Pontificia Universidad Católica del Ecuador | SEDE ESMERALDAS

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DE LA PARROQUIA DE CHONTADURO SECTOR ILUVE, CANTÓN RÍOVERDE, PROVINCIA DE ESMERALDAS

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE

INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL

AUTORA

NELLY MARISOL QUINTERO LASTRA

ASESOR

MGT. FREDDY HERNAN QUIROZ PONCE

ESMERALDAS, NOVIEMBRE 2019

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de grado de la PUCE-Esmeraldas previo a la obtención del título de INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL.

Presidente Tribunal de Graduación

Lector 1
Mgt. Rubén Vinueza Chérrez

Lector 2
Mgt. Lucia Vernaza Quiñonez

Mgt. Karla Solís Charcopa
Coordinador de la Carrera de Gestión Ambiental

Mgt. Freddy Quiroz Ponce
Asesor de Tesis

Esmeraldas, 27 de noviembre de 2019

AUTORÍA

Yo, Nelly Marisol Quintero Lastra, 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 de la autora y de la PUCE-Esmeraldas.

Nelly Marisol Quintero Lastra

C.I.0802292318

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la sabiduría y la inteligencia para concluir en una meta que me propuse hace mucho tiempo y gracias a la perseverancia y apoyo incondicional de toda mi familia, mis padres y en especial a mi esposo Luis Montaño y mis hijos Miriamely y Malcoml, que siempre estuvieron allí cuando me daba por vencida y sentía desfallecer.

Sin duda alguna un agradecimiento especial a todos mis maestros de la Escuela de Gestión Ambiental de la Universidad Católica, por saber impartir sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi formación profesional, instrucción que va a servir para ponerla al servicio de la sociedad y aportar con un granito de arena al cambio.

Y como no agradecer a mi tutor, lectores, compañeros, amigos que también aportaron a que esta meta se cumpla.

DEDICATORIA

Este logro se lo dedico al Todopoderoso, porque sin él nada es posible, a mis hijos en especial porque quiero ser un ejemplo para ellos y demostrarle que todo es posible si te lo propones, la edad no es impedimento para cumplir tus sueños.

Este título me lo dedico, por esas ganas de ser una profesional y de no rendirme, que el tiempo pasa y los sueños se cumple, solo hay que confiar en ti mismo.

Se lo dedico a mis padres por darme ese apoyo moral, por brindarme fuerza cuando me creía rendida. A mi esposo, un puntal fundamental en el crecimiento profesional y a todos los que me ayudaron a que esta meta llegue a su final.

ÍNDICE GENERAL

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN ..... **I**
AUTORÍA ..... **II**
AGRADECIMIENTO ..... **III**
LISTA DE FIGURAS ..... **VII**
LISTA DE TABLAS ..... **VIII**
RESUMEN ..... **IX**
ABSTRACT ..... **XI**
INTRODUCCIÓN **1**
PRESENTACION DE LA INVESTIGACIÓN 2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO 5
OBJETIVOS 6
Objetivo General 6
Objetivos Específicos 6
CAPÍTULO I: MARCO DE REFERENCIA **7**
ANTECEDENTES 7
BASES TEÓRICAS CIENTÍFICAS 9
Caracterización 9
Biodiversidad 9
Bosque húmedo tropical 10
Características de los bosques húmedos tropicales del Chocó Ecuatorial 11
Importancia de los bosques húmedos tropicales 12
Composición de los bosques húmedos tropicales 13
Estructura de los bosques húmedos tropicales. 15
Estructura horizontal 15
Suelo de los bosques húmedos tropicales 15

MARCO LEGAL 19
Tratados internacionales 20
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS 23
ÁREA DE ESTUDIO 23
TOMA DE DATOS 24
DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA 26
CARACTERÍSTICAS DE LAS PARCELAS: 26
Identificación de especies 27
Toma de muestras del suelo 27
FASE DE GABINETE 28
Estructura vertical 29
CAPÍTULO III: RESULTADOS 31
COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE UN BOSQUE HÚMEDO TROPICAL 31
ESTRUCTURA VERTICAL DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL 37
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN 45
CAPÍTULO V: CONCLUSIÓN 48
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES 49
REFERENCIAS 50
ANEXOS 56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa político de la parroquia Chontaduro. 23

Figura 2. Representación de las parcelas. 24

Figura 3. Disposición de las parcelas en el terreno para la toma de muestras**.** 25

Figura 4. Procedimiento para la recolección de muestras de suelo 28

Figura 5. Abundancia relativa de las especies del bosque 35

Figura 6. Frecuencia relativa de las especies presentes en el bosque 36

Figura 7. Dominancia relativa de las especies comerciales 36

Figura 8. Índice de valor de importancia 37

Figura 9. Estructura vertical del bosque húmedo tropical 38

LISTA DE TABLAS

Tabla i. Resumen de la estructura del protocolo de monitoreo para áreas de restauración 18

Tabla ii. Coordenadas de las parcelas 26

Tabla iii. Composición florística del bosque húmedo tropical de la parroquia Chontaduro sector Iluve 31

Tabla iv. Especies del bosque húmedo tropical de la parroquia Chontaduro sector Iluve 32

Tabla v. Número de individuos del estrato superior 38

Tabla vi. Número de individuos del estrato medio 40

Tabla vii. Número de individuos especies del Estrato Inferior 41

Tabla viii. Área basal y volumen de las parcelas. 43

Tabla ix. Macroelementos y Microelementos 44

RESUMEN

El bosque húmedo tropical, por sus características especiales lo hace poseedor de la mayor biodiversidad de flora y fauna del mundo, considerándolo así el ecosistema terrestre más importante del planeta.

Gracias a su mixtura entre ubicación geográfica, características geológicas y topográficas, clima, precipitación y temperatura, estos son los factores tanto biológicos como evolutivos hace al Ecuador forma parte de los 17 países más megadiversos del planeta. Ha sido su amplia riqueza natural en la que se ha ido sustentado el desarrollo social y económico del Ecuador por tal razón es evidente y clara la necesidad de conservar esa riqueza y promover un uso sustentable de los bosques húmedos tropicales (FAO, 2016).

La razón por la que se realizó este estudio cuantitativo es porque no existen estudios actuales de caracterización donde se refleje la flora existente en este bosque húmedo tropical de la parroquia del Chontaduro, sector Iluve de del Cantón Rioverde de la Provincia de Esmeraldas, este sector tiene una considerable extensión de bosque húmedo tropical y expansión de la actividad agrícola, ganadera están acabando con estos bosques que son de vital importancia.

Se realizó una caracterización florística del bosque húmedo tropical de la parroquia de Chontaduro, sector Iluve, cantón Río Verde, provincia de Esmeraldas, mediante el método empírico por observación de Gentry (1982) y Mendoza (1998) basado en parcelas para inventarios forestales. Los parámetros medidos para la caracterización florística fueron área basal, diámetro a la altura del pecho, volumen, abundancia y la identificación de las especies florísticas.

Los resultados después de aplicar un método de campo tomando muestras en cada parcela arrojaron que en las 6 parcelas que fueron inventariadas en el estudio realizado al bosque de la Parroquia Chontaduro sector Iluve donde, se encontró 42 especies arbóreas con 189 individuos agrupados en 24 familias, con un área basal de 5,807 m^2 y un volumen de 63,587 m^3, la especie arbórea que más abunda es el Guión (*Pseudolmedia aggersii*) de la familia Moraceae, ocupando un 13 %. En la regeneración natural la especie con mayor influencia ecológica es el llanero.

Se determinó un alto porcentaje de especies con poca población, por lo cual se puede deducir que este bosque ha tenido algún tipo de intervención humana.

Al mostrar la ausencia o escasez de algunas especies arbóreas nos indica la presencia de una deforestación selectiva.

Palabras clave: Caracterización florística, área basal, diámetro a la altura del pecho, especies, bosque tropical.

ABSTRACT

The tropical humid forest, due to its special characteristics, makes it possessor of the greatest biodiversity of flora and fauna in the world, considering it as the most important terrestrial ecosystem in the planet.

Thanks to its mixture of geographical location, geological and topographic characteristics, climate, precipitation and temperature, these are both biological and evolutionary factors that make it part of the 17 most mega diverse countries on the planet. It has been its wide natural wealth that has supported the social and economic development of Ecuador for such reason is clear and clear the need to conserve that wealth and promote sustainable use of tropical rainforests.

The reason why this quantitative study was carried out, is because there are no current characterization studies that reflect the flora existing in this tropical humid forest of the Chontaduro parish, sector Iluve the Cantón Rioverde of the Province of Esmeraldas, this sector It has a considerable extension of tropical humid forest and expansion of agricultural activity, livestock are destroying these forests that are of vital importance.

A floristic characterization of the tropical humid forest of the town of Chontaduro, sector Iluve, canton Río Verde, province of Esmeraldas, was made using the empirical observation method of Gentry (1982) and Mendoza (1998) based on plots for forest inventories. The parameters measured for floristic characterization were basal area, diameter at breast height, volume, abundance and identification of floristic species.

The results after applying a field method taking samples in each plot showed that in the 6 plots that were inventoried in the study carried out in the forest of the Chontaduro Iluve sector where, 42 tree species were found with 189 individuals grouped into 24 families, with a basal area of 5,807 m2 and a volume of 63,587 m3, the most abundant tree species is the Script (Pseudolmedia aggersii) of the Moraceae family, occupying 13%. In the natural regeneration the species with the greatest ecological influence is the llanero.

A high percentage of species with a small population was determined, so it can be deduced that this forest has had some type of human intervention.

Showing the absence or scarcity of some tree species indicates the presence of selective deforestation.

Keywords: *Floristic characterization, basal area, chest height diameter, species, tropical forest.*

INTRODUCCIÓN

La riqueza florística del Ecuador, hasta hace poco no había sido inventariada adecuadamente, pues pesar de su gran diversidad de plantas, el Ecuador ha sido uno de los últimos países en las Américas y una de las últimas regiones en el mundo en recibir una atención concentrada de los botánicos en cuanto a los inventarios florísticos.

La región de la Costa del Ecuador, junto con el Chocó colombiano hacia el norte, ha sido designada como una de las principales ecorregiones críticas (hotspots) del trópico, donde coinciden cifras de alta diversidad biológica y altas tasas de destrucción de hábitats naturales (Tirado, 2016); no obstante, es parcialmente conocido por falta de investigación.

Sin embargo, toda esta biodiversidad existente en áreas naturales ha sido afectada o están amenazadas por el crecimiento de la frontera agrícola y la deforestación, las cuales producen graves impactos ambientales. Además, la apertura de nuevas vías de acceso ha facilitado la colonización indiscriminada, la explotación maderera promoviendo la conversión de los bosques y la destrucción de otros hábitats naturales.

Lamentablemente, poco se conoce sobre la composición y estructura de los bosques, siendo indispensable realizar estudios cuantitativos que nos permita en el futuro establecer criterios de manejo y conservación a través del monitoreo de estos bosques.

Los inventarios florísticos cuantitativos de la vegetación tienen como objeto obtener información sobre la riqueza, diversidad y abundancia de las especies de un determinado sitio, permitiendo comparar los resultados obtenidos en otras zonas usando la misma metodología (Tirado, 2016).

Se espera que esta información sea una herramienta para la gente local, en el ámbito de manejo forestal, conservación de bosques, educación ambiental, así como también para los estudiosos de la flora del ecuador que requieren de información para determinar sitios y estrategias de conservación.

Presentación de la investigación

La caracterización florística de un bosque es una de las tareas más importantes para desarrollar estrategias de prevención y cuidado del medio ambiente. En la práctica, implica la identificación de los componentes bióticos y abióticos presentes en un ecosistema, cuantificando y cualificando las diferentes especies existentes, lo que posibilita la identificación de potenciales amenazas a las diferentes formas de vida, tanto animal como vegetal (Food and Agriculture Organization, 2016).

El área de estudio para la realización de este trabajo está ubicada en la localidad Chontaduro del cantón Río Verde de la provincia de Esmeraldas. La extensión del bosque es de 92 hectáreas, de las cuales se va a hacer la caracterización en el 3% del bosque húmedo tropical sin intervenir (área de estudio), el resto de las hectáreas ya han sido intervenidas con plantación de balsa y potreros (Municipio de Río verde, 2014).

Como en otras regiones de la costa ecuatoriana, en esta localidad existen diversos problemas ambientales, como la contaminación del suelo, del agua, y del aire, de forma particular por la acción humana. En el área rural del cantón, las actividades agrícolas representan una amenaza para las especies animales y vegetales, que ven alterado su hábitat (Municipio de Río verde, 2014).

Las actividades humanas pueden afectar negativamente en el mediano o largo plazo a la flora local, y, como efecto inevitable, se tendría una secuencia de cambios en la fauna. Por ello, se requiere una correcta valoración de la situación actual real, con la identificación de los riesgos potenciales y las medidas apropiadas para prevenir cualquier cambio negativo en el ecosistema local.

A esto, se suma el desconocimiento de las especies existentes en el bosque, así como la amenaza exacta sobre las mismas por parte de la población humana, esta amenaza es la deforestación y viene siendo la principal causa de extinción, pérdida y daño vegetal, el gobierno en sus diferentes niveles, e incluso instituciones universitarias que, sin proponérselo, pueden alterar el ecosistema cuando los estudiantes desarrollan diversos estudios con visita directa.

Con este estudio, se pretende lograr una mejor comprensión de las especies de flora presentes en el área de estudio desarrollando un cuerpo de conocimiento que contribuya a la comunidad, consolidando los principios del desarrollo sostenible, siendo este aquel desarrollo que hace uso de los recursos naturales de una manera responsable, sin comprometer el aprovechamiento de estos para las generaciones futuras. Integrando lo económico, lo ambiental y lo social, para así tener un equilibrio entre la producción, consumo y desperdicios de todo lo que se liga directa e indirectamente con el medio ambiente.

La sostenibilidad de los bosques es un objetivo necesario, orientada al cambio tecnológico e institucional de la explotación de estos de manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y por venir. Se puede llevar una explotación equilibrada y sostenible siempre y cuando no se comprometa la capacidad de regenerarse y de seguir proporcionando madera, productos forestales no madereros, servicios ambientales, beneficios sociales y conservación de la biodiversidad (Fernández, 2004).

Planteamiento del problema

El mundo ha perdido el 50 por ciento de los bosques tropicales y hay más de 19 000 especies amenazadas, a nivel mundial se han perdido 50% de bosques tropicales, además de tener a más de 19 mil especies amenazadas entre flora y fauna, particularmente el área del Chocó Ecuatorial, es la que se encuentra en mayor peligro, según el Perfil del Ecosistema, en un estudio actualizado en el 2016 realizado por Fondo de Alianzas para Ecosistemas Críticos (CEPF) advertía que solo queda aproximadamente un 2 % de la cobertura forestal original del Chocó ecuatoriano, es decir, de los bosques húmedos de la Costa del país, confirmando que se degradó el 98% del hábitat original del área ecuatoriana de la ecorregión (Mejía, 2017), entonces surge el interés de trabajar por la conservación de los remanentes de estos bosques, una manera viable es en primera instancia el conocer y caracterizar estas partes del ecosistema, pues al tener esta información se facilitarán las vías de acceso, de desarrollo y sobre todo de protección.

Se busca que el capital natural sea conservado pero que también sea utilizado sosteniblemente para generar recursos y mejorar la calidad de vida de la población,

Ecuador es uno de los países del mundo con mayor biodiversidad, lo que le ha llevado a emprender numerosas políticas para preservar su rico patrimonio natural reduciendo las presiones sobre la biodiversidad, a través del uso sustentable de los recursos biológicos, permitiendo que éstos se restauren.

La necesidad de la gestión forestal sostenible, este término que engloba aspectos administrativos, económicos, jurídicos, sociales, técnicos y científicos que están relacionados con el manejo, la conservación y utilización de los bosques (Cielsa, 1995). Se vincula el desarrollo sostenible con los bosques, siendo esenciales para el desarrollo económico y social, la protección del medio ambiente y los sistemas que sostienen la vida del planeta. Implementar o incentivar mecanismos y formas que permitan el ser amigables con el ambiente mediante la reforestación y el manejo forestal sostenible (Aguilar, 2003).

Ahora, si bien es cierto, existen muchos estudios y textos sobre los bosques tropicales húmedos ecuatorianos como se ve en la primera parte de este apartado, pero la problemática central gira en torno de un área en específico que forma parte de la región del Chocó Ecuatorial, entonces suscitada está problemática en la comunidad, la investigación plantea una Caracterización florista del bosque húmedo tropical de la Parroquia de Chontaduro, Sector Iluve, Cantón Río Verde de la Provincia de Esmeraldas.

Una limitación importante, desde el punto de vista de los esfuerzos actuales para estudiar la distribución de la vegetación a nivel regional y los procesos de cambio que la afecta, es que no son compatibles con las herramientas y métodos usados actualmente para caracterizar, predecir y monitorear la cobertura de vegetación.

¿Cuál es la caracterización florística, los factores que amenazan el equilibrio ecológico, los micro y macroelementos del bosque húmedo tropical de la Parroquia de Chontaduro, sector Iluve del Cantón Rio Verde, Provincia de Esmeraldas?

Justificación del estudio

Son escasos los estudios realizados en la costa ecuatoriana sobre los cambios por los que atraviesa un bosque luego del sobre aprovechamiento de determinadas especies forestales, no se muestra suficiente información sobre sus características y la pérdida en la diversidad florística; el trabajo realizado muestra las características estructurales de un bosque húmedo tropical luego de verse afectado por la intervención humana, se analizó la composición florística y la regeneración natural existente luego de haber sido aprovechado.

La parroquia Chontaduro tiene tierras muy fértiles con variedades de cultivos como: Cacao, arroz, maíz, caña de azúcar, yuca, cítricos, palma africana, plátano, banano, etc., la extracción de madera representa el 10% de las actividades realizadas en estas tierras, es por esto por lo que el suelo de la Parroquia Chontaduro se usa principalmente para la agricultura en un 60%, para la ganadería en un 30% y un 10% en lo forestal (Municipio de Río verde, 2014).

Siendo la extracción de madera otras de las actividades productivas, ha sido la causa principal para que se lleve a cabo la deforestación en las zonas de bosques primarios en algunos recintos, trayendo consigo problemas ambientales serios en relación a la conservación de especies y de cuencas hidrográficas; junto con esto aparecen otros problemas ambientales por la presencia de cultivos expansivos, por la cantidad de químicos que se utilizan para la producción, originando cambios físicos y químicos en la zona de influencia. En la actualidad, la actividad forestal se realiza a gran y pequeña escala. El reto del bosque es lograr un manejo sustentable, por tal motivo se debe pensar en la utilización de los recursos del bosque de una manera racional y tomando en cuenta las futuras generaciones (Caranqui & Romero, 2011).

