

Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TEMA:

INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES EN LA
COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE UN BOSQUE SECO TROPICAL DEL
RECINTO TACUSA DEL CANTÓN ESMERALDAS.

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

AUTOR:

LUIS CRISTOPHER MOSQUERA COLORADO

ASESOR:

MSc. FREDDY HERNÁN QUIROZ PONCE

ESMERALDAS, JULIO 2019

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado el cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de Grado de la PUCE-E previo a la obtención del título de “Ingeniero en Gestión Ambiental”

Presidente Tribunal de Graduación

Lector1

MSc. Lucía Vernaza Quiñónez

Lector2

MSc. Mérida Ortiz Castro

Director (a) de la Carrera de Gestión Ambiental

MSc. Karla Solis Charcopa

Director de Tesis

MSc. Freddy Quiroz Ponce

Esmeraldas 16 de Julio 2019

AUTORÍA

Yo, Luis Christopher Mosquera Colorado, declaro que la presente investigación enmarcada en el actual trabajo de tesis es absolutamente original, autentica y personal.

En virtud que el contenido de esta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor y de la PUCE-E.

Luis Cristopher Mosquera Colorado

C.I. 080423109-0

AGRADECIMIENTO

Agradezco a las personas que me ayudaron a finalizar el trabajo investigativo, especialmente a mi tutor el MSc. Freddy Quiroz Ponce por brindarme sus conocimientos y tutorías en el desarrollo de la investigación para facilitarme mi trabajo ya que fue una guía importante en toda la etapa de la investigación de mi tesis.

También agradezco a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, por ayudarme y facilitarme algunas herramientas para la realización de la investigación planteada.

DEDICATORIA

Dedico la culminación de mi carrera a las personas que han estado incondicionalmente conmigo en toda la etapa de mis estudios, especialmente a mi madre que fue quien me impulso a conseguir esta meta en mi vida y a mis hermanos que siempre me apoyaron en todo aspecto humanitario.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ABREVIATURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
Presentación del tema de investigación	1
Planteamiento del problema	2
Justificación	3
Objetivos	4
Objetivo general:	4
Objetivos específicos:	4
CAPÍTULO I: MARCO DE REFERENCIA.....	5
1.1 Antecedentes (estudios previos).....	5
1.2 Bases Teórico-Científicas.....	7
1.3 Marco Legal	14
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	17
2.1 Área de estudio	17
2.2 Tomas de datos	18
Toma de muestra de suelo	19
2.3 Análisis de Información	20
2.4 Análisis de datos	22
Composición florística de un bosque seco tropical (bst)	23
Análisis de abundancia	24
Análisis de frecuencia.....	25
Análisis de dominancia	26
Índice de valor de importancia (I.V.I).....	26
Relación de la composición florística del bosque seco tropical con los aspectos ambientales del suelo.	29

CAPITULO IV	45
DISCUSIÓN	45
CAPITULO V	52
CONCLUSIONES	52
CAPITULO VI	54
RECOMENDACIONES	54
Anexos	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de las variables de la unidad de muestreo.....	19
Tabla 2. Número de individuos por familia o grupo taxonómico en las unidades de muestreo dentro del bosque seco tropical Tacusa.	24
Tabla 3. Número de individuos, especies y familias de las unidades de muestreo dentro del bosque seco tropical Tacusa.	24
Tabla 4. Resumen resultados abundancia absoluta y relativa dentro de las unidades de muestreo dentro del bosque seco Tacusa.	25
Tabla 5. Resumen resultados frecuencia absoluta y relativa dentro de las unidades de muestreo dentro del bosque seco Tacusa.	26
Tabla 6. Resultados de dominancia absoluta y relativa dentro de las unidades de muestreo dentro del bosque seco Tacusa.	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de la zona de estudio del bosque.....	17
Figura 2. Diseño de unidad de muestra en campo.....	19
Figura 3. Frecuencia de individuos por familias o grupos taxonómicos correspondientes a las unidades de muestreo ubicadas en el bosque seco tropical Tacusa.	23
Figura 4. Correspondencia canónica para variables ambientales y la composición florística de las especies.	31
Figura 5. Localización de las especies ecológicamente más importantes en relación de las variables.	32
Figura 6. Localización de las especies (composición florística) en relación a las variables edáficas textura (arena, limo, arcilla) y pH.....	33
Figura 7. Dendrograma de similaridad de las 23 especies presente en las unidades de muestreo en el bosque seco tropical del recinto Tacusa cantón Esmeraldas.	34
Figura 8. Distancia de los dendogramas en las unidades de muestreo de las especies florística.....	34
Figura 9. Dendrograma de similaridad de las 6 unidades de muestreo del bosque seco tropical del recinto de Tacusa.....	35
Figura 10. Distancia de las unidades de medidas en el bosque seco tropical del recinto Tacusa.....	35

ABREVIATURAS

DAP: Diámetro Altura al Pecho

UM: Unidades de Muestreo

SUM: Sub Unidades

FA: frecuencia Absoluta

FR: Frecuencia Relativa

AA: Abundancia Absoluta

AR: Abundancia Relativa

DA: Dominancia Absoluta

DR: Dominancia Relativa

IVI: Índice de Valor de Importancia

MAE: Ministerio del Ambiente de Ecuador

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como fin determinar la composición florística y diversidad de especies vegetales dentro del bosque seco tropical en el área de influencia directa en el recinto de Tacusa. El objetivo general fue evaluar la incidencia de las características ambientales en la composición florística del bosque protector seco tropical en función al problema de investigación.

Para el registro de especies, medición y estimación de las variables independientes (composición florística y estructura de la vegetación) se utilizaron los métodos de observación y medición de los indicadores por unidad de muestreo: diámetro y altura total de los individuos, especie, familia, abundancia, frecuencia, dominancia y el índice de valor de importancia.

El criterio para estimar la población y muestra consiste en el procedimiento de selección dentro de las unidades de muestreo del bosque, la medición de la variable dependiente (biodiversidad vegetal en el bosque seco tropical) requirió de los índices de diversidad y similaridad.

El área de intervención fue de cinco hectáreas donde se verificó una gran fragmentación del lugar, debido actividades antropogénicas que deterioraban el aspecto paisajístico del bosque. Previo a la realización de la propuesta se llevó a cabo una socialización comunitaria con el dueño del predio informando los detalles a desarrollar en el área ecológica.

Se registraron un total de 41 familias, 56 especies y 350 individuos, siendo la familia Fabaceae y Moraceae las más abundantes. El índice de Valor de Importancia más representativo se obtuvo para las especies Bálsamo (*Myroxylum balsamum*) con 116.07%, Cabo de hacha (*Machaerium millei*) 36.75% y Muyuyo de monte (*Cordia lutea*) 36,45% respectivamente. El análisis de la estructura vertical reveló la presencia de multiestratos del bosque. Se obtuvo una diversidad media de las especies dentro de las formaciones boscosas, siendo las parcelas 4 y 6 las que registraron mayor diversidad.

Se demostró la heterogeneidad en la estructura y composición, lo cual incide directamente en la biodiversidad vegetal de cada uno de las parcelas dentro del bosque seco tropical en el

recinto Tacusa. En función de los resultados obtenidos se elaboró una propuesta que está orientada a la recuperación y conservación del bosque que son de gran importancia para el equilibrio de estos ecosistemas naturales.

PALABRAS CLAVE: composición, características, bosque seco, vegetación; diversidad; unidades de muestreo; conservación; ambiente.

ABSTRACT

For the registration of species, measurement and estimation of the independent variables (floristic composition and vegetation structure) the methods of observation and measurement of the indicators by sampling unit were used: diameter and total height of the individuals, species, family, abundance, frequency, dominance and importance value index.

The criterion for estimating the population and sample was simple random probabilistic consisting of the selection procedure within the forest sampling units, the measurement of the dependent variable (plant biodiversity in the tropical dry forest) required the diversity indices and similarity.

The area of intervention was five hectares where there was a great fragmentation of the place, due to anthropogenic activities that deteriorated the landscape aspect of the forest. Prior to the realization of the proposal a community socialization was carried out with the owner of the property informing the details to be developed in the ecological area.

A total of 41 families, 56 species and 350 individuals were recorded, with the Fabaceae and Moraceae family being the most abundant. The most representative Importance Value Index was obtained for the Balsam species (*Myroxylum balsamum*) with 116.07%, Cape of ax (*Machaerium millei*) 36.75% and Muyuyo de monte (*Cordia lutea*) 36.45% respectively. The analysis of the vertical structure revealed the presence of multi-strata due to atmospheric disturbances. There was an average diversity of the species within the forest formations, with plots 4 and 6 having the greatest diversity.

The heterogeneity in the structure and composition was demonstrated, which directly affects the plant biodiversity of each of the plots within the tropical dry forest at the Tacusa site. Based on the results obtained, a proposal was elaborated that is oriented to the recovery and conservation of the forest that are of great importance for the balance of these natural ecosystems.

KEYWORDS: composition; characteristics; dry forest; vegetation; diversity; sampling units; conservation; environment.

INTRODUCCIÓN

Presentación del tema de investigación

Los bosques son ecosistemas necesarios para la vida y un regulador de la atmósfera. Las zonas forestales son el lugar donde existen una alta variabilidad de biodiversidad de especies terrestres en el mundo (Sánchez, 2002); éstos son caracterizados por tener gran cantidad de diversidad de flora y fauna, que hace de este uno de los ecosistemas más importante para la biosfera del planeta (Calle, 1994).

La composición de los bosques ha presentado una alta tasa de deforestación en los espacios naturales degradando las condiciones ambientales presentes, debido a las acciones antropogénicas que alteran su entorno ecológico y causas daños irreversible que en su totalidad no se puede recuperar a través de medidas correctivas para disminuir los impactos (Rudell, Bates, & Machinguishi, 2002).

Dentro de los espacios naturales son importantes las características ambientales del medio físico como el clima y edafología para la dinámica de las diferentes especies presentes en las áreas, estimando un equilibrio en los ecosistemas para conservar y proteger el medio ambiente (Rodríguez & Arroyo, 2004). Estos factores son vitales para el funcionamiento de la composición de los bosques e inciden en su estructura para el entorno del hábitat de las especies nativas que se encuentran alrededor de la naturaleza (González & Devia, 1994).

Es importante reforestar los bosques que han sido amenazadas por las actividades humanas para repotenciar estos espacios naturales, brindando un equilibrio ecológico y logrando recupera su estado original que antes poseía. Esta estrategia del plan de restauración busca la conservación del medio ambiente aplicando medidas correctivas que ayuden a disminuir los impactos o daños que está recibiendo la naturaleza (Cañadas, 2011).

El conocimiento actual sobre la biodiversidad del Ecuador se ha ampliado considerablemente, al punto de que varias investigaciones y publicaciones científicas ubican al Ecuador como uno de los países con mayor cantidad de especies del mundo. Una gran coincidencia de factores climáticos, geográficos e históricos ha resultado en una explosión de especies sobre esta porción reducida de la tierra (Bonifaz, 2003).

En la zona noroccidental del Ecuador se encuentran bosques de tipos húmedos que conforman los ecosistemas en el ambiente. Estos bosques del Choco son considerados uno de los más importante debido a su geografía porque se encuentra en un área de alta diversidad (United States Agency for International Development, 2009). Se extiende desde Panamá, continua a lo largo del Pacifico colombiano y se adentran en el noroccidente del Ecuador. La región del Choco es considerada como uno de los puntos con mayor biodiversidad del planeta debido a las condiciones climáticas que presenta en su área, por otro lado, es uno de los bosques más amenazados en el país (Gibson y Becker, 2000).

Planteamiento del problema

La biodiversidad vegetal es uno de los indicadores más importantes para el conocimiento del número de especies y categorización de un ecosistema, así como del estado de conservación del mismo (Pizano, 2014 citado por Vargas, 2015). Es de suma interés el estudio de análisis estructural acerca de los bosques secos tropicales porque generan una gran importancia en la conservación de las especies presente en el área de la investigación.

En Ecuador los bosques secos tropicales se encuentran muy amenazados debido a la importancia monetaria que generan a través del suministro de productos maderables para la subsistencia de la comunidad rural de su territorio. Uno de los efectos producidos por la explotación masiva de estos recursos es la pérdida de la diversidad florística por lo cual varias especies se encuentran amenazadas y en peligro de extinción (Paladines, 2003 citado por Salazar, 2011).

Los bosques secos tropicales en general están situados en zonas pobladas, en ocasiones en suelos aptos para cultivos y por tal motivo han sido intervenidos y devastados muchos más que otras clases de bosque (Janzen, 1988 citado por Aguirre, Kvist, y Sánchez, 2006). Estas formaciones boscosas han sido sumamente transformadas por intervenciones humanas, como la extracción de leña y la ganadería. Cuando no son devastadas en su totalidad, gran parte son empobrecidas debido a cambios en sus formaciones estructurales originales (Lamprecht, 1990).

El presente estudio tiene como finalidad establecer la influencia de las características ambientales en la composición florística de las especies existente dentro de los remanentes del

bosque seco tropical del recinto Tacusa en el cantón de Esmeraldas. Esta zona es remarcable debido a su importancia ecológica, económica y social.

Justificación

Este tipo de estudio es fundamental realizarlo debido que aporta en función a la identificación de los diferentes tipos de especies presente en la zona de estudio y su relación directa con los aspectos ambientales del suelo generando una incidencia en la distribución de las especies, conservando el ecosistema con un adecuado manejo del plan ambiental en las zonas de los bosques secos tropicales.

Es importante realizar esta investigación debido que en el cantón Esmeraldas no existen estos tipos de estudios que permitan la protección de los bosques remanentes para prevenir la pérdida de especies endémicas en estos espacios, la información obtenida servirá para nuevos proyectos buscando la conservación de estos espacios naturales en la provincia (Bonifaz, 2003).

La presente investigación es de suma importancia porque reflejara las diferentes especies que poseen estos tipos de bosque, debido que es el único en el cantón Esmeraldas, los datos adquirido servirá para identificar las especies que hábitat en estos espacios naturales, estableciendo estrategias de conservación y protección de las especies (Brown & Lugo, 1990).

Estos tipos de bosques han sido afectados por varias perturbaciones como asentamientos humanos, actividades antrópicas y contaminación de los desechos sólidos generados por los habitantes de los sectores aledaños al área de estudio, disminuyendo su diversidad de especies presente en el espacio (Cañadas, 2011).

Es fundamental obtener conocimientos acerca de la diversidad presente del área de estudio para poder realizar la investigación planteada, obteniendo la información se ejecutar de una manera más contundente el proyecto. El plan de restauración beneficiara al bosque para recuperar los espacios alterados por actividades humanas que han perjudicado su desarrollo natural del ecosistema (González & Devia, 1994).

Objetivos

Objetivo general:

- Evaluar la incidencia de la característica ambiental edafológica en la composición florística del bosque seco tropical en el recinto Tacusa del cantón Esmeraldas.

Objetivos específicos:

- Caracterizar la composición florística y determinar la estructura horizontal y vertical del bosque seco tropical del sector de Tacusa.
- Determinar la relación de la composición florística del bosque con los aspectos ambientales del suelo.
- Elaborar una propuesta de plan de restauración ecológica para la recuperación y conservación del área de estudio dentro del bosque a nivel de paisaje forestal.

CAPÍTULO I: MARCO DE REFERENCIA

1.1 Antecedentes (estudios previos)

La mayor parte de los bosques secos tropicales en el mundo son conservados a través de estudios de análisis estructural que permiten la identificación de las especies predominantes de flora y fauna que se encuentra en el lugar. Estos bosques poseen una alta densidad de individuos en su hábitat debido a las interacciones de factores como latitud, altitud, precipitación y clima los cuales hacen que tengan una enorme riqueza natural en un ecosistema (Ariza, Toro, y Lores, 2009).

En este sentido Restrepo, Orrego y Galeano (2012), han demostrado que los bosques secos tropicales son considerados como uno de los más biodiversos del mundo por su alta diversidad de especies, siendo estos vulnerables debido a las actividades humanas que se realizan alrededor de los bosques.

Estos ecosistemas se encuentran amenazados por la deforestación, la ganadería, la agricultura y el cambio climático, que disminuyen la abundancia de la riqueza que poseen estos bosques. Estos espacios naturales no contienen suficientes estudios, debido que no cuentan con suficiente información ecológica para utilizarla en investigaciones relacionados con la diversidad de la naturaleza de los bosques (Restrepo *et al.*, 2012).

