

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**



**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
RECURSOS NATURALES  
CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

**TESIS DE GRADO**

**TEMA:**

**“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES DE CONSERVACIÓN DE MOTILÓN (*Hyeronima alchorneoides*) EN LOS SIETE TRANSECTOS DEL PROYECTO BANCO DE GERMOPLASMA”.**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA EN MEDIO AMBIENTE**

**POSTULANTE: AGUALONGO CAGUANA EMMA ESTEFANIA**

**DIRECTOR: ING. JOSÉ ANDRADE Mg.**

**2015-2016**

**LATACUNGA – ECUADOR**

# DECLARACIÓN DE AUTORÍA

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Latacunga, Abril del 2016.

El autor del documento de investigación titulado “**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES DE CONSERVACIÓN DE MOTILÓN (*Hyeronima alchorneoides*) EN LOS SIETE TRANSECTOS DEL PROYECTO BANCO DE GERMOPLASMA**”. En tal virtud declaro que el contenido es mi responsabilidad legal y académica, es original auténtica y personal producto de la investigación y en diferentes fuentes que se encuentran en la biografía. A través de la presente declaración cedo mi derecho de propiedad intelectual a lo desarrollado en el presente trabajo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI según lo establecido por la ley de la propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

POSTULANTE



-----  
**Emma Estefanía Agualongo Caguana**

**C.I. 172074568-4**

# AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES

## AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, Andrade Valencia José Antonio con cédula de ciudadanía N°050252448-1, docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y Director de la presente Tesis de Grado “**CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES DE CONSERVACIÓN DE MOTILÓN (*Hyeronima alchorneoides*) EN LOS SIETE TRANSECTOS DEL PROYECTO BANCO DE GERMOPLASMA**”, de autoría de la Señorita Emma Estefanía Agualongo Caguana postulante de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, **CERTIFICO**: que ha sido revisado. Por lo tanto autorizo la presentación, la misma que está de acuerdo a las normas establecidas en el **REGLAMENTO INTERNO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, vigente.

Atentamente,

Ing. José Andrade  
**DIRECTOR DE TESIS**  
C.C: 050252448-1

# CERTIFICACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE

## CERTIFICACIÓN

En calidad de miembros del Tribunal para el acto de la defensa de Tesis de grado Titulada “**CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES DE CONSERVACIÓN DE MOTILÓN (*Hyeronima alchorneoides*) EN LOS SIETE TRANSECTOS DEL PROYECTO BANCO DE GERMOPLASMA**”, De autoria de la Egresada Emma Estefanía Agualongo Caguana, **CERTIFICAMOS:** que se ha realizado las respectivas revisiones, correcciones y aprobaciones al presente documento, por lo que autorizamos a continuar con el trámite correspondiente.

Msc. Patricio Clavijo  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Ing. Oscar Daza  
**OPOSITOR DEL TRIBUNAL**

Ing. Jaime Lema  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación está dedicado a Dios por darme la oportunidad de vivir, siendo mi guía, mi refugio, mi fortaleza por iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a personas que han sido soporte, ayuda y compañía durante todo el periodo de estudio.

Está dedicado también con todo mi cariño para las personas más especiales en mi vida como son a mi familia mi mama, papa, hermanos, tíos y primos quienes han estado incondicionalmente conmigo en cada uno de mis logros y fracasos brindándome su apoyo incondicional durante la trayectoria de mi carrera universitaria.

*Emma Estefanía Agualongo Caguana*

## **AGRADECIMIENTO**

Manifiesto mi más sincero agradecimiento primeramente a dios que me ha dado la fortaleza para culminar con mi carrera.

A todos quienes demostraron preocupación por incentivar me en el cumplimiento de esta tarea, a mi familia en especial a mi madre quien me inculco valores y deseos de superación, también a mis tíos Enrique y Mariana quienes han sido un pilar de apoyo incondicional durante mi vida académica.

A la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente perteneciente a Unidad Académica De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en la cual he adquirido conocimientos aplicables en mi futura vida profesional.

A todos los docentes que han sabido compartir su conocimiento para una eficiente formación profesional.

De manera especial a mi Director y el Tribunal de Tesis, a quienes agradezco su tiempo, orientación y esfuerzo, llenándome de conocimientos y afianzando mi formación. A todos, mi mayor gratitud.