Este estudio se basa en la necesidad de contar con información certera, actual y confiable sobre la situación actual del bosque húmedo tropical de la localidad de Iluve, parroquia de Chontaduro, cantón Río Verde, provincia de Esmeraldas, considerando los procesos de expansión de la frontera agrícola en dicha localidad y el impacto que las mismas puedan tener en las formas de flora existentes.Por las amenazas existentes dentro de estos territorios, se evocan los grandes problemas que afectan a las especies vegetales.

Objetivos

Objetivo General

Determinar la composición florística, la estructura horizontal y vertical, identificando los macros y micro elementos presentes en el bosque húmedo tropical de la parroquia de Chontaduro, sector Iluve de la provincia de Esmeraldas

Objetivos Específicos

- Conocer la composición florística del bosque.
- Identificar la estructura horizontal y vertical del bosque.
- Describir los macros y micro elementos presentes en el área de estudio a través de un análisis de suelo.

CAPÍTULO I: MARCO DE REFERENCIA

1.1 Antecedentes

El bosque húmedo tropical es una extensión de tierra cubierta por vegetación densa. Estos ecosistemas circundan la región ecuatorial a nivel mundial, poseyendo como principal característica la alta pluviosidad de estos. La alta pluviosidad genera humedad en dichos bosques, y su gran diversidad de flora y fauna es uno de los efectos más visibles (Gentry, 2010).

Además, la caracterización de un bosque es una de las actividades más relevantes para lograr un inventario de las especies existentes en una región específica, lo que permite identificar las amenazas potenciales a las mismas (Alcaraz, 2012).

Este estudio parte por la constatación de información insuficiente sobre el bosque húmedo tropical en la localidad de Chontaduro, sector Iluve del cantón Río Verde de la provincia Esmeraldas, dificultando la identificación de potenciales amenazas para las diferentes especies vivas del sector. Esto hace aún más necesaria la caracterización del bosque en dicha localidad, centrándose en la flora existente del lugar, utilizando como referencia otros estudios similares, lo que permitiría una mejor valoración de las vulnerabilidades de las diferentes especies ante las actividades humanas, como la tala, la ampliación de las tierras agrícolas, el vertido de desechos contaminantes en las aguas y los suelos, entre otros factores, que son examinados en diferentes investigaciones del contexto nacional e internacional.

Entre estos, tenemos el estudio "Composición florística y estructura de 1 hectárea de bosque en Angostura, Río Santiago, Esmeraldas", donde se realiza un estudio en el bosque muy húmedo tropical del Sector de Angostura, Río Santiago, Provincia de Esmeraldas con el objetivo de determinar la composición florística y estructura en una hectárea de bosque maduro. Entre sus conclusiones, el autor destaca que la composición florística de los bosques húmedos tropicales del Noroccidente ecuatoriano presenta diferencias significativas con la Amazonía ecuatoriana, y esta región se caracteriza por tener un alto número de especies endémicas, y Angostura no es la excepción, posee 5 especies en el listado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

(UICN), por lo que conservar las especies endémicas de la Costa ecuatoriana merece una consideración especial (Tirado, 2016).

Por otra parte, existe la investigación "La región amazónica". es un estudio que contiene una descripción detallada de los bosques húmedos tropicales. Aunque es bastante compleja para los fines del presente estudio, contiene técnicas que pueden ser aplicadas y mejoradas en el contexto elegido (Gentry, 2010).

También fue revisada la investigación "Caracterización del bosque húmedo tropical de la localidad de Pambichal, Cantón Eloy Alfaro, provincia de Esmeraldas", que examina con detenimiento las diversas especies de dicho bosque. Entre sus hallazgos más importantes, se determina la presencia de las especies forestales *Pseudolmedia eggersi* (Guión), con el 12,20 %, *Clarisia racemosa* (moral bobo), con el 8,14 % y *Ocotea tonduzii* (Jigua), con el 5,94 % que se constituyen en las especies de importancia comercial en el bosque estudiado (Feijoo & Caicedo, 2009).

También se revisó la investigación "*Caracterización del bosque húmedo tropical de la localidad de Pambichal, Cantón Eloy Alfaro, provincia de Esmeraldas*", que examina con detenimiento las diversas especies de dicho bosque, entre sus hallazgos más importantes, se determina el Índice de Valor de Importancia (I.V.I) calculado en la estructura horizontal de las especies forestales: *Pseudolmedia eggersii* (guión), con el 12,20%, *Clarisia racemosa* (moral bobo), con el 8,14% y *Ocotea tonduzii Standl* (Jigua), con el 5,94%. En la zona de estudio del sector de Iluve, el I.V.I. de las especies con mayor peso ecológico es: *Pseudolmedia eggersii Standl* (guión) con el 31,22%, *Clarisia racemosa* (moral bobo) con el 24,04%, *Swartzia littlei R.S.Cowan* (canalón) con el 21,88% y *Ocotea tonduzii Standl* (jigua) con el 20,10%, siendo el I.V.I. mayor para las especies de la zona de estudio del sector Iluve que las de la localidad de Pambichal.

Por último, se analizó el estudio "Estructura y composición florística, posterior al aprovechamiento de un bosque húmedo tropical en el nororiente de la Amazonía ecuatoriana". El trabajo realizado muestra las características estructurales de un bosque húmedo tropical luego de verse afectado por la intervención humana, se analizó la composición florística y la regeneración natural existente luego de un año de haber sido aprovechado (Maldonado, 2016).

1.2. Bases teóricas científicas

1.2.1 Caracterización

La caracterización es, de forma general, el proceso de descripción técnica de una formación forestal, generando información ecológica sobre las especies que la habitan y que debe considerar los siguientes elementos; clasificación o catalogación del bosque, su localización con coordenadas, altitud, exposición, grados de las pendientes existentes, situación topográfica, estrato arbóreo, entre otros elementos (Aguirre, Peter & Sánchez, 2006).

La caracterización florística permite contar con información actualizada y confiable sobre la situación de un bosque, así como la identificación del o de los ecosistemas que pueda contener.

En el caso específico de la flora, la caracterización permite tener un inventario de las especies existentes en un sector determinado, En concreto, permite determinar las especies predominantes, las asociaciones existentes y las especies más vulnerables, con lo que se determinarían tareas y actividades orientadas a su conservación (Caranqui & Romero, 2011).

1.2.2. Biodiversidad

La biodiversidad es "la variedad de formas de vida existentes en todo el mundo, siendo factible analizar dicha variedad en regiones o localidades específicas. Dicho análisis incluye los ecosistemas terrestres, marinos y los complejos ecológicos que los conforman, así como las relaciones al interior de cada especie, entre las distintas especies y los diversos ecosistemas" (Atehia, 2013).

La biodiversidad, además de las especies o comunidades existentes identifica las interrelaciones existentes entre ellas. Se debe, por tanto, considerar los niveles de organización de la vida, a fin de tener una visión más clara sobre la biodiversidad, pudiendo distinguir diversos niveles de organización, diferentes grados de complejidad (Rentería , Dunlap & Olave, 2010).

La Food and Agriculture Organization, FAO (2016), declara que, de garantizar la conservación de bosques no protegidos se puede tener importantes contribuciones complementarias a la biodiversidad ecológica. Sabiendo que se han realizado investigaciones e implementaciones en base a la conservación y manejo sostenible de los bosques tropicales, las actuales investigaciones se centran en América latina por contar con la mayor superficie de bosque "pulmón del planeta".

1.2.3 Bosque húmedo tropical

Al noroccidente del país, entre la provincia de Esmeraldas, las estribaciones occidentales de Carchi, Imbabura y una parte de Pichincha, se sitúa el Chocó ecuatoriano. Esta es una región que integra el hotspot Tumbes-Chocó-Magdalena, un área de prioridad de conservación mundial de 274 597 km² que se extiende desde el sur de Panamá, pasa por las partes occidentales de Colombia y Ecuador y llega hasta el norte de Perú (Mejía, 2017).

La región biogeográfica Chocó se distingue entre el Chocó colombiano y el Chocó ecuatoriano, y es conocida como una de las zonas de mayor diversidad biológica del planeta, con 9000 especies de plantas, 830 de aves, 235 de mamíferos y 350 de anfibios endémicos (Mejía, 2017).

Dentro de esta región predominan los bosques húmedos tropicales, estos resaltan por su exuberancia y por poseer una de las mayores diversidades de plantas y animales en el mundo. Cuenta con una vegetación muy desarrollada, organizada en muchos estratos o pisos, dependiendo de su altura: suelo, sotobosque, dosel, árboles emergentes (Gentry, 2010).

Se señala que el país ha sufrido una de las tasas de deforestación más altas del Neotrópico durante las últimas tres décadas y se indica que el bosque húmedo de la Costa o Chocó ecuatoriano es una de las tres regiones donde este fenómeno ha sido particularmente agudo, se indica que la provincia de Esmeraldas es una región de atención especial debido a la fragilidad del ecosistema de bosque húmedo tropical, que se encuentra amenazado principalmente por actividades extractivas no sostenibles como la minería o la explotación de recursos no renovables. Por ese motivo, una de las políticas establecidas

en este plan de manejo es “conservar la microrregión del Chocó, con el fin de proteger la biodiversidad del bosque húmedo tropical”

1.2.4. Características de los bosques húmedos tropicales del Chocó Ecuatorial

Los bosques tropicales se ubican cerca de la línea ecuatorial de todo el mundo. En estas regiones la temperatura y la luz son constantes durante casi todo el año. En aquellos lugares donde la lluvia se distribuye de manera uniforme durante el año se desarrollan los bosques lluviosos tropicales. En estos ecosistemas, la variación de temperatura entre el día y la noche es más significativa que la existente de una estación a otra. Por tal motivo, no se diferencian estaciones. La temperatura anual promedio es alrededor de 27 ^{0}C, y siempre es mayor a los 18 ^{0}C. No existen estaciones invernales por las diferencias poco significativas entre estaciones, como se mencionó anteriormente. La precipitación anual excede la cantidad de agua perdida por evaporación, sobrepasando los 2.000 mm anuales (Zavala, 2012).

Estas zonas presentan una elevada humedad ambiental. Los bosques tropicales húmedos se encuentran aproximadamente entre las latitudes 100 N y 100 S, y representan aproximadamente casi un 21 % de la superficie total de bosques del mundo (Caranqui & Romero, 2011).

Los bosques tropicales pueden tener temporadas relativamente secas, e incluso las hojas ubicadas en lo alto del dosel pueden sufrir períodos de fuerte sequía diaria debido a la radiación solar recibida durante varias horas seguidas. En estos bosques los suelos presentan una acidez significativa, con pH entre 4,5 y 5,5 (Zavala, 2012).

Estos bosques tuvieron siempre un papel gravitante en los patrones de vida de la población humana y animal, y todavía tienen una gran importancia para el ambiente, las sociedades y la economía, siendo esenciales en el desarrollo regional y nacional. La conciencia de su importancia, así como el conocimiento de la degradación y las pérdidas existentes, se debe incentivar a los gobiernos y las comunidades humanas a desarrollar nuevos y mejores métodos para ordenar y mantener los bosques tropicales (Ofosu-Asiedu, 2013).

Estos bosques representan regiones naturales terrestres con gran variedad de especies vegetales, los cuales no solo tienen más árboles por unidad de superficie que cualquier otro tipo de vegetación, sino que poseen riquezas en especies no arbóreas como: arbustos y helechos, entre otros. Además, poseen factores químicos, biológicos y físicos que benefician a su gran biodiversidad (Gentry, 1969).

1.2.5 Importancia de los bosques húmedos tropicales

Los bosques húmedos tropicales conformaron a lo largo de los siglos y milenios pasados un elemento fundamental para los patrones de vida de la población humana y animal. En la actualidad, todavía tienen una significativa importancia ambiental, social y económica para las sociedades humanas. Son esenciales para el desarrollo de las regiones, y su protección demanda acciones concretas de parte del Estado y las comunidades organizadas. Esto es posible con una comprensión más precisa sobre las características de dichos bosques, las relaciones entre las distintas especies que lo conforman, su impacto en el equilibrio ecológico, y la responsabilidad de la comunidad humana sobre su protección. (Alcaraz, 2012).

Los bosques tropicales húmedos en Ecuador como en otras regiones del mundo han evolucionado a lo largo de millones de años y poseen la mayor biodiversidad de todos los ecosistemas vegetales (Salazar, 2011).

La mayor parte de los bosques tropicales se han formado en ambientes cálidos y húmedos, por ello su gran biodiversidad en flora y fauna. Gran regulador del clima, además de ser reservorio de agua. La cantidad de especies es muy abundante, se estima que por cada hectárea hay por lo menos 60 especies. Es necesario el conocimiento ecológico del bosque y las especies dentro del mismo (Lamprecht, 1990).

Estos bosques además de ser una fuente de una variedad extensa rica en bienes y servicios, como los hábitats y los nichos ecológicos, que protegen una parte desproporcionada notable de biodiversidad global y ofrecen numerosos servicios ambientales. En la actualidad, no se conoce con exactitud la cantidad de especies que existen en los bosques húmedos tropicales, se estiman límites de entre los 10 a 100 millones de especies posiblemente existan en los bosques (Salazar, 2011).

1.2.6. Composición de los bosques húmedos tropicales

Los bosques húmedos tropicales son un conjunto de ecosistemas con características y determinadas estructuras en común que lo incluyen dentro de esa gran clasificación. Se considera que los bosques húmedos tropicales conforman alrededor de un 7% de la superficie terrestre y aunque es una porción relativamente mínima, en este espacio se encuentra aproximadamente más de la mitad de las especies de animales y vegetales conocidas.

En este ambiente se crea una atmósfera propicia para generar vida, aunque los suelos no suelen ser muy fértiles porque la tierra pierde todos sus nutrientes después de algunas cosechas. Sin embargo, la mayor riqueza es dada gracias a la cantidad de seres vivos alojados y que encuentran un hábitat en los bosques húmedos tropicales.

En estos ecosistemas, las precipitaciones son algo común y frecuente durante todo el año. Además, generalmente el aire está cargado de humedad y el clima es caliente, propiciando el calor.

En los bosques húmedos tropicales se encuentran múltiples beneficios para los seres vivos, especialmente, para los humanos. En este bioma pueden encontrarse alimentos, pero también medicinas y hasta productos industriales, generando un gran interés por parte del resto de la población.

En un sentido más coloquial e informal, los bosques húmedos tropicales son lo que mayormente conocemos y nos referimos como selvas.

Características de los bosques húmedos tropicales

-La vegetación de los bosques húmedos tropicales suele ser muy variada, e incluso pueden existir subdivisiones dependiendo de la altura que posean los árboles o plantas.

-La mayoría de la superficie de los bosques húmedos tropicales está conformada por árboles. Los más comunes poseen un tamaño aproximado de 30 metros, sin embargo, hay algunas que llegan a alcanzar los 50 metros de altura.

-La temperatura promedio en los bosques húmedos tropicales oscila entre los 25° y 27° C, pero en determinadas ocasiones puede aumentar hasta 35° C, siendo este el valor máximo que puede alcanzar la temperatura en los BHT (bosques húmedos tropicales).

-En estos ecosistemas, el proceso de descomposición es rápido y continuo. La temperatura elevada y la humedad intrínseca al aire de estos lugares, prolifera las bacterias y acelera el "reciclaje" de materia inorgánica a orgánica.

-Gracias a la proliferación de hongos, es posible la subsistencia de una gran cantidad de árboles. A pesar de poseer un suelo escaso de nutrientes, en los bosques húmedos tropicales crecen y se desarrollan una gran cantidad -y variedad- de árboles y plantas. Principalmente, esto se debe a la acción de las micorrizas (hongos).

En cuanto a la flora de los bosques húmedos tropicales: los árboles son tan constantes y altos (de 30 a 60m) que pueden llegar a formar una especie de cobertura.

La estructura de estos árboles y plantas siempre es robusta, sus hojas se caracterizan por ser grandes y siempre estar verdes.

En la flora de los bosques húmedos tropicales nace una vegetación propia de este bioma, denominada epífita y sucede cuando otras plantas nacen sobre las hojas de otros árboles.

La mayoría de los árboles que forman los bosques húmedos tropicales se consideran completamente dependientes del agua. Algunas especies bastante comunes y frecuentes son los mangles, orquídeas y tulipanes.

Asimismo, se encuentran especies de árboles como caoba, guanábanos, nuez moscada, palmas y sobre todo una gran presencia de lianas de gran tamaño.

La forma más efectiva de aportar a la conservación de los ecosistemas boscosos es el estudio de la composición y la diversidad florística de los bosques, porque permite comparar las comunidades vegetales en función de su riqueza y la variabilidad de especies y evidenciar aspectos de su ecología. Esta información es útil para la planificación y toma de decisiones sobre el manejo y la conservación de los recursos naturales presentes en estos ecosistemas boscosos (Torres, Mena, & Alvarez, 2016).

1.2.7 1Estructura de los bosques húmedos tropicales.

La estructura de los bosques está ligada principalmente al clima, suelo y fisiografía ya que estos componentes reflejan la fuerza del ambiente, donde el componente arbóreo permite regular el clima debajo del dosel, ayudando a su crecimiento y desarrollo de otras especies generando así la interrelación con el suelo (materia orgánica y nutriente). La masa boscosa total determina la estructura de los bosques ya que está refleja la abundancia, distribución y dominancia de las especies (Quispe, 2010).

1.2.8 Estructura horizontal

La estructura horizontal está determinada por el clima, habilidad de las especies, característica del suelo y los cambios relacionados con los disturbios, la cual se muestra en la distribución de las especies arbóreas por clase diamétrica (Quispe, 2010).

1.2.9 Suelo de los bosques húmedos tropicales

El suelo de los bosques húmedos tropicales posee pocos nutrientes a causa de los prolongados periodos sin perturbaciones geomorfológicas (temperaturas altas y grandes volúmenes de precipitación anual), generando una meteorización intensiva y lixiviación profunda.

Su espesa vegetación es producto del proceso de reciclaje (auto-fertilización) y retención de nutrientes que realiza el suelo, los cuales se encuentran en los primeros centímetros, generando pocas variaciones de flora a lo largo del bosque; convirtiendo en un sistema dominado por árboles (Lamprecht, 1990).

Louman (2001), informa que los factores más influyentes en la calidad del suelo son el pH y la humedad, donde el pH influye en la disponibilidad de minerales. En el bosque húmedo tropical, el pH es bajo lo cual reduce la disponibilidad de cationes de calcio, magnesio y fosforo y genera la liberación de cantidades toxicas de hierro, aluminio y manganeso.

Abundancia absoluta

Es el número de individuos de una especie en una parcela. Aa

Abundancia Relativa

Es la relación porcentual del número de individuos de la especie con respecto al total de individuos de la parcela (Bertran, 2012).

$$Ar\% = (Aa / At) \times 100$$

Dominancia

Es la cobertura de todos los individuos de una especie, medida en unidades de superficie (Bertran, 2012).