Los impactos más representativos en la vegetación de los bosques secos tropicales son las perturbaciones naturales como la erosión e inundaciones dejando el suelo infértil para realizar otras actividades en el área (Gutiérrez, García, Rojas, & Castro, 2015). Una de las mayores preocupaciones en la conservación, es buscar alternativas sostenibles para reducir la demanda de productos forestales maderables y no maderables, que son utilizados como materia prima por las empresas madereras para realizar sus productos. Esto puede generar un crecimiento económico a un país provocando grandes daños irreversibles a la naturaleza (Vargas, 2015).

Las investigaciones acerca de análisis estructural de bosques realizadas en Colombia han demostrado que sirven para identificar la variabilidad de especies presentes en los ecosistemas y lograr una mejor distribución de la biodiversidad (Berdugo y Ch, 2015). Otros estudios

efectuados en Panamá comprueban que en Centroamérica y América del sur contienen alta diversidad endémica de especies de flora y fauna en lugares secos tropicales generando la importancia ecológica que estos espacios representan en la naturaleza (López, Pérez, & Mariscal, 2015). Sin embargo, estos lugares han sido considerados como preferidos para el desarrollo poblacional, fragmentando su hábitat y provocando alteraciones en el ecosistema. Actualmente, en varios países de Centroamérica siguen siendo intervenidos estos bosques a causas del desarrollo turístico e inmobiliario que representa la zona (López, *et al.*, 2015).

Los bosques secos tropicales han sido deteriorados hace mucho tiempo en México debido actividades minerales que se ejecutan dentro del ecosistema natural. Estos espacios comprenden varias comunidades vegetales que representan una alta cantidad de biodiversidad de especies en esta zona, debido a su variabilidad de factores climáticos y ambientales que constituyen uno de los lugares con mayor endemismo en su territorio (López, Valdez, Pérez, y Cetina, 2012).

Según, Jadán *et al.* (2016), los estudios realizados en la Amazonía del Ecuador acerca de los bosques secos tropicales expresan que es uno de los países con mayor cantidad de biodiversidad endémica de la región del sur. Estos ecosistemas forman parte de su subsistencia para varias comunidades que se alojan alrededor de esta área.

Este bosque amazónico cuenta con servicios ecosistémicos como la conectividad de paisajes, el ciclo hídrico y la conservación de la biodiversidad, la misma zona geográfica del bosque es utilizada para la agricultura o los sistemas agroforestales tradicionales por parte de pueblos indígenas donde se alimentan y producen medicamentos medicinales, para su comercialización (Jadán *et al.*, 2016).

En la provincia de Esmeraldas no se encuentran estudios sobre composición florística de bosques secos tropicales, ni aspectos importantes de incidencias o características ambientales a cerca de la biodiversidad, lo que dificulta realizar investigaciones acerca de este estudio, que permitiría la conservación de los ecosistemas presentes en la naturaleza.

1.2 Bases Teórico-Científicas

En este apartado se describirá aspectos importantes del bosque seco tropical para determinar su funcionamiento y estructura en la zona de estudio, reflejando su comportamiento con la naturaleza:

Factores ambientales.

Los factores ambientales como posición geográfica, suelo, clima y topografía son vitales para la diversidad vegetal presente en la naturaleza, estos aspectos antes mencionados sirven para mejorar la distribución de las especies dentro del bosque para que se interrelacionen entre sí en el ecosistema (Lamprecht, 1990). La posición geográfica es importante en la naturaleza porque el espacio físico que se ocupa en el área se relaciona con el medio ambiente y las actividades del ser humano, este método sirve para evaluar las características de los diferentes paisajes que existen en el ecosistema (Louman, Quiroz, y Nilson, 2001).

El suelo es otro factor esencial en la estructura de los bosques por sus nutrientes que potencian el funcionamiento ecológico de la flora en la naturaleza, las condiciones más propicias para los diferentes tipos de especies que se desarrollan dentro de una composición florística en los espacios naturales (Labrador, 2001).

El clima es importante en el medio ambiente para mantener la biodiversidad, en la composición de un bosque es esencial analizar los factores climáticos comparando las diferencias de vegetación en sitios distintos y climas. La topografía es un componente vital en la estructura de un bosque porque dependiendo del tipo de terreno puede variar la composición florística de la naturaleza, originando por este factor un cambio significativo en la abundancia de flora de los bosques (Louman *et al.*, 2001).

Estructura primordial de un bosque.

Está representada por una comunidad de vegetación que puede ser caracterizada tanto por su composición, riqueza y diversidad como por sus componentes. Estos indicadores antes mencionados expresan las diferentes especies presentes en el bosque, la riqueza se demuestra con el número total de especies en el área y la biodiversidad con el número de especies en relación con el volumen de la población. La estructura es considerada como la composición

de un bosque que estima una distribución de componentes horizontales y verticales para calcular la diversidad de especies presente en el ecosistema (Louman *et al.*, 2001).

Como lo refleja Lamprecht (1964), los estudios de composición estructurales son utilizados para la identificación de la variabilidad de las especies en los bosques, estos tienen que brindar un cuadro representativo de la estructura del tipo de masa forestal, que sea aplicable en la naturaleza, los análisis de los diferentes tipos de bosque son importantes para la comparación de varios estudios y que los resultados obtenidos sean los esperados por el investigador.

Características edáficas del suelo

La caracterización es un proceso donde se describe la estructura de las formaciones de los suelos con el medio ambiente proporcionando información acerca de las especies relacionadas con el hábitat donde se desarrollan, mediante esta técnica se consigue obtener datos concretos sobre las propiedades de los suelos presentes en los bosques seco tropicales debido de las condiciones ambientales donde se encuentran estos ecosistemas (Casanova, 2005).

Las propiedades edáficas determinan la fertilidad del suelo presente en el bosque interactuando con el ecosistema, las cuales se representan de manera física, química y biológica para garantizar la permanencia de la abundancia de especies en el medio ambiente (Casanova, 2005). Las propiedades físicas se manifiestan en los componentes del suelo mediante partículas, agua y aire presente en la capa terrestre. La textura hace referencia a la proporción relativa que se encuentran las diferentes partículas del suelo, se establecen tres tipos de partículas como arena, limo y arcilla (Plaster, 2000).

La arena posee partículas de gran tamaño que facilita su observación a simple vista y el contacto de cada una de ellas es limitado, mientras la partícula limo tiene una dimensión visible que se la puede apreciar por medio de un microscopio, por otro lado, la partícula de arcilla es perceptible absolutamente a través de la tecnología electrónica también el grado de cohesión varía según la clase de partícula (Jaramillo, 2002).

El suelo forestal un recurso importante de los ecosistemas forestales porque ayudan a regular los procesos ecosistémicos, también proporcionan nutrientes y la disponibilidad de agua en el

suelo para efectuar una correcta descomposición de las hojas de las plantas deterioradas para generar un nuevo suelo, los bosques están vinculados con el suelo interactuando con el medio ambiente para mantener las condiciones naturales generando una adecuada producción agrícola.

Los bosques seco tropicales presentan suelos con alto grado de niveles de nutrientes debido a los factores climáticos que ayudan a generar una adecuada composición de las especies presente en los espacios ecológicos garantizando que los bosques tengan un excelente funcionamiento e interacción con los elementos de las propiedades del suelo forestal (Liotta, 2009).

La densidad consiste de la cantidad de masa de un determinado volumen de una sustancia, la capa terrestre del suelo presenta dos tipos de densidad real y aparente. La densidad real determina la media de las partículas del suelo en la fase sólida, mientras que la densidad aparente consiste que la masa de la fase sólida este bien formada (Pinot, 2015). Las propiedades químicas son esenciales en la naturaleza porque generan minerales al suelo potenciando la fertilidad de la tierra, mientras la conductividad de electrones se encarga de ejecutar las posibles soluciones del suelo para repotenciarlo (Caballero, 2012).

Los macronutrientes son significativos para el ecosistema porque aporta nutrientes para el desarrollo de su entorno, conformados por tres principales componentes para la fertilidad del suelo como el nitrógeno, fosforo y potasio estos elementos forma la composición natural dentro del ecosistema (Labrador, 2001). Las propiedades biológicas se forman mediante la materia orgánica de los residuos que se descomponen gracias a los microorganismos presentes en el suelo para generar un almacenamiento de energía y de alimentos para los seres vivos que habitan en la naturaleza (Peña, 2016).

Composición florística

Louman *et al.* (2001), se describe la composición florística de un ecosistema como la determinación de componentes ambientales como posicionamiento topográfico, clima y suelo, como por la distribución de la naturaleza y la ecología de sus especies.

Para obtener la composición de un bosque se efectúa una caracterización ecológica acerca de la diversidad florística de estas áreas, utilizada para aspectos de conservación de los espacios naturales y para la comparación de las comunidades vegetales en función a su abundancia con la variabilidad de especies de los bosques (Torres, Mena, y Alvarez, 2016).

Remanentes de bosque

Se define remanentes de bosque a los pequeños parches de ecosistema natural que en tiempos contemporáneos habitaba a una población, debido a la explotación de desarrollo urbanístico y actividades antrópicas esto origina pequeñas manchas ocasionando un deterioro de las especies de flora y de fauna en los ecosistemas (Arosemena, 2003).

También son considerados remanentes a los bosques que han sido alterado su ecosistema sea de manera natural o antrópica generando un impacto negativo en los espacios naturales debido que el área fragmentadas ya no sirven para el hábitat de las especies que se encontraban en ella, originando que haiga migración y disminuya la abundancia en dichas áreas de influencias directa con la naturaleza (Cañadas, 2011).

Biodiversidad

Es el conjunto de los ecosistemas terrestres y marinos que se encuentra en la naturaleza, y otros ecosistemas acuáticos que forman parte de su diversidad de cada una de las especies que se alojan en el ambiente (Norma para el manejo forestal sustentable de bosque seco, 2007).

La biodiversidad es considerada la variabilidad de especies en los espacios ecosistémicos relacionadas entre ellas con el medio donde habitan para obtener un adecuado funcionamiento en el ambiente, también considerando los niveles de organización de la naturaleza para comprenderla en su totalidad como está definida y la complejidad en el territorio con las especies existente en los diversos ecosistemas que presenta el planeta.

Por esta razón es importante conservar los espacios naturales para garantizar el equilibrio entre las interrelaciones que se presenta en el medio ambiente con las especies. Los factores abióticos y bióticos son esenciales para mantener la biodiversidad debido que estos elementos contienen condiciones climáticas y generan vida en dichos espacios para que aumente la abundancia en la biosfera (Atehia, 2013).

Área basal

Es uno de los métodos utilizados con mayor frecuencia para determinar las dimensiones o características de un árbol, también es conocida como área basimétrica que se encarga de identificar la superficie transversal de un árbol a la altura 1,30m y se deriva de la medición del diámetro o perímetro del mismo (Prodan, Petes, Cox, y Real, 1997).

$$\text{Área basal media} = \frac{(\sum \text{diametros} \\ \text{n}^\circ \text{ de individuos})^2}{2}$$

Abundancia absoluta

Es el total de número de individuos que corresponde a una definida especie en un territorio establecido, este método se lo utiliza para conocer algunos factores en el ecosistema natural como es la densidad de la población, natalidad, reproducción que sirva como datos estadísticos para nuevas investigaciones (Caughhley & Sinclair 1994, citado por Ministerio del ambiente de Perú, 2010).

Abundancia Absoluta (Aa)

$$Aa) = \text{N}^\circ \text{ de individuos de una especie}$$

Dónde:

$$Aa = \text{Abundancia Absoluta}$$

Abundancia relativa

Se expresa como el total del porcentaje obtenido de cada especie en un área, en general a la totalidad del número de árboles encontradas en las parcelas definidas (Bertran, 2012).

Abundancia Relativa (Ar)

$$(Ar) = \frac{\text{n}^\circ \text{ de individuos de la especie}}{\sum \text{de Aa de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

$$Ar = \text{Abundancia relativa}$$

$$Aa = \text{Abundancia absoluta}$$

Frecuencia absoluta

Se detalla la exactitud de la repartición de varias especies, para conseguir este dato se divide el terreno en algunas subparcelas que contengan las mismas medidas, verificando la ausencia y presencia de algunas especies en las subparcelas determinadas, considerando la frecuencia como el número total de las especies encontradas en las subparcelas (Bertran, 2012).

Frecuencia Absoluta (Fa)

(Fa) = N.º de subparcelas en que se presenta una especie

Dónde:

Fa = Frecuencia absoluta

Frecuencia relativa

Se estima que determina el número de ocasiones que observa una especie con relación al total de número de individuos encontrados en el análisis de la evaluación del territorio, la frecuencia es reconocida como el porcentaje de número de registro de individuos por medio del método de captura en la naturaleza (Ministerio del ambiente de Perú, 2010).

Frecuencia Relativa (Fr)

$$(Fr) = \frac{Fa \text{ de la especie } a}{\sum Fa \text{ de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

Fr = Frecuencia relativa

Fa = Frecuencia absoluta

Dominancia absoluta

Indica Baca (2000), que la dominancia absoluta refleja el valor de cobertura que tienen todas las especies dentro de un ecosistema, donde la dominancia de una especie determina el área de un individuo en un territorio establecido.

Dominancia absoluta (Da)

(Da) = área basal (Ab) de la especie

Dónde:

(Da) = Dominancia absoluta

Dominancia relativa

Muestra Alvis (2009), que la dominancia relativa establece una relación bien definida con el porcentaje de los individuos de un espacio y con el total de las dominancias absoluta de las especies establecidas en un área.

Dominancia relativa (Dr)

$$(Dr) = \frac{Da \text{ de la especie}}{\sum Ab \text{ de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

Dr= Dominancia relativa

Da= Dominancia absoluta

AB= Área basal

$$(Ab) = \text{área basal} = \left(\frac{\pi}{4} D\right)^2$$

Índice de valor de importancia (IVI)

Este índice es una medida que valora la contribución o significación natural de todas las especies, con este método se puede comparar de una manera eficaz el peso ecológico de cada individuo dentro del bosque o vegetación natural. El (IVI) se estima a partir de la suma de los valores relativos de la abundancia, frecuencia y dominancia para identificar su variabilidad de especies forestales presentes en los espacios naturales de los bosques (Lamprecht, 1990).

Índice de valor de importancia

$$(IVI) = Ar + Fr + Dr$$

Dónde:

(IVI) = Índice de valor de importancia

Ar = Abundancia relativa

Fr = Frecuencia relativa

Dr = Dominancia relativa

Bosque seco tropical

Los bosques seco tropical se denomina a las características vegetal que presenta en temporadas de invierno, debido que estos tienen una alta diversidad de especies endémicas en su hábitat. Estos espacios poseen un porcentaje considerable de riqueza natural en su ecosistema lo que hace un territorio de rápida adaptación para especies que migran a otros lugares (Norma para el manejo forestal sustentable de bosque seco de Ecuador, 2007).

Especies

Estos bosques son muy importante porque en el habitan una variabilidad de especies vegetal nativas como Bálsamo (*Myroxylon peruiferum*), Guapala (*Simira ecuadorensis*), Ceibo (*Ceiba trichistandra*), Guayacán (*Tabebuia chrysantha*), Palo santo (*Bursera graveolens*), Palo de vaca (*Alseis eggersii*) y Pechiche (*Vitex gigantea*), las especies anteriormente mencionadas presentes en este ecosistema son las que tienen un alto valor significativo debido que se encuentra en un espacio de contiene una gran biodiversidad de especies (Norma para el manejo forestal sustentable de bosque seco de Ecuador, 2007).

1.3 Marco Legal

Constitución de la República del Ecuador

La constitución reconoce la conservación y uso sostenible de los recursos naturales detallándola, en el capítulo segundo, sección primera sobre la naturaleza y ambiente, se señala algunos aspectos de la siguiente manera:

La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

La República del Ecuador ejecuta un modelo sustentable para el desarrollo equilibrado de la biodiversidad de los ecosistemas con la capacidad de regenerar los espacios naturales, preservando las necesidades de las generaciones actuales y futuras en el territorio.

Se actuará de una forma eficiente cuando se presente un daño en la naturaleza para garantizar la prevención de la salud y la restauración del espacio afectado. El estado actuara de manera inmediato en caso de daño ambiental y restaurara los espacios naturales que han sido afectados, sancionando al operador que genero la afectación para que se haga responsable de sus obligaciones en la reparación del impacto, de una manera adecuada que garantice a las personas a vivir en un ambiente sano y equilibrado.

Sección segunda de Biodiversidad establece:

El estado ejercerá dominio acerca de la diversidad de la naturaleza para gestionar con responsabilidad la conservación de los espacios naturales, se estipulará de interés público la

protección de la biodiversidad, que garantice la permanencia de los patrimonios endémicos del país.