*Emma Estefanía Agualongo Caguana*

# INDICE GENERAL

## CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS .....	III
CERTIFICACIÓN .....	IV
DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTO .....	VI
INDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
AVAL DE TRADUCCIÓN .....	XIV
I. INTRODUCCIÓN.....	XV
II. JUSTIFICACIÓN.....	XVII
III. OBJETIVOS .....	XVIII
General .....	xviii

Específicos .....	xviii
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
1 Fundamentación Teórica.....	1
1.1 Bosques En El Ecuador.....	1
1.2 Conservación De Especies Arbóreas Y Arbustivas .....	7
1.4 Motilón (Hyeronima alchorneoides).....	17
1.5 Caracterización Agromorfológica.....	22
1.6 Importancia Ambiental del Motilón.....	23
1.7 Marco Conceptual .....	25
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>28</b>
2. DISEÑO METODOLÓGICO.....	28
2.1 Ubicación Del Ensayo.....	28
2.2 Tipos De Investigación .....	31
2.3 Técnicas.....	32
2.4 Métodos.....	32
2.5 Materiales.....	39
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>41</b>
3. Análisis E Interpretación De Resultados .....	41
3.1 Análisis De Transectos.....	41
3.2. Análisis De Las Características Cualitativas Del Motilón (Hyeronima alchorneoides) .....	42
3.3 Análisis Estadístico De Las Características Cuantitativas Del Motilón (Hyeronima alchorneoides).....	50
3.4 Identificación De Zona Potencial En Los 3 Transectos .....	52
3.5 Análisis De Comparación De Variabilidad Morfológica En Los En Los 3 Transectos .....	54
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>56</b>



4.1 Conclusiones .....	56
4.2 Recomendaciones.....	58
5. BIBLIOGRAFÍA .....	59
5.1 Bibliografía Citada .....	59
5.2 Bibliografía Consultada .....	61
5.3 Tesis .....	61
5.4 Lincografía .....	62
6. ANEXOS .....	63
6.1 Fotografías .....	63
6.1.1. Reconocimiento Del Área De Estudio .....	63
6.1.2 Identificación De La Especie .....	64
6.1.3 Toma De Datos .....	64
6.1.5 Motilón.....	65
6.1.4 Materiales De Campo.....	66
6.2 Mapas Ubicación del Ensayo .....	67
6.3 Datos Obtenidos .....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 CONDICIONES DE PROPAGACIÓN.....	22
TABLA 2 UBICACIÓN DE TRANSECTOS DEL PROYECTO BANCO DE GERMOPLASMA .....	30
TABLA 3 DESCRIPTORES CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS .....	34
<i>TABLA 4 CANTIDAD DE ARBOLES POR TRANSECTO</i> .....	41
TABLA 5 TIPO DE ÁRBOL.....	42
TABLA 6 FORMA DE LA COPA DE ARBOL.....	43
TABLA 7 FORMA DE HOJA.....	43
TABLA 8 BORDE DE LA HOJA .....	44
TABLA 9 COLOR DE LA HOJA .....	44
TABLA 10 COLOR DE HAZ DE LA HOJA .....	44
TABLA 11 COLOR DE ENVEZ DE LA HOJA .....	45
TABLA 12 TIPO DE TRONCO.....	45
TABLA 13 TIPO DE RAMIFICACION.....	45
TABLA 14 TEXTURA DE LA CORTEZA.....	46
TABLA 15 COLOR DE LA CORTEZA EXTERNA.....	46
TABLA 16 COLOR DE LA CORTEZA INTERNA .....	47
TABLA 17 FORMA DE INFLORESCENCIA.....	47
TABLA 18 COLOR DE INFLORESCENCIA .....	47
TABLA 19 REPRODUCCION .....	48
TABLA 20 TIPO DE FRUTO .....	48
TABLA 21 COLOR DE FRUTO .....	49
TABLA 22 FORMA DEL FRUTO .....	49
TABLA 23 FORMA DE LA SEMILLA .....	49
TABLA 24 COLOR DE LA SEMILLA.....	50
TABLA 25 VARIABLES CUANTITATIVAS.....	50
TABLA 26 VARIABLES CUALITATIVAS.....	69