Dominancia relativa.

Es la dominancia de una especie, referida a la dominancia de todas las especies (Bertran, 2012).

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{área basal total de la especie}}{\text{área basal de todas las especies}} * 100\%$$

Área basal (Ab)

Es la superficie de una sección transversal del tronco del individuo a la altura del pecho (1,30 m de altura). Es un parámetro preciso. No hay solapamiento. Se exprese en m^2 (Bertran, 2012).

$$\text{Área basal media} = \frac{(\sum \text{diametros nº de individuos})2}{2}$$

Frecuencia relativa

Es la frecuencia de una especie con referencia a la frecuencia total de todas las especies (Bertran, 2012).

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{n}^{\text{O}} \text{ de puntos donde se presenta la especie}}{\text{n}^{\text{O}} \text{ de puntos donde se presenta todas las especies}} * 100\%$$

Índice relativo de importancia (I.R.I.)

El I.R.I. permite indicar el nivel de importancia que desempeña una especie específica: la especie con un I.R.I tiene una presencia ecológicamente dominante, pudiendo controlar el porcentaje de las energías presentes en el ambiente (Poma, 2013).

Regeneración natural

La Regeneración natural (RN) es crear un área natural con las condiciones necesarias para lograr la germinación de las semillas de los árboles de forma natural, evitando la reforestación de árboles. Para que la RN sea exitosa se evita la entrada de herbívoros (vacuno o ciervo), ya que estas plantaciones tienden a ser alimentos de ellos. Solo la especie de huemul se adapta a este tipo de ambiente a causa de que no es depredador de estas plantas (Huilo, 2017).

Un ecosistema restaurado debe contar con recursos bióticos y abióticos suficientes para continuar su desarrollo sin la intervención o asistencia humana presentando la capacidad de:

1. Mantener su estructura y funcionamiento continuo; 2. Ser resiliente a los eventos estocásticos de perturbación del ecosistema en los rangos normales de afección (por ej. deslaves, fuegos, caídas de árboles); 3. Interactuar con ecosistemas aledaños a través de flujos bióticos y abióticos, así como interacciones socioculturales (Duarte, Cuesta, Arcos, y Pinto, 2017).

Dependiendo de los objetivos que se desean conseguir, de acuerdo con Duarte *et al*. (2017), para la evaluación de una restauración se podrían utilizar indicadores ecosistémicos y socioeconómicos, los cuales serían seleccionados a partir de un análisis técnico. A continuación, se resume una estructura de protocolo de monitoreo para áreas de restauración:

Tabla i. Resumen de la estructura del protocolo de monitoreo para áreas de restauración

Principio ecosistémico			
Criterio	**Indicador**	**Unidad de medida**	**Frecuencia**
1.Composición	1.1. Mortalidad/sobrevivencia de especies	% mortalidad/sp % mortalidad total/ha	Cada 3 meses durante el primer año; cada 6 meses a partir del segundo año
	1.2. Diversidad de especies arbustivas y arbóreas	Número de total de especies/ha; Número de individuos /especie; Número total de individuos/ha.	Línea base y cada 6 meses
	1.3. Grupo sucesional	Porcentaje de individuos para cada grupo establecido: pioneras, secundarias iniciales, secundarias tardías y maduras.	Línea base y cada 6 meses
	1.4. Formas de vida vegetal presentes	Número de formas diferentes de vida vegetal y porcentaje representativa de cada forma.	Línea base y cada 6 meses
2.Funcionalidad (procesos edáficos)	2.1. Productividad primaria bruta	T Biomasa área/ha	Línea base y cada 6 meses
	2.2. Densidad aparente del suelo	g/cm3	Línea base y al final de cada año
	2.3. Fertilidad del suelo	PH (0-14), % de materia orgánica, Concentración de fósforo, nitrógeno y potasio (mg/kg)	Línea base y al final de cada año

Principio ecosistémico			
Criterio	**Indicador**	**Unidad de medida**	**Frecuencia**
	2.4. Humedad del suelo	Porcentaje	Dos veces al año
3.Estructura	3.1. Número de estratos arbóreos	Número de estratos de la vegetación y clases de altura	Línea base y medición anual
	3.2. Cobertura del suelo (pasto, hierbas, hojarasca/suelo desnudo, árboles)	% de cobertura del suelo por sustratos/m2	Línea base, cada 3 meses al primer año y luego cada 6 meses
Principio socioeconómico			
Criterio	**Indicador**	**Unidad de medida**	**Frecuencia**
4.Económico	4.1. Valor de inversión proyecto	USD/ha	Al inicio del establecimiento
	4.2. Costo de mantenimiento	USD/ha/año	A cada actividad de manejo

Adaptado de Duarte *et al*., 2017

1.3 Marco legal

La Constitución de la República (2008), confiere plenos derechos a la tierra o pacha mama y a los recursos naturales, específicamente en sus artículos 395, 397, 398, 400, 406, que establecen la obligación del Estado de regular la conservación, manejo y uso sustentable de los ecosistemas frágiles y amenazados, como los páramos, los bosques nublados, los bosques tropicales secos y húmedos.

La conservación y el manejo de los bosques naturales es una prioridad mundial en especial los bosques húmedos tropicales. Asimismo, se da énfasis en la elaboración de este trabajo investigativo, el rescate de conocimientos ancestrales que contribuye a la disminución de la pérdida de biodiversidad natural y cultural.

1.3.1 Tratados internacionales

En el tema de derecho, plantea un ordenamiento jurídico como un sistema que engloba algunas características como: unidad, coherencia, dinamismo, plenitud, etc. El derecho internacional constituye un conjunto de normas establecidas para regular relaciones entre estados y como resultado actos cumplidos por los órganos estatales competentes, trata normas que establecen obligaciones, responsabilidades y derechos subjetivos para todos los estados.

Los tratados internacionales son normas creadas por declaraciones de mutuo acuerdo derivadas de órganos competentes de dos o más estados (Martínez &Orrego, 2016).

Código Orgánico Ambiental, (Pozo, 2017).

El Código Orgánico del Ambiental (COA), da lineamientos para proteger el Medio el Ambiente, dando figuras legales para que sean aplicadas según corresponda los casos a tratar.

Del Patrimonio Forestal del Estado

El COA, incluye la Art 1, del Patrimonio Forestal del Estado donde habla sobre cómo se constituyen patrimonios forestales del Estado, la ley establece que los bosques naturales o plantados en terrenos del estado son patrimonios del estado por lo tanto son transferidos al Ente rector Ministerio de Medio Ambiente, para poder efectuar alaguna actividad deben estar dentro de la ley que rige, incluso para la utilización de los Fondos Nacionales de Deforestación ya sea con personas naturales o jurídicas.

El Capítulo III, donde se menciona sobre los Bosques y Vegetación Protectores en el Art. 6, cita algunos literales como requisitos que se deben cumplir para considerar bosques y vegetación, entre ellos veo la necesidad de dar citar algunos:

a) Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre;

b) Estar situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial;

e) Hallarse en áreas de investigación hidrológico - forestal;

Título IV

En los Art citados desde el Art 16 hasta el Art. 21 nos da un argumento muy preciso sobre los bosques y vegetaciones protectoras, considerando como bosques y vegetaciones a las formaciones de naturales o plantas ya sean estas arbóreas, arbustivas que se de dominio público o privado, que posean topografías accidentadas y cuencas hidrografías con condiciones adecuadas para la conservación de fauna y flora.

Libro III del Régimen Forestal

Título I, De los Objetivos de Prioridad Nacional Emergente de la Actividad Forestal

Dentro de los Art. 1, 2, 3, 4, y 5 del Régimen Forestal establece la importancia mantener un desarrollo sostenible para reducir la pobreza, sin descuidar el mejoramiento de las condiciones ambientales, para impulsar el crecimiento económico y social, diseñando un sistema de incentivos y líneas financieras que involucren a instituciones públicas y privadas, con ayuda internacional. Dentro de todos estos cambios habla elaborar un programa de ordenamiento territorial, donde permita identificar los usos de suelos y poder clasificar las de interés social, económico y ambiental y llevar un mejor control.

Tanto en el Art. 14 de la Constitución de la República, 2008 como en el Art. 1 del Código Orgánico Ambiental existe una correlación donde dice:

"*Todas las personas tenemos derecho de vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza*."

En el Art. 5, 8, 9 y 10 del Código Orgánico Ambiental, habla de la responsabilidad que tiene el Estado, las personas naturales o jurídicas, comunas, pueblos en responder por los daños que se le cause a la Naturaleza, tomando en cuenta los principios ambientales que rigen a la hora de realizar cualquier actividad y sobre todo teniendo un buen manejo sostenibles de los recursos. Tratando a los bosques húmedos tropicales, manglares, ecosistemas marinos como ecosistemas frágiles.

En los Art. 26 numeral 4, Art. 27, Art. 41 numeral 2 del Código Orgánico Ambiental, da facultades a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en materia ambiental, elaborar programas y proyectos que protejan a los bosques y vegetaciones que estén en posible riesgo.

En el Capítulo V Art. 109 y 114 del Código Orgánico Ambiental, habla de la conservación de los bosques naturales y de los incentivos a los cuales personas pueden acceder para la conservación de los bosques, debido a que cumplen una función especial y son proveedores de bienes y servicios ambientales y sociales.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

Para inventariar plantas se utilizó métodos de parcelas ya utilizados en otros estudios que incluían a todos los individuos con sus características relevantes como el DAP = 1cm (diámetro a la altura del pecho), siendo el objetivo analizar la estructura y la composición de la vegetación de la localidad de Chontaduro, sector Iluve (Gentry, 1982).

2.1 Área de estudio

El presente estudio de investigación se realizó en la parroquia Chontaduro, sector Iluve, creada mediante Ordenanza No. 731, situada en el Cantón Rio Verde al norte de la provincia de Esmeraldas (PDOT del Cantón Río Verde, 2015-2019).

La parroquia posee un clima cálido húmedo el cual oscila entre 21 y 30°C, con precipitaciones frecuentes anuales de 2500 mm y tiene una humedad relativa cercana al 85%. El área posee un territorio irregular con escasas planicies y altitudes de 400 m.s.n.m. (PDOT del Cantón Río Verde, 2015-2019).

La siguiente figura ilustra la ubicación de la parroquia Chontaduro, localidad donde se realizó la investigación (Figura 1).

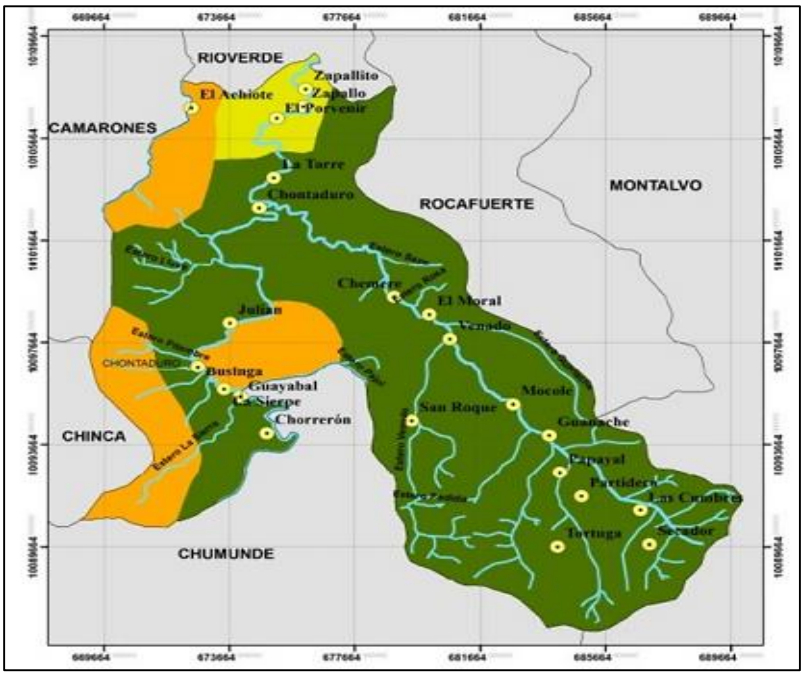


Figura 1. Mapa político de la parroquia Chontaduro.

Fuente: (PDOT del Cantón Río Verde, 2015-2019).

El uso del suelo de área en el cantón Rio Verde se divide principalmente en un 60% con la agricultura, 30 % para ganadería y 10 % forestal, siendo una de las especies cultivadas la balsa y cacao (PDOT del Cantón Río Verde, 2015-2019).

2.2 Toma de datos

El presente estudio se basa en caracterizar la flora existente, para cumplir con los objetivos propuestos de la presente investigación, se aplicó la investigación de campo, en el área de estudio, 70 hectáreas es bosque húmedo tropical en donde, para la presente investigación la toma de los datos se realizó en 3 hectáreas en las cuales el dueño del predio permitió realizar la investigación, se hicieron parcelas de 20 x 250 m para poder caracterizar la flora del lugar (figura 2), tomado en cuenta que esta fue el área permitida, uno de los métodos que se aplicó un diseño sistemático estratificado, la observación para poder identificar las especies presentes en el lugar.

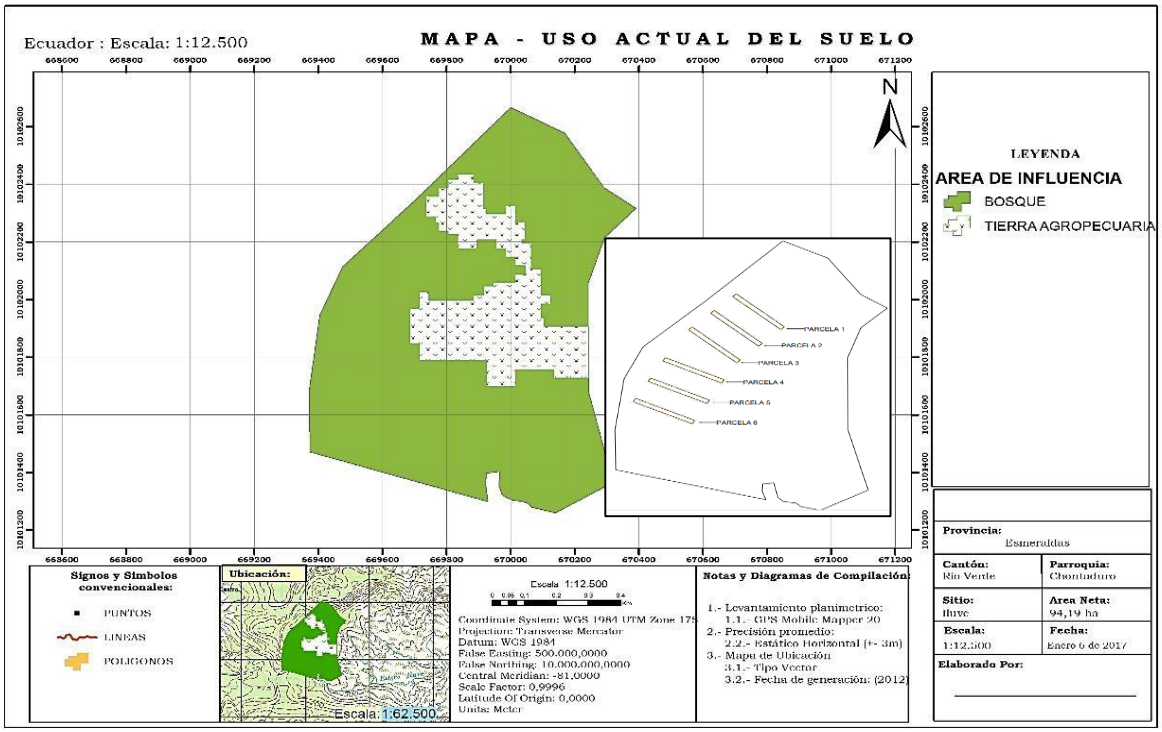


Figura 2. Representación de las parcelas.

Elaborado por: Marisol Quintero Lastra

A la vez se aplicó la investigación descriptiva y aplicativa para calcular los caracteres estructurales de las especies arbóreas tales como: el diámetro a la altura del pecho (dap), para calcular estos parámetros, área basal, abundancia, dominancia, frecuencia, índice de valor de importancia, se aplicaron formulas, cabe mencionar que estos parámetros fueron aplicados en otras investigaciones similares al estudio, como en Colombia y Ecuador.

Según Malleux & Montenegro (1971), Para la realización del inventario de la masa adulta se aplicó el diseño sistemático estratificado es decir que la masa adulta son todas las especies que alcanzan una madurez en cuanto a forma y tamaño la cual se logra atreves del tiempo, iniciando desde su crecimiento primario hacia el secundario.

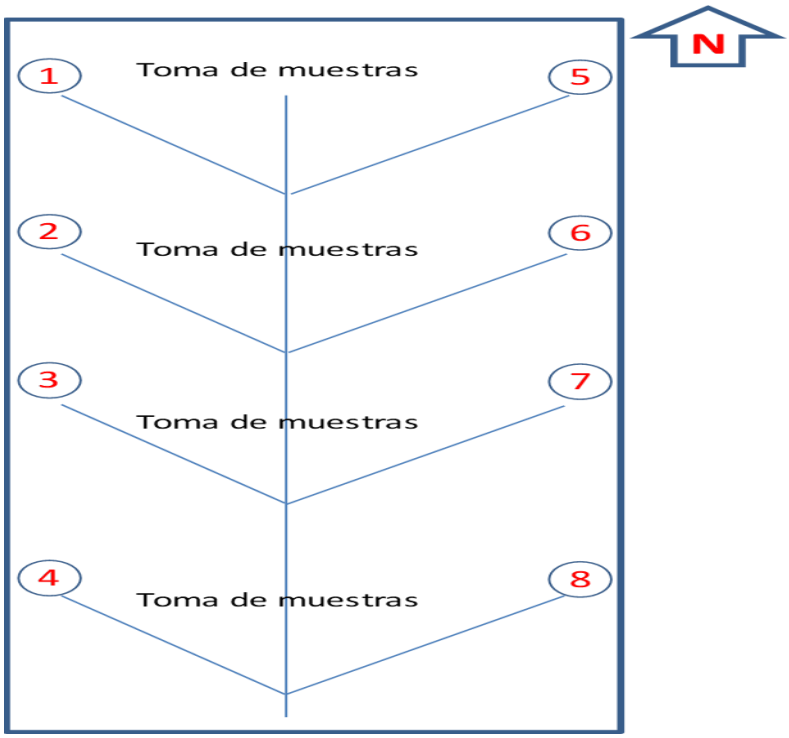


Figura 3. Disposición de las parcelas en el terreno para la toma de muestras**.**

Elaborado por: Marisol Quintero

La ubicación de las parcelas muestra un esquema simular a una espina de pescado, con separación de 100 metros, las cuales tienen una ubicación alterna y perpendicular; se usó un equipo GPS para una ubicación exacta (Figura 3).

