTO O EL INCUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES LEGALES, ADMINISTRATIVAS O TÉCNICAS ESTABLECIDAS EN LA MISMA, SERÁN SANCIONADOS CONFORME A LA CODIFICACIÓN A LEY FORESTAL, TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA Y CON LA SUSPENSIÓN INMEDIATA DE LA PRESENTE AUTORIZACIÓN.

Atentamente,


Ing. Vicente Zavala Zavala
DIRECTOR PROVINCIAL DE MANABÍ
MINISTERIO DEL AMBIENTE



ELABORADO POR	FIRMA	FECHA
Lcda. Johanna Moreira García Asistente de Vida Silvestre Dirección Provincial del Ambiente de Manabí.		08-01-2018
REVISADO Y APROBADO POR	FIRMA	FECHA
Blga. Julia Cordero G. Responsable de Vida Silvestre Dirección Provincial del Ambiente de Manabí.		08-01-2018

Anexo 4. Especies registradas en el transecto 1

TRANSECTO 1						
Código de placa	Coordenadas	X1: 512380	Y1: 9881570	X1: 512345	Y1: 9881603	
	Especie	Nombre común	Familia	CAP (cm)	HT (m)	DAP (cm)
T1A1	<i>Dendropanax macrocarpus</i> Cuatrec.	Pumamaqui	Araliaceae	93	13	29,60
T1A2	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Palma de tagua	Arecaceae	100	12	31,83
T1A3	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	34	5	10,82
T1A4	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	42	6	13,37
T1A5	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	32	5	10,19
T1A6	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	63	7	20,05
T1B1	<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	Caoba de manabi	Rhamnaceae	70	13	22,28
T1B2	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	51	6	16,23
T1C1	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	47	9	14,96
T1D1	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	43	7	13,69
T1D2	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	42	7	13,37
T1D3	<i>Cecropia litoralis</i> Snethlage	Guarumo	Urticaceae	45	15	14,32
T1D4	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Frutillo, Sap	Canabaceae	76	12	24,19
T1D5	<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	Caoba de manabi	Rhamnaceae	75	15	23,87
T1D6	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	52	7	16,55
T1D7	<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	Caoba de manabi	Rhamnaceae	68	12	21,65
T1D8	<i>Sapium laurifolium</i> (A.Rich.) Griseb.		Euphorbiaceae	114	9	36,29
T1D9	<i>Cecropia litoralis</i> Snethlage	Guarumo	Urticaceae	79	15	25,15
T1E1	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	33	7	10,50
T1E2	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guaba	Fabaceae	65	14	20,69
T1E3	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	37	6	11,78
T1E4	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	41	7	13,05
T1E5	<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	Caoba de manabi	Rhamnaceae	70	14	22,28
T1E6	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	Guabo blanco	Sapindaceae	72	13	22,92

Anexo 5. Especies registradas en el transecto 2

TRANSECTO 2						
Código de placa	Coordenadas	X1: 514744	Y1: 9880486	X2: 514725	Y2: 9880531	
	Especie	Nombre común	Familia	CAP (cm)	HT (m)	DAP (cm)
T2A1	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam) Urb.	Balsa	Malvaceae	70,5	13	0,22
T2A2	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth		Anacardiaceae	58	9	0,18
T2A3	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guaba	Fabaceae	36,5	8	0,12
T2A4	<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	Laurel blanco	Boraginaceae	50	11	0,16
T2A5	<i>Bunchosia hookeriana</i> A. Juss.		Malpighiaceae	112	17	0,36
T2A6	<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Canelo	Lauraceae	70,4	18	0,22
T2A7	<i>Dendropanax macrocarpus</i> Cuatrec.	Pumamaqui	Araliaceae	41	11	0,13
T2B1	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth		Anacardiaceae	51	10	0,16
T2B2	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Higueron	Moraceae	65	11	0,21
T2B3	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	Cativo	Anacardiaceae	72	12	0,23
T2B4	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	Cativo	Anacardiaceae	83,5	15	0,27
T2C1	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	37,5	5	0,12
T2C2	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	35	6	0,11
T2C3	<i>Bactris setulosa</i> H. Karst.		Arecaceae	40	22	0,13
T2D1	<i>Cornutia pyramidata</i> L.	Palo cuadrado	Lamiaceae	39	8	0,12
T2D2	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guaba	Fabaceae	38,5	9	0,12
T2D3	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	33	6	0,11
T2D4	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	Cativo	Anacardiaceae	79	15	0,25
T2D5	<i>Dendropanax macrocarpus</i> Cuatrec.	Pumamaqui	Araliaceae	64	12	0,20
T2D6	<i>Dendropanax macrocarpus</i> Cuatrec.		Araliaceae	99	18	0,32
T2E1	<i>Cornutia pyramidata</i> L.	Palo cuadrado	Lamiaceae	36,5	6	0,12
T2E2	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	Cativo	Anacardiaceae	61,5	9	0,20
T2E3	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	33,5	5	0,11
T2E4	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	Cativo	Anacardiaceae	55,5	11	0,18
T2E5	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	32	4	0,10
T2E6	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guaba	Fabaceae	39	8	0,12
T2E7	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	43	7	0,14
T2E8	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	Cativo	Anacardiaceae	47	10	0,15
T2E9	<i>Dendropanax macrocarpus</i> Cuatrec.	Pumamaqui	Araliaceae	47,5	9	0,15
T2E10	<i>Dendropanax macrocarpus</i> Cuatrec.	Pumamaqui	Araliaceae	120	17	0,38
T2E11	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Higueron	Moraceae	35	7	0,11
T2E12	<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Jigua o canelo amarillo	Lauraceae	47	14	0,15