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 TAXONOMIA.....	9
GRÁFICO 2 DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE HYERONIMA ALCHORNEOIDES .....	20
GRÁFICO 3 UBICACION DE LAS ZONAS DE ESTUDIO .....	29
GRÁFICO 4 ANALISIS DE TODAS LAS CARACTERISTICAS (CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS).....	52
GRÁFICO 5 ANÁLISIS MULTIVARIADO DE COMPONENTES PRINCIPALES .....	53
GRÁFICO 6 DENDOGRAMA .....	54
GRÁFICO 7 UBICACIÓN POLITICA DEL ENSAYO.....	67
GRÁFICO 8 UBICACION DE TRANSECTOS .....	68

**TEMA:** CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES DE CONSERVACIÓN DE MOTILÓN (*Hyeronima Alchorneoides*) EN EL PROYECTO DE GERMOPLASMA

**AUTORA:** ESTEFANÍA AGUALONGO

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación Caracterización Morfológica E Identificación De Zonas Potenciales De Conservación De Motilón (*Hyeronima alchorneoides*) se lo realizó con el objetivo de caracterizar morfológicamente a dicha especie arbórea para posteriormente identificar las zonas potenciales de conservación dentro de los transectos del Proyecto De Germoplasma que se encuentran ubicados en las parroquias de la Esperanza y la Maná de la provincia de Cotopaxi. Se encontró la presencia del árbol en 3 de los 7 transectos en los que se recogieron 9 muestras ya que se definieron 3 ejemplares por transecto para las cuales se precisaron 26 variables, 20 cualitativas a las cuales se les realizó un análisis estadístico porcentual y 6 cuantitativas al cual se elaboró un análisis de datos los mismos, además se realizaron dos análisis multivariados uno con todas las variables y otro con componentes principales por último se elaboró un dendograma para observar la existencia de variabilidad morfológica entre muestras.

Una vez realizados los análisis estadísticos se determinó que no existe variabilidad morfológica entre las 9 muestras debido a que de las 26 características estudiadas y comparadas de cada árbol en su gran mayoría son similares por lo que se concluye que los tres transecto (1, 2 y 3) ubicadas en la parroquia de La Esperanza pertenecientes al proyecto Banco de Germoplasma son zonas potenciales para la conservación y propagación del motilón (*Hyeronima alchorneoides*).

**Palabras Claves:** Variabilidad morfológica, análisis estadísticos, propagación.

**TOPIC:** MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION AND IDENTIFICATION OF POTENTIAL AREAS OF CONSERVATION OF MOTILÓN (*Hyeronima Alchorneoides*) INTO THE PROJECT OF GERMOPLASMA BANK.

**AUTHOR:** ESTEFANIA AGUALONGO

## **ABSTRACT**

The present research work Morphological Characterization and Identification of Potential Areas of Conservation of Motilon (*Hyeronima alchorneoides*), performed with the purpose of characterize morphologically the species arboreal in order to identify the potential areas of conservation into the transects of the Project of Banco de Germoplasma, which are located in La Esperanza and La Maná Parishes of the Cotopaxi Province. It was found the presence of the tree in 3 of the 7 transects in which we collected 9 samples, which were identified 3 individuals per transect for which were 26 variables, 20 qualitative to perform a statistical analysis percentage and 6 quantitative which has prepared an analysis of the data the same, in addition we conducted two multivariate analyses, one with all variables and another with principal components finally produced a dendograma in order to observe the existence of morphological variability between samples.

Once you have made the statistical analysis it was determined that there is morphological variability among the 9 samples due to the fact that of the 26 traits studied, and compared from every tree in their vast majority are similar it is concluded that the three transect (1, 2 and 3) located in La Esperanza parish belonging to the project of Banco de Germoplasma are potential areas for the conservation and propagation of the motilon (*Hyeronima alchorneoides*)

**Key Words:** Morphological variability, statistical analyses, spread

# ***AVAL DE TRADUCCIÓN***



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

**CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS**

## ***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En la calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de Tesis al Idioma Inglés presentado por la señorita egresada de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **Agualongo Caguana Emma Estefanía**, cuyo título versa **“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES DE CONSERVACIÓN DE MOTILÓN (*Hyeronima alchorneoides*) EN LOS SIETE TRANSECTOS DEL PROYECTO BANCO DE GERMOPLASMA”** lo realizó bajo mi supervisión y cumple con la correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a las peticionarias hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Abril del 2016

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mariela Gallardo', written over a dotted line.