2.2.1. Determinación de la población y muestra

Para la presente investigación se consideró como población total o universo un área de 92 has de bosque húmedo tropical. Se determinó el área de la muestra sacando el 3% del total de 70 hectáreas de bosque húmedo tropical del terreno, este es el porcentaje de tierra que determinaron los propietarios para realizar la investigación, se desarrolló en un área de 3,10 hectáreas, se ejecutó el levantamiento de información del estudio, dividiendo el terreno en 6 parcelas. Utilizando un GPS se establecieron las coordenadas de las parcelas (Tabla 2).

Tabla ii. Coordenadas de las parcelas

	Coordenadas	
Parcelas	**Este**	**Norte**
	669992,062	10102203,532
1	669955,885	10102238,046
	669909,229	10102116,707
2	669873,052	10102151,221
	669826,396	10102029,881
3	669790,219	10102064,395
	669770,917	10101923,476
4	669726,581	10101946,593
	669715,437	10101817,071
5	669671,102	10101840,188
	669659,957	10101710,666
6	669615,622	10101733,783

Características de las parcelas:

1. Las unidades de muestreo (UM) fueron de 250 m de largo x 20 m de ancho, su forma es rectangular.

2. Se considerará como masa adulta a las especies con diámetros mayores al D.M.C (diámetro mínimo de corta), de 40 cm de diámetro en adelante, tomando en cuenta su importancia de aprovechamiento en cosechas futuras, en el caso de especies madereras. Como masa joven menor al diámetro de corta (39,90 cm de diámetro) hasta los 10 cm de diámetro a nivel del DAP (diámetro a la altura de pecho).
3. Para el estudio se considera como regeneración natural todas las especies menores a 10 cm de diámetro a nivel del DAP hasta 1 cm de diámetro (a 10 cm de la base de la raíz), es decir, para el análisis se procederá a agrupar toda la información por categorías diamétricas en cm, para el estudio de la estructura horizontal.

2.2.2 Identificación de especies

Para conocer el nombre vulgar y nombre científico de las especies identificadas, usos, calidad de las especies presentes en las parcelas de muestreo con DMC, se solicitó la ayuda del señor Rodrigo Egas – Botánico y para los nombres científicos se buscó en internet, en una guía dialectológica de nombres de plantas escrita por (Gonzáles, 2005).

2.2.3 Toma de muestras del suelo

Antes de efectuar la toma de muestras de suelo, se limpió bien el lugar de la muestra para que no alterar su composición de la muestra.

En cada unidad de muestreo, se tomó: una muestra en la parcela 1, una en la parcela 3, una en la parcela 4 y una en la parcela 5, 4 muestras en total, y cada muestra compuesta de suelo de 1 Kg aproximadamente, mediante el método zig-zag (Figura A) a 0–30 cm (Figura B) de profundidad que es la capa arable o profundidad efectiva, donde se encuentran disponibles para las plantas la mayor cantidad de nutrientes. Las muestras de suelo se introdujeron en bolsas limpias de plástico transparentes tipo clic, indicando la referencia de la unidad a cada una de ellas y con la mayor claridad posible (Cortés & Gerald, 2003).

Posteriormente las muestran fueron llevadas para su análisis al laboratorio de suelos, plantas, agua y E.C.P AGROBIOLAB. Donde se determinó el contenido de las variables ambientales, macro y micro elementos.

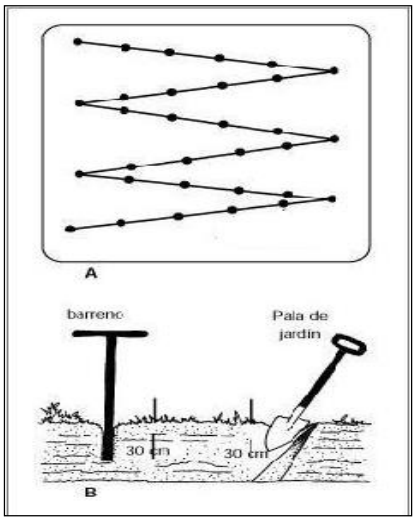


Figura 4. Procedimiento para la recolección de muestras de suelo

Fuente: (Cortés & Gerald, 2003).

2.3 Fase de Gabinete

Con la información obtenida se determinó la abundancia relativa, abundancia relativa, frecuencia absoluta, frecuencia relativa, dominancia absoluta, dominancia relativa, índice de valor de importancia, índice relativo de importancia, calculadas con las fórmulas de Acosta, Araujo e Iturre (2006), Los datos cuantitativos y cualitativos fueron ingresados y procesados con el uso de hojas de cálculo Microsoft Excel 2010

Abundancia absoluta (Aa)

Aa= número de individuos de una especie

Abundancia relativa (Ar%)

$$\text{Ar\%} = \frac{\text{n}^{\circ} \quad \text{de individuos de la especie}}{\Sigma \text{ de la abundancia absoluta de todas las especie}} \text{x } 100$$

Frecuencia absoluta (Fa)

Fa= Número de subparcelas en que se presenta una especie

Frecuencia relativa (Fr%)

$$\text{Fr\%} = \frac{\text{Frecuencia absoluta de la especie}}{\Sigma \text{ de frecuencia absoluta de todas las especie}} * 100$$

Dominancia absoluta (Da)

Da= Área basal (AB) de la especie

Dominancia relativa (Dr)

$$\text{Dr\%} = \frac{\text{Dominacia absoluta de la especie}}{\Sigma \text{ del area basal de todas las especie}} * 100$$

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

I.V.I. = Abundancia relativa +Frecuencia relativa + Dominancia relativa

I.V.I.= Ar%+ Fr%+ Dr %

Índice relativo de importancia (I.R.I.)

$$\text{IRI\%} = \frac{\text{Índice de valor de importancia de la especie}}{\sum \text{de los IVI de todas las especies}} * 100$$

2.3.1 Estructura vertical

Para evaluar la posición absoluta y relativa de cada especie, la altura de los árboles se agrupa en tres estratos:

- Estrato superior: árboles mayores a 25 m de altura total
- Estrato medio: árboles de 20 a 25 m de altura total.
- Estrato inferior: árboles menores a 20 m de altura total.

Área basal

Se tomó la siguiente fórmula para calcular el área basal (g) (Hust, 1993):

$$g = \pi(\frac{dap}{2})^2 \text{ o } g = \pi \frac{dap^2}{4}$$

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Composición florística de un bosque húmedo tropical

Esta investigación permitió la cuantificación de las diferentes especies halladas en la extensión de tierra seleccionada dentro del cantón Chontaduro, en tal circunstancia con la finalidad de contribuir al robustecimiento de la base de datos de la distribución de plantas nativas en el Ecuador, antes que desparezcan estos remanentes boscosos como consecuencia de la presión humana que sufre la zona se realizó el inventario florístico cuantitativo para determinar la estructura y composición florística de una porción de los bosques tropicales húmedos de la región costanera ecuatoriana.

En la tabla 3 se muestra el resultado de las 6 parcelas que fueron inventariadas en el estudio realizado al bosque de Chontaduro sector Iluve donde, se encontraron 42 especies arbóreas con 189 individuos agrupados en 24 familias.

Tabla iii. Composición florística del bosque húmedo tropical de la parroquia Chontaduro sector Iluve

No	Familia	No. Genero	No. Especies	No. Individuos
1	Annonaceae	1	1	4
2	Bignicaceae	1	1	6
3	Bombacaceae	1	1	5
4	Boraginaceae	1	1	5
5	Burseraceae	1	3	10
6	Caricaceae	1	1	5
7	Euphorbiaceae	1	1	1
8	Flacourtiaceae	1	1	2
9	Guttiferae	1	2	2

	10	Lauraceae	1	2	20
	11	Lecythidaceae	1	1	2
	12	Leguminosae	1	6	34
	13	Moraceae	1	6	52
	14	Myristicaceae	1	1	3
	15	Myrtaceae	1	1	3
A nivel	**16**	Olacaceae	1	1	2
	17	Polygonaceae	1	1	1
	18	Rubiaceae	1	1	3
	19	Rutaceae	1	2	9
	20	Sapindaceae	1	1	2
	21	Sapotaceae	1	1	2
	22	Solanaceae	1	2	4
	23	Tiliaceae	1	2	7
	24	Yochysiaceae	1	2	5
	TOTAL			**42**	**189**

comercial 42 de estas especies tienen un alto valor económico como son: entre ellas la Balsa, Calade, Caucho, Chalviande, Dormilón, Guayacán, Jigua, Laurel, Mambla, Moral bobo, Moral fino, Peine mono.

Tabla iv. Especies del bosque húmedo tropical de la Parroquia Chontaduro sector Iluve

Especies	Nombre científico	Abundancia	A.R %	D.A	F.A	F.R. %	D.R. %	I.V.I.	I.R.I. %
Guion	Pseudolmia eggerssi	25	13,228	4,155	6	6,06	11,930	31,220	10,407
Moral bobo	Maclura tinctoria	16	8,466	3,312	6	6,06	9,510	24,040	8,013
Canalón	Saccharum officinarum	14	7,407	2,930	6	6,06	8,420	21,880	7,294
Jigua	Nectandra sp	13	6,878	2,844	5	5,05	8,170	20,100	6,699
Lagarto	Kalanchoe daigremontiana	9	4,762	1,944	4	4,04	5,580	14,390	4,795
Purgante	Jatropha curcas	8	4,233	1,907	4	4,04	5,480	13,750	4,583
Sandrillo	Cordia alliodora	6	3,175	1,657	4	4,04	4,760	11,970	3,991
Guabillo	Apuleia. molaris	6	3,175	1,467	4	4,04	4,210	11,430	3,809
Chevin	Curcubita maxima	6	3,175	1,455	4	4,04	4,180	11,390	3,798
Caucho	Hevea brasiliensis	5	2,646	1,201	4	4,04	3,450	10,140	3,378
Laurel	Laurus nobilis	5	2,646	1,087	3	3,03	3,120	8,800	2,933
Mambla	Erythrina poeppigiana	5	2,646	1,067	3	3,03	3,070	8,740	2,914
Naranjillo	Citronella mucronata	5	2,646	1,031	3	3,03	2,960	8,640	2,879
Balsa	Ochroma pyramidale	5	2,646	1,021	3	3,03	2,930	8,610	2,869
Calade	Caladium	4	2,116	0,771	3	3,03	2,210	7,360	2,454
Chillalde	Comafors	4	2,116	0,770	2	2,02	2,210	6,350	2,116
Azafrán	Crocus sativus	3	1,587	0,693	2	2,02	1,990	5,600	1,866
Chalviande	Virola surinamensis	3	1,587	0,615	2	2,02	1,770	5,370	1,791
Gualpi	Dysphania ambrosioides	3	1,587	0,577	2	2,02	1,660	5,260	1,755
Jagua	Genipa americana	3	1,587	0,496	2	2,02	1,420	5,030	1,678
Limoncillo	Citrus × limón	3	1,587	0,479	2	2,02	1,380	4,980	1,661

Especies	Nombre científico	Abundancia	A.R %	D.A	F.A	F.R. %	D.R. %	I.V.I.	I.R.I. %
Papayuelo	Vasconcellea pubescens	3	1,587	0,473	2	2,02	1,360	4,970	1,656
Peine mono	Apeiba membranacea	3	1,587	0,324	2	2,02	0,930	4,540	1,513
Caimitillo	Chrysophyllum oliviforme	2	1,058	0,280	2	2,02	0,800	3,880	1,294
Cascarillo	Cinchona pubescens	2	1,058	0,267	2	2,02	0,770	3,840	1,281
Chirimolla	Annona cherimola	2	1,058	0,250	1	1,01	0,720	2,790	0,929
Clavo	Syzygium aromaticum	2	1,058	0,198	1	1,01	0,570	2,640	0,879
Dormilon	Enterolobium cyclocarpum	2	1,058	0,170	1	1,01	0,490	2,560	0,852
Guayacán	Guaiacum officinale	2	1,058	0,167	1	1,01	0,480	2,550	0,849
Licho		2	1,058	0,167	1	1,01	0,480	2,550	0,849
Llanero	Brachiaria dictyoneura	2	1,058	0,167	1	1,01	0,480	2,550	0,849
Moral fino	Maclura tinctoria.	2	1,058	0,160	1	1,01	0,460	2,530	0,843
Pela perro	Anacardium excelsum	2	1,058	0,126	1	1,01	0,360	2,430	0,809
Perdiz	Alectoris rufa	2	1,058	0,120	1	1,01	0,340	2,410	0,804
Piedra		2	1,058	0,120	1	1,01	0,340	2,410	0,804
Colorado	Schinopsis quebracho	2	1,058	0,080	1	1,01	0,230	2,300	0,766
Damagua	Cucua	1	0,529	0,071	1	1,01	0,200	1,740	0,581
Chocho	Lupinus mutabilis	1	0,529	0,049	1	1,01	0,140	1,680	0,56
Perdiz	Cynodon dactylon	1	0,529	0,043	1	1,01	0,120	1,660	0,554
Guacharaco	Ortalis motmot	1	0,529	0,043	1	1,01	0,120	1,660	0,554
Muchina	Lithodora fruticosa	1	0,529	0,031	1	1,01	0,090	1,630	0,543
Matapez	Piscidia piscipula	1	0,529	0,031	1	1,01	0,090	1,630	0,543
Total		**189**	**100,00**	**34,816**	**99**	**100,0**	**100,0**	**300**	**100,0**

En la tabla 4 se encuentra el resumen de todos los parámetros que se midieron en la investigación y también se detalla los nombres de las especies encontradas, siendo las más representativas la especie el guion, jigua, moral bobo, canalón, como también se

puede identificar las de menor presencia, la damagua (*Cucua*), chocho (*Lupinus mutabilis*), perdiz (*Cynodon dactylon*) , fuchina (*Lithodora fruticosa*) y matapez (*Piscidia piscipula*).

Estructura horizontal y vertical del bosque.

Estructura horizontal.

En la figura 5, la especie más abundante es la *Pseudolmedia eggersii* (guion), por su presencia en cada una de las parcelas.

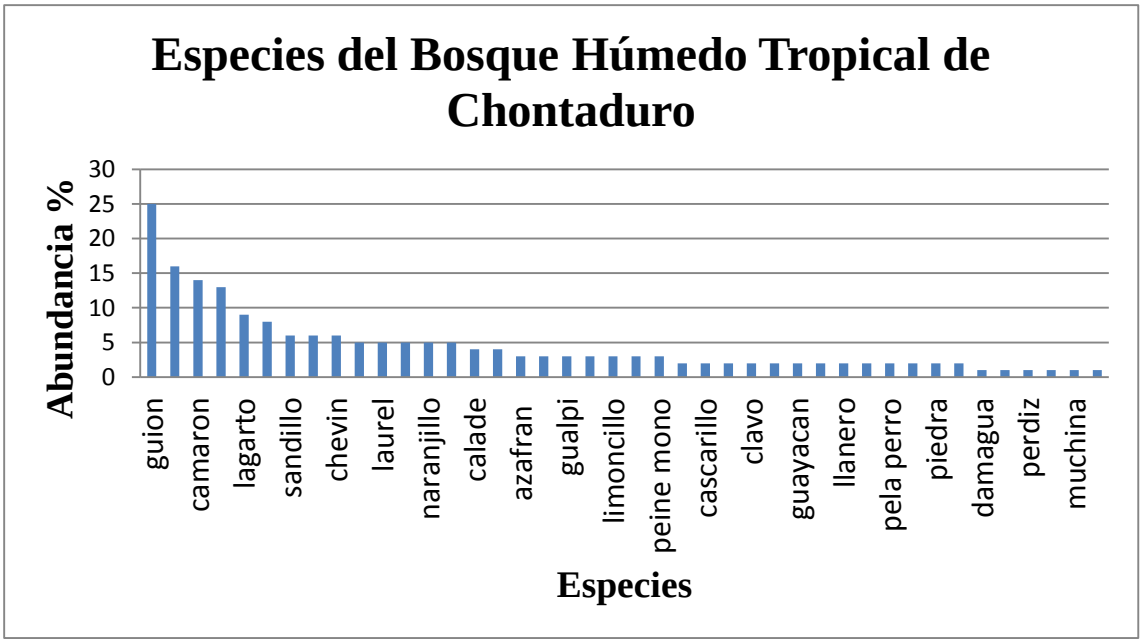


Figura 5. Abundancia relativa de las especies del bosque

Elaborado por: Marisol Quintero

En la figura 5, se visualiza que hay 3 especies representativas en las 6 parcelas de muestreo, según (Matteucci & Colma, 1982), si una especie se repite en todas las unidades de muestreo se tiene un frecuencia del 100%, lo que nos indica que las especies fueron: *Pseudolmedia eggersii* (guión), *Clarisia racemosa* (Moral bobo), *Swartzia littlei R.S.Cowan* (Canalón).

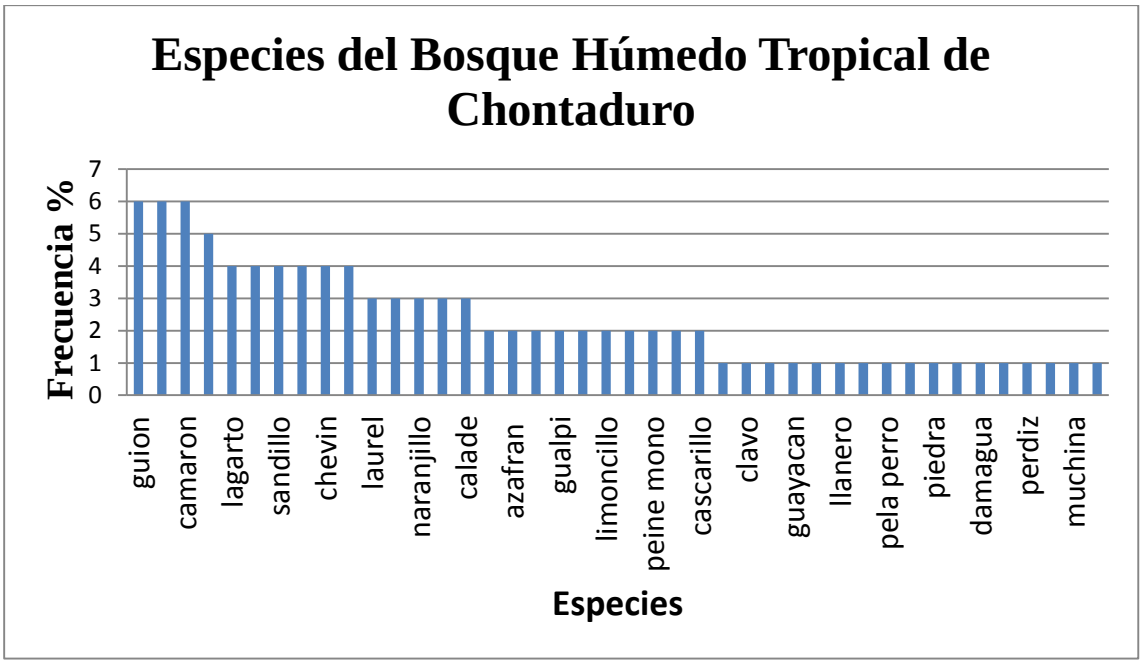


Figura 6. Frecuencia relativa de las especies presentes en el bosque

Elaborado por: Marisol Quintero

En la figura 6, se observa que la especie que se evidenció con mayor frecuencia en el área de estudio es el *Pseudolmedia eggersii* (guion) con un porcentaje de 10,40% y el matapez con menor frecuencia lo que indica que no es una especie que se desarrolle bien en los bosques húmedos tropicales.