TRANSECTO 2						
Código de placa	Coordenadas	X1: 514744	Y1: 9880486	X2: 514725	Y2: 9880531	
	Especie	Nombre común	Familia	CAP (cm)	HT (m)	DAP (cm)
T2E13	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	Cativo	Anacardiaceae	65,5	15	0,21
T2E14	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Tagua	Arecaceae	170	8	0,54

Anexo 6. Especies registradas en el transecto 3

TRANSECTO 3						
Código de placa	Coordenadas	X1: 511894	Y1: 9881725	X2: 511910	Y2: 9881772	
	Especie	Nombre común	Familia	CAP (cm)	HT (m)	DAP (cm)
T3A1	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae	83	15	0,26
T3A2	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	65	6	0,21
T3A3	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	Moral fino	Moraceae	72,5	15	0,23
T3A4	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	62,5	16	0,20
T3A5	<i>Cornutia pyramidata</i> L.	Palo cuadrado	Lamiaceae	70	4	0,22
T3A6	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	54,5	13	0,17
T3A7	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae	56	14	0,18
T3A8	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	53	14	0,17
T3B1	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	59	14	0,19
T3B2	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	48	8	0,15
T3B3	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	58	13	0,18
T3B4	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	38	9	0,12
T3B5	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae	47	13	0,15
T3B6	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	73	19	0,23
T3B7	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae	138	18	0,44
T3B8	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Jigua	Lauraceae	49,5	12	0,16
T3C1	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae	184	17	0,59
T3C2	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	52	9	0,17
T3C3	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	46	11	0,15
T3C4	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	48,5	12	0,15
T3C5	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Palma	Arecaceae	84	13	0,27

TRANSECTO 3						
Código de placa	Coordenadas	X1: 511894	Y1: 9881725	X2: 511910	Y2: 9881772	
	Especie	Nombre común	Familia	CAP (cm)	HT (m)	DAP (cm)
T3C6	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	98	17	0,31
T3C7	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	Moral fino	Moraceae	53	15	0,17
T3C8	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae	40,5	12	0,13
T3D1	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	Guabo blanco	Sapindaceae	41,5	9	0,13
T3D2	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae	40,5	10	0,13
T3D3	<i>Prunus subcorymbosa</i> Ruiz ex Koehne	Sachacapuli	Rosaceae	32	7	0,10
T3D4	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae	37,5	6	0,12
T3D5	<i>Cordia collococca</i> Sandmark ex L.	Laurel quebradiso	Boraginaceae	118	16	0,38
T3D6	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	Moral fino	Moraceae	53	14	0,17
T3D7	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae	88	16	0,28
T3D8	<i>Cordia collococca</i> Sandmark ex L.	Laurel quebradiso	Boraginaceae	55	14	0,18
T3D9	<i>Ficus pertusa</i> L. f.	Ficus hoja pequeña	Moraceae	43	12	0,14
T3E1	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	40,5	8	0,13
T3E2	<i>Calyptanthes plicata</i> McVaugh		Myrtaceae	74,5	15	0,24
T3E3	<i>Cordia collococca</i> Sandmark ex L.	Laurel quebradiso	Boraginaceae	54	14	0,17
T3E4	<i>Cecropia litoralis</i> Snethlage	Guarumo	Urticaceae	55	16	0,18