**Lic. Mariela Gallardo**  
**DOCENTE DEL CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS**  
**C.I. 0502796162**

xiv

# I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador el crecimiento demográfico y la explotación de los recursos naturales han generado la destrucción de bosques lo que ha generado gran afectación y perjuicio al ecosistema. Una de las principales causas de pérdida de bosques es el proceso acelerado de deforestación en el país.

En la provincia de Cotopaxi existen problemas similares a los del resto del país principalmente debido a la expansión de la frontera agrícola, colonización desordenada y uno de los principales problemas que es la deforestación lo que está poniendo en riesgo los principales ecosistemas existentes en la provincia tanto en su zona andina, como en la zona subtropical occidental.

Actualmente en los bosques de los sectores del Tingo La Esperanza y La Maná donde se encuentra el proyecto Banco de Germoplasma existe un acelerado proceso de degradación debido a una serie de factores pero principalmente a la expansión de la frontera agrícola, la ganadería, vivienda y la siembra de caña de azúcar debido a esto la tala ha incrementado, pero se conoce que en la zona existe una gran variedad de especies arbóreas según (Mora, 2013) una de ellas es el motilón (*Hyeronima alchorneoides*) que es talada por sus características madereras y destruida debido al cambio de uso de suelo que se está dando ya que los moradores del sector cortan los árboles existentes para la siembra de caña de azúcar.

Es de vital importancia realizar una caracterización morfológica para conocer las características de este árbol y poder conservarlas identificando las mejores zonas donde se pueda preservar la especie en el mismo sector así evitando la desaparición de la misma.

Por lo que se ha realizado la presente investigación para determinar y conocer las características y propiedades de esta especie arbórea.

La presente investigación se estructura de la siguiente manera:

En la primera parte se desarrollan los Fundamentos teóricos sobre los bosques en nuestro país su Riqueza y servicios ambientales que nos brinda así también como la destrucción de los mismos, conservación de especies arbóreas y arbustivas, las características generales de un árbol como su taxonomía y morfología por último la identificación del Motilón *Hyeronima alchorneoides* sus características, usos y beneficios ambientales.

En la segunda parte de la investigación se elabora una breve identificación de la zona de estudio que consta de 7 transectos que se encuentran dentro del proyecto Banco de Germoplasma, así como la metodología utilizada para realizar la caracterización morfológica e identificación de la zona potencial para la conservación del Motilón.

La tercera y última parte contiene los resultados de los análisis estadísticos que fueron necesarios para la caracterización morfológica y la identificación de las zonas potenciales para la conservación de *Hyeronima alchorneoides* dentro de los 7 transectos del Proyecto Banco De Germoplasma.



## II. JUSTIFICACIÓN

Actualmente en el bosque del sector el Tingo La Esperanza donde se encuentra el proyecto Banco de Germoplasma poco a poco está siendo destruido debido a la tala de especies arbóreas debido a sus propiedades madereras, sembríos de caña de azúcar, construcción de viviendas y ganadería se está evidenciando un acelerado deterioro y desaparición de varias especies vegetales entre estas principalmente las especies arbustivas endémicas lo que podría generar un deterioro de los principales factores ambientales como el suelo, agua y aire.

Debido a esta gran pérdida que se está generando en el lugar es de vital importancia preservar las principales especies arbóreas como el motilón (*Hyeronima alchorneoides*) pero al desaparecer podrían causar una gran alteración ecosistema al que pertenecen ocasionando no solo pérdida de esta especie sino también de flora y fauna que interrelacionan con esta generado no solo la destrucción del bosque si no también producir la desaparición de especies existentes en la zona.

Para lo cual se va a realizar una caracterización morfológica para así conocer las principales características e identificar zonas de conservación de motilón (*Hyeronima alchorneoides*) lo que nos permitirá preservar esta especie además ayudara a que la población del lugar concientice sobre el cuidado de los árboles y del bosque en general. Esta investigación servirá para futuros trabajos similares y también incentivar el estudio de las especies arbóreas que son de vital importancia para la conservación de ecosistemas.

### **III. OBJETIVOS**

#### **General**

Caracterizar morfológicamente e identificar las zonas potenciales de conservación de Motilón (*Hyeronima alchorneoides*) en los siete transectos del Proyecto Banco De Germoplasma.

#### **Específicos**

Determinar las características morfológicas de motilón (*Hyeronima alchorneoides*) mediante el muestreo en los siete transectos del Proyecto Banco De Germoplasma.

Identificar zonas potenciales de conservación del motilón (*Hyeronima alchorneoides*).