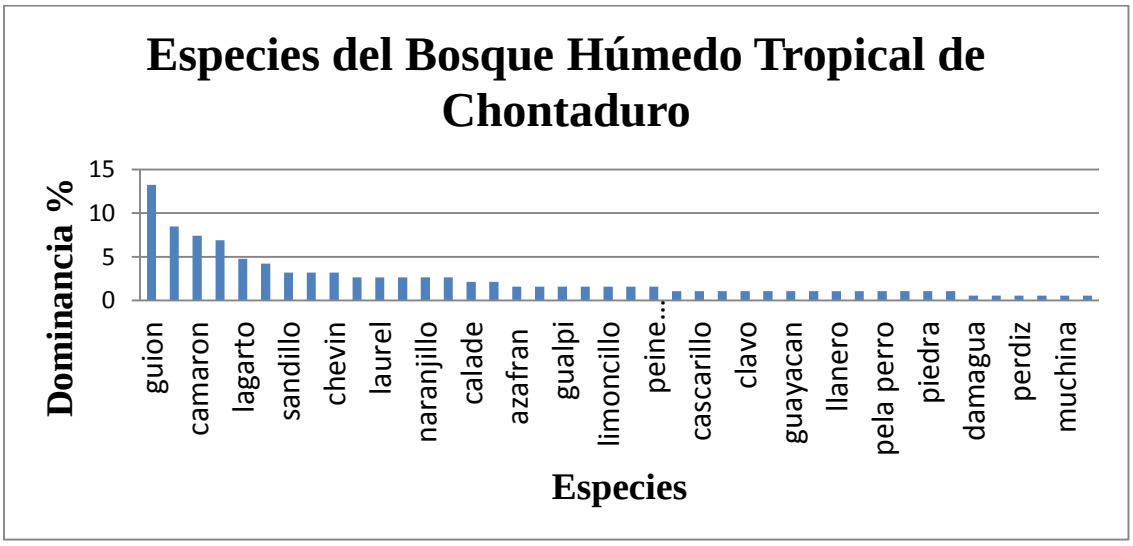


Figura 7. Dominancia relativa de las especies comerciales

Elaborado por: Marisol Quintero

En la figura 7 está representado el índice de valor de importancia (I.V.I.), establece que las especies de mayor peso ecológico son: *Pseudolmedia eggersii Standl* (Guión) con el 10,40%, *Clarisia racemosa* (Moral bobo) con el 8,00%, *Swartzia littlei R.S.Cowan* Canalón con el 7,20% y *Ocotea tonduzii Standl* (Jigua) con el 6,60%.

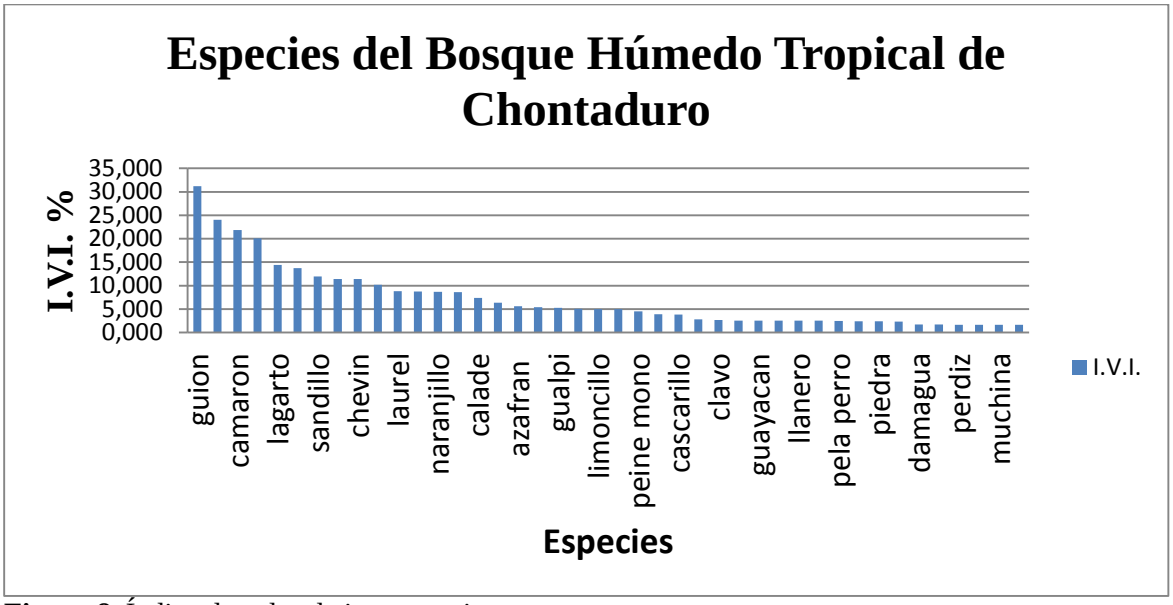


Figura 8. Índice de valor de importancia

Elaborado por: Marisol Quintero

Estructura vertical del bosque húmedo tropical

De la segregación de la altura se obtienen tres estratos/pisos como se indica a continuación:

- **Estrato superior**: árboles mayores a 25 m de altura total
- **Estrato medio**: árboles de 20 a 25 m de altura total.
- **Estrato inferior**: árboles menores a 20 m de altura total.

Altura total (HT): Altura considerada desde la superficie hasta el ápice de la planta.

Altura comercial (HC): Distancia que existe entre el suelo y las ramas del árbol, también conocida como altura del fuste.

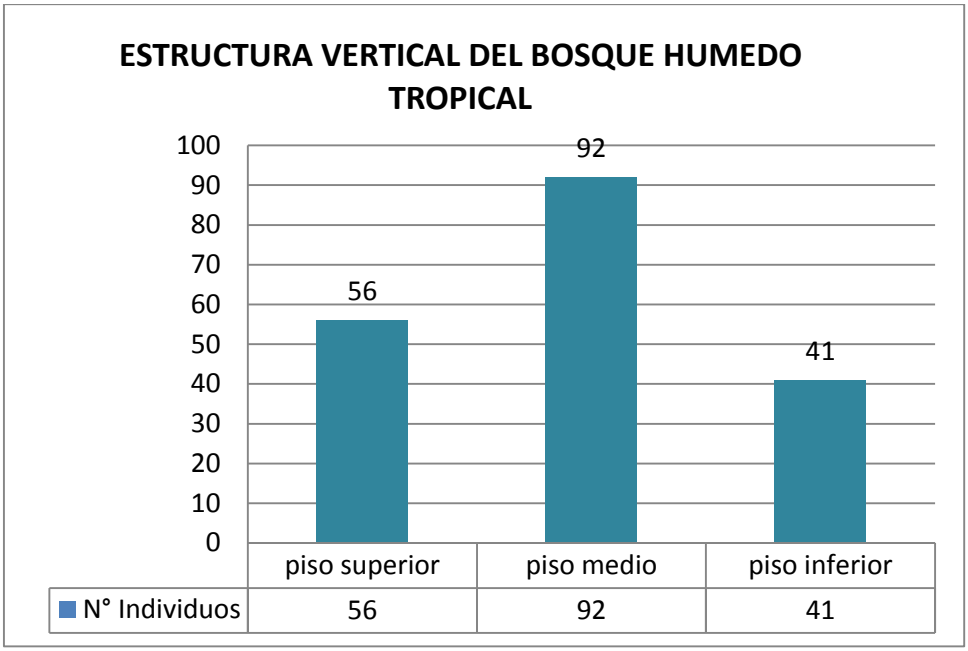


Figura 9. Estructura vertical del bosque húmedo tropical
Elaborado por: Marisol Quintero

La figura 9 muestra el número de individuos encontrados en cada piso. Con esta división se observa que los estratos que tienen el mayor número de individuos son: piso medio con 92 individuos, seguido del piso superior con 56.

En la tabla 5 están registradas las especies y número de individuos encontradas en el piso superior siendo el Moral bobo *(Clarisia racemosa)* el de mayor presencia.

Tabla v. Número de individuos del estrato superior

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos
1	Balsa	*Ochroma pyramidale*	3
2	Calade	S/N	4
3	Chevin	*Jacaranda copaia*	2
4	Dormilón	*Pithecellobium arboreum*	2
5	Guabillo	*Inga marginatta*	1

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos
5	Guión	*Pseudolmedia eggersii*	6
7	Mambla	*Erythrina poeppigiana*	4
8	Moral bobo	*Clarisia racemosa*	8
9	Pela perro	SN	1
10	Pulgande	*Dacryodes accidentalis*	2
11	Sandillo	SN	1
12	Chalviande	*Virola sp*	2
13	Gualpi	SN	1
14	Jigua	*Ocotea tonduzii*	4
15	Peine mono	*Apeiba membranacea*	3
16	Caimitillo	*Chrysophyllum sp*	1
17	Guayacán	*Minguartia guianensis*	1
18	Laurel	*Cordia alliodora*	3
19	Cascarillo	SN	1
20	Chillalde	*Trichospermum mexicanum*	3
21	Naranjillo	*Swartzia amplifolia*	2
22	Canalón	*Swartzia littlei R.S.Cowan*	1
	TOTAL		**56**

En la tabla 6 se puede observar el número de individuos registrados en el piso medio, siendo el Canalón (*Swartzia littlei R.S.Cowan),* Guión *(Pseudolmedia eggersii)* y Jigua (*Ocotea tonduzii)* los más representativos con el mayor número de individuos.

Tabla vi. Número de individuos del estrato medio

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos
1	Balsa	*Ochroma pyramidale*	2
2	Colorado	*Chrysochlamys sp*	2
4	Chalviande	*Virola sp*	1
5	Chevin	*Jacaranca copaia*	4
6	Guión	*Pseudolmedia eggersii*	11
7	Jagua	*Genipa americana*	3
8	Jigua	*Ocotea tonduzii*	8
9	Lagarto	*Zanthoxylum sp*	3
10	Laurel	*Cordia alliodora*	1
11	Licho	SN	2
12	Mambla	*Erythrina poeppigiana*	1
13	Moral bobo	*Clarisia racemosa*	4
14	Pela perro	SN	1
15	Perdiz	*Tetrathylacium macrophyllum*	2
16	Sandillo	SN	5
17	Caucho	*Castilla elastica Virola sp*	3
18	Guabillo	*Inga marginatta*	4
19	Pulgande	*Dacryodes accidentalis*	3

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos
20	Canalón	*Swartzia littlei R.S.Cowan*	13
21	Gualpi	SN	1
22	Laguno	*Vochysia macrophylla*	2
23	Papayuelo	*Jacaratia spinosa*	3
24	Azafrán	SN	3
25	Caimitillo	*Chrysophyllum sp*	1
26	Guacharaco	*Cupania americana*	1
27	Guayacan	*Minguartia guianensis*	1
28	Matapez	*Sapiun utile*	1
29	Naranjillo	*Swartzia amplifolia*	1
30	Cascarillo	SN	1
31	Chocho	SN	1
32	Piedra	SN	1
33	Chirimoya	*Rollinia mucosa*	1
	TOTAL		**92**

En la tabla 7 se puede observar las especies e individuos presentes en el piso inferior, siendo estás: el Guión (*Pseudolmedia eggersii),* Lagarto *(Zanthoxylum sp)* y el Moral bobo (*Clarisia racemosa).*

Tabla vii. Número de individuos especies del Estrato Inferior

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos
1	Caucho	*Castilla elástica*	2
2	Guión	*Pseudolmedia eggersii*	7
3	Jigua	*Ocotea tonduzii*	1
4	Limoncillo	*Calypthanthera sp*	3
5	Moral fino	*Maclura tinctoria*	2
6	Lagarto	*Zanthoxylum sp*	5
7	Pulgande	*Dacryodes accidentalis*	3
8	Chillalde	*Trichospermum mexicanum*	1
9	Gualpi	SN	1
10	Llanero	*Grias tessmannii*	2
11	Canalón	*Swartzia littlei R.S.Cowan*	1
12	Damagua	*Poulsenia armata*	1
13	Laurel	*Cordia alliodora*	1
14	Moral bobo	*Clarisia racemosa*	4
15	Muchina	SN	1
16	Piedra	SN	2
17	Chirimoya	*Rollinia mucosa*	1
18	Clavo	*Cestrum rasemosum*	2
19	Guabillo	*Inga marginatta*	1
	TOTAL		**41**

En la tabla 8 resumen, se evidencia el total de árboles que se encontró en el área de estudio la misma que se dividió en 6 parcelas, aquí se sacó el área basal y el volumen en metros cúbicos de cada parcela.

Tabla viii. Área basal y volumen de las parcelas.

Parcela	Árboles	AB m^2	VOL m^3	X.F.	$\sum(X-'X)^2$	$\sum(X-'X)^2(f)$
1	38	15,8962604	180,958752	604,057894	91,658807	3483,034664
2	17	2,78762022	35,8528817	47,3895437	12,4946665	212,4093301
3	32	3,5594328	33,4736204	113,90185	7,63398648	244,2875675
4	40	4,16638992	41,6543762	166,655597	4,64837848	185,9351391
5	34	4,4579304	46,0499557	151,569634	3,47624604	118,1923652
6	28	3,97710852	43,5354485	111,359039	5,50039105	154,0109495
Total	**189**	**34,844742**	**381,52503**	**1194,9336**	**125,41248**	**4397,870016**
Promedio	**31,50**	**5,807457**	**63,587506**	**199,15559**	**20,902079**	**732,978336**
6,3223998						

Varianza	23,3929256
Coeficiente de variación	76,499803
Desviación estándar	483662337
Error estándar	0,35175443

3.3. Estudio del suelo

Del análisis del suelo que se realizó al bosque húmedo tropical de la parroquia Chontaduro, en cuatro (04) parcelas para el estudio de los micro y macroelementos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla ix. Macro elementos y Micro elementos

	MACRO ELEMENTOS			MICRO ELEMENTOS								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	Arcilla
1	18,30	24,60	0,65	16,99	5,13	8,20	2,70	6,10	63,60	3,10	0,14	3,08	6,20	28	32	40
3	12,40	6,90	0,46	13,90	7,46	16,80	1,80	5,80	29,00	2,40	0,01	1,03	6,30	38	52	10
4	14,37	12,40	0,58	15,64	6,14	11,30	2,33	5,07	36,67	2,53	0,05	2,11	6,43	35,333	37,333	27,333
5	12,40	5,70	0,63	16,02	5,84	8,90	2,50	3,30	18,40	2,10	0,01	2,26	6,80	40	28	32

En la Tabla 9 de resultados de análisis de suelo, se aprecia que el bosque húmedo tropical de sector Iluve, de la parroquia rural de Chontaduro, posee un suelo con arena, limo y arcilla, con un porcentaje de 52 % más de limo y menos de arena y arcilla.

La parcela Nº 1 presenta la mayor concentración de macro y microelementos como Fe con 63.60 ppm y P con 24.60 ppm; seguida de la parcela Nº 4 que registra 36.67 ppm de Fe y 12.40 ppm de P. En consecuencia, a la mayor concentración de macro y microelementos, en estas parcelas mencionadas anteriormente (Nº 1 y 4) se registraron la mayor cantidad de individuos y también se pudo evidenciar mayor presencia de las familias *Moraceae (Guion) y la Leguminosae (Moral bobo)*. En el bosque húmedo tropical de Chontaduro se encontró un porcentaje promedio de 2.11% de Materia Orgánica (M.O), entre las cuatro (04) parcelas, siendo la parcela Nº 1 la de mayor concentración de materia orgánica (M.O), con 3,04%.

Los datos de la caracterización florística del presente estudio mostraron una elevada diversidad de especies además de contar con un alto número de individuos con un volumen total de 381,52 m^3 y un área basal promedio de 5,80 m^2 respecto a otros estudios realizados en bosque con un DAP ≥ 2,5 cm (Gentry 1995, Antezana 2007, Ortiz 2011). Los estratos del piso superior (56) y medio (92) son los que poseen mayor cantidad de individuos.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

En el presente estudio realizado en el sector Iluve, Chontaduro de la provincia de Esmeraldas se encontraron 189 individuos, en 42 especies y 24 familias; con mayor presencia de las familias Moraceae (Guion) y la Leguminosae (Moral bobo), en contraste con un estudio realizado por Quiroz (2016) en la Comuna Playa de Oro en la provincia de Esmeraldas sobre composición florística donde las familias (27) más representativas dentro de la formación boscosa de la Comuna Playa de Oro fueron: Arecaceae y Moraceae con 922 y 233 individuos respectivamente, evidenciamos que las familias encontradas en el sector de Iluve fueron 24 a diferencia de las de Playa de Oro que son 27, sin embargo, la familia predominante en ambos sectores de estudio fue la Moraceae, lo que indica que la presencia de esta familia es característica de los bosques tropicales húmedos de la región costanera.

Hay que tener en cuenta también que existen ciertas especies encontradas en este estudio generalmente de la familia Lauraceae que son dispersadas por aves y mamíferos, y otras especies por acción del viento, agua y animales, lo que puede ocasionar que no exista regeneración debajo del área que cubría la copa del árbol aprovechado, pero sí podrían estar presentes fuera de este espacio.

De acuerdo a la caracterización florística y de valores absolutos de abundancia se encontró que las familias con mayor número de individuos fueron Moraceae, Fabácea o Leguminosae, Lauraceae, Burseraceae y Rutácea y se concluye que de las 42 especies, agrupadas en 24 familias registradas durante la investigación, la especie más representativa es la *Pseudolmedia eggersii* (guion) con un porcentaje del 10.40%, seguida de *Clarisia racemosa* (moral bobo) con el 8%, *Swartzia littlei* R.S.Cowan (canalón) con 7.20% y *Ocotea tonduzii* Standl (jigua) con el 6.60%, estos resultados pueden diferir debido a la forma y tamaño de las parcelas, en diferencia con los valores de análisis de abundancia absoluta de individuos más representativas (Quiroz, 2016) que indica: (Wettinai utilis litle, 858, *Brosimun utile* con valores de 98, y Miconia sp y Petagonia cf. Spatycalyx 97 cada una respectivamente y Ocotea sp con 78) son reportan un subtotal de 1228 individuos, 49,34%, del 100% 2489 individuos.