Sección tercera de Patrimonio natural y Ecosistemas define:

Se establecerán medidas alternativas para la conservación de la naturaleza, aplicando un modelo sostenible de los recursos para recuperar los ecosistemas amenazados y frágiles debido a las actividades antropogénicas que se realizan en estos espacios, entre los ecosistemas amenazados tenemos a los bosques nublados, los bosques tropicales y los manglares (Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

Programa Nacional de Incentivos Socio Bosque

Este programa tiene la misión de buscar la conservación de los espacios naturales a través de incentivos económicos para la protección de bosque, paramos y vegetación nativa para beneficiar a la población. Comprende una cobertura de 3 millones 600 mil hectáreas de bosque para ser protegido pueden acceder a este convenio propietarios individuales, comunidades indígenas y campesinos que poseen la posesión de tierras con estas características anteriormente mencionadas.

Este tratado se encarga de regenerar áreas prioritarias que se encuentran fragmentada debido a la deforestación, espacios relevantes para la conservación de servicios ambientales y lugares con altos niveles de pobreza. El ministerio del ambiente tiene la autoridad de verificar si los propietarios están cumpliendo con el tratado de preservación de las zonas intervenidas para recuperar su estado natural. (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2015).

Normas para manejo forestal sustentable de bosque seco.

Esta norma promueve técnicas para obtener un aprovechamiento responsable forestal de los recursos naturales que se encuentren en dichos ecosistemas, todas las estrategias planteadas son elaboradas con la finalidad de tener un desarrollo sustentable en las comunidades que habitan alrededor de estos lugares, comprometidos con la conservación y protección del ambiente.

Esta normativa considera bosques seco a los yacimientos naturales dentro de un ecosistemas, éstos se caracterizan por su alta vegetación en tiempos de lluvias lo que demuestra que poseen una gran cantidad de biodiversidad en especies endémicas en estos lugares, para identificar la ubicación del bosque y los tipos de clases que existen se utilizará el mapa de bosque realizado por el Ministerio del Ramo, el cual muestra los diferentes tipos de bosque secos tropicales existente en el ecosistema naturales presentes en el territorio ecuatoriano.

Planteando la ejecución de estrategias para conservar los bosques protectores únicamente en los espacios establecidos en el Plan de manejo general del bosque protector, para garantizar un aprovechamiento responsable, sustentable de los recursos forestales en la naturaleza y servicios ambientales, conservando su permanencia en el ecosistema (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2007).

Código Orgánico del Ambiente

Establece que los bosques y vegetación son considerados un patrimonio forestal nacional que deben ser conservados de una manera responsable aplicando acciones permanentes para la protección de estos ecosistemas presentes en el territorio ecuatoriano, las actividades que se realizan en estos espacios deben estar sujeto al ordenamiento territorial y al uso de suelo zonificado siguiendo lo establecido en la declaratoria de bosque para su conservación.

Estos espacios naturales pueden ser aprovechados únicamente bajo el mecanismo de manejo forestal sostenible de los bosques para utilizarlo de una adecuada forma que garantice la conservación de estas áreas ecológicas, estos sitios cuando se encuentran en riesgos por desastres naturales se aplicara medidas de restauración para la regeneración de la naturaleza presente en el entorno (Asamblea Nacional Constituyente, 2017).

2.2 Tomas de datos

2.2.1 Muestreo de la vegetación

Para la obtención de la información requerida se delimito la zona de estudio en parcelas, la cual comprende una extensión de cinco hectáreas de bosque, siendo ésta la población total del área de la investigación, posteriormente se registró en una libreta de campo las características dasométricas presentes en el ecosistema.

Los parámetros dasométricas se registraron a través de la medición y observación como altura total de los árboles en las unidades de muestreo, diámetro normal con corteza de los árboles dentro del sitio a 1,30 m desde el nivel del suelo o dap (diámetro altura al pecho), además el nombre científico, nombre común y familia de todos los individuos (árboles), de acuerdo al diseño (parcelas anidadas) para la identificación de las especies de flora, presentado por Villavicencio y Valdez (2003).

Para la recopilación de los datos se definió la intensidad a muestrear utilizando la técnica de Suatunce (2009), que muestra la intensidad mínima en ecosistemas de bosque natural dentro del 0,5% al 1% del total del área de la población universo. Con lo expuesto y basado en antecedentes se estableció que la unidad mínima como muestra será 0,40 Ha, (0,9%) la cual estuvo dividida en 6 unidades de muestreo de 20 x 20m cada una, apartadas a una distancia de 400 m y alejadas entre sí, considerando la estructura topográfica del suelo, las condiciones climáticas de la zona y la disponibilidad de los recursos.

Las superficies y forma de las unidades de muestreo se formaron siguiendo el modelo reformado por Villavicencio y Valdez (2003), para cada una de las unidades de muestreo establecidas en la zona de estudio como se describe en la tabla 1 y Figura 2.

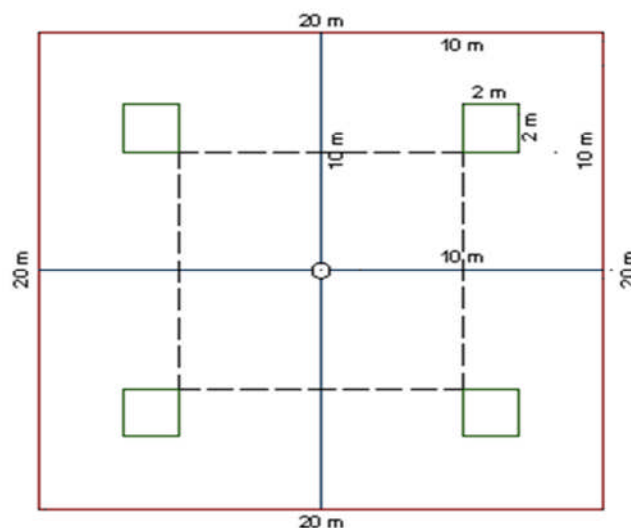





Figura 2. Diseño de unidad de muestra en campo

Tabla 1. Descripción de las variables de la unidad de muestreo.

COLOR	NOMBRE	DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN
	Unidad de Muestreo (UM)	20 x 20 m	Arboles con DAP mayor de 7.5 cm.
	Sub Unidades (SUM)	10 X 10 m	Arboles con DAP mayor de 2.5 y menor que 7.5 cm.
	Cuadros (C)	2 X 2 m	Plántulas con DAP menores de 2.5 cm.

Fuente: Villavicencio – *et al*, 2003

Toma de muestra de suelo

Cuando se realizó la toma de muestra en el área de estudio, se efectuó una limpieza superficial en cada punto de la toma de muestra del suelo. En las diferentes unidades de muestreo de 20 x 20m, se tomaron una muestra de suelo de 1(kilo) dentro del sitio establecido, mediante el método zig-zag, a 0-30 cm de profundidad que es la capa arable, donde se encontró disponible una gran cantidad de nutrientes beneficiosos para la variabilidad de plantas que se hallaron en dicho territorio (Ruokolainen y Tuomisto 1998).

Las muestras de suelo que se realizaron se almacenaron en fundas herméticas y se detallaron a que unidad de muestreo pertenecía cada una con una cinta adhesiva.

Posteriormente las tomas de muestras se llevaron al laboratorio de suelos del Instituto nacional autónomo de investigaciones agropecuarias (INIAP) Estación Experimental Tropical

Pichilingue, ubicado en la ciudad de Quevedo donde las analizaron y dieron como resultados la caracterización del suelo (Ruokolainen y Tuomisto 1998).

2.3 Análisis de Información

Para el levantamiento de los datos se identificó la zona de estudio, delimitando el área de las seis unidades de muestreo conformadas de 20 x 20m y separados a 400m cada una de ellas en el bosque, los parámetros dasométricas que se registraron mediante la observación y medición son altura, diámetro, nombre científico, nombre común y familia para identificarlas a que clase de familias pertenecían las especies encontradas, utilizando el modelo y fórmulas de Villavicencio y Valdez (2003), y Finol (1971), para analizar e interpretar los datos obtenidos en la zona de estudio.

Estructura horizontal

Para establecer la estructura horizontal se empleó la metodología establecida por Villavicencio y Valdez (2003), quienes utilizan los conceptos de frecuencia Absoluta (Fa), Frecuencia Relativa (Fr), Abundancia Absoluta (Aa), Abundancia Relativa (Ar), Dominancia Absoluta (Da), Dominancia Relativa (Dr) e Índice de Valor de Importancia (IVI).

Abundancia Absoluta (Aa)

$$(Aa) = \text{N}^{\circ} \text{ de individuos de una especie}$$

Dónde:

Aa = Abundancia Absoluta
(Villavicencio y Valdez 2003).

Abundancia Relativa (Ar)

$$(Ar) = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ de individuos de la especie}}{\sum \text{de Aa de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

Ar = Abundancia relativa
Aa = Abundancia absoluta
(Villavicencio y Valdez 2003).

Frecuencia Absoluta (Fa)

(Fa) = N.º de subparcelas en que se presenta una especie

Dónde:

Fa = Frecuencia absoluta

(Villavicencio y Valdez 2003).

Frecuencia Relativa (Fr)

$$(Fr) = \frac{Fa \text{ de la especie } a}{\sum Fa \text{ de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

Fr = Frecuencia relativa

Fa = Frecuencia absoluta

(Villavicencio y Valdez 2003).

Dominancia absoluta (Da)

(Da) = área basal (Ab) de la especie

Dónde:

(Da) = Dominancia absoluta

(Villavicencio y Valdez 2003).

Dominancia relativa (Dr)

$$(Dr) = \frac{Da \text{ de la especie}}{\sum Da \text{ de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

Dr= Dominancia relativa

Da= Dominancia absoluta

AB= Área basal

(Ab) = área basal = $(\frac{\pi}{4} D)^2$

(Villavicencio y Valdez 2003).

Índice de valor de importancia

(IVI) = Ar + Fr + Dr

Dónde:

(IVI) = Índice de valor de importancia

Ar = Abundancia relativa

Fr = Frecuencia relativa

Dr = Dominancia relativa
(Villavicencio y Valdez 2003).

Estructura vertical

Para valorar la estructura vertical se aplicó la metodología detallada por Finol (1971), estimando los datos inscriptos de los árboles en el área de estudio, concordando a las alturas de las especies, el lugar sociológico por especies y estratificación, donde se clasificó de la siguiente manera:

Categorías Diamétricas

Ei = Estrato inferior: igual o menor a 2,5 cm de diámetro
Em = Estrato medio: de 2,5 a 7 cm de diámetro
Es = Estrato superior: igual o mayor de 7 cm de diámetro
(Finol, 1971).

2.4 Análisis de datos

La información de los datos cualitativos y cuantitativos se ingresaron y procesaron en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel 2016, para lograr obtener los parámetros del estudio de la estructura horizontal y vertical, también de los diagramas de frecuencias por estratos y los histogramas de frecuencia de clases diamétricas.

Para detallar las estructuras de bosque natural a nivel de comunidad se ocupó el método del análisis “clúster” el cual estableció formas de asociaciones de variabilidad homogéneas en el interior de cada unidad de muestreo en la zona de estudio. Además, se generó las formaciones arborescentes (Dendrograma), las cuales consintieron en determinar si las unidades se agrupan o no en estratos definidos, en la zona del bosque.

Una vez obtenida toda la información se la proceso y analizó en el Programa Past, para determinar la diversidad de las unidades de muestreo relacionada con el suelo de la zona del bosque natural del sector de Tacusa.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Composición florística de un bosque seco tropical (bst)

Las familias más representativas dentro de las unidades de muestreo en la zona de estudio del bosque seco tropical del sector Tacusa, fueron: FABACEAE y MORACEAE con 147 y 123 individuos respectivamente, BORAGINACEAE con 24 individuos, seguido de una familia no identificado NN1 con 13 individuos, a diferencia de las familias como POLIGONACEAE con 9, LAURACEAE 7, y BIGNONIACEAE, NN3 con 5 individuos cada uno, MYRTACEAE con 3 individuos, NN 6 y NN7 con 2 individuos cada uno. (Figura N° 3).

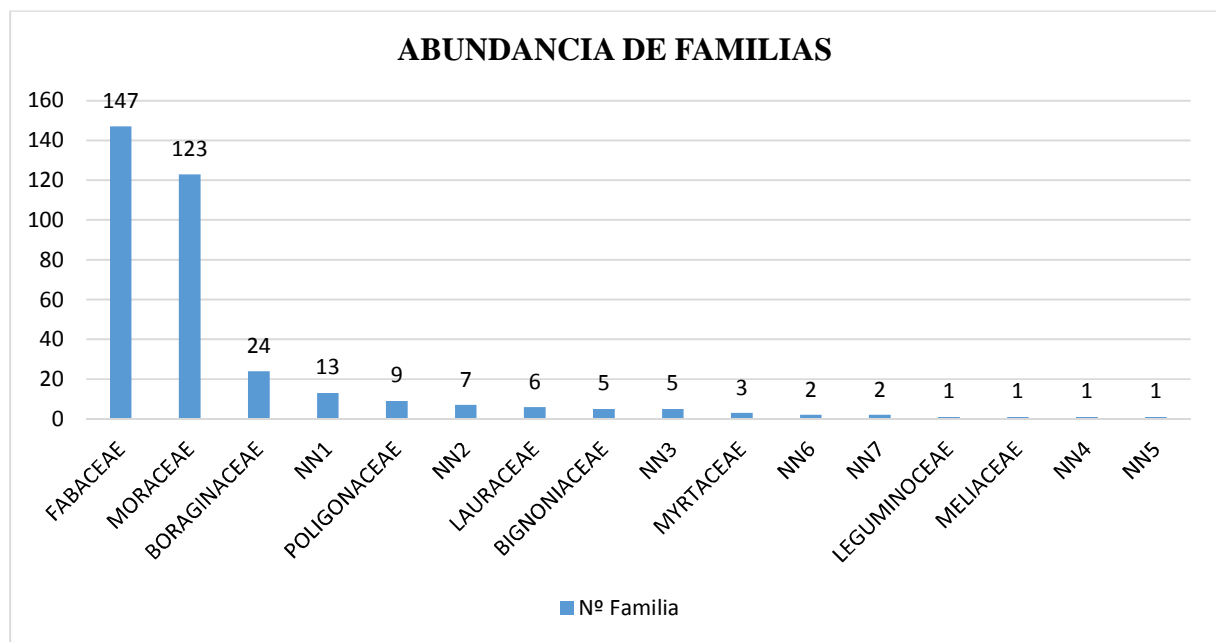


Figura 3. Frecuencia de familias o grupos taxonómicos correspondientes a las unidades de muestreo ubicadas en el bosque seco tropical Tacusa. Elaborado: Autor

Tabla 2. Número de especies por familia o grupo taxonómico en las unidades de muestreo dentro del bosque seco tropical Tacusa.

N°	FAMILIA	N° Individuos
1	FABACEAE	147
2	MORACEAE	123
3	BORAGINACEAE	24
4	NN1	13
5	POLIGONACEAE	9
6	NN2	7
7	LAURACEAE	6
8	BIGNONACEAE	5
9	NN3	5
10	MYRTACEAE	3
11	NN6	2
12	NN7	2
13	LEGUMINOCEAE	1
14	MELIACEAE	1
15	NN4	1
16	NN5	1
TOTAL DE INDIVIDUOS		350

Dentro de las unidades de muestreo distribuidas en la zona del bosque en estudio, las unidades de muestreo 2 y 3 registraron un total de 10 y 16 especies respectivamente, con 94 y 41 individuos, y con 9 y 11 familias o grupos taxonómicos, a diferencia de las unidades de muestreo 5 y 6 que registraron 7 y 6 especies respectivamente, con 60 y 62 individuos cada uno. (Tabla 3).

Tabla 3. Número de individuos, especies y familias de las unidades de muestreo dentro del bosque seco tropical Tacusa.

	FACTORES BIÓTICOS					
	UM 1	UM 2	UM 3	UM 4	UM 5	UM 6
N.º total de familias	6	9	11	7	5	3
N.º total de Especies	9	10	16	8	7	6
N.º total de Individuos	30	94	41	63	60	62

Estructura horizontal

Análisis de abundancia

El análisis de abundancia absoluta para las unidades de muestreo dentro del área de estudio expone las especies más representativas a Bálsamo (*Myroxylon balsamum*) 205 individuos,

Amarillo (*Centrolobium ochroxylum* Rose ex Rudd) 23, Muyuyo de monte (*Cordia lutea*) 17, Cabo de Hacha (*Machaerium millei*) 16 en valores absolutos; siendo las especies *Myroxylon balsamum* 75% y 79,79%, *Centrolobium ochroxylum* 7% y 11,29%, *Cordia lutea* 7% y 11,29%, *Machaerium millei* 6% y 9,68%, las que presentan los valores más representativos de abundancia absoluta y relativa ubicados en las unidades de muestreo 2, 6, 6, 6 en su orden respectivamente. (Tabla 4).