Realizar un análisis de comparación de variabilidad morfológica en los distintos transectos del Proyecto Banco De Germoplasma.



# CAPÍTULO I

## 1 Fundamentación Teórica

### *1.1 Bosques En El Ecuador*

La presencia de los Andes como factor altitudinal, ha dado al territorio ecuatoriano una fisonomía muy variada. Desde el nivel del mar hasta las crestas andinas existen varias fajas o pisos altitudinales con climas y formas de vida diferente. (Patzelt, 1996)

Ecuador es un país megadiverso asentado sobre una enorme diversidad ecológica. Cualquiera que sea el sistema empleado para medir esta diversidad, comprueba esta aseveración. (Palacios, 2011)

La cobertura forestal natural del país se concentra en un 80 % en la Amazonía, el 13% en la Costa y el 7% en la Sierra. Se calcula que aún existen en el país 11.5

millones de hectáreas de bosques naturales representativos, es decir, alrededor del 42% del territorio nacional. (Varea, 1997)

El Ecuador tiene la suerte de poseer una extensa área forestal debido a su ubicación geográfica y gracias a ello en el país existe gran variedad de especies arbóreas dependiendo de la región en la que se encuentre debido a las variaciones climáticas que tenemos en cada una de nuestras regiones que pueden ir de los 0 a 400m.s.n.m. lo que genera gran variedad de ecosistemas con fauna y flora exuberante que habitan y conviven gracias a la existencia de estos bosques. Además de poseer una gran variedad de especies forestales algunas de ellas endémicas lo que genera la biodiversidad en nuestros ecosistemas.

Los bosques tienen gran importancia ya que nos brindan servicios ambientales como:

Protección ante la erosión causada por vientos o arrastre por lluvias, favorecen la regulación hídrica, disminuye el riesgo de inundaciones en invierno y sequías en verano, reduce concentraciones de CO<sub>2</sub>, albergan y dan sustento a gran parte de la biodiversidad. (Geo Juvenil Ecuador)

Hay que tener claro que los bosques son de vital importancia no solo para la vida de plantas y animales sino también para los seres humanos ya que sin los bosques tendríamos gran cantidad de problemas como sequías, inundaciones, erosión entre otras ya que los bosques son generadores de vida animal y vegetal debido a las interacciones que se generan en el mismo.

Los servicios que nos ofrecen cada uno de los bosques depende del lugar donde se encuentren costa, sierra o amazonia pero en si los beneficios son los mismos ya que alrededor de un bosque siempre existirán personas que dependan de él.

Los bosques deben ser valorados tanto, o más, por su potencial para la conservación y recreación que por su capacidad para suministrar madera. Los animales y plantas poseen un valor propio por el simple hecho de ser parte del planeta. (Geo Juvenil Ecuador)

### ***1.1.1 Bosques Tropicales***

Los bosques tropicales cubren menos del 15 % de la superficie terrestre del planeta, contienen más de la mitad de las especies terrestres a nivel mundial. Los bosques son igualmente importantes para conservar la biodiversidad en las regiones templadas y boreales. (Geo Juvenil Ecuador)

Los bosques tropicales constituyen el almacén del mundo de la biodiversidad biológica, desarrollado por 100 millones de años de actividad evolutiva un tesoro genético irremplazable. (Miller, 1994)

En el Ecuador, las áreas comprendidas entre los 900 a 3000 metros, crecen alrededor del 50% de las especies de las plantas ecuatorianas confinadas en un área que apenas representa el 10% del área total del país (Balsiev, 1988). (Jaramillo & Grijalva)

La problemática en esta región se debe principalmente a la expansión de la frontera agrícola en las partes altas además de la ganadería extensiva y la expansión de los monocultivos. (Varea, 1997)

Debido estar en una zona húmeda los bosques tropicales son una de las zonas más biodiversas ya que encontramos gran cantidad de especies en estos bosques no solo de tipo vegetal si no también animal que pueden llegar a ser especies únicas debido a que el clima generado en estos bosques desarrolla un crecimiento único, variado y exótico por lo que resulta muy atractivo la extracción de las especies de esta zona ya que aquí no se necesita de reforestación ya que debido al clima la restauración es inmediata pero sin la intromisión antropogénica.