Anexo 7. Especies registradas en el transecto 4

TRANSECTO 4						
Código de placa	Coordenadas	X1: 512034	Y1: 9881647	X2: 512006	Y2: 9881681	
	Especie	Nombre común	Familia	CAP (cm)	HT (m)	DAP (cm)
T4A1	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	40	5	0,13
T4A2	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	32	7	0,10
T4A3	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae	38,5	3	0,12
T4A4	<i>Cecropia litoralis</i> Snethlage	Guarumo	Urticaceae	69	16	0,22
T4A5	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	48	5	0,15
T4A6	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	58	4	0,18

TRANSECTO 4						
Código de placa	Coordenadas	X1: 512034	Y1: 9881647	X2: 512006	Y2: 9881681	
	Especie	Nombre común	Familia	CAP (cm)	HT (m)	DAP (cm)
T4A7	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Maco maco	Primulaceae	106	16	0,34
T4A8	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	122	15	0,39
T4B1	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	Guabo blanco	Sapindaceae	47,5	13	0,15
T4B2	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	72	14	0,23
T4B3	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	Guabo blanco	Sapindaceae	43,5	12	0,14
T4B4	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	Guabo blanco	Sapindaceae	34,5	12	0,11
T4B5	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	105	17	0,33
T4C1	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae	118,5	18	0,38
T4C2	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	142	18	0,45
T4C3	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Palma	Arecaceae	65	14	0,21
T4C4	<i>Posoqueria</i> sp.		Rubiaceae	122	15	0,39
T4C5	<i>Posoqueria</i> sp.		Rubiaceae	41	7	0,13
T4C6	<i>Posoqueria</i> sp.		Rubiaceae	64	8	0,20
T4C7	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Palma	Arecaceae	45	10	0,14
T4C8	<i>Cupania latifolia</i> Kunth		Sapindaceae	64	17	0,20
T4C9	<i>Cornutia pyramidata</i> L.	Palo cuadrado	Lamiaceae	50	6	0,16
T4C10	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Lloron	Urticaceae	42	7	0,13
T4D1	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae	135	18	0,43
T4D2	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	67	14	0,21
T4D3	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	Guabo blanco	Sapindaceae	40	13	0,13
T4D4	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Palma	Arecaceae	90	14	0,29
T4E1	<i>Cordia collococca</i> Sandmark ex L.	Laurel hoja quebrada	Boraginaceae	81	16	0,26
T4E2	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	87,5	16	0,28
T4E3	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	73	13	0,23
T4E4	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Anacardiaceae	134	14	0,43

TRANSECTO 4						
Código de placa	Coordenadas	X1: 512034	Y1: 9881647	X2: 512006	Y2: 9881681	
	Especie	Nombre común	Familia	CAP (cm)	HT (m)	DAP (cm)
T4E5	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	52	12	0,17
T4E6	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Laurel costeño	Boraginaceae	76	15	0,24

Anexo 8. Especies registradas en el transecto 5

TRANSECTO 5						
Código de placa	Coordenadas	X1: 514272	Y1: 9880968	X2: 514231	Y2: 9880998	
	Especie	Nombre común	Familia	CAP (cm)	HT (m)	DAP (cm)
T5A1	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Maco maco	Primulaceae	83,5	15	0,27
T5A2	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	43,5	9	0,14
T5A3	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	52	9	0,17
T5A4	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	39,7	8	0,13
T5A5	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Tagua	Arecaceae	103	8	0,33
T5A6	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Maco maco	Primulaceae	80,5	16	0,26
T5B1	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	Higueron	Moraceae	43	6	0,14
T5B2	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	55	12	0,18
T5B3	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Maco maco	Primulaceae	83	14	0,26
T5B4	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Maco maco	Primulaceae	109,5	17	0,35
T5B5	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Maco maco	Primulaceae	86,5	17	0,28
T5B6	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Maco maco	Primulaceae	70	15	0,22
T5B7	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Tagua	Arecaceae	91	9	0,29
T5C1	<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	Caoba de manabi	Rhamnaceae	92	17	0,29
T5C2	<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	Caoba de manabi	Rhamnaceae	140	16	0,45
T5C3	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Maco maco	Primulaceae	50,7	14	0,16
T5C4	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Tagua	Arecaceae	101	7	0,32
T5C5	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Maco maco	Primulaceae	61	14	0,19