Tabla 4. Resumen resultados abundancia absoluta y relativa dentro de las unidades de muestreo dentro del bosque seco Tacusa.

Especies	UNIDADES DE MUESTREO					
	2		6		SUMA TOTAL	
	Absoluta	Relativa%	Absoluta	Relativa%	Absoluta	Relativa%
Bálsamo (<i>Myroxylon balsamum</i>)	75	79,79	33	91,67	205	126,54
Amarillo (<i>Centrolobium ochroxylum</i>)	1	4,76	7	11,29	23	14,20
Muyuyo de monte (<i>Cordia lutea</i>)	2	9,52	7	11,29	17	10,49
Cabo de Hacha (<i>Machaerium millei</i>)	4	6,35	6	9,68	16	9,88

Análisis de frecuencia

En la tabla 5. Se exponen los valores más significativos correspondientes al análisis de frecuencias absolutas dentro de las unidades de muestreo para la zona de estudio, siendo Bálsamo (*Myroxylon balsamum*) 16, Amarillo (*Centrolobium ochroxylum*) 9, Muyuyo de monte (*Cordia lutea*) 8, Cabo de Hacha (*Machaerium millei*) 6. Las especies que exponen los valores más representativos de frecuencias absoluta y relativa dentro de cada una las unidades de muestreo fueron: Bálsamo (*Myroxylon balsamum*) con 3 y 30% en las unidades de muestreo 5 y 6, 3 y 23,0% en la unidad de muestreo 1. Amarillo (*Centrolobium ochroxylum*) con 2 y 20% en la unidad de muestreo 6, y 2 y 15,38% en la unidad de muestreo 1, Muyuyo de monte (*Cordia lutea*) 2 y 20% en la unidad de muestreo 6, 2 y 14,29% en las unidades de muestreo 2 y 4, ambos, estas seguidas de Cabo de hacha (*Machaerium millei*) con los mejores valores en la unidad de muestre 5, 2 en valores absolutos y 20% en relativos.

Tabla 5. Resumen resultados Frecuencia dentro de las unidades de muestreo dentro del bosque seco Tacusa.

FRECUENCIA					
Especies	Absoluta Total	Relativa Total %	unidades de muestreo	TOTAL	
				Absoluta	Relativa%
Bálsamo (<i>Myroxylon balsamum</i>)	3	30	5-6	16	19,05
Amarillo (<i>Centrolobium ochroxylum</i>)	2	20	6	9	10,71
Muyuyo de monte (<i>Cordia lutea</i>)	2	20	6	8	9,52
Cabo de Hacha (<i>Machaerium millei</i>)	2	20	5	6	7,14

Análisis de dominancia

En la tabla 6. Se observan los valores de dominancia absoluta dentro de las unidades de muestreo de la zona de estudio del bosque, los resultados más significativos fueron: Bálsamo (*Myroxylon balsamum*) 5.573, Cabo de Hacha (*Machaerium millei*) 3.629, Muyuyo de monte (*Cordia lutea*) 3.200. Las especies con mayor dominancia absoluta y relativa por unidad de muestreo fueron las siguientes: Bálsamo (*Myroxylon balsamum*) 1,923 y 78,05% en la unidad de muestreo 6, y en la unidad de muestreo 5 para la misma especie con valor absoluto de 2,792 y relativo 47,76%, Cabo de Hacha (*Machaerium millei*) 2,179 en absoluto y 65,67% en valores relativos en la unidad de muestreo 2, mientras que para Muyuyo de monte (*Cordia lutea*) se registra los valores 1,149 en lo absoluto y 84,79% en lo relativo.

Tabla 6. Resultados de dominancia absoluta y relativa dentro de las unidades de muestreo dentro del bosque seco Tacusa.

DOMINANCIA					
ESPECIES	Absoluta Total	Relativa Total %	unidades de muestreo	TOTAL	
				Absoluta	Relativa%
Bálsamo (<i>Myroxylon balsamum</i>)	3	30	5-6	16	19,05
Amarillo (<i>Centrolobium ochroxylum</i>)	2	20	6	9	10,71
Muyuyo de monte (<i>Cordia lutea</i>)	2	20	6	8	9,52
Cabo de hacha (<i>Machaerium millei</i>)	2	20	5	6	7,14

Índice de valor de importancia (I.V.I)

El Índice de valor de importancia (I.V.I) dentro de las unidades de muestreo del área de estudio presenta como las especies más significativas a Bálsamo (*Myroxylon balsamum*) con 116.07%, Cabo de hacha (*Machaerium millei*) 36.75% y Muyuyo de monte (*Cordia lutea*) 36,45%. La importancia ecológica relativa por cada unidad de muestreo revela como especies

más representativas a Bálsamo (*Myroxylon balsamum*) 161.27% y 126,33% en las unidades 6 y 4 respectivamente, Cabo de hacha (*Machaerium millei*) 94%, Muyuyo de monte (*Cordia lutea*) 96,45%. (Tabla 7).

Tabla 7. Resultados del Índice de valor de importancia (IVI) para las especies más representativas dentro de las 6 unidades de muestreo del bosque seco tropical de Tacusa.

Especies	Unidades de Muestreo IVI %		Promedio de IVI
	4	6	
Bálsamo (<i>Myroxylon balsamum</i>)	126,33	161,27	116,07
Cabo de hacha (<i>Machaerium millei</i>)		94	36,75
Muyuyo de monte (<i>Cordia lutea</i>)	96,45		36,45

Estructura vertical

La estructura florística dentro de las 6 unidades de muestreo describe tres estratificaciones (estrato alto, bajo y medio), el estrato alto posee un rango de 0 a 10 cm de diámetro, siendo el que mayor cantidad de individuos tiene en la zona de estudio (180) a comparación del estrato bajo que tiene un intervalo 130 a 140 cm de diámetro, teniendo la menor cantidad de individuos (70) y el estrato medio que posee un intervalo 80 a 90 cm de diámetro, conteniendo (100) individuos en el área del bosque. El estrato alto tiene una gran cantidad de individuos que se reflejó en las unidades de muestreo del ecosistema 2 y 5 con 40 y 43 individuos cada una, en el estrato bajo las unidades de muestreo 1 y 3 presentaron 15 y 11 individuos respectivamente, mientras en el estrato medio las unidades de muestreo 4 y 6 reflejaron 31 y 25 individuos cada una, en la zona de estudio.

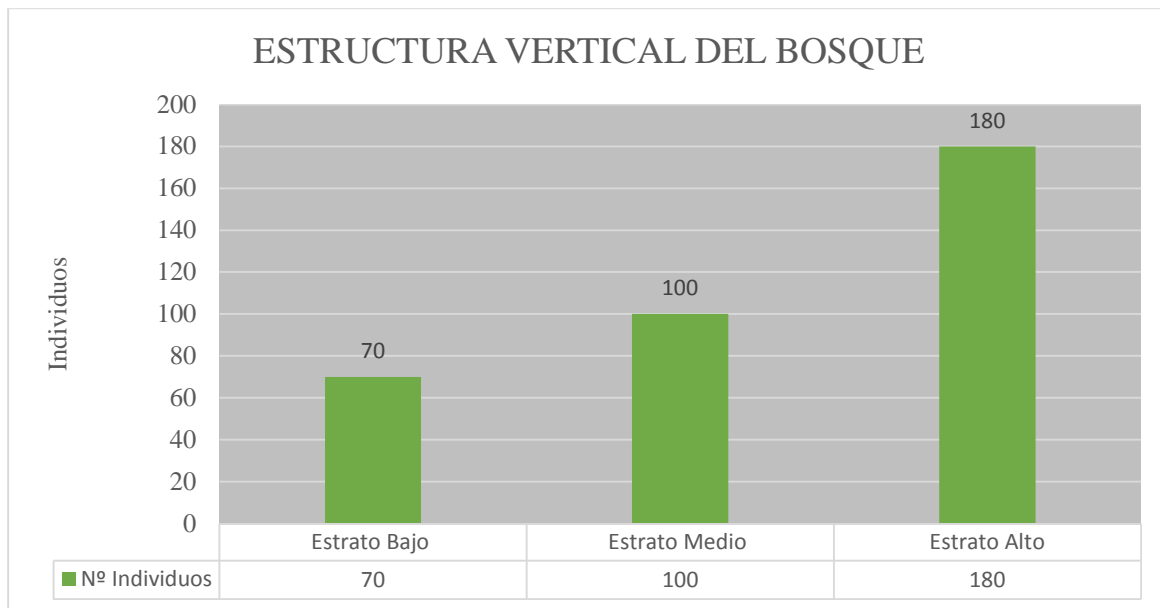


Figura 4. Número de individuos por estratos de la estructura del bosque seco tropical del sector Tacusa. Elaborado: Autor

Tabla 8. Número de individuos por estratos de las unidades de muestreo dentro del bosque seco tropical del sector Tacusa.

Número de individuos por unidad de muestreo							
Estratos	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	Total
BAJO	15	9	11	14	13	8	70
MEDIO	18	12	17	10	16	27	100
ALTO	22	40	19	31	34	34	180

Relación de la composición florística del bosque seco tropical con los aspectos ambientales del suelo.

Análisis de suelo

Tabla 9. Resultados de concentraciones de Macroelementos y Microelementos del suelo.

N°	MACROELEMENTOS			MICROELEMENTOS								MO %	pH%	TEXTURA %		
	UM	N ppm	P ppm	K meq/100ml	Ca meq/100ml	Mg meq/100ml	S ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm			B ppm	Arena	Limo
1	1,61	1,11	0,31	1,18	0,75	1,23	0,36	0,79	1,61	1,26	0,27	0,56	0,85	1,28	1,46	1,74
2	1,64	1,11	0,39	1,20	0,65	1,20	0,32	0,62	1,34	0,79	0,25	0,58	0,90	1,28	1,46	1,74
3	1,56	1,63	0,38	1,20	0,71	1,26	0,56	0,99	2,02	1,07	0,27	0,45	0,83	1,36	1,59	1,61
4	1,60	1,45	0,38	1,20	0,68	1,23	0,45	0,85	1,80	0,95	0,26	0,52	0,87	1,32	1,53	1,68
5	1,63	1,11	0,35	1,19	0,70	1,22	0,34	0,71	1,50	1,09	0,26	0,57	0,88	1,28	1,46	1,74
6	1,61	1,36	0,36	1,19	0,70	1,23	0,43	0,83	1,75	1,08	0,26	0,53	0,86	1,31	1,51	1,70

Método: CCA Macroelementos

El análisis de correlación canónica (CCA), en la zona de estudio se apreció que existe la presencia de variables ambientales como son: N, P y K dentro de las unidades de muestreo, donde se estableció las mayores concentraciones fue en las unidades dos y tres donde se presentó los elementos N. 1,64%, P. 163 y K. 0,39 dentro del bosque seco tropical del sector de Tacusa.

Método: CCA Microelementos

Los resultados de los análisis de laboratorio a las muestras de suelo, de cada una de las unidades de muestreo, establecieron las variables ambientales presentes como son: Ca, Mg, S, Zn, Cu, Fe, Mn y B, donde se pudo constatar algunos elementos que tienen mayores concentraciones a diferencias de otros en las distintas unidades de medidas como fueron: Ca, S, Fe, Mn, debido a estas variables se evidenció la relación con la composición florísticas de las especies presentes en el bosque.

Los datos del análisis de suelo en las seis unidades de muestreo del área de estudio demostraron que los suelos de la zona de estudio tienen una textura aproximadamente de (Arena 1,4%, limo 1,6 y Arcilla 1,7). Por lo cual se dedujo que hay más presencia de suelo arcilloso en el área del bosque debido que el agua no tiene un adecuado drenaje. Además de tener un promedio total de pH 0,9 y M.O. (Materia Orgánica)1,36 en estos espacios naturales.

La figura 5. Muestra el diagrama de ordenación del análisis de correspondencia canónica, los macroelementos y microelementos se relacionan con las especies de mayor índice de valor importancia debido que algunos nutrientes son absorbidos de mayor cantidad a diferencia de otros, generando fuente de energía que exponen estos elementos para poder funcionar de una adecuada manera en la naturaleza y en las seis unidades de muestreo dentro del bosque seco tropical del sector de Tacusa.

Los puntos verdes muestran las parcelas y los amarillos reflejan las especies presente en la zona de estudio. Los números por especies son: 1 Mata palo (*Ficus obtusifolia*), Fernán Sánchez (*Triplaris cumingiana*), Sp3 (nn3), Hueso mono (nn7), Caoba (*Platymiscium pinnatum*), Guabo (*Inga sp.*), 2 Guayacán (*Tabebuia chrysantha*), Sp1 (nn1), este tipo de unidades presenta texturas de suelo arcillosos y elementos ambientales como N. (Nitrógeno). El código 3 Sp2 (nn2), Cedro (*Cedrela odorata*), Sp5 (nn5), Mambla (*Erythrina poeppigiana*), Jigua (*Ocotea sp.*), Zabaleta (*Calophyllum brasiliense*), Sp6 (nn6), Caucho (*Castilla elástica*), Sp4 (nn4), este tipo de parcela presento una textura de suelo arenoso, limoso y variables ambientales como Mg (Magnesio), B (Boro). El código 4 Amarillo (*Centrolobium ochroxylum*), Guayabo monte (*Psidium guajava*), Cabo de Hacha (*Machaerium millei*), 5 Bálsamo (*Myroxylon balsamum*), en estas unidades se encontró elementos como M.O (Materia orgánica) y pH. El código 6 Muyuyo de monte (*Cordia lutea*), Moral Fino (*Maclura tinctoria*), Laurel (*Cordia alliodora*), esta parcela muestra las variables ambientales como: Mn (Manganeso), K (Potasio), Ca (Calcio), Cu (Cobre), P (Fósforo), Fe (Hierro), Zn (Cinc), S (Azufre), encontradas en el área del bosque. Se estableció menor presencia de nutrientes y fertilidad al extremo izquierdo del diagrama canónico a diferencia del extremo derecho donde presenta mayor cantidad de nutrientes.



Figura 5. Correspondencia Canónica para variables ambientales y la composición florística de las especies.

En el gráfico 6, refleja la localización de las parcelas en el diagrama de ordenación del análisis de correspondencia canónica, de la zona de estudio del bosque seco, se identificó la relación de las especies con las variables ambientales presentes en las unidades de muestreo, las parcelas se las puede diferenciar en la imagen por los puntos de color verde, en el primer cuadrante se encuentra la parcela cinco con las especies: Guayabo monte (*Psidium guajava*), Bálsamo (*Myroxylon balsamum*), Muyuyo de monte (*Cordia lutea*), esta unidad presenta los elementos ambientales como: K, pH y textura arcillosa del suelo, en el cuadrante número dos se detallan las especies de la parcela número seis como son: Cabo de Hacha (*Machaerium millei*), Amarillo (*Centrolobium ochroxylum*), Laurel (*Cordia alliodora*), Moral fino (*Maclura tinctoria*), esta unidad muestra las variables ambientales como: Ca, Fe, S, Zn, P y presenta una textura arenosa, limosa en el suelo.

En el cuadrante número tres se observa la parcela dos y cuadro donde presentan las siguientes especies: Fernán Sánchez (*Triplaris cumingiana*), Caoba (*Platymiscium pinnatum*), Guabo (*Inga sp.*), Guayacán (*Tabebuia chrysantha*), Hueso mono (nn7), estas unidades reflejan los elementos ambientales tales como: materia orgánica (M.O.) y nitrógeno (N), en la zona del bosque.

En el último cuadrante se encuentran las parcelas uno y tres donde se detallan las especies encontradas como son: Sp2 (nn2), Sp3 (nn3), Mata Palo (*Ficus obtusifolia*), Sp4 (nn4), Jigua (*Ocotea sp.*), Zabaleta (nn6), Cedro (*Cedrela odorata*), Sp5 (nn5), Mambla (*Erythrina poeppigiana*), Caucho (*Castilla elástica*), Sp1 (nn1), estas últimas unidades presentan las siguientes variables ambientales: Cu, Mn, B, Mg, en la área de estudio. En las parcelas 1, 3 y 6 perteneciente al cuadrante 2 y 4 se puede constatar la presente de alta concentraciones de nutrientes de elementos a diferencia de las otras parcelas debido a los factores ambientales que posee esa zona del bosque.