### ***1.1.2 Destrucción De Bosques***

La modificación y la eliminación de los bosques no constituyen un fenómeno reciente, sino que se remontan al principio mismo de la ocupación de la Tierra por humanos y conforman uno de los procesos fundamentales de la historia de nuestra transformación de su superficie (Williams, 2002). (FAO, Estados de los Bosques del Mundo, 2012)

Los bosques y las selvas son recursos potencialmente renovables si se usan en forma sustentable. Evitar más destrucción y degradación de estas formas vitales del caudal o capital biológico de la Tierra, es una prioridad mundial urgente. (Miller, 1994)

Los bosques han cambiado y evolucionado de distintas maneras en distintas regiones del mundo en función del crecimiento de las poblaciones humanas y las variaciones climáticas que se han ido generando en el transcurso de los años. (FAO, Estados de los Bosques del Mundo, 2012)

La destrucción de los bosques se ha dado desde hace muchos años atrás pero con más periodicidad a partir de la revolución industrial ya que en esta época se inició a transformar materia prima en productos elaborados hoy en día la extracción de

madera para las distintas industrias es de manera desmedida y poco a poco va destruyendo bosques sin importar las consecuencias debido a que el consumismo de las personas ínsita a estas industrias a seguir destruyendo sin importar los daños generados solo esperando el redito monetario.

En esta destrucción no solo se ven involucrados los arboles como tal si no también todo el ecosistema ya que el resultado de la tala de los bosques es la desaparición de especies animales y vegetales que en el caso de los bosques tropicales es muy diversa poniendo en riesgo hasta la posible extinción de estos ya que se puede decir que en los bosques tropicales se encuentran especies únicas de la zona.

### ***1.1.3 Consecuencias De La Destrucción De Bosques***

Al destruir un bosque debemos tomar en cuenta que está en juego ya que los bosques proporcionan gran variedad de bienes como alimentos, madera, fibras, etc. y servicios como la regulación del clima captación del agua, belleza paisajística, etc. (Autores, 2012)

Una de las consecuencias que genera la destrucción de bosques es la alteración en los ciclos hidrológicos ya que hay más agua almacenada en los bosques de la tierra especialmente en los bosques tropicales que en sus lagos. (Gore, 1992)

Por lo que expertos aseguran que de no parar con la destrucción de los bosques tropicales o que se encuentran cerca del Ecuador y los trópicos generara una grave y fuerte pérdida de fuentes naturales ya que en estos bosques se dice que viven el 90% de las especies animales los cuales no sobrevivirían en algún otro entorno lo que generaría su paulatina desaparición o extinción afectando las cadenas tróficas y los ciclos biológicos.



Las causas y el movimiento de la pérdida de los bosques difieren entre regiones, pisos altitudinales y entre los distintos tipos de bosques, como también lo hacen las tendencias actuales en el cambio de la cubierta forestal. (Smith & Smith, 2007)

Los bosques del mundo almacenan gran cantidad de carbono solo en su biomasa entonces si el reforestar y conservar los bosques aumenta la existencia del carbono forestal la deforestación, destrucción de la misma y escasa reducción forestal la reducen. (Ink, Fernandez, & Ariza, 2010)

#### ***1.1.4 Destrucción De Bosques En El Ecuador***

El Ecuador es un país con gran recurso forestal en sus 4 regiones sin embargo, el ritmo al que desaparecen los bosques es alarmante lo que sitúa al país en una de las tasas más altas de deforestación en América Latina: entre 1,2 y 1,7 anual. De continuar esta situación el Ecuador quedaría totalmente deforestado en el año 2025. (Varea, 1997)

Hay que tomar en cuenta que la tala de bosques no siempre la realizan las grandes empresas madereras en algunos casos la gente de escasos recursos y de áreas rurales dependen de estos árboles para la obtención de alimentos, medicina y vivienda. (De La Torre, Navarrete, Muriel, Macia, & Balslev, 2008)

El cambio de cobertura boscosa en el Ecuador se registra desde 1990 debido al cambio de uso de suelo y deforestación una muestra clara en la actualidad de pérdida de bosques son las provincias de Esmeraldas y Cotopaxi debido a la tala. (Grijalva, Checa, Ramos, Barrera, & Limongui, 2012)

Es impresionante la manera en que los bosques están desapareciendo debidos a los distintos usos que le dan a los arboles por lo que se los tala de esta manera se acaba con nuestros bosques dejando áreas desérticas y reduciendo cada vez más el área forestal.