TRANSECTO 5						
Código de placa	Coordenadas	X1: 514272	Y1: 9880968	X2: 514231	Y2: 9880998	
	Especie	Nombre común	Familia	CAP (cm)	HT (m)	DAP (cm)
T5C6	<i>Matisia cordata</i> Bonpl	Sapote	Malvaceae	61,5	13	0,20
T5C7	<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	Laurel blanco	Boraginaceae	82	17	0,26
T5C8	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	Higueron	Moraceae	48,8	7	0,16
T5C9	<i>Cecropia litoralis</i> Sneathlage	Guarumo	Urticaceae	68	14	0,22
T5C10	<i>Sapium laurifolium</i> (A.Rich.) Griseb.		Euphorbiaceae	40	5	0,13
T5D1	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	51,8	5	0,16
T5D2	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Tagua	Arecaceae	116	12	0,37
T5D3	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	68	7	0,22
T5D4	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	45,5	9	0,14
T5D5	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Maco maco	Primulaceae	87	16	0,28
T5D6	<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	Laurel blanco	Boraginaceae	45,5	9	0,14
T5E1	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Maco maco	Primulaceae	72	15	0,23
T5E2	<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	Caoba de manabi	Rhamnaceae	41,5	13	0,13
T5E3	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Maco maco	Primulaceae	75	16	0,24
T5E4	<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.	Caimito	Sapotaceae	125	14	0,40
T5E5	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	55,5	11	0,18
T5E6	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	61	9	0,19
T5E7	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Maco maco	Primulaceae	74	16	0,24
T5E8	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Maco maco	Primulaceae	63,5	14	0,20
T5E9	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	37	6	0,12
T5E10	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Higueron	Moraceae	123	14	0,39
T5E11	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Maco maco	Primulaceae	103	14	0,33
T5E12	<i>Cornutia pyramidata</i> L.	Palo cuadrado	Lamiaceae	59,5	9	0,19
T5E13	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	39	8	0,12
T5E14	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guabo	Fabaceae	68,2	14	0,22
T5E15	<i>Cornutia pyramidata</i> L.	Palo cuadrado	Lamiaceae	102	15	0,32

Anexo 8: Especies endémicas y categoría de conservación

Especies	Endemismo	Biogeografía	Estatus. UICN
<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	No	Nativa	NE
<i>Inga edulis</i> Mart.	No	Nativa	NE
<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Si	Nativa	NT
<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	No	Nativa	LC
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	No	Nativa	NE
<i>Cedrela odorata</i> L.	No	Nativa	VU
<i>Cornutia pyramidata</i> L.	No	Nativa	NE
<i>Cecropia litoralis</i> Snethlage	No	Nativa	NE
<i>Cupania latifolia</i> Kunth	No	Nativa	NE
<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	No	Nativa	NE
<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	No	Nativa	LC
<i>Dendropanax macrocarpus</i> Cuatrec.	No	Nativa	NE
<i>Cordia collococca</i> Sandmark ex L.	No	Nativa	LC
<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	No	Nativa	NE
<i>Sapium laurifolium</i> (A.Rich.) Griseb.	No	Nativa	NE
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	No	Nativa	LC
<i>Posoqueria</i> sp.	-	Nativa	-
<i>Ficus maxima</i> Mill.	No	Nativa	NE
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	No	Nativa	NE
<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	No	Nativa	NE
<i>Bactris setulosa</i> H. Karst.	No	Nativa	NT
<i>Bunchosia hookeriana</i> A. Juss.	No	Nativa	NE
<i>Calyptranthes plicata</i> McVaugh	No	Nativa	NE
<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.	No	Nativa	NE
<i>Ficus pertusa</i> L. f.	No	Nativa	NE
<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	No	Nativa	NE
<i>Mangifera indica</i> L.	No	Introducida	DD
<i>Matisia cordata</i> Bonpl	No	Nativa	NE
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	No	Nativa	NE
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam) Urb.	No	Nativa	NE
<i>Prunus subcorymbosa</i> Ruiz ex Koehne	No	Nativa	NE
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	No	Nativa	NE