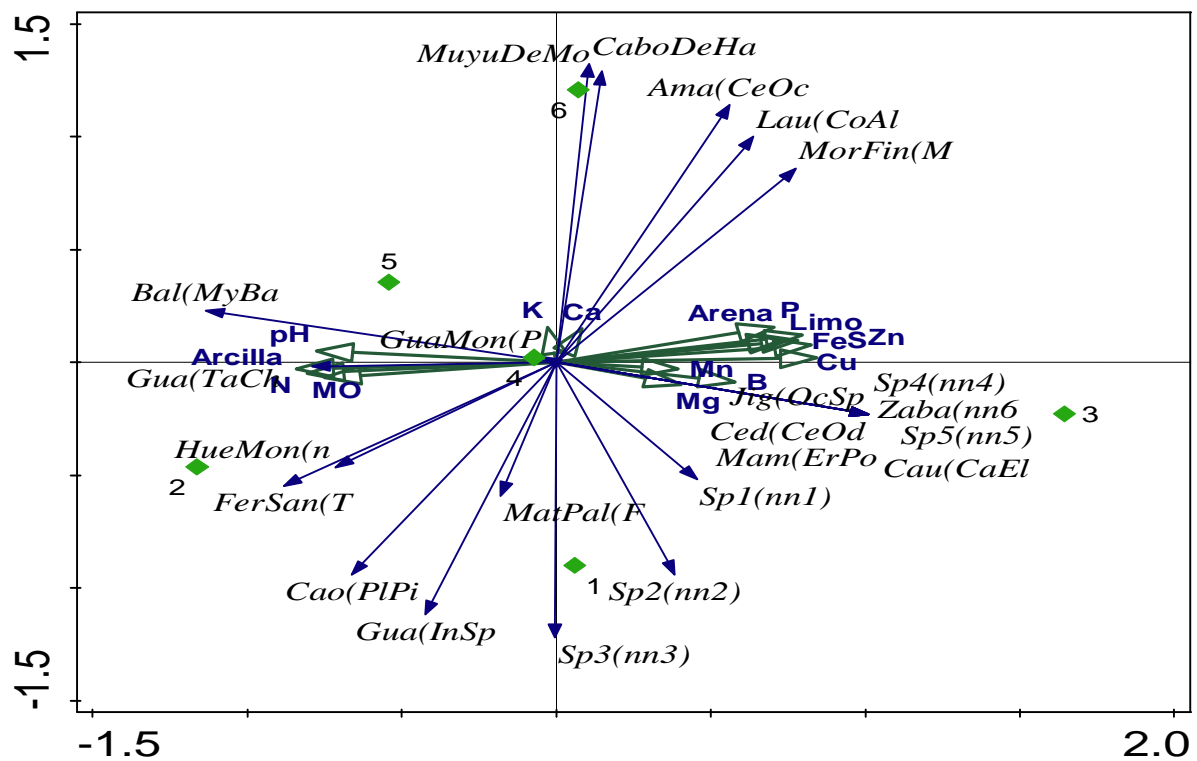


Figura 6. Localización de las especies ecológicamente más importantes en relación de las variables.

La figura 7. Muestra el modelo de análisis de correspondencia canónica explicando la variación total de la composición del bosque, con las variables ambientales presentes en el bosque. En el primer eje se detalla la presencia de los elementos ambientales como fueron: M.O, pH, N, y existencia de suelos con texturas arcillosas en la zona de estudio, mientras en el segundo eje se apreciaron las variables como: Mn, K, Ca, Fe, Cu, P, Zn, S, Mg, B y la presencia de suelos limosos y arenoso en las zonas de muestreo dentro del bosque seco, se estableció que en el eje derecho hay mayor contenido de variables ambientales en comparación al eje izquierdo que se muestra en el gráfico y una asociación de las texturas de los suelos con los elementos presente en el área de estudio.

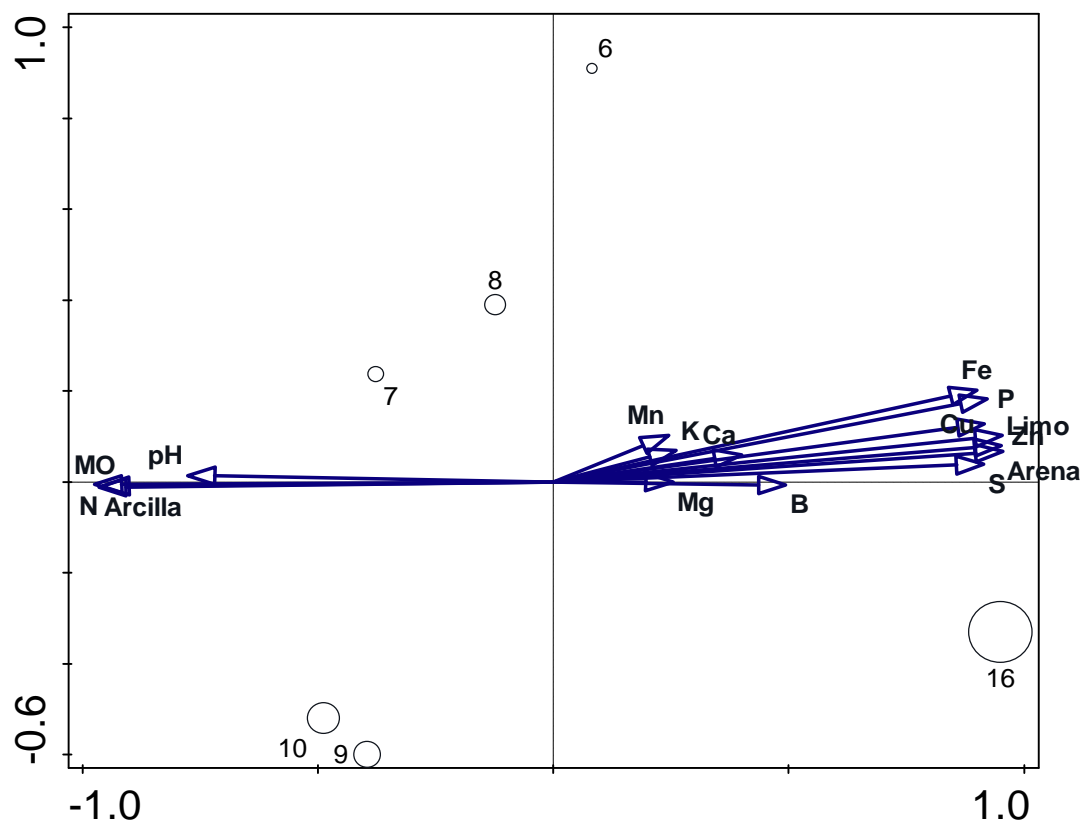


Figura 7. Localización de las especies (composición florística) en relación con las variables edáficas textura (arena, limo, arcilla) y pH.

La figura 8. Refleja la variabilidad de las 23 clases de especies forestales en el área de estudio que fueron: Amarillo (*Centrolobium ochroxylum*), Cabo de hacha (*Machaerium millei*), Muyuyo de monte (*Cordia lutea*), Caoba (*Platymiscium pinnatum*), Caucho (*Castilla elástica*), Cedro (*Cedrela odorata*), Fernán Sánchez (*Triplaris cumingiana*), Guabo (*Inga* sp.), Guayabo de monte (*Psidium guajava*), Guayacán (*Tabebuia chrysantha*), Hueso de mono (nn7), Jigua (*Ocotea* sp.), Mambla (*Erythrina poeppigiana*), Mata palo (*Ficus obtusifolia*), Sp1 (nn1), Sp2 (nn2), Sp3 (nn3), Sp4 (nn4), Sp5 (nn5), Zabaleta (nn6), Laurel (*Cordia alliodora*), Moral fino (*Maclura tinctoria*), Bálsamo (*Myroxylon balsamum*), encontradas en las unidades de muestreo del bosque seco, la composición florística presente en la zona de estudio es muy abundante debido a los factores ambientales que generan una mayor diversidad de especies en el ecosistema natural.

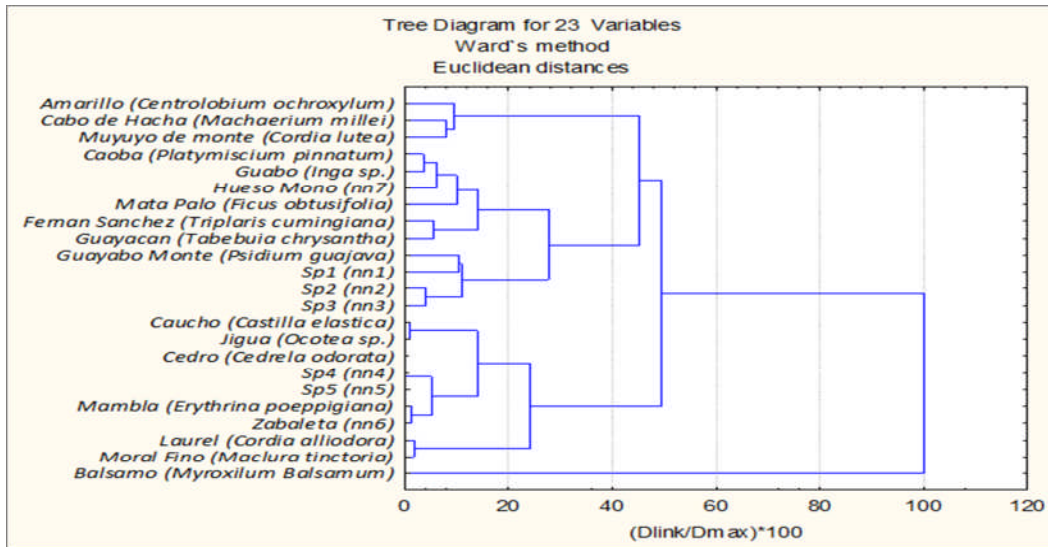


Figura 8. Dendrograma de similaridad de las 23 especies presente en las unidades de muestreo en el bosque seco tropical del recinto Tacusa cantón Esmeraldas.

La figura 9. Expresa los grupos de conglomerados de las diferentes clases de especies en las unidades de muestreo presente en el bosque seco tropical, relacionándose a través de las escalas de referencias que reflejan la presencia de especies dentro de las unidades de medidas. Las distancias que se encuentran separadas cada unidad de muestreo se deben a la posición del terreno que garantiza la estabilidad de las especies presente en el bosque, algunas unidades presentan abundancias en algunas especies, mientras otras tienen baja diversidad de especies.

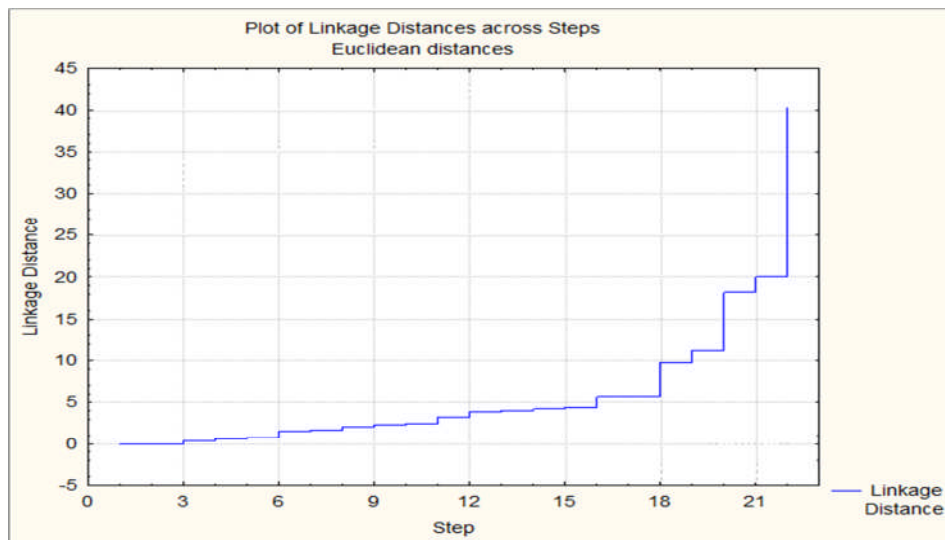


Figura 9. Distancia de los Dendrograma en las unidades de muestreo de las especies florística.

La figura 10. Muestra la composición de cada uno de los clúster dentro de las unidades de muestreo del bosque seco tropical del recinto Tacusa, estableciéndose tres grupos de conglomerados donde se observa las características de las parcelas en la zona de estudio, las

unidades 1 y 4, presentan mayor similitud de especies y establecen el primer clúster, mientras las unidades de muestreo 5 y 6 poseen una variabilidad de especies y forman el segundo conglomerado y el tercer nivel de clúster lo conforman las unidades 2 y 3 que se encuentran más distanciadas a comparación del resto formando el ultimo nivel de conglomerado dentro de las unidades de medidas.

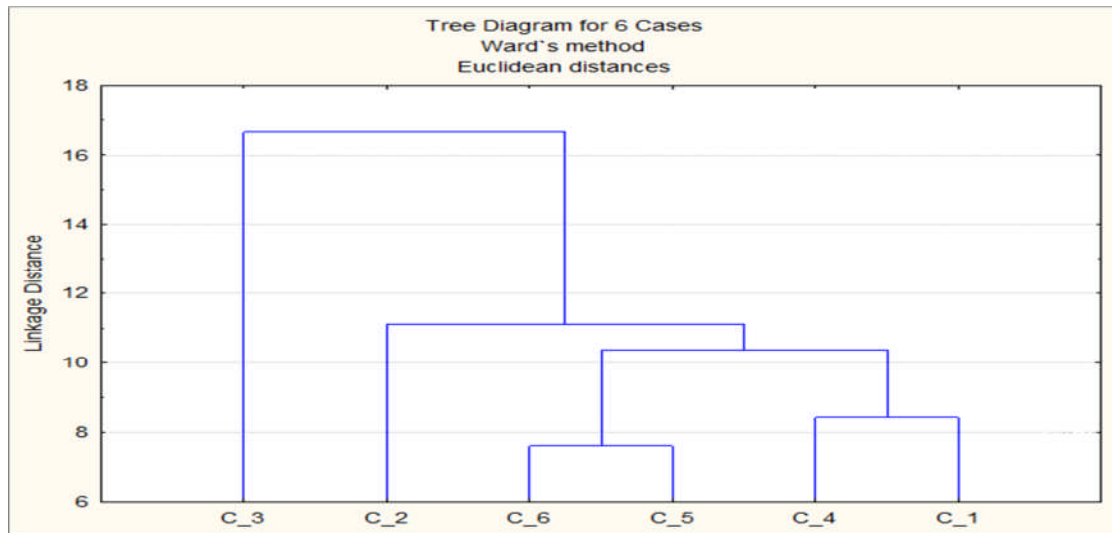


Figura 10. Dendrograma de similitud de las 6 unidades de muestreo del bosque seco tropical del recinto de Tacusa.

La figura 11. Refleja los conglomerados de las unidades de muestreo presentes en el área de estudio dentro del bosque seco, la composición de cada uno de los clústeres en las parcelas manifiesta una relación de especies debido a las variables ambientales, mientras otras una abundancia de variabilidad de especies, formando grupos de conglomerados de clúster sólidos dentro del bosque que permite visualizar los diferentes tipos de especies encontradas en el ecosistema boscoso del sector de Tacusa.

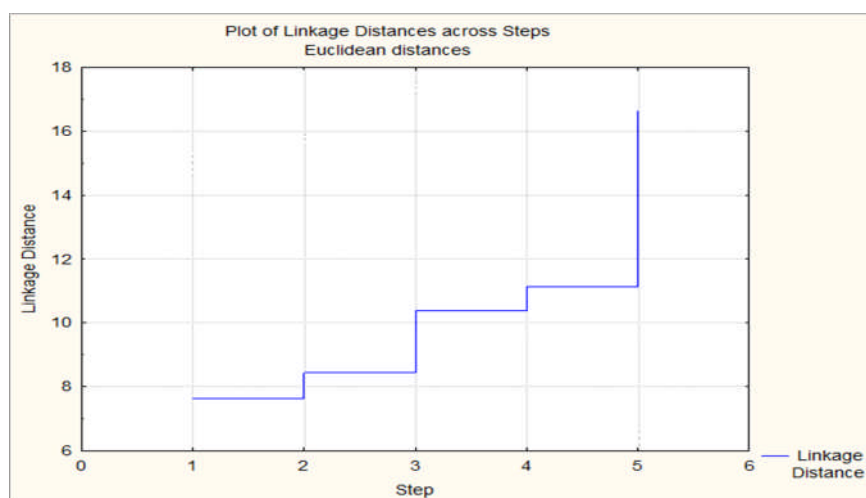


Figura 11. Distancia de las unidades de medidas en el bosque seco tropical del recinto Tacusa.