Además, estos resultados difieren en parte de los obtenidos por Tirado (2016), en un hectárea de bosque en el sector de Angostura, Río Santiago, Esmeraldas donde se encontró que Moraceae, Fabácea o Leguminosae es una de las especies más abundantes en el bosque, pero no llegaron a determinar presencia de *Swartzia littlei R.S.Cowan* (canalón).

En la estructura vertical, se tienen 69 individuos con el 36,10% de valor fitosociológico en el estrato medio, con presencia de la *Ochroma pyramidale* (balsa), *Pithecellobium arboreum* (dormilón), *Cordia alliodora* (laurel), y *Clarisia racemosa* (moral bobo), que se constituyen en las especies de importancia comercial en el bosque estudiado (Feijoo y Caicedo, 2009). En la zona de Iluve, a más de las especies comerciales registradas en Pambichal también se encuentran el calade, caucho, chalviande, guayacán, jigua, mambla, moral fino y peine mono. Mientras que en el perfil vertical del bosque húmedo tropical de la Comuna Playa de Oro, la composición florística dentro de las 23 unidades de muestreo describe tres estratificaciones siendo, el estrato medio (estrato 2) la que posee la mayor cantidad de individuos (1080), lo cual concuerda con Ortiz (2011), quien en su investigación expone al estrato medio con la mayor cantidad de especies.

En las parcelas: La parcela Nª 1 es la que presenta la mayor concentración de macro y microelementos como Fe con 63.60 ppm y P con 24.60 ppm; seguida de la parcela Nº 4 que registra 36.67 ppm de Fe y 12.40 ppm de P. En consecuencia, a la mayor concentración de macro y micro elementos, en estas parcelas mencionadas anteriormente (Nº 1 y 4) se registraron la mayor cantidad de individuos y también se pudo evidenciar mayor presencia de las familias Moraceae (Guion) y la Leguminosae (Moral bobo) esto puede deberse según Alcaraz (2012) a que a este género es común encontrarlo en suelos con ríos en formaciones secundarias, y la investigación en mención los presenta. En el bosque húmedo tropical de Chontaduro se encontró un porcentaje promedio de 2.11% de Materia Orgánica (MO), entre las cuatro (04) parcelas, siendo la parcela Nª 1 la de mayor concentración de materia orgánica (MO), con 3,04%, en contraste con el trabajo de Feijoo (2009) se demuestra que aun cuando los dos sitios pertenecen a la costa ecuatoriana el que sea una formación primaria o secundaria además de la presencia de micro elementos y materia orgánica ha sido un factor importante para el desarrollo del género guion y moral bobo en los diferentes bosques estudiados.

Todo esto se puede atribuir esto al tamaño de terreno tomado para la investigación, pero generalmente es debido al tipo de suelo, como se puede identificar en la Tabla 8 de resultados de análisis de suelo, el bosque húmedo tropical de sector Iluve, de la parroquia rural de Chontaduro, posee un suelo con arena, limo y arcilla, con un porcentaje de 52 % más de limo y menos de arena y arcilla.

CAPÍTULO V: CONCLUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos de la caracterización florística realizada en el bosque húmedo tropical de la parroquia Chontaduro, sector Iluve, cantón Río Verde, Provincia de Esmeraldas se encontró que las familias con mayor número de individuos fueron Moraceae, Fabaceae o Leguminosae, Lauraceae, Burseraceae y Rutaceae, atribuyendo estos resultados al tipo de suelo que posee la región.

Hay 3 especies representativas en las 6 parcelas de muestreo: *Pseudolmedia eggersii* (Guión), *Clarisia racemosa* (Moral bobo), *Swartzia littlei R.S.Cowan* (Canalón), el bosque tropical húmedo de la costa ecuatoriana es caracterizado por poseer estas especies, en todos los estudios en los cuales se ha sustentado esta investigación arrojan datos similares.

Para la estructura horizontal del bosque se concluyó que:

- **Estrato superior**: árboles mayores a 25 m de altura total
- **Estrato medio**: árboles de 20 a 25 m de altura total.
- **Estrato inferior**: árboles menores a 20 m de altura total.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

Mantener lo más intacta y cuidado posible las unidades de muestreo y la zona que fue sujeto de investigación, para que en futuras ocasiones sirva de base a nuevas investigaciones científicas para la actualización de información.

Escoger un número de hectáreas amplio para el muestreo y análisis, pues a más terreno mayor probabilidad de contar con más presencia de especies, sin escaparse ninguna, además será mucho más fácil el contraste y la caracterización del lugar.

Conocer de manera minuciosa el terreno y la técnica a utilizar para el muestreo sin afectar la zona de manera definitiva, teniendo cuidado de no socavar de forma profunda al momento de la toma de muestras.

Sobre todo, se debe tomar en cuenta también medidas de seguridad, los bosques, así como están rodeados de vegetación en ella se encuentra un sinnúmero de especies animales que podrían perjudicar al ser humano y el ser humano a ellas.

Por último, es necesaria la constante actualización de información florística sobre todo en toda la cadena de bosques del Chocó, existe información extensa sobre los bosques húmedos tropicales, sin embargo, muy poco de la diversidad de plantas que en ellos coexisten.

REFERENCIAS

Acosta, V., Araújo, P., & Iturre, M. (2006). *Caracteres estructurales de las masas. Facultad de Ciencias Forestales.* Santiago del Estero: Universidad Nacional Santiago del Estero.

Aguilar, F. &. (2003). Avances y desafíos de la gestión forestal municipal en Costa Rica. *La Gestión Forestal Municipal en América Latina.*, 179.

Aguirre, Z., Peter, L., & Sánchez, O. (2006). *Bosques secos en Ecuador y su diversidad.* La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.

Alcaraz, F. (26 de Mayo de 2012). *Selvas ecuatoriales y tropicales.* Recuperado el 23 de Noviembre de 2016, de http://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema22.pdf

Armijos, D., & Mendoza, C. (10 de Marzo de 2012). *Vertebrados terrestres de un bosque húmedo tropical en el sur oriente del Ecuador.* Obtenido de http://unl.edu.ec/sites/default/files/investigacion/revistas/2014-9-5/6_articulo_de_investigacion_-_40_-_53_c2.pdf

Armijos, D., & Patiño, A. (5 de Septiembre de 2014). *Herpetofauna de un bosque húmedo tropical en la Estación El Padmi, de la Universidad Nacional de Loja.* Recuperado el 2 de Diciembre de 2016, de http://unl.edu.ec/sites/default/files/investigacion/revistas/2014-9-5/10_articulo_investigacion_-_81_-_92.pdf

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.

Barros, V. (2006). *Cambio Climático.* Buenos Aires- Argentina: Libros del Zorzal.

Bertran, M. (2012). *Estudio de vegetación.* Resistencia - Argentina: CEGAE.

Caranqui, J., & Romero, F. (2011). *Composición y estructura del bosque húmedo tropical en la estación experimental Pastaza.* Riobamba: Espoch.

Cielsa, W. (1995). Cambio climático, bosques y ordenación forestal una visión de conjunto. *Estudio FAO Montes*, (126).

Cuesta, F., Peralvo, M., Baquero, F., Bustamante, M., Viteri, A., Muriel, P., . . . Torres, O. (2015). *Áreas prioritarias para la conservación del Ecuador continental.* Recuperado el 06 de 01 de 2019, de Ministerio de Ambiente:

http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/Biodiversidad/IT/IPVC%20final%20web.pdf

Díez, F. (1996). Meterología y salud. La relación entre la temperatura ambiental y la mortalidad. *Esp Salud Pública.*, 70(3).

Duarte, N., Cuesta, F., Arcos, I., & Pinto, E. (2017). Propuesta para el monitoreo de áreas de restauración en los bosques montanos occidentales, Ecuador. En *Restauración del paisaje en Latinoamérica: experiencias y perspectivas futuras. Memorias del Primer Congreso Ecuatoriano de Restauración del Paisaje.* Loja, Ecuador: CONDESAN.

Dykstra, D., & Heinrich, R. (1992). *Sostenimiento de los bosques tropicales mediante sistemas de explotación ecológicamente adecuados.* Recuperado el 23 de 12 de 2018, de http://www.fao.org/3/u6010s/u6010s04.htm

FAO. (10 de Diciembre de 2016). *El Estado de los bosques del mundo 2016. Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra.* Recuperado el 20 de Diciembre de 2016, de http://www.fao.org/3/a-i5588s.pdf

Feijoo, A., & Caicedo, C. (2009). *Caracterización del bosque húmedo tropical de la localidad de Pambichal, cantón Eloy Alfaro, provincia de Esmeraldas.* Esmeraldas: Universidad Técnica Luis Vargas Torres.

Fernández, H. (2004). *El chopo (Populus sp.) Manual de gestión forestal sostenible.* Madrid-España: Junta de Castilla y León.

Fonseca, A. &. (2009). Modelos para estimar la biomasa de especies nativas en plantaciones y bosques secundarios en la zona Caribe de Costa Rica. *Bosque (valdivia)*, 30(1), 36-47.

Franklin, L. &. (2002). *Conserving forest biodiversity: a comprehensive multiscaled approach.* Washington. Covelo. London: Island Press.

Gentry. (1969). A comparison of some leaf characteristics of tropical dry forest and tropical wet forest in Costa Rica. Comparación de algunas características de la hoja de bosques tropicales secos y bosques tropicales húmedos en Costa Rica. *Turrialba*, 19(3), 419-428.

GENTRY. (1982). Patterns of Neotropical plant diversity. *Evolutionary Biology*, 15: 1-84.

GENTRY. (1995). *Diversity and floristic composition of neotropical dry forest.* Cambridge: Seasonally dry tropical forest.

Gentry, A. (2010). La región amazónica. En E. Villegas, *Selva Húmeda de Colombia* (págs. 53-64). Bogotá: Villegas Editores.

GIL. (1997). Carácterización de un bosque de montaña en relación a tres niveles de altitud. *Tesis de grado del ingeniero Forestal René Moreno*, 67.

Gonzáles, R. (2005). *Estudio dialectologico de nombres de plantas silvestres*. Obtenido de La mirada malva: https://www.miradamalva.com/biblioteca/Dialectologia.pdf

Huilo, C. (2017). *Regeneración natural, forestación y reforestación ¿Qué son?* Recuperado el 20 de Septiembre de 2018, de https://huilohuilo.com/regeneracion-natural-forestacion-y-reforestacion-que-son/

HUST, M. &. (1993). *Forest Mensuration.* Malabar, Florida: Krieger Publishing Company, Third Edition.

Janzen, D. (1974). The deflowering of Central América. La deforestación de Centroamérica. *Natural History*, 83, 48-53.

Lamprecht. (1990). Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas, posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido (No. 634.95 L239s esp.). . *Eschborn, De: GTZ*, (No. 634.95 L239s esp.).

Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos : los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas ; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. Recuperado el 31 de Agosto de 2018, de http://www.cedaf.org.do/

Louman, B. (2001). *Silvicultura de Bosques Latifoliados Húmedos con Énfasis en América Central.* Investigativo, Costa Rica.

Lozada, J. (2012). Deforestación en Venezuela arriesga el desarrollo sustentable. *Ecodiseño & Sostenibilidad*, (1), 163-169.

Maldonado, K. (2016). *ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, POSTERIOR AL APROVECHAMIENTO DE UN BOSQUE HÚMEDO TROPICAL EN EL NORORIENTE DE LA AMAZONÍA ECUATORIANA.* Ibarra: UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.

Martínez, J., & Orrego, C. (2016). *Nuevas tendencias y dinámicas migratorias en América Latina.* CEPAL.

Mejía, D. (30 de marzo de 2017). *¿Cómo están protegiendo los bosques del Chocó ecuatoriano? Tres iniciativas de conservación*. Obtenido de Mongabat Latam: https://es.mongabay.com/2017/03/ecuador-bosques-biodiversidad-conservacion/

Mendoza, J., & Jiménez, E. (2015). *Estructura de la vegetación, diversidad y regeneración natural de árboles en bosque seco en la comuna Limoncito-provincia de Santa Elena.* Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

MILLER, P. &. (2002). Global paterns of plant diversity: Alwyn H. Gentry´s forest transect data set. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden.*, Vol 89 (164-198).

Municipio de Río verde. (16 de Junio de 2014). *Información del Municipio*. Recuperado el 2 de Diciembre de 2016, de www.rioverde.gob.ec

Municipio de Rio Verde. (2015). *Plan de ordenamiento Territorial de la Parroquia Chontaduro.* Esmeraldas.

Ofosu-Asiedu, A. (30 de Mayo de 2013). *El intercambio de experiencias y situación del conocimiento sobre la ordenación forestal sostenible de los bosques tropicales húmedos.* Obtenido de http://www.cich.org/publicaciones/9/Ofosu.pdf

Organization), F. (. (1993). *Management and Conservation of Closed Forest in Tropical America.* Rome, Italy: FAO Forestry Paper.

Organization), F. (. (2001). *Global Forest Resources Assessment 2000.* Roma, Italy: FAO Forestry Paper. ONU), L. O. (2013). Protocolo de Kioto del convenio Marco sobre el Cambio Climático. DINAMA: unidad de cambio climático.

(ONU), O. d. (1982). Convenio de Ramsar-Irán . MVOTMA: DINAMA.

(ONU), O. d. (1988). Protocolo de Montreal. DINAMA: comisión técnica gobernamental del ozono.

(ONU), O. d. (2015). COP 21 Paris. DINAMA: comisión técnica gobernamental del ozono.

Ortiz, L. (2011). *Análisis estructural de 100 hectáreas del bosque húmedo tropical de la Comuna Playa de Oro, cantón Eloy Alfaro, Provincia de Esmeraldas, con fines de Manejo Forestal. 2011. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero forestal* . Esmeraldas: Universidad Técnica "Luis Vargas Torres" .

Peña, M., Ramírez, S., & Phillips, J. (2014). *Manual de campo para el monitoreo de carbono en bosques natuales.* Bogotá: IDEAM.

Perrin, J., Janeau, J., & Podwojewski, P. (1998). *Deslizamiento de Tierra, inundaciones y flujos de lodo Esmeraldas.* Recuperado el 07 de 01 de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/32969110_Deslizamientos_de_tierra_inundaciones_y_flujos_de_lodo_en_Esmeraldas_diagnostico_general_de_la_situacion_actual_de_la_ciudad_mision_de_expertos

Poma, K. (2013). *Composicion floristica, estructura y endemismo de un bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonia, en el canton Taisha, Morona Santiago.* Recuperado el 2018, de http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5213/1/COMPOSICI%C3%93N%20FLOR%C3%8DSTICA,%20ESTRUCTURA%20Y%20ENDEMISMO%20DE%20UN%20BOSQUE%20SIEMPREVERDE.pdf

Pozo, H. (2017). *Codigo Organico Ambiental.* Recuperado el 15 de 07 de 2017, de http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf

Quiroz, F. (2016). *Composición florística y su relación con las propiedades edaficas del suelo del bosque húmedo tropical de la comuna playa de oro provincia de Esmeraldas año 2016.* Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Quispe, W. (2010). "Estructura Horizontal y vertical de dos tipos de bosque concesionados en la Región Madre de Dios. Puerto Maldonado, Perú.

Redal, E. (2015). *La enciclopedia del Estudiante, Ciencias de la Vida.* Buenos Aires: Santillana.

Rentería, L., Dunlap, J., Cuesta, J., & Olave, C. (2010). *Caracterización ecológica del componente faunístico en los bosques relictuales de Córdoba – Nororiente del Chocó biogeográfico colombiano.* Quibdó: Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico.

Salazar, E. (2011). *Inventario florístico del bosque nativo San Lorenzo-Guaranda, en la parroquia Llagos, cantón Chunchi, provincia de Chimborazo.* Riobamba: Espoch.

Santamarta, N. &. (2007). *Evolución de las emisiones de gases de efecto de invernadero en España (1990-2006).* Madrid: CCOO.

Schlegel, B. (2001). Estimación de la biomasa y carbono en bosques del tipo forestal siempreverde. . *In Simposio internaconal medición y monitoreo de la captura de carbono en ecosistemas forestales.*, (vol. 18).

Tirado, M. (2016). *Composición florística y estructura de 1 hectárea de bosque en Angostura, Río Santiago, Esmeraldas.* Quito: PUCE.

Torres, J., Mena, V., & Alvarez, E. (2016). Composición y diversidad florística de tres bosques húmedos tropicales de edades diferentes, en el Jardin Botanico del Pacifico. *Biodivers. Neotrop*, 13. Recuperado el 2019

Unidades, L. O. (1992). Cumbre de Rio de Janeiro. *DINAMA: comisión técnico gubernamental del ozono*.

Unidas, L. O. (1991). Convenio de Basilea. *MVOTMA: DINAMA*.

Unidas, O. N. (1989). Plan Mundial de Acción sobre la Capa de Ozono del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. *DINAMA: comisión técnica gubernamental del ozono*.

Vernango, K. &. (1991). *Teoría pura del derecho.* Santiago, Chile: Porrúa.

Zavala, C. (20 de Noviembre de 2012). *Brainly*. Obtenido de https://brainly.lat/tarea/102377

ANEXOS

Datos de campo, muestra de 6 parcelas de especies bosque Chontaduro

PARCELA 1

N°	ESPECIES	DAP (m)	HT (m)	H-F (m)	FORMA	ÁREA BASAL m2	VOL m3
1	Balsa	0,32	28	16	A	0,08042496	0,9650995
2	Balsa	0,5	25	18	B	0,19635	2,650725
3	Balsa	0,42	30	15	B	0,13854456	1,5586263
4	Calade	0,7	34	24	A	0,384846	6,927228
5	Caucho	0,63	18	12	A	0,31172526	2,8055273
6	Colorado	0,21	24	14	B	0,03463614	0,3636795
7	Colorado	0,4	21	14	B	0,125664	1,319472
8	Chalviande	0,7	22	12	A	0,384846	3,463614
9	Chevin	0,3	27	18	B	0,070686	0,954261
10	Chevin	0,8	20	13	A	0,502656	4,900896
11	Dormilón	1,6	36	23	A	2,010624	34,683264
12	Dormilón	1,03	30	21	A	0,83323086	13,123386
13	Guabillo	0,8	29	19	B	0,502656	7,162848
14	Guión	0,3	27	17	B	0,070686	0,9012465
15	Guión	0,6	20	12	A	0,282744	2,544696
16	Guión	0,54	25	15	B	0,22902264	2,5765047
17	Guión	0,56	14	7	B	0,24630144	1,2930826
18	Guión	0,9	19	10	B	0,636174	4,771305
19	Jagua	0,19	25	17	A	0,02835294	0,3615
20	Jigua	0,34	19	12	A	0,09079224	0,8171302
21	Jigua	0,67	24	16	A	0,35256606	4,2307927
22	Lagarto	0,2	22	13	B	0,031416	0,306306
23	Laurel	0,88	21	14	B	0,60821376	6,3862445
24	Licho	0,3	25	14	A	0,070686	0,742203
25	Limoncillo	1,5	10	6	A	1,76715	7,952175
26	Limoncillo	1,2	8	5	A	1,130976	4,24116
27	Mambla	0,65	27	18	A	0,3318315	4,4797253
28	Mambla	0,6	25	16	B	0,282744	3,392928
29	Moral bobo	0,2	35	25	B	0,031416	0,58905
30	Moral bobo	0,7	32	23	A	0,384846	6,6385935
31	Moral bobo	0,5	28	19	B	0,19635	2,7979875
32	Moral bobo	1,3	24	17	B	1,327326	16,923407
33	Moral bobo	1,03	30	20	A	0,83323086	12,498463
34	Moral fino	0,42	16	10	A	0,13854456	1,0390842
35	Pela perro	0,7	20	12	A	0,384846	3,463614
36	Pela perro	0,9	28	18	A	0,636174	8,588349
37	Perdiz	0,37	25	16	A	0,10752126	1,2902551
38	Sandillo	0,39	25	14	A	0,11945934	1,2543231
					TOTAL	**15,89626038**	**180,95875**

PARCELA 2

N°	ESPECIES	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	FORMA	A. BASAL m2	VOL m3
1	Calade	0,6	32	22	A	0,282744	4,665276
2	Caucho	0,45	20	12	A	0,1590435	1,4313915
3	Chevin	0,4	25	15	A	0,125664	1,41372
4	Guabillo	0,3	20	11	A	0,070686	0,5831595
5	Guabillo	0,24	24	15	B	0,04523904	0,5089392
6	Guión	0,4	30	22	B	0,125664	2,073456
7	Guión	0,2	27	18	A	0,031416	0,424116
8	Jigua	0,55	24	15	B	0,2375835	2,67281438
9	Lagarto	0,26	15	7	A	0,05309304	0,27873846
10	Lagarto	0,24	18	10	B	0,04523904	0,3392928
11	Moral bobo	0,64	30	20	A	0,32169984	4,8254976
12	Perdiz	0,45	25	16	B	0,1590435	1,908522
13	Pulgande	0,7	25	15	B	0,384846	4,3295175
14	Pulgande	0,65	27	18	B	0,3318315	4,47972525
15	Pulgande	0,2	15	7,5	A	0,031416	0,176715
16	Sandillo	0,3	25	15,7	A	0,070686	0,83232765
17	Sandillo	0,63	30	21	A	0,31172526	4,90967285
					TOTAL	**2,78762022**	**35,8528817**

PARCELA 3

N°	ESPECIES	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	FORMA	Á.BASAL m2	VOL m3
1	Balsa	0,5	30	20	A	0,19635	2,94525
2	Balsa	0,45	25	15	A	0,1590435	1,78923938
3	Calade	0,55	28	16	A	0,2375835	2,851002
4	Calade	0,4	30	18	A	0,125664	1,696464
5	Camarón	0,3	25	12	B	0,070686	0,636174
6	Camarón	0,35	22	10	B	0,0962115	0,72158625
7	Camarón	0,25	20	9	B	0,0490875	0,33134063
8	Chalviande	0,45	28	15	A	0,1590435	1,78923938
9	Chevin	0,17	21	8	B	0,02269806	0,13618836
10	Chillalde	0,2	18	9	B	0,031416	0,212058
11	Gualpi	0,3	20	11	A	0,070686	0,5831595
12	Gualpi	0,5	15	7	A	0,19635	1,0308375
13	Gualpi	0,54	28	12	B	0,22902264	2,06120376
14	Guión	0,3	30	17	A	0,070686	0,9012465
15	Guión	0,32	23	12	A	0,08042496	0,72382464
16	Guión	0,35	20	10	B	0,0962115	0,72158625
17	Guión	0,45	25	15	B	0,1590435	1,78923938
18	Guión	0,4	13	5	A	0,125664	0,47124
19	Guión	0,48	20	11	A	0,18095616	1,49288832
20	Jigua	0,22	26	11	A	0,03801336	0,31361022
21	Jigua	0,2	22	8	A	0,031416	0,188496
22	Lagarto	0,23	15	8	B	0,04154766	0,24928596
23	Laguno	0,3	20	7	B	0,070686	0,3711015
24	Limoncillo	0,2	19	6	A	0,031416	0,141372
25	Llanero	0,15	14	1,5	B	0,0176715	0,01988044
26	Llanero	0,18	18	2,5	B	0,02544696	0,04771305
27	Moral bobo	0,35	25	10	B	0,0962115	0,72158625
28	Papayuelo	0,2	20	9	A	0,031416	0,212058
29	Peine mono	0,8	30	15	A	0,502656	5,65488
30	Pulgande	0,3	20	8	B	0,070686	0,424116
31	Pulgande	0,25	19	9	B	0,0490875	0,33134063
32	Pulgande	0,5	25	13	B	0,19635	1,9144125
					TOTAL	**3,5594328**	**33,4736204**

PARCELA 4

N°	ESPECIES	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	FORMA	ÁREA BASAL m2	VOL m3
1	Azafran	0,2	25	12	B	0,031416	0,282744
2	Azafran	0,16	22	10	B	0,02010624	0,1507968
3	Azafran	0,19	20	10	A	0,02835294	0,21264705
4	Caimitillo	0,35	24	10	B	0,0962115	0,72158625
5	Caimitillo	0,3	30	15	B	0,070686	0,7952175
6	Camarón	0,6	25	12	A	0,282744	2,544696
7	Camarón	0,5	20	10	B	0,19635	1,472625
8	Camarón	0,25	22	9	A	0,0490875	0,33134063
9	Camarón	0,2	19	10	A	0,031416	0,23562
10	Camarón	0,4	23	11	B	0,125664	1,036728
11	Camarón	0,15	20	9	A	0,0176715	0,11928263
12	Camarón	0,45	24	13	A	0,1590435	1,55067413
13	Caucho	0,25	15	15	A	0,0490875	0,55223438
14	Damagua	0,2	17	8	B	0,031416	0,188496
15	Guabillo	0,3	20	9	A	0,070686	0,4771305
16	Guacharaco	0,4	25	10	B	0,125664	0,94248
17	Guayacan	0,85	30	18	A	0,5674515	7,66059525
18	Guayacan	0,4	25	13	B	0,125664	1,225224
19	Guión	0,5	25	12	A	0,19635	1,76715
20	Guión	0,35	22	10	A	0,0962115	0,72158625
21	Guión	0,25	20	9	B	0,0490875	0,33134063
22	Guión	0,19	15	7	B	0,02835294	0,14885294
23	Guión	0,2	16	8	A	0,031416	0,188496
24	Jigua	0,29	20	12	B	0,06605214	0,59446926
25	Lagarto	0,2	23	13	A	0,031416	0,306306
26	Laguno	0,35	25	12	B	0,0962115	0,8659035
27	Laurel	0,4	26	15	A	0,125664	1,41372
28	Laurel	0,2	19	12	A	0,031416	0,282744
29	Mambla	0,6	30	17	B	0,282744	3,604986
30	Matapez	0,3	20	8	B	0,070686	0,424116
31	Moral bobo	0,7	35	18	A	0,384846	5,195421
32	Moral bobo	0,2	18	9	A	0,031416	0,212058
33	Moral bobo	0,35	25	13	B	0,0962115	0,93806213
34	Moral bobo	0,15	15	8	B	0,0176715	0,106029
35	Moral bobo	0,27	25	14	A	0,05725566	0,60118443
36	Moral fino	0,2	19	9	B	0,031416	0,212058
37	Muchina	0,2	18	8	A	0,031416	0,188496
38	Naranjillo	0,2	23	8	B	0,031416	0,188496
39	Pulgande	0,15	17	8	A	0,0176715	0,106029
40	Sandillo	0,6	22	13	A	0,282744	2,756754
					TOTAL	**4,16638992**	**41,6543762**

PARCELA 5

N°	ESPECIES	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	FORMA	ÁREA BASAL m2	VOL m3
1	Camarón	0,2	22	8	B	0,031416	0,188496
2	Camarón	0,25	25	7,5	B	0,0490875	0,27611719
3	Caucho	0,2	20	10	A	0,031416	0,23562
4	Caucho	0,18	20	9	A	0,02544696	0,17176698
5	Cascarillo	0,6	30	16	B	0,282744	3,392928
6	Cascarillo	0,5	25	13	B	0,19635	1,9144125
7	Chalviande	0,3	27	12	B	0,070686	0,636174
8	Chevin	0,5	25	13	B	0,19635	1,9144125
9	Chevin	0,6	30	16	B	0,282744	3,392928
10	Chillalde	0,3	26	11	A	0,070686	0,5831595
11	Chillalde	0,35	30	14	A	0,0962115	1,01022075
12	Chillalde	0,4	28	16	A	0,125664	1,507968
13	Chocho	0,25	21	8	B	0,0490875	0,294525
14	Guión	0,2	15	7	A	0,031416	0,164934
15	Guión	0,25	18	9	B	0,0490875	0,33134063
16	Guión	0,3	20	11	B	0,070686	0,5831595
17	Jigua	0,15	20	7	A	0,0176715	0,09277538
18	Jigua	0,35	25	8	A	0,0962115	0,577269
19	Jigua	0,3	27	9	B	0,070686	0,4771305
20	Jagua	0,4	25	15	A	0,125664	1,41372
21	Jagua	0,35	20	10	A	0,0962115	0,72158625
22	Lagarto	0,2	16	8	B	0,031416	0,188496
23	Lagarto	0,15	21	7	B	0,0176715	0,09277538
24	Lagarto	0,19	15	8	A	0,02835294	0,17011764
25	Mambla	0,75	30	17	A	0,4417875	5,63279063
26	Mambla	0,85	28	15	B	0,5674515	6,38382938
27	Moral bobo	0,5	32	17	A	0,19635	2,5034625
28	Moral bobo	0,4	30	14	A	0,125664	1,319472
29	Naranjillo	0,3	22	10	B	0,070686	0,530145
30	Naranjillo	0,4	27	15	B	0,125664	1,41372
31	Piedra	0,3	20	9	A	0,070686	0,4771305
32	Piedra	0,25	18	8	A	0,0490875	0,294525
33	Pulgante	0,7	30	16	B	0,384846	4,618152
34	Sandillo	0,6	22	12	A	0,282744	2,544696
					TOTAL	**4,4579304**	**46,0499557**

PARCELA 6

N°	ESPECIES	DAP (m)	HT (m)	HC (m)	FORMA	ÁREA BASAL m2	VOL m3
1	Camarón	0,8	30	14	A	0,502656	5,277888
2	Camarón	0,6	25	14	A	0,282744	2,968812
3	Chirimoya	0,3	20	12	B	0,070686	0,636174
4	Chirimoya	0,25	18	10	B	0,0490875	0,36815625
5	Clavo	0,15	16	6	A	0,0176715	0,07952175
6	Clavo	0,18	15	5	A	0,02544696	0,0954261
7	Guabillo	0,25	18	10	B	0,0490875	0,36815625
8	Guabillo	0,2	20	9	B	0,031416	0,212058
9	Guión	0,3	22	12	B	0,070686	0,636174
10	Guión	0,2	17	8	B	0,031416	0,188496
11	Guión	0,5	30	17	A	0,19635	2,5034625
12	Guión	0,4	26	15	A	0,125664	1,41372
13	Jigua	0,55	30	18	B	0,2375835	3,20737725
14	Jigua	0,4	23	10	B	0,125664	0,94248
15	Jigua	0,5	32	15	B	0,19635	2,2089375
16	Jigua	0,35	20	10	B	0,0962115	0,72158625
17	Laurel	0,4	26	15	A	0,125664	1,41372
18	Laurel	0,5	27	18	A	0,19635	2,650725
19	Licho	0,35	23	13	B	0,0962115	0,93806213
20	Moral bobo	0,2	15	5	A	0,031416	0,11781
21	Moral bobo	0,17	16	6	A	0,02269806	0,10214127
22	Naranjillo	0,25	20	10	B	0,0490875	0,36815625
23	Naranjillo	0,5	30	15	B	0,19635	2,2089375
24	Papayuelo	0,3	25	14	A	0,070686	0,742203
25	Papayuelo	0,35	23	10	A	0,0962115	0,72158625
26	Peine mono	0,85	35	18	B	0,5674515	7,66059525
27	Peine mono	0,7	30	16	A	0,384846	4,618152
28	Sandillo	0,2	20	7	B	0,031416	0,164934
					TOTAL	**3,97710852**	**43,5354485**

Datos de campo, muestra de las 6 parcelas de especies, abundancia y dominancia del bosque Chontaduro.

Parcela 1

N°	ESPECIES	A. ABSOLUTA	A. RELATIVA	D.A.
1	Balsa	3	7,894736842	0,41531952
2	Calade	1	2,631578947	0,384846
3	Caucho	1	2,631578947	0,31173526
4	Colorado	2	5,263157895	0,16030014
5	Chalviande	1	2,631578947	0,384846
6	Chevin	2	5,263157895	0,573342
7	Dormilon	2	5,263157895	2,84385486
8	Guabillo	1	2,631578947	0,502656
9	Guión	5	13,15789474	1,46492808
10	Jagua	1	2,631578947	0,02835294
11	Jigua	2	5,263157895	0,4433583
12	Lagarto	1	2,631578947	0,031416
13	Laurel	1	2,631578947	0,60821376
14	Licho	1	2,631578947	0,070686
15	Limoncillo	2	5,263157895	2,898126
16	Mambla	2	5,263157895	0,6145755
17	Moral bobo	5	13,15789474	2,77316886
18	Moral fino	1	2,631578947	0,13854456
19	Pela perro	2	5,263157895	1,02102
20	Perdiz	1	2,631578947	0,10752126
21	Sandillo	1	2,631578947	0,11945934
	TOTAL	**38**	**100**	15,8962704

PARCELA 2

N°	ESPECIES	A. ABSOLUTA	A. RELATIVA	D.A.
1	Calade	1	5,882352941	0,282744
2	Caucho	1	5,882352941	0,1590435
3	Chevin	1	5,882352941	0,125664
4	Guabillo	2	11,76470588	0,11590435
5	Guión	2	11,76470588	0,15708
6	Jigua	1	5,882352941	0,2375835
7	Lagarto	2	11,76470588	0,09833208
8	Moral bobo	1	5,882352941	0,32169984
9	Perdiz	1	5,882352941	0,1590435
10	Pulgande	3	17,64705882	0,7480935
11	Sandillo	2	11,76470588	0,38241126
	TOTAL	**17**	**100**	2,78759953

PARCELA 3

N°	ESPECIES	A. ABSOLUTA	A. RELATIVA	D.A.
1	Balsa	2	6,25	0,3553935
2	Calade	2	6,25	0,3632475
3	Camarón	3	9,375	0,215985
4	Chalviande	1	3,125	0,1590435
5	Chevin	1	3,125	0,0227
6	Chillalde	1	3,125	0,031416
7	Gualpi	3	9,375	0,49605864
8	Guión	6	18,75	0,71298612
9	Jigua	2	6,25	0,06942936
10	Lagarto	2	6,25	0,04154766
11	Limoncillo	1	3,125	0,031416
12	Llanero	2	6,25	0,04311846
13	Moral bobo	1	3,125	0,0962115
14	Papayuelo	1	3,125	0,031416
15	Peine mono	1	3,125	0,502656
16	Pulgande	3	9,375	0,3161235
	TOTAL	**32**	**100**	3,48874874

PARCELA 4

N°	ESPECIES	A. ABSOLUTA	A. RELATIVA	D.A.
1	Azafran	3	7,5	0,07987518
2	Caimitillo	2	5	0,1668975
3	Camarón	7	17,5	0,8619765
4	Caucho	1	2,5	0,0490875
5	Damagua	1	2,5	0,031416
6	Guabillo	1	2,5	0,070686
7	Guacharaco	1	2,5	0,125664
8	Guayacan	2	5	0,6931155
9	Guión	5	12,5	0,40141794
10	Jigua	1	2,5	0,06605214
11	Lagarto	1	2,5	0,031416
12	Laguno	1	2,5	0,0962115
13	Laurel	2	5	0,15708
14	Mambla	1	2,5	0,282744
15	Matapez	1	2,5	0,070686
16	Moral bobo	5	12,5	0,58740066
17	Moral fino	1	2,5	0,031416
18	Muchina	1	2,5	0,031416
19	Naranjillo	1	2,5	0,031416
20	Pulgande	1	2,5	0,0176715
21	Sandillo	1	2,5	0,282744
	TOTAL	**40**	**100**	4,16638992

PARCELA 5

N°	ESPECIES	A. ABSOLUTA	A. RELATIVA	D.A.
1	Camarón	2	5,882352941	0,0805035
2	Caucho	2	5,882352941	0,05686296
3	Cascarillo	2	5,882352941	0,479094
4	Chalviande	1	2,941176471	0,070686
5	Chevin	2	5,882352941	0,479094
6	Chillalde	3	8,823529412	0,2925615
7	Chocho	1	2,941176471	0,0490875
8	Guión	3	8,823529412	0,1511895
9	Jigua	3	8,823529412	0,184569
10	Jagua	2	5,882352941	0,2218755
11	Lagarto	3	8,823529412	0,07744044
12	Mambla	2	5,882352941	1,009239
13	Moral bobo	2	5,882352941	0,322014
14	Naranjillo	2	5,882352941	0,19635
15	Piedra	2	5,882352941	0,1197735
16	Pulgande	1	2,941176471	0,384846
17	Sandillo	1	2,941176471	0,282744
	TOTAL	**34**	**100**	4,4579304