Plan de Restauración ecológica del bosque seco tropical del sector de Tacusa

NOMBRE DEL PROPIETARIO	Jan-Delf Von Spreckelsen
-------------------------------	--------------------------

INFORMACIÓN GENERAL

1. Fecha	30	01	2018	2. Registrado por	Jan Delf Von Spreckelsen
3. Provincia	Esmeraldas			4. Cantón	Esmeraldas
5. Parroquia	Camarones			6. Sector	Tacusa

CONTEXTO REGIONAL

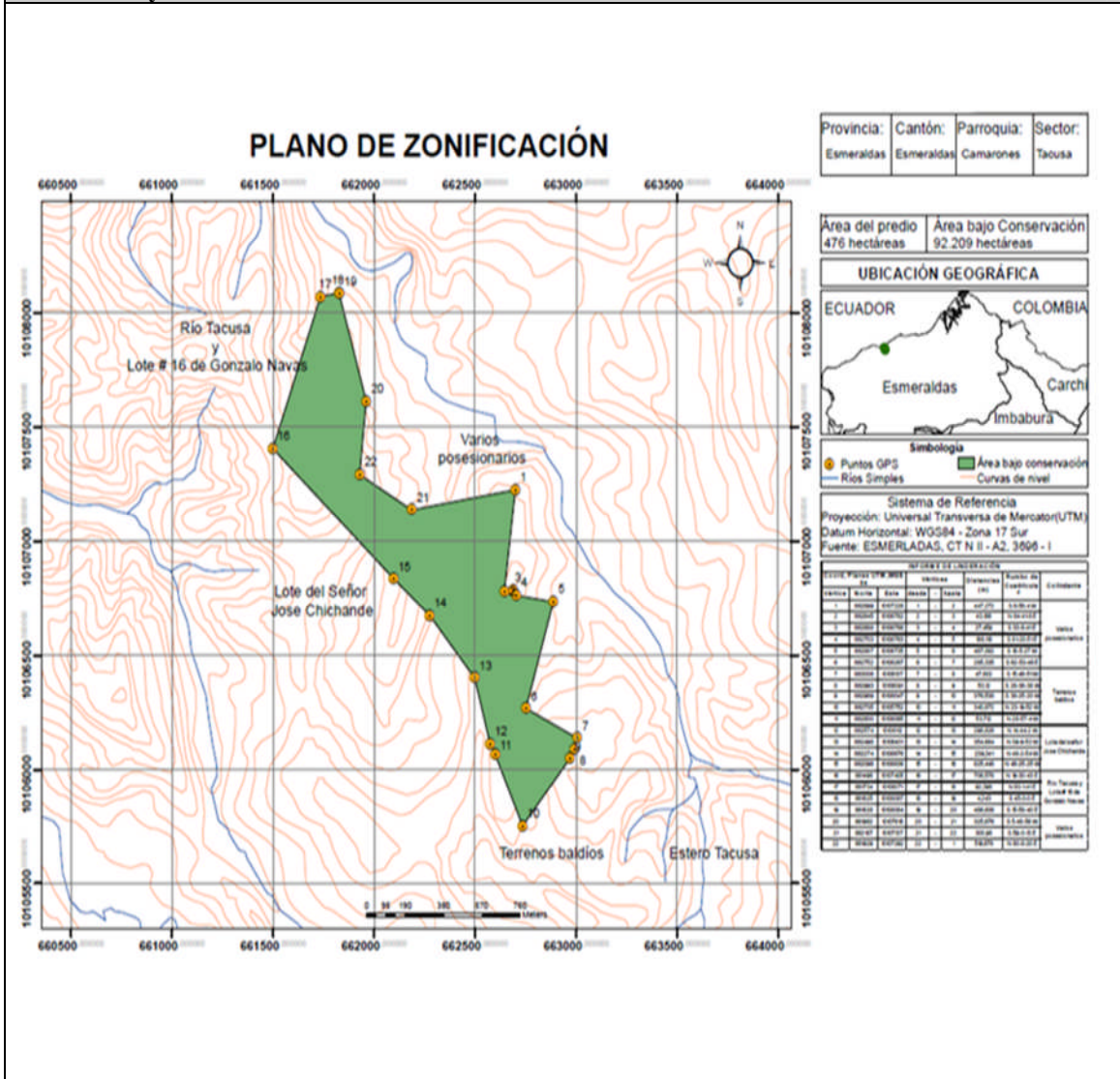
7. Nombre de la unidad hidrográfica	Cuenca del rio Esmeraldas
8. Áreas protegidas cercanas al predio (≥ 5 Km)	Ninguna
9. Bosques protectores cercanas al predio (≥ 5 Km)	Bosque seco tropical del recinto Tacusa
10. Otras áreas de conservación cercanas al predio (≥ 5 Km) (incluye predios PSB)	Finca la Gloriosa "José Chichande"
11. Vías, centros poblados o proyectos actuales o potenciales cercanos al predio (≥ 5 Km)	Posee una vía de segundo orden y varias fincas vecinas alrededor del previo.
12. Mapa, fotografía, carta topográfica, imagen o de la relación del predio del área.	

INFORMACIÓN DEL PREDIO

13. Superficie total del predio		92	ha	14. Área a restaurar estimada		5	ha	
15. Cobertura vegetal natural y uso actual del suelo	Categoría		Superficie estimada (ha)		Descripción (especies dominantes del área o estado y edad del cultivo)			
	15.a Cultivos	Limón	2		3 años			
		Naranja	2		4 años			
		Toronja	2		5 años			
		Verde	3		8 años			
	15.b Pastos	Si posee		60		50 años		
	15.c Vegetación natural	Sándalo	5		15 años			
		Guayacán	5		12 años			
		Bálsamo	5		11 años			
	15.d Vegetación natural en regeneración	Bosque	2		20 años			
15.e Cuerpos de agua	Si posee		1		15 años			
15.f Otros usos	Ganadero	5		6 años				
16. Servicios básicos		A	Potable	X	17. Vías de acceso	Vía asfaltada		
		g	Entubada	si		Camino lastrado		
		u	Pozo	si		Camino de verano	Si	
		a	Energía eléctrica			Sendero	Si	
			Alcantarillado			Río	Si	
			Pozo séptico			Otro		
			Teléfono					
	Otros _____							
18. Semovientes	Especie	Número de individuos		Observaciones				
	Angus	50						
	Brahman	60						
	Normando	40						
19. Infraestructura	Tipo			Área estimada (m²)	Observaciones			
	Vías			700	En la actualidad se encuentra en mal estado por partes.			

	Vivienda	100	En su totalidad toda son de material de madera.
	Turística		No se realiza esta actividad en esta zona.
	Infraestructura para actividades económicas/productivas (ej. viveros, chancheras, piscicultura, criaderos de aves)	150	Actualmente se construirá la vía de acceso y el alumbrado público de la zona.
	Otros		

20. Mapa o croquis del predio señalando las áreas de vegetación natural, vegetación en regeneración, cultivos y área a restaurar



INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROPIETARIO

21. Grupo familiar	Apellidos		Nombres		Edad	
	21 a. Propietario	Delf Spreckelsen		Jan		57
	21 b. Cónyuge	Andrade Moreira		Marina Adelaida		49
	21 c. Número de cargas familiares	Menores de edad	3	Tercera edad		0
22. Actividad económica principal		Ganadería				
23. Otras actividades económicas o fuentes de ingreso (ej. remesas, arriendos, etc.)		Actividad 1	Agricultura			
		Actividad 2	Avícola			
		Actividad 3				
24. ¿El propietario vive en el predio?		No		Si no es así. ¿Dónde vive?	Quito	
		No	X			
25. ¿Recibe el bono de desarrollo humano u otro apoyo estatal?		Sí		26. ¿Algún miembro de la familia tiene discapacidad?	Sí	X
		No	X		No	

INFORMACIÓN DEL ÁREA A RESTAURAR

27. Altitud referencial del área a restaurar	200	msnm
28. Descripción general del área a restaurar (paisaje natural, estado de la cobertura vegetal natural, pantanos, ríos, etc.)		
<p>El área por restaurar se encuentra en una zona de influencia directamente con la diversidad nativa del lugar ubicado en el recinto de Tacusa, parroquia Camarones, provincia de Esmeraldas, con esta estrategia se conservará la flora perteneciente a la zona de estudio debido que se encuentra amenazada por las actividades humanas que buscan satisfacer sus necesidades.</p> <p>El lugar posee una gran cantidad de vegetación natural endémica que enriquece sus paisajes, pero en la actualidad se ha reducido por la falta de capacidad de la población para tratar que sus actividades generen poco impacto negativo a las zonas naturales.</p>		
29. Especies de flora (Arboles)		
Presente <ul style="list-style-type: none"> ➤ Amarillo ➤ Bálsamo ➤ Fernán Sánchez ➤ Cabo de Hacha ➤ Mata Palo 	Histórica <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guayacán ➤ Caoba ➤ Guabo ➤ Hueso de Mono ➤ Jigua 	
30. Descripción del uso histórico del área a restaurar		

El uso que se realizaba en ese determinado lugar era la agricultura años atrás por sus propietarios para generar fuentes de trabajos a las personas cercanas del sector y así satisfacer sus necesidades debido a estas actividades se generó impactos ambientales por la utilización de fungicidas en los cultivos deteriorando la diversidad del área.

31. Descripción de la vegetación de los alrededores

El lugar presenta una variedad de flora que garantiza la permanencia futura de la diversidad existente en el área, la naturaleza que se encuentra en la zona es totalmente endémica de la zona de su origen las especies de árboles más representativas son la amarilla, laurel, bálsamo, caucho, sándalo que se encuentra alrededor de su área.

32. Relieve (%)	Plano	30%	Inclinado	70%
	Escarpado		Muy escarpado	

34. Amenazas futuras al área a restaurar	Nivel				Extensión estimada (ha)	Ubicación		Descripción/evidencias
	Alto	Medio	Bajo	No existe		Dentro del área a restaurar	Fuera del área a restaurar	
a. Conflictos de límites con predios colindantes		X			2		X	Se evidencio movimientos de los linderos por partes de haciendas vecinas.
b. Tala selectiva			X		1	X		Se pudo constatar que personas cercanas del pueblo deforestaban la zona para vender la madera.
c. Quemaz			X		3		X	Algunos colindantes realizan esta actividad para reducir costo a la mano de obra de obreros.
d. Manejo inadecuado del ganado (vacuno, porcino, otros)				X				No existe ninguna
e. Avance frontera agrícola				X				No existe ninguna
f. Proyectos actuales o futuros de infraestructura local o nacional (vías, infraestructura petrolera, minera, hidroeléctrica, etc.)			X		1		X	Se realizará la construcción de la vía principal y de un puente para el acceso del área.
g. Fenómenos naturales que afecten al área de restauración		X			2	X		Se observo que cerca al área restaurar se encuentra una vertiente del rio que en ocasiones se desborda por toda el área.
h. Otras (especificar)				*				No existe ninguna

FACTIBILIDAD

CRITERIOS	SITUACIÓN ACTUAL	COMENTARIOS/JUSTIFICATIVOS
35. ¿Por qué desea restaurar/recuperar esta área?	No se requiere para las actividades productivas	Son para recuperar espacios naturales que han sido destruido.
	Son suelos que se han empobrecido y en su mayoría no están aptos para la producción	Son áreas vulnerables debido a las actividades humanas que amenazas sus ecosistemas.
	Son áreas de vegetación que se pueden enriquecer con mayor biodiversidad	Realizando la restauración se puede recuperar gran parte de los espacios destruidos.
	Desea recuperar las vertientes y fuentes de agua	Se recuperará los suministros de agua ya que depende la diversidad de ella.
	Se desea recibir un incentivo económico por la restauración del territorio	El dueño o la población deberá pagar de manera económica por la restauración del espacio.
36. ¿En el área a restaurar existe alguna actividad productiva actualmente?	Si	La agricultura a través de sembríos de corto plazo.
	No	
37. Cercanía con remanentes de vegetación natural	Está a menos de 100 m de un remanente de vegetación de más de 5 ha	El predio colinda con una finca cercana que posee alta vegetación.
	Área aislada (más de 2 Km.) de la matriz de bosque	No se presenta en el lugar natural.
	Está separado por barreras infranqueables que dificulten la restauración (poblados, ríos, quebradas, plantaciones, etc.)	Los separa una vertiente que está presente en el lugar de la restauración.
38. ¿En el predio existen otras iniciativas de conservación, restauración o reforestación?	Si	
	No	Por el momento no existen.
39. ¿Existen otros proyectos de desarrollo en la zona que	Si	La construcción de la vía y la implementación de alumbrado público.

podrían afectar negativamente la restauración?	No		
40. Comentarios y/o criterios adicionales del evaluador			
Es importante tener una idea clara porque se necesita restaurar un área, si es posible recuperar dicho lugar implementando estrategias adecuadas para eliminar la amenaza presente, identificar los daños provocados por las actividades antropogénicas, constatar los diferentes usos que tenían anteriormente estos espacios naturales por sus propietarios y efectuar una medida convincente para nuevamente repotenciar estos espacios vulnerados.			
41. Factibilidad	Alta		Justificación Este plan es factible debido que presentas las condiciones ambientales para ser recuperado y aprovechado para distintas actividades naturales en la zona intervenida.
	Media	X	
	Alto		

RECOMENDACIONES

42. ¿Califica al capítulo restauración ecológica pasiva del PSB?	Sí	*	Superficie que califica	2	ha
	No				
43. Plan de trabajo					
Actividad	Plazo (años)	Responsable		Comentarios	
		Propietario	PSB		
Modificación del sitio reintroducción de las especies.	1	*		Trabajar en conjunto para restaurar de una mejor madera.	
Reparación de los procesos ecológicos	2		*	Realizar grupos de trabajos.	
Realización de monitoreo en las zonas afectadas.			*	Rotar turnos para estar presentes en todas las etapas de la propuesta.	
44. Presupuesto					
Rubros por actividad	Cantidad	Unidad de medida	Valor unitario	Valor total	Comentarios
Reforestación	500	Has (m ²)	\$10	\$5000	Ninguno
Mano de obra	10	(m ²)	\$20	\$200	Ninguno
Transporte	2	V x D	\$60	\$120	Ninguno
Materiales	5	(m ²)	\$50	\$250	Ninguno

Infraestructura	3	(m ²)	\$200	\$600	Ninguno
45. Otros intereses del propietario	Restauración ecológica activa			*	
	Conservación			*	
	Otros _____				

46. Zonificación del área a restaurar
<p>La restauración de esta zona geográfica es importante para la recuperación de los espacios que han sido vulnerados debido a las actividades humanas que se han venido desarrollando, antes de realizar una zonificación en el lugar se debe levantar un diagnóstico general del área afectada para tener una mejor apreciación acerca de los daños existente y así aplicar una estrategia acorde con el análisis constatado para contrarrestar los impactos ambientales.</p> <p>La zonificación permitirá la ocupación racional de los espacios naturales redireccionando las actividades humanas no compatibles con la naturaleza, desarrollando una agricultura sostenible y sustentable que se aproveche de una manera que no perjudique a su entorno natural. Esta restauración de los espacios degradados ayudara a restablecer los factores abióticos, bióticos, socioeconómicos para repotenciar el área y prevenir daños futuros al ambiente.</p>

PARA USO INTERNO

47. Zona prioritaria (escala 1:250.000)	Alta		
	Media	X	
	Baja		
	Nula		
48. Ecosistema asociado	Bosque y de paisajes modificados		
49. Nivel de pobreza (parroquia o sector censal)	El nivel de pobreza es muy bajo en la zona debido que no existen fuentes de trabajos cercanos debido a esta razón se dedican a la agricultura de sus tierras.		

La elaboración de la propuesta para restaurar los espacios ecológicos del bosque protector del recinto Tacusa, parroquia Tachina de la ciudad de Esmeraldas, fue con la finalidad de rehabilitar los lugares que han sido fragmentado debido a las actividades antropogénicas que realizaban en dicha área, la implementación de este plan es importante para la conservación de los espacios naturales que estaban vulnerables debido al inadecuado uso de este territorio por la población.

La degradación de los espacios naturales provoca un desequilibrio en el ambiente generando una disminución de la diversidad de especies, por este motivo es necesario plasmar la propuesta de restauración en los espacios afectados para volverlos a su estado natural que se encontraban, obviamente no se los recuperaría en su totalidad, pero la intención es intervenirlos lo más rápido posible para conservar estos ecosistemas naturales.

El espacio a recuperar es aproximadamente de cinco hectáreas donde se verificó que se encontraba fragmentado ocasionado por las actividades humanas inapropiadas que se desarrollaban en el área, además de hallar el bosque en el predio también se constató que realizaban actividades ganadera, agrícola y avícola para fomentar la economía del sector, el lugar posee un cuerpo de agua, sendero, viviendas, caminos vecinales todos estos aspectos favorables para mejorar la subsistencia de la comunidad del sector.