PARCELA 6

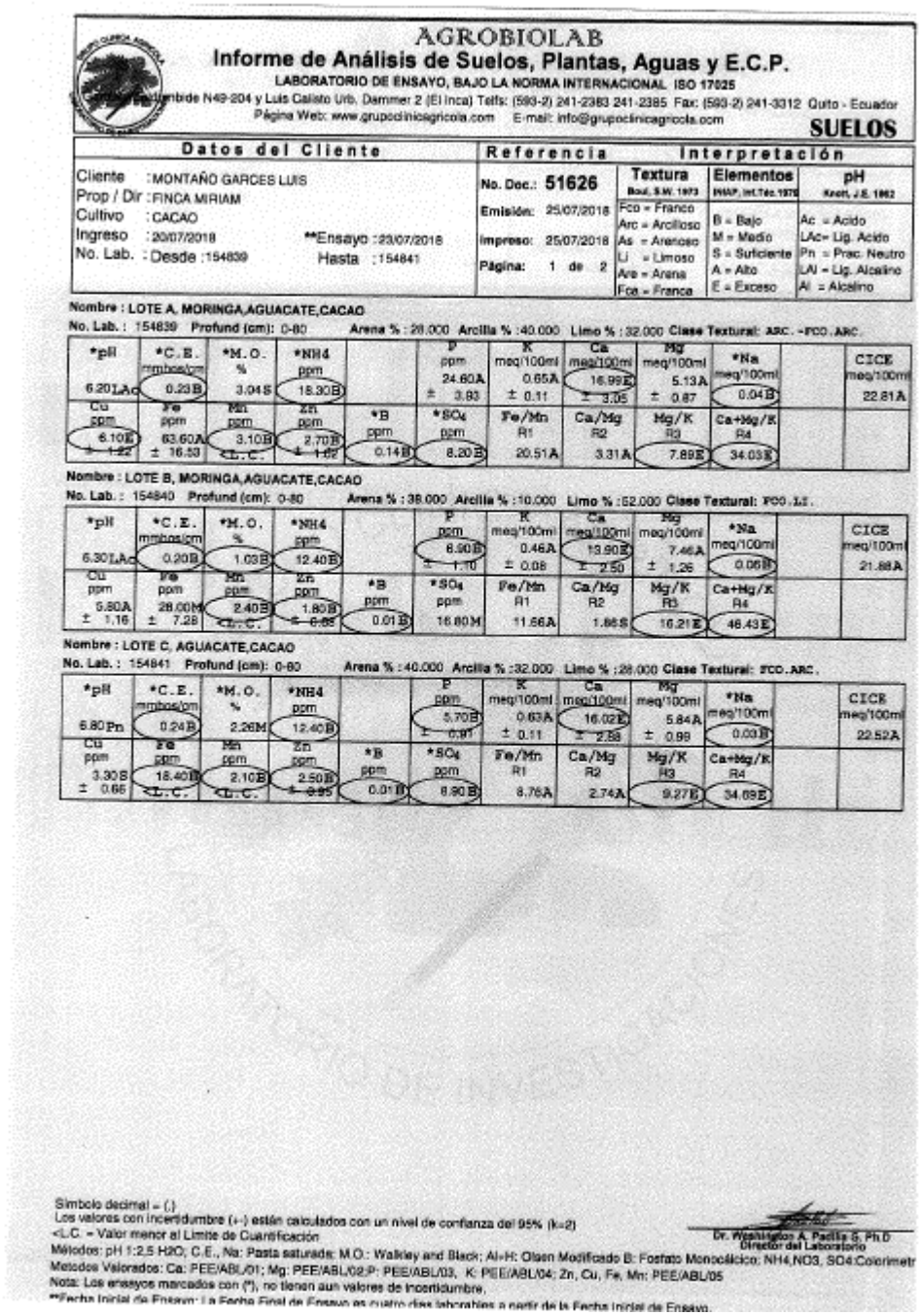
N°	ESPECIES	A. ABSOLUTA	A. RELATIVA	D.A.
1	Camarón	2	7,142857143	0,7854
2	Chirimoya	2	7,142857143	0,1197735
3	Clavo	2	7,142857143	0,04311846
4	Guabillo	2	7,142857143	0,0805035
5	Guión	4	14,28571429	0,424116
6	Jigua	4	14,28571429	0,655809
7	Laurel	2	7,142857143	0,322014
8	Licho	1	3,571428571	0,0962115
9	Moral bobo	2	7,142857143	0,05411406
10	Naranjillo	2	7,142857143	0,2454375
11	Papayuelo	2	7,142857143	0,1668975
12	Peine mono	2	7,142857143	0,9522975
13	Sandillo	1	3,571428571	0,031416
	TOTAL	**28**	**100**	**3,97710852**

ESPECIES DE BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DE CHONTADURO

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Balsa	*Ochroma pyramidale*	BOMBACACEAE
2	Caimitillo	*Chrysophyllum sp*	SAPOTACEAE
3	Caucho	*Castilla elastica Virola sp*	MORACEAE
4	Chalviande	*Virola sp*	MYRISTICACEAE
5	Chevin	*Jacaranca copaia*	BIGNICACEAE
6	Chillalde	*Trichospermum mexicanum*	TILIACEAE
7	Chirimoya	*Rollinia mucosa*	ANNONACEAE
8	Clavo	*Cestrum rasemosum*	SOLANACEAE
9	Colorado	*Chrysochlamys sp*	GUTTIFERAE
10	Damagua	*Poulsenia armata*	MORACEAE
11	Dormilón	*Pithecellobium arboreum*	LEGUMINOSAE
12	Fernansánchez	*Triplaris guayaquilensis*	POLYGONACEAE
13	Guabillo	*Inga marginatta*	LEGUMINOSAE
14	Guacharaco	*Cupania americana*	SAPINDACEAE
15	Guayacán	*Minguartia guianensis*	OLACACEAE
16	Guión	*Pseudolmedia eggersii*	MORACEAE
17	Jagua	*Genipa americana*	RUBIACEAE
18	Jigua	*Ocotea tonduzii*	LAURACEAE
19	Lagarto	*Zanthoxylum sp*	RUTACEAE
20	Laguno	*Vochysia macrophylla*	VOCHYSIACEAE
21	Laurel	*Cordia alliodora*	BORAGINACEAE
22	Limoncillo	*Calypthanthera sp*	MYRTACEAE
23	Llanero	*Grias tessmannii*	LECYTHIDACEAE
24	Mambla	*Erythrina poeppigiana*	LEGUMINOSAE
25	Matapez	*Sapiun utile*	EUPHORBIACEAE
26	Moral bobo	*Clarisia rasemosa*	MORACEAE
27	Moral fino	*Maclura tintoria*	MORACEAE
28	Naranjillo	*Swartzia amplifolia*	LEGUMINOSAE
29	Papayuelo	*Jacaratia spinosa*	CARICACEAE
30	Peine mono	*Apeiba membranacea*	TILIACEAE
31	Perdiz	*Tetrathylacium macrophyllum*	FLACOURTIACEAE
32	Pulgande	*Dacryodes accidentalis*	BURSERACEAE

ESPECIES DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Arrayan	*Eugenia myrobalana*	MORACEAE
2	Caimitillo	*Chrysophyllum sp*	SAPOTACEAE
3	Canalón	*Swartzia littlei R.S.Cowan*	LEGUMINOSAE
4	Capuli	*Sorocea affinis hemsl*	MORACEAE
5	Caucho	*Castilla elastica Cervantes*	MORACEAE
6	Chalviande	*Virola sp*	MYRISTICACEAE
7	Chevin	*Jacaranca copaia*	BIGNONIACEAE
8	Chirimoya	*Rollinia mucosa (Jacq.)Baill*	ANNONEACEAE
9	Clavo	*Cestrum rasemosum*	SOLANACEAE
10	Gallinaza	*Celtis schippii Standl*	ULMACEAE
11	Guabillo	*Inga marginatta Willd*	LEGUMINOSAE
12	Guión	*Pseudolmedia eggerssii*	MORACEAE
13	Jagua	*Genipa americana L.*	RUBIACEAE
14	Jigua	*Ocotea tonduzii Standl*	LAURACEAE
15	Lagarto	*Zanthoxylum sp*	RUTACEAE
16	Limoncillo	*Calyptranthera sp*	MYRTACEAE
17	Llanero	*Grias tessmannii Rk nuth*	LECYTHIDACEAE
18	Moral bobo	*Clarisia rasemosa*	MORACEAE
19	Moral fino	*Maclura tintoria*	MORACEAE
20	Perdiz	*Tetrathylacium mcrophyllum*	FLACOURTIACEAE
21	Sangro de drago	*Pterocarpus vernalis*	FABACEAE
22	Yarumo	*Ceropia spp*	MORACEAE



AGROBIOLAB

Informe de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.

LABORATORIO DE ENSAYO, BAJO LA NORMA INTERNACIONAL ISO 17025

Quitumbide N49-204 y Luis Calisto Urb. Dammer 2 (El Inca) Telfs: (593-2) 241-2383 241-2385 Fax: (593-2) 241-3312 Quito - Ecuador

Página Web: www.grupoclinicagricola.com E-mail: info@grupoclinicagricola.com

SUELOS

Datos del Cliente		Referencia		Interpretación		
Cliente : MONTAÑO GARCES LUIS		No. Doc.: **51626**	Textura (Boul. S.W. 1973)	Elementos (INIAP, Inf.Téc.1979)	pH (Kent, J.E. 1982)	
Prop / Dir : FINCA MIRIAM		Emisión: 25/07/2018	Fco = Franco Arc = Arcilloso	B = Bajo M = Medio	Ac = Acido LAc= Lig. Acido	
Cultivo : CACAO		Impreso: 25/07/2018	As = Arenoso Li = Limoso	S = Suficiente A = Alto	Pn = Prac. Neutro LAl = Lig. Alcalino	
Ingreso : 20/07/2018	**Ensayo :23/07/2018	Página: 1 de 2	Are = Arena Fca = Franca	E = Exceso	Al = Alcalino	
No. Lab. : Desde :154839	Hasta :154841					

Nombre : LOTE A, MORINGA,AGUACATE,CACAO

No. Lab. : 154839 **Profund (cm):** 0-60 **Arena % :** 28.000 **Arcilla % :** 40.000 **Limo % :** 32.000 **Clase Textural:** ARC. -FCO.ARC.

*pH	*C.E. mmhos/cm	*M.O. %	*NH4 ppm		P ppm	K meq/100ml	Ca meq/100ml	Mg meq/100ml	*Na meq/100ml		CICE meq/100ml
6.20 LAc	0.23 B	3.04 S	18.30 B		24.60 A ± 3.83	0.65 A ± 0.11	16.99 E ± 3.05	5.13 A ± 0.87	0.04 B		22.81 A
Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	*B ppm	*SO4 ppm	Fe/Mn R1	Ca/Mg R2	Mg/K R3	Ca+Mg/K R4		
6.10 E ± 1.22	63.60 A ± 16.53	3.10 B <L.C.	2.70 B ± 1.02	0.14 B	8.20 B	20.51 A	3.31 A	7.89 E	34.03 E		

Nombre : LOTE B, MORINGA,AGUACATE,CACAO

No. Lab. : 154840 **Profund (cm):** 0-60 **Arena % :** 38.000 **Arcilla % :** 10.000 **Limo % :** 52.000 **Clase Textural:** FCO.LI.

*pH	*C.E. mmhos/cm	*M.O. %	*NH4 ppm		P ppm	K meq/100ml	Ca meq/100ml	Mg meq/100ml	*Na meq/100ml		CICE meq/100ml
6.30 LAc	0.20 B	1.03 B	12.40 B		6.90 B ± 1.10	0.46 A ± 0.08	13.90 E ± 2.50	7.46 A ± 1.26	0.06 B		21.88 A
Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	*B ppm	*SO4 ppm	Fe/Mn R1	Ca/Mg R2	Mg/K R3	Ca+Mg/K R4		
5.80 A ± 1.16	28.00 M ± 7.28	2.40 B <L.C.	1.80 B ± 0.85	0.01 B	16.80 M	11.66 A	1.86 S	16.21 E	48.43 E		

Nombre : LOTE C, AGUACATE,CACAO

No. Lab. : 154841 **Profund (cm):** 0-60 **Arena % :** 40.000 **Arcilla % :** 32.000 **Limo % :** 28.000 **Clase Textural:** FCO.ARC.

*pH	*C.E. mmhos/cm	*M.O. %	*NH4 ppm		P ppm	K meq/100ml	Ca meq/100ml	Mg meq/100ml	*Na meq/100ml		CICE meq/100ml
6.80 Pn	0.24 B	2.26 M	12.40 B		5.70 B ± 0.91	0.63 A ± 0.11	16.02 E ± 2.88	5.84 A ± 0.99	0.03 B		22.52 A
Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	*B ppm	*SO4 ppm	Fe/Mn R1	Ca/Mg R2	Mg/K R3	Ca+Mg/K R4		
3.30 B ± 0.66	18.40 B <L.C.	2.10 B <L.C.	2.50 B ± 0.85	0.01 B	8.90 B	8.76 A	2.74 A	9.27 E	34.69 E		

Simbolo decimal = (.)

Los valores con incertidumbre (+-) están calculados con un nivel de confianza del 95% (k=2)

<L.C. = Valor menor al Límite de Cuantificación

Métodos: pH 1:2.5 H2O; C.E., Na: Pasta saturada: M.O.: Walkley and Black; Al+H: Olsen Modificado B: Fosfato Monocálcico; NH4,NO3, SO4:Colorimetr

Metodos Valorados: Ca: PEE/ABL/01; Mg: PEE/ABL/02;P: PEE/ABL/03, K: PEE/ABL/04; Zn, Cu, Fe, Mn: PEE/ABL/05

Nota: Los ensayos marcados con (*), no tienen aun valores de incertidumbre.

**Fecha Inicial de Ensayo: La Fecha Final de Ensayo es cuatro días laborables a partir de la Fecha Inicial de Ensayo.

Dr. Washington A. Padilla S. Ph.D
Director del Laboratorio

AGROBIOLAB

Informe de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.

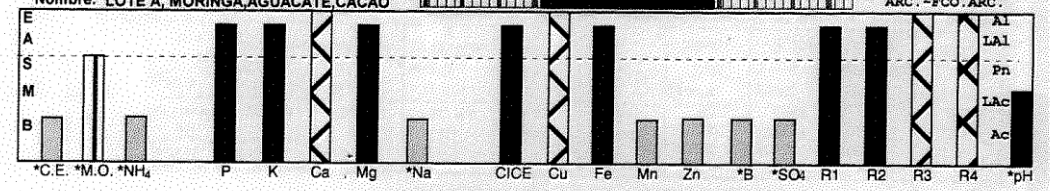
LABORATORIO DE ENSAYO, BAJO LA NORMA INTERNACIONAL ISO 17025

Gonzalo Zaldumbide N49-204 y Luis Calisto Urb. Dammer 2 (El Inca) Telfs: (593-2) 241-2383 / 241-2385 Fax: (593-2) 241-3312 Quito - Ecuador
Página Web: www.grupoclinicagricola.com E-mail: info@grupoclinicagricola.com

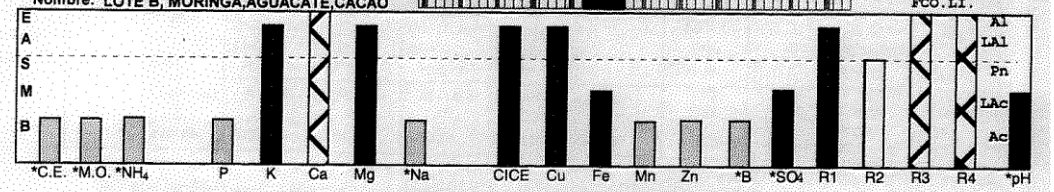
SUELOS

Datos del Cliente		Referencia		Interpretación		
Cliente :MONTAÑO GARCES LUIS		No. Doc.: **51626**		**Textura**	**Elementos**	**pH**
Prop / Dir :FINCA MIRIAM		Emisión: 25/07/2018		Fco = Franco Arc = Arcilloso As = Arenoso Li = Limoso Are = Arena Fca = Franca	B = Bajo M = Medio S = Suficiente A = Alto E = Exceso	Ac = Acido LAc= Lig. Acido Pn = Prac. Neutro LAl = Lig. Alcalino Al = Alcalino
Cultivo :CACAO		Impreso: 25/07/2018				
Ingreso :20/07/2018	Ensayo: 23/07/2018	Página: 2 de 2				
No. Lab. :Desde :154839	Hasta :154841					

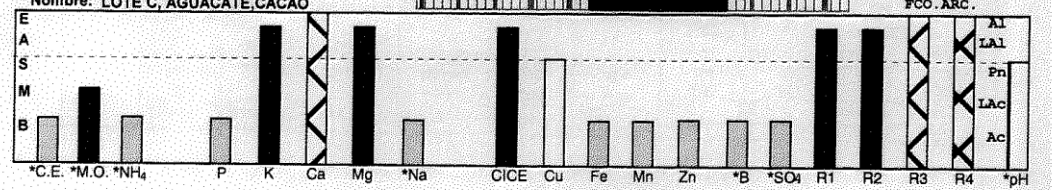
No.Lab.: 154,839 **Prof. (cm):** 0-80 **Arena:** 28.000 **Arcilla:** 40.000 **Limo:** 32.000 **Clase Textural** ARC.-FCO.ARC.
Nombre: LOTE A, MORINGA,AGUACATE,CACAO



No.Lab.: 154,840 **Prof. (cm):** 0-80 **Arena:** 38.000 **Arcilla:** 10.000 **Limo:** 52.000 **Clase Textural** FCO.LI.
Nombre: LOTE B, MORINGA,AGUACATE,CACAO



No.Lab.: 154,841 **Prof. (cm):** 0-80 **Arena:** 40.000 **Arcilla:** 32.000 **Limo:** 28.000 **Clase Textural** FCO.ARC.
Nombre: LOTE C, AGUACATE,CACAO



Métodos: pH 1:2,5 H2O; C.E., Na: Pasta saturada; M.O.: Walkley and Black; Al+H: Olsen Modificado B: Fosfato Monocálcico; NH4,NO3,SO4:Colorimetrí
Metodos Valorados: Ca:PEE/ABL/0; Mg:PEE/ABL/02; P:PEE/ABL/03, K:PEE/ABL/04; Zn,Cu,Fe,Mn:PEE/ABL/05
Nota: Los ensayos marcados con (*), no tienen aun valores de incertidumbre.

GRUPO CLINICA AGRICOLA

CALCULO DE FERTILIZACION CON BALANCE EN RELACIÓN AL CICE, EN PRODUCCIÓN LIMPIA DE CACAO

info@grupoclinicagricola.com **Teléfono:** (593)2-2412383 www.grupoclinicagricola.com

Gracias por confiar en nuestros servicios

Nombre del Propietario:	Montaño Garcés Luis	**No de Documento**	51626
Nombre de la Hacienda:	Finca Miriam	**Fecha:**	25/07/2018
Extensión del Lote:	1 (has.)	**Identificación Lotes:**	Lote A Cacao, Lote B Cacao, Lote C Caco
Plantas por Ha	833		

Nombre de la fuente	**Fórmula de la fuente**	**Dosis Sugerida**
Fuentes	**Fórmulas**	
Urea	46 - 0 - 0	
DAP	18 - 46 - 0	
Muriato de K	0 -0 - 60	
Fuente compuesta	Fuente con B	

		Alternativas, sacos/ha/Fase		
g/planta/Fase	**sacos/ Ha/Fase**	**NO3NH4**	**SO4K2**	**Sulpomag**
85	1,42	1,99		
33	0,54			
110	1,83		2,11	4,99
13	0,22			

Las Fases fenológicas determinadas para la aplicación de los fertilizantes so: Inicio, Crecimiento, Desarrollo y Producción.

Las cantidades de fertilizante a ser usadas son las que se indican en la última columna de la derecha, expresadas en g/planta/ciclo.

NOTA: No aplicar ninguna fuente que contenga ni calcio ni magnesio, hasta alcanzar el balance con el potasio.

Técnico Especialista