Estableciendo esta propuesta se rescatarán ecosistemas naturales que han sido vulnerados debido a las actividades inapropiadas que se realizaban en estas áreas, utilizando estrategias, planificaciones, criterios y monitoreos que servirá para controlar las fases que se realizan en el plan de restauración de las zonas degradadas, con estos parámetros establecido se garantizará la recuperación y protección de los ecosistemas.

El cumplimiento de la propuesta del plan de restauración ecológica para la recuperación del área de estudio dentro del bosque a nivel de paisaje forestal, es importante ponerla en ejecución debido que se rehabilitará espacios naturales que se han fragmentados por el uso inapropiado de estos territorios y se garantizará la conservación de las especies presentes en estos ecosistemas.

Es necesario implementar todas las estrategias de conservación en estas áreas naturales buscando una protección de manera inmediata y eficaz aprovechando el recurso escénico que posee el bosque, reactivando los servicios ecosistémicos para generar mayor biodiversidad en los espacios naturales que han sido degradados por las actividades humanas que realizaban en el entorno.

CAPITULO IV

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la investigación demostraron la biodiversidad de especies encontradas dentro de las parcelas del bosque seco tropical ubicado en el sector de Tacusa, el estudio contiene 6 unidades de muestreo en una superficie delimitada por 5 hectáreas de bosque natural protegido por un programa llamado “socio bosque”.

En la presente investigación, se registraron un total de 16 familias en las diferentes zonas de muestreo dentro del bosque seco tropical del sector Tacusa, siendo las más predominantes los grupos Fabaceae y Moraceae con 147 y 123 individuos cada una debido a los factores ambientales que presentan estas zonas, estas dos familias antes mencionadas representan 70% de las especies identificadas en el área de estudio. Otros estudios realizados por Ariza et. al. (2009), acerca del análisis florístico y estructural del bosque en Antioquia Colombia demostraron cierta similitud en los resultados encontrados en las zonas de estudios.

Además, se encontraron otros grupos de familias como Boraginaceae 24 y NN1 con 13 individuos respectivamente, Polygonaceae y NN2 con 9 y 7 individuos, seguida por Lauraceae con 6 individuos, Bignonaceae y NN3 con 5 individuos cada una, a diferencias de las familias Myrtaceae con 3 individuos y NN6, NN7 con 2 individuos cada uno, Leguminosae, Meliaceae, NN4 y NN5 con 1 individuos respectivamente, estos grupos se encontraron debido a las condiciones ambientales presentes en el bosque seco tropical de Tacusa. Algunos resultados de estudios de análisis estructural de bosque en Popayan Colombia, reflejaron semejanzas en las especies encontradas en los espacios naturales (Alvis, 2009).

Las investigaciones realizadas por Berdugo, Ch (2015) y Jadán et. al. (2016), demostraron una similitud con los resultados encontrado en el bosque seco tropical de Tacusa, reportando a las familias más representativas en el área de estudio que fueron: Clusiaceae (31), Fabaceae (29), Burseraceae (24), Araliaceae (18), Meliaceae (16), y Polygonaceae (15) estos resultados de variabilidad de familias se originaron en Colombia Valledupar y Ecuador Sumaco en los bosques naturales.

Los resultados de estudios similares alcanzados por Aguirre et. al. (2006), en comparación a esta investigación, exponen que tiene un total de 15 familias reportando los grupos más representativos dentro de su estudio: Mimosaceae y Caesalpinaceae con 33 y 19 individuos

cada una, Fabaceae 17 individuos, Euphorbiaceae 12 individuos seguida de Bignoniaceae, Cactaceae y Moraceae con 11 individuos respectivamente, Boraginaceae 10 individuos además de Bombacaceae, Capparidaceae y Verbenaceae con 8 individuos cada una, Anacardiaceae, Malvaceae, Nyctaginaceae y Solanaceae con 6 respectivamente.

Mientras que otros estudios realizados por Carrillo, Rivero y Sánchez (2007), de una caracterización florística y estructural del bosque seco tropical del cerro Tasajero elaborado en el departamento de Cúcuta país Colombia, las familias que presenta la mayor diversidad de individuos fueron: Fabaceae 18 individuos, Myrtaceae, Euphorbiaceae y Rubiaceae 6 individuos cada uno, seguidas de Verbenaceae, Melastomataceae, Asteraceae y Flacourtiaceae con 4 individuos respectivamente. En otra investigación efectuada por López, Pérez y Mariscal (2015), acerca de la diversidad en arbusto y fragmentos de bosque seco tropical en río Hato realizado en Panamá, exponen a las familias más representativas de individuos de su estudio como: Rubiaceae (69), Clusiaceae (77), Fabaceae (31), Burseraceae (28), Nyctaginaceae (32), Araliaceae (27) y Myrtaceae (19), las familias antes mencionadas son la que presentan mayor abundancia en estas áreas.

Las familias que reportaron una mayor abundancia en las presentes investigaciones acerca de los bosques secos tropicales (Mimosaceae, Caesalpinaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Myrtaceae y Clusiaceae), lo cual es confirmado por Gentry (1995) y Restrepo et. al. (2012), ellos consideran que estas familias son las que predominan en los bosques secos tropicales.

Las especies que presentaron mayor abundancia absoluta dentro de las 6 unidades de muestreo en el área de estudio fueron: *Myroxylum balsamum* 205, *Centropogon ochroxylum* 23, *Cordia lutea* 17, *Machaerium millei* 16, las especies del bosque antes mencionadas son las que predominan en la presente investigación. A diferencia del estudio presentado por Vargas (2015), referente a una descripción de la vegetación con especial énfasis a los bosques secos de la Jagua en el río Magdalena en el Huila Colombia, reflejando las especies más representativas como: *Inga edulis* (36), *Maclura tinctoria* (16), *Landenbergia oblongifolia* (11), *Croton hibiscifolius* (9), *Persea caerulea* (7), los resultados de este estudio no concuerdan con las especies predominantes de esta investigación.

Comparando otros estudios acerca de diversidad de parcelas permanentes de monitoreo de bosque de galería, en Puerto Gaitán Colombia, realizados por Gutiérrez, García, Rojas y Castro (2015), determinaron a las especies más representativas como: *Miconia* sp1. (79), *Tapirira guianensis* (56), *Protium guianense* (37), *Machaerium millei* (27), *Protium llanorum*

(29) y *Centrolobium ochroxylum* (18), realizando una comparación de los resultados con el presente estudio, no concuerdan en su totalidad con la abundancia de individuos de especies presentes en la zona del bosque.

En el análisis de frecuencia absoluta en la zona de estudio del bosque del sector Tacusa se presentaron las especies más representativas como: *Myroxylum balsamum* 16, *Centrolobium ochroxylum* 9, *Cordia lutea* 8, *Machaerium millei* 6. En otro estudio realizado por Gutiérrez et. al. (2015), los datos obtenidos tienen una relación con la presente investigación reportando a las especies con mayor frecuencia como: *Centrolobium ochroxylum*, *Machaerium millei* dentro del área de estudio. En otra investigación efectuada por Ariza et. al. (2009), similar se presentaron un alto valor de frecuencia en la especie *Machaerium millei*, verificando la concordancia de datos obtenidos entre las diferentes investigaciones dentro de los bosques naturales.

Las especies que presentaron un alto valor de dominancia absoluta y relativa dentro del bosque de la zona de estudio en las diferentes áreas de muestreo fueron: *Myroxylum balsamum* 19,05%, *Centrolobium ochroxylum* 10,71%, *Cordia lutea* 9,52%, *Machaerium millei* 7,14%, estos datos obtenidos acerca del estudio de las influencias de las características ambientales en la composición florística de un bosque seco tropical del recinto Tacusa del cantón de Esmeraldas, demostraron las especies que predominan en el área del bosque.

En la investigación realizada por Gutiérrez et. al. (2015), exponen las especies con un alto valor significativo de dominancias presentes en la zona de su estudio como: *Ficus* sp2, 8.87%, *Miconia* sp1. 7.48%, *Eschweilera parviflora* 8,51%, *Tapirira guianensis* 6,59% *Cordia lutea* 6,32%, estos resultados son los más relevantes que se encontraron de las especies detalladas en el área de estudio. En el presente estudio efectuado por Dueñas, Betancur y Galindo (2007), reporto a las especies con mayores valores dominancias en las unidades de muestreo dentro del bosque que fueron: *Brownea ariza* 10.2%, *Sloanea guianensis* 8.2%, *Erythrina poeppigiana* 6.8%, *Ficus dugandii* 6.1%, *Centrolobium ochroxylum* 5,3%, en el estudio se aprecia una similitud no en su totalidad, pero una relación en una de sus especies del bosque de la investigación.

El análisis de la importancia ecológica de las 6 unidades de muestreo en la zona de estudio dentro del bosque seco tropical del sector de Tacusa, estableció a las especies con mayor valor de I.V.I. (Índice de valor de importancia): *Myroxylum balsamum* 116.07%, *Machaerium millei* 36,75, *Cordia lutea* 36,45%. El estudio elaborado por López, Valdez, Pérez y Cetina

(2012), acerca de la composición y estructura Arborea de un bosque tropical estacionamiento seco en la reserva de la biosfera la sepultura en Chiapas México, describe las especies con mayor I.V.I. (Índice de valor de importancia) a *Brosimum alicastrum* 21,5%, *Astronium graveolens* 7,9%, *Heliocarpus reticulatus* 16.8%, *Myroxylum balsamum* 6,4%.

En otro estudio realizado por Londoño y Torres (2015), referente a la estructura y composición vegetal de un bosque seco tropical en regeneración del Bataclan en Cali Colombia, la cual detalla las especies con mayor I.V.I. (Índice de valor de importancia) a *Eugenia biflora* 28,3%, *Mangifera indica* 21,1%, *Machaerium millei* 19,2%, *Cinnamomum triplinerve* 12.8% y *Eucalyptus microcorys* 4,6%, estas especies antes mencionados son las más relevantes dentro de la zona de estudio.

En el estudio de la estructura vertical del bosque seco tropical del sector de Tacusa, se detalló la composición florística y estructural de las 6 unidad de muestreo, estableciendo tres estratos significativos en el área del presente estudio, identificando al estrato alto con más individuos de especies (180), en las diferentes zonas de muestreo del bosque, este resultado concuerda con los datos obtenidos de la investigación elaborada por López *et. al.* (2015), acerca de la composición florística de bosque seco tropicales en México.

La composición florística del bosque con los aspectos ambientales del suelo se relaciona a través de los factores ambientales presentes en la naturaleza debido de la variabilidad de las especies que se interrelaciona entre ellas y la variación ambiental a diferentes escalas edáficas en la zona de los espacios naturales.

En el análisis referente al estudio canónico realizado en la zona de estudio del bosque seco tropical del sector de Tacusa, relacionado con las variaciones ambientales (edáficas), establecieron 71% de la variación de la composición florística de los diferentes tipos de especies presentes en el bosque.

Dentro del estudio del análisis que se efectuó se estableció que la variable macro elementos (K, P, M.O), tiene una asociación con las especies del bosque, esto expresa que la variación de la composición florística de las especies es significativa debido a su alto grado de presencia de nutrientes en la zona de estudio.

Los diferentes diagramas alcanzados por el análisis referente al estudio canónico en el área del bosque, reflejaron que en la variación de la composición florística de las diferentes especies está determinada por la variable pH, esta misma influyó en la distribución de

especies en las zonas de muestreo del bosque del sector de Tacusa. Otros estudios realizados por Jadán et. al. (2016), acerca de la diversidad florística y bosque natural en Sumaco Ecuador demostraron similitud en su resultado como fueron en los componentes florístico y en las variables ambientales presentes en sus espacios naturales.

Los datos de los análisis de la relación de estructuras del bosque y del suelo están asociadas por las especies de la zona de estudio, donde se reflejó que existen diferentes texturas de suelo: limoso, arcilloso y arenoso donde se interrelacionan con la composición florística del bosque, debido que estas zonas poseen un sin número de factores ambientales generando un alto porcentaje de diversidad en la naturaleza.

La relación de la composición florística con las variables ambientales es un factor importante para el desarrollo de las propiedades y características del bosque en su funcionamiento con la interacción que se realizan en estos espacios, a través de esta asociación algunas especies crecen de forma acelerada mejorando la composición florística y obtener un bosque con un crecimiento uniforme para funcionar de una forma adecuada en la naturaleza.

Obteniendo una apropiada relación de los bosques con el ambiente se establecerán efectos positivos en la composición de estos espacios naturales, transmitiendo interacciones de las diferentes especies con la naturaleza garantizando una correcta estructura y función del ecosistema. El estudio realizado por Restrepo *et. al.* (2012), acerca de la estructura de bosque y diversidad reflejaron similitud en sus resultados en la relación del bosque con las variables ambientales presente en la zona de estudio.

El análisis del diagrama de ordenación correspondiente canónica refleja en la figura 5, la interrelación de las 6 unidades de muestreo con los aspectos ambientales del suelo presente en el bosque, los puntos verdes muestran las unidades de medidas y los amarillos las diferentes especies que existen en cada parcela: 1, Mata palo (*Ficus obtusifolia*), Fernán Sánchez (*Triplaris cumingiana*), Hueso mono (nn7), Sp3 (nn3), Caoba (*Platymiscium pinnatum*), Guabo (*Inga sp.*). 2, Guayacán (*Tabebuia chrysantha*). 3, Sp2 (nn2), Cedro (*Cedrela odorata*), Sp5 (nn5), Mambla (*Erythrina poeppigiana*), Jigua (*Ocotea sp.*), Zabaleta (nn6), Caucho (*Castilla elástica*), Sp4 (nn4). 4, Amarillo (*Centrolobium ochroxylum*), Guayabo monte (*Psidium guajava*), Cabo de Hacha (*Machaerium millei*). 5, Bálsamo (*Myroxylum balsamum*). 6, Muyuyo de monte (*Cordia lutea*), Moral Fino (*Maclura tinctoria*), Laurel (*Cordia alliodora*).

La figura 8, muestra la variabilidad de las 23 especies forestales que se encontraron en el bosque seco tropical del recinto de Tacusa cantón de Esmeraldas, los conglomerados presentes en las diferentes parcelas son importantes para el desarrollo de la composición florística con su relación con los aspectos ambientales del suelo en la naturaleza.

Algunas parcelas presentan mayor cantidad de especies que otras mientras que unas poseen un alto grado de variabilidad de especies debido a la geografía de las unidades de medidas en el bosque, por los diferentes tipos de suelo que se encuentran en cada parcela y el grado de fragmentación por las actividades humanas presentes en la zona de estudio.

Las variables ambientales afectan en ocasiones a la composición florística y estructura del bosque debido que no se desarrollan de una forma adecuada en el ambiente provocando alteraciones en su funcionamiento con las interacciones de las especies con el ecosistema, todo estos daños son muy sensible en la naturaleza demostrándolo con perturbaciones que disminuyen la variabilidad de especies en el bosque en zonas que están fragmentadas por este tipo de problemas que se generan en estas áreas naturales. En otra investigación efectuada por López et. (2015), acerca de la diversidad en arbusto y fragmentos de bosque seco tropical en río Hato realizado en Panamá, demostraron similitud en los análisis de las variables ambientales relacionada con la afectación a la composición florística del bosque.

La propuesta de la elaboración del plan de restauración ecológica fue de suma importancia para la recuperación y conservación del bosque a nivel de paisaje forestal, debido que ciertos lugares se encontraban deforestados por las actividades humanas que se realizaban en ciertos lugares determinados, para el diseño y elaboración del plan antes mencionado se efectuó un proceso de restauración comunitaria debidamente socializada al dueño del predio donde se encuentra el bosque.

La degradación de estos ecosistemas naturales ha provocado la disminución de las especies forestales presentes en el bosque, la pérdida de la diversidad origina un impacto negativo en la provisión de los diferentes servicios ecosistémicos que se encuentra en el mencionado lugar, por esa razón es fundamental restaurar la biósfera para recuperar el funcionamiento de los ecosistemas y mejorar los servicios naturales con la calidad de vida presentes en el territorio.

El área estimada que se realizó la propuesta de restauración ecológica fue de 5 hectáreas donde se constató una fragmentación del lugar debido a las actividades antropogénicas que se efectuaban en dicho espacio ecológico, alrededor posee cultivos, pasto y vegetación natural. Además de encontrarse el bosque dentro de la propiedad también realizan actividades de

agricultura y ganadería para fomentar su economía, el espacio cuenta con un cuerpo de agua, sendero, viviendas, caminos vecinales todos estos aspectos beneficiosos para mejorar calidad vida de la comunidad del sector.

Realizando esta propuesta se recuperarán espacios naturales que han sido alterados debido a las actividades inapropiadas que se realizaban en estas áreas, utilizando planificaciones, estrategias, criterios e identificando los factores que han provocado la degradación, todos estos aspectos serán de gran apoyo para efectuar el monitoreo y así controlar las etapas que se realizan dentro del plan de restauración, con todo esto se garantiza una recuperación de los espacios ecosistémicos para consérvalos a futuro.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

La información que se obtuvo del estudio acerca de los bosques permitió reconocer la abundancia y los servicios ambientales que había en la zona para establecer medidas de conservación y protección en los espacios naturales utilizándolos de una manera sostenible que garantice el cuidado del medio ambiente.

Los bosques seco tropicales no siempre han sido conservados de una manera adecuada por la población por lo cual existe una despreocupación por su uso irracional en el territorio, encontrándose deteriorado lo que peligran la existencia de estos ecosistemas naturales presentes en estas áreas.

Al conocer la composición florística del bosque seco tropical se revelo la variabilidad de especies presentes en estos tipos de áreas y la importancia que genera en el ambiente, la población conocerá la productividad que generara el bosque para obtener conciencia de que tipos de actividades pueden realizar para conservarlo y utilizarlo de una forma apropiada que protejan estos espacios naturales.

Es importante plantear futuras estrategias de restauración y conservación de bosque, al destruir estos espacios se afecta también al recurso hídrico originando problemas en los sectores cercanos de las poblaciones rurales que padecen estos tipos de conflictos, debido a la deforestación de los bosques y la degradación de los páramos por las constantes quemas y sobrepastoreo que realizar en dichas zonas.

La población debe desarrollar técnicas que permita el aprovechamiento sustentable de los suelos del bosque secos tropical para reducir los efectos ambientales que provocan las actividades inapropiadas que se efectúan en estas áreas, garantizando un mejoramiento en la calidad de vida de las personas que habitan en este territorio y conservando de una forma idónea estos espacios naturales.

El bosque seco tropical de Tacusa es considerados uno de los más significativo debido a sus condiciones climáticas que presenta, es por ello que existe una gran abundancia de diversidad que habitan e interactúan en estas áreas. También estas relacionada con ecosistema

localizadas en biomasas montañosas que presentan condiciones ambientales similares en cuestión de funcionamiento y estructura boscosa.

Es ideal realizar futuras investigaciones acerca de los componentes de los bosques seco tropical para profundizar en aspecto de composición y estructura de estos recursos naturales debido que presenta un alto grado de diversidad en estos tipos de bosques, para obtener información acerca de su debido funcionamiento y relación con las especies presentes en el bosque.

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

Realizar nuevos estudios en sitios cercanos de la investigación para comparar el grado de variabilidad de especies con relación a los diferentes tipos de suelo que se encuentran en el territorio.

Promover convenios con centros educativos para que realicen visitas dentro del ecosistema natural y puedan conocer como está formado o estructurado un bosque seco tropical en el territorio ecuatoriano.

Formar organizaciones no gubernamentales para la conservación de los bosques secos tropicales, además mejorar aspectos de los procesos de educación ambiental en la protección de los ecosistemas naturales.

Establecer incentivos por parte de los gobiernos autónomos descentralizados a nivel parroquial como provincial a los propietarios de los bosques a fin de contribuir a su protección y regeneración en las zonas ecológicas que poseen una alta variabilidad de diversidad.

Se propone elaborar estrategias forestales para restaurar las zonas donde se encuentra una baja biodiversidad, esto permitirá la recuperación y conservación del bosque seco tropical del recinto Tacusa.

REFERENCIAS

- Aguirre, Z., Kvist, L., & Sánchez, T. (2006). Bosque seco en Ecuador y su diversidad. *Botánica Económica de los Andes Centrales*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. P 164-197.
- Alvis, J. (2009). Análisis Estructural de un Bosque Natural Localizado en Zona Rural del Municipio de Popayán. (En línea). Consultado 13 nov 2012. Recuperado: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v7n1/v7n1a13.pdf>.
- Ariza, W., Toro, J., & Lores, A. (2009). Análisis florístico y Estructural de los Bosques premontanos en el Municipio de Amalfi (Antioquia, Colombia) *Revista Colombia Forestal* Vol. 12: 81-102.
- Arosemena, X. (2003). Diagnóstico y Estrategia de Desarrollo Ecoturístico para los Parches de Bosque y sus Alrededores, en las Abras de Mantequillas un Estudio Base. Tesis de Lcdo. En Ecoturismo. Guayaquil, Ecuador. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar. 102 p.
- Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador, (2008). Constitución de la República del Ecuador. 218p.
- Atehia, M. (2013). El desarrollo de la comunidad a través de la enseñanza de la Biología innovaciones en la educación en Ciencias y tecnologías. Montevideo: UNESCO.
- Baca, J. (2000). Caracterización de la Estructura Vertical y Horizontal en Bosques de Pino Encino. (En línea). Consultado 13 nov 2012. Recuperado: <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020136368.pdf>.
- Berdugo, M., & Ch, J. (2015). Composición florística del bosque tropical seco del santuario “Los Besotes” y fenología de especies arbóreas dominantes (Valledupar, Cesar, Colombia). *Colombia Forestal*, Vol. 18(1), 87-103.
- Bertran, M. (2012). *Estudio de vegetación*. Resistencia - Argentina: CEGAE.
- Bonifaz, C. (2003). Caracterización florística de dos sitios en el bosque húmedo costero cabecera de Muisne, Esmeraldas-Ecuador. Tesis MSc. CATIE, Turrialba. CR. 94p.

- Brown, S., & Lugo, A. (1990). Tropical secondary forest. *Journal of Tropical Ecology*, 6(1), 1-32.
- Caballero, A. (2012). Comportamiento del nitrógeno y biomasa microbiana en suelos con diferente manejo, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Calle, Z. (1994). Diversidad biológica y diálogo de saberes, memorias del curso de campo sobre biodiversidad y recursos genéticos indígenas y campesinos. 1ª ed. Cali: Maestría en desarrollo sostenible de sistemas agrarios. 142 p
- Cañadas, A. (2011). Can the reforestation projects stop the extraction of wood from the protected forest Chongón Colonche Tropentag, Bonn University Development on the Margin.
- Carrillo, M., Rivera, O., & Sánchez, R. (2007). Característica florística y estructural del bosque seco tropical del cerro Tasajero, San José de Cúcuta. *Colombia Forestal*, Vol. 18(1), 55-73.
- Casanova, E. (2005). Introducción a la ciencia del suelo. Consejo de desarrollo Científico y Humanístico. Universidad Central de Venezuela. 2da Ed. Caracas Venezuela. p 213 - 244.
- Convenio de Ramsar, (2006). Manual de la Conservación de Ramsar; Guía a la conservación sobre los humedales (Ramsar, Iran, 1971), 4ª edición. Secretaria de la Convención de Ramsar; Gland, Suiza. 116p.
- Danserau, P. (1957). *Biogeography, an ecological perspective*. Edit. The Ronald Press, NewYork.
- Dueñas, A., Betancur, J., & Galindo, R. (2007). Estructura y composición florística de un bosque húmedo tropical del parque nacional natural Catatumbo Barí, Colombia forestal, Vol. 10(20), 26-39.
- Finol, U. (1971). “Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales”. *Revista Forestal Venezolana*, Vol. 14 (21), 29 - 42.
- Greedy, A. (1995). Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. Seasonally dry tropical forests. University press, Cambridge 2da Ed. Cambridge, Reino Unido. P 146-196.

- Gibson, C., & Becker, C. (2000). The lack of institutional demand: why a strong local community in Western Ecuador fails to protect its forest. In Gibson C, McKean, E Ostrom eds. *People and forests: Communities, institutions, and governance*. Cambridge, MA: MIT Press. p. 135-162.
- González, S., & Devia, W. (1994). Caracterización fisionómica de la flora de un bosque seco secundario en el corregimiento de Mateguadua, Tuluá Valle. *Cespedesia*, 20(66), 35-65.
- Gutiérrez, A., García, F., Rojas, S., & Castro, F. (2015). Parcela permanente de monitoreo de bosque de galería, en Puerto Gaitán, Meta. *Corpoica Cienc Tecnol Agropecu*. Vol. 16(1), 113-129.
- Jadán, O., Torres, B., Selesi, D., Peña, D., Rosales, C., & Günter, S. (2016). Diversidad florística y estructura en cacaotales tradicionales y bosque natural (Sumaco, Ecuador). *Colombia Forestal*, Vol. 19(2), 129-142.
- Jaramillo, D. (2002). *Introducción a la Ciencia del Suelo*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. 613 pp.
- Labrador, J. (2001). *La materia orgánica en los agroecosistemas*. Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación. Ed. Mundi-prensa. Madrid, España. 279 pg.
- Lamprecht, H. (1964). Ensayos sobre unos métodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. *Acta Científica Venezolana*, 57-65p.
- Lamprecht, H. (1990). Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas- posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Instituto de silvicultura de la Universidad de Gottingen. Cooperación Técnica-República federal de Alemania. Eschbord.334p.
- Liotta, M. (2009). Aplicación de la técnica del riego en función del tipo de suelo y requerimientos de los cultivos. INTA. EEA San Juan.
- López, J., Valdez, J., Pérez, M., & Cetina, V. (2012). Composición y Estructura Arbórea de un Bosque Tropical estacionalmente Seco en la Reserva de la Biósfera la Sepultura, Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, vol. 3: 43-56.
- López, O., Pérez, R., & Mariscal, E. (2015). Diversidad de árboles y arbustos en fragmentos de bosque seco tropical en Rio Hato, Panamá. *Colombia Forestal*, Vol. 18(1), 105-115.

- Londoño, V., & Torres, A. (2015). Estructura y composición vegetal de un bosque seco tropical en regeneración en bataclán en Cali, Colombia. *Colombia Forestal*, Vol. 18(1), 71-85.
- Louman, B., Quiros, D., & Nilson, M. (2001). *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central*. Turrialba, Costa Rica, CATIE.45p
- Mayo, E. (1965). Algunas características ecológicas de los bosques inundables de Darien. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la Organización de los Estados Americanos. Centro de enseñanza e investigaciones. Turrialba, Costa Rica. 23 p.
- Ministerio del Ambiente de Ecuador, (2004). *Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre*. 35p
- Ministerio del Ambiente de Ecuador, (2007). *Norma para el manejo forestal sustentable de bosque seco*. 40p
- Ministerio del Ambiente de Ecuador, (2015). *Programa nacional de incentivo socio bosque*. 30p
- Ministerio del Ambiente de Perú, (2010). *Guía de Evaluación de la Fauna Silvestre*. (Línea Consultado 13 marzo 2013. Recuperado: fauna http://www.minam.gob.pe/valoracion/application/webroot/imgs/archivos/guia_evaluacion_fauna.pdf)
- Peña, T. (2016). *Materia orgánica y humus del suelo: todo sobre la alquimia del suelo*. España. 31 p.
- Pinot, R. (2015). *Manual de Edafología*. *Revista ingeniería agrícola*, Chile issn-2306-1545, rnps-0622, vol. 5 (2). 55-60.
- Plaster, J. (2000). *La ciencia del suelo y su manejo*. España: Editorial Paraninfo.
- Prodan, M., Petes, R., Cox, F., & Real, P. 1997. *Mensura Forestal*. San José, CR. IICA/GTZ. 586 p.
- Restrepo, H., Orrego, S., & Galeano, O. (2012). Estructura de Bosques Secundarios y Rastrojos Montano bajos del Norte de Antioquia, Colombia. *Colombia Forestal* Vol. 15(2), 173- 189.

- Rodríguez, F., & Arrollo, J. (2004). La necesidad de la experimentación en ecología y conservación: una aproximación para la restauración forestal en el Parque Natural los Alcornocales. *Almoraima*, Vol. 3. 137-144.
- Rudell, T., Bates, D., & Machinguiashi, R. (2002). A tropical forest transition agricultural change, out-migration, and secondary forest in the Ecuadorian Amazon. *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 92(1), 87-102.
- Salazar, A. (2011). Estructura y composición florística del bosque seco de la reserva ecológica militar arenillas (rema). Ecuador: Escuela de ciencias biológicas y ambientales de la Universidad Técnica Particular de Loja. 37p.
- Sánchez, G. (2002). Desarrollo y medio ambiente: una mirada a Colombia. *Economía y Desarrollo*, Vol. 1(1), 79-98.
- Suatunce, P. (2009). Dosimetría. Texto del módulo mensual forestal. Programa de curso de maestría en Manejo y Aprovechamiento Forestal. Universidad Técnica de Quevedo, Ec. 57 p.
- Texto Unificado de la legislación Segunda del Ministerio del Ambiente, (2003). Libro III del regimen forestal. 85p.
- Torres, J., Mena, V., & Alvarez, E. (2016). Composición y diversidad florística de tres bosques húmedos tropicales de edades diferentes, en el Jardín Botánico del Pacífico. *Biodivers. Neotrop*, 13.
- United States Agency for International Development, (2009). Estudio de factibilidad de corredores de conservación. 45 p.
- Vargas, W. (2015). Una breve descripción de la vegetación, con especial énfasis en las pioneras intermedias de los bosques secos de La Jagua, en la cuenca alta del río Magdalena en el Huila. *Colombia Forestal*, Vol. 18(1),47-70.
- Villavicencio, E., & Valdez, H. (2003). Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal rusticano de café en San Miguel, Veracruz, México. *Agrociencias*. Volumen 37(4), 413- 423.

Anexos

Tabla de resultados más representativos Abundancia absoluta y relativa de las 10 unidades de muestreo del Bosque Húmedo Tropical del recinto de Tacusa.

Especies	Abundancia		Unidad de Muestreo	Suma total	
	Absoluta Total	Relativa%		Dom. Ab Total	Dom. Rel % Total

Tabla de resultados más representativos Frecuencia absoluta y relativa de las 10 unidades de muestreo del bosque húmedo tropical del recinto de Tacusa.

Especies	Frecuencia		Unidad de Muestreo	Suma total	
	Absoluta Total	Relativa%		Dom. Ab Total	Dom. Rel % Total

Especies	Dominancia		Unidad de Muestreo	Suma total	
	Absoluta Total	Relativa%		Dom. Ab Total	Dom. Rel % Total

Tabla de resultados más representativos de Dominancia absoluta y relativa de las 10 unidades de muestreo del bosque húmedo tropical del recinto de Tacusa.

Tabla de resumen de número de individuos y especies del Bosque húmedo tropical del recinto de Tacusa.

Especies	Número de individuos por unidad de muestra						Total
	1	2	3	4	5	6	
Total de Especie							
Total de Individuo							

Tabla de número de individuos por estrato dentro de las 10 unidades de muestreo correspondiente al bosque húmedo tropical del recinto de Tacusa.

Estratos	Número de individuos por unidad de muestra						Total
	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	
BAJO							
MEDIO							
ALTO							



Delimitaci3n de la parcela



Identificación de las especies en las parcelas



Reconocimiento de la parcela

Medición del diámetro de los árboles de las parcelas



Identificación de las diferentes parcelas



Toma de muestra del suelo de la parcela



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
 LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Telef. 052 783044 suelos.ec@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
 Nombre : Jan Delf (Christopher Mosquera)
 Dirección :
 Ciudad : Esmeraldas
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD
 Nombre : Sin Nombre
 Provincia : Esmeraldas
 Cantón : Esmeraldas
 Parroquia : Camarones
 Ubicación : Sitio Tacusa

PARA USO DEL LABORATORIO
 Cultivo Actual :
 N° de Reporte : 2697
 Fecha de Muestreo : 01/08/2017
 Fecha de Ingreso : 01/08/2017
 Fecha de Salida : 24/08/2017

N° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m	(%)	C.E.	M.O.	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)/%	RAS	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na												Arena	Limo	Arcilla	
85725							2,6	B	3,0	4,38	17,71	19,65			18	28	54	Arcilloso
85726							2,8	B	4,2	2,43	12,85	19,94			18	28	54	Arcilloso
85727							1,8	B	3,6	2,97	13,84	20,48			22	38	40	Arcilloso



La muestra será guardada en el laboratorio por tres meses. Después de esto se aplicarán recargas en los resultados.

INTERPRETACION

AH+H, Al y Na			C.E.			M.O. y Cl		
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo					
M = Medio	LS = Lgt. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio					
T = Tóxico			A = Alto					

ABREVIATURAS

C.E.	= Conductividad Eléctrica
M.O.	= Materia Orgánica
RAS	= Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA

C.E.	= Conductímetro
M.O.	= Titulación de Walkley Black
AH+H	= Titulación con NaOH

[Signature]
 LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

[Signature]
 RESPONSABLE LABORATORIO

Reporte del análisis de suelo