La explotación que se le está dando a nuestros bosques está generando el acelerado deterioro de los mismos lo que está generando graves problemas como son la erosión, alteraciones en los ciclos hidrológicos, etc. las principales causas de esta pérdida debido a usos industriales ya que las compañías madereras talan en gran cantidad además de la invasión ya sea para vivienda, agricultura o ganadería lo que poco a poco está reduciendo y terminara acabando con nuestra cobertura forestal.

## ***1.2 Conservación De Especies Arbóreas Y Arbustivas***

### ***1.2.1 Importancia De La Conservación De Especies Arbóreas Y Arbustivas***

La actividad humana genera cambios por medio de la destrucción de los ecosistemas como por ejemplo la destrucción de los bosques puede generar la extinción de especies animales que son de vital importancia para la interrelación entre las especies de dicho ecosistema. (Mackenzie & Susan, 2004)

Resulta importante conocer la distribución y abundancia de los ecosistemas presentes en el Ecuador, como una medida para determinar y cuantificar la riqueza potencial del país en términos ecológicos. (Barrantes, Chavez, & Vinueza, 2000)

Los recursos forestales son recursos indispensables para los distintos procesos evolutivos de bosques, selvas, montañas, etc. Que ayudan al mejoramiento de la

productividad y desarrollo de los ya antes mencionados. (FAO, Construyendo el Futuro, 2014)

El ordenamiento forestal sostenible y la restauración forestal son consideradas cruciales para el medio ambiente evitando la desertificación y la degradación del suelo sino también para el hombre ya que contribuye a la seguridad alimentaria y la producción de combustibles. (Sarre, Csoka, & Flejzor, 2012)

Es importante concervar los ecosistemas forestales y por ende las especies que ahí se encuentran debido aque en estas zonas existe una relacion entre fauna y flora y una pequeña intromicion o cambio alteraria la interaccion que tienen entre ellos de esta manera alterando la biodiversidad del lugar que concluire con la desaparicion de especies tanto animales como vegetale que directamente nos afectan ya que nosotros tambien dependemos de los bosques para nuestras distintas actividades.

## ***1.3 Arbol***

### ***1.3.1 Características***

Vegetales perennes (viven más de dos años), de tronco leñoso, producen ramas secundarias nuevas cada año y que a diferencia de los arbustos, parten de un único fuste o tronco, dando lugar a una copa separada del suelo. (Barrantes, Chavez, & Vinueza, 2000).

El tamaño de los árboles varia dependeindo de varios factores clima, edad, tipo, endemismo, etc. por lo que existen arboles de grandes volumenes que miden mas de 6m asi como tambien pequeños que no superan los 15cm de diametro. (Miller, 1994).

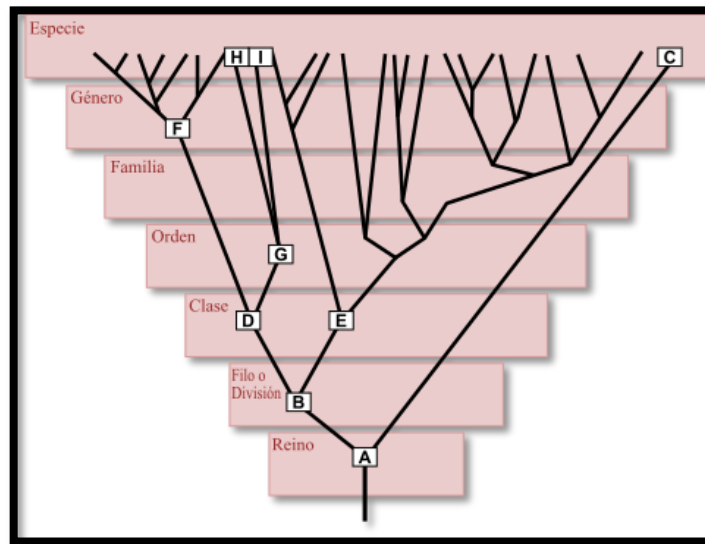
Existe gran variedad de arboles aproximandamente 70000 especies distribuidos en todo el mundo los cuales se pueden clasificar desde su uso ornamental hasta su

tipo de madera por lo que sus usos de igual forma son multiples (madereros, frutales, industriales, medicinales, etc). (FAO, Estados de los Bosques del Mundo, 2012)

### 1.3.2 Taxonomía

Es importante la taxonomía de cada árbol ya que con la clasificación taxonómica tenemos las características específicas de cada uno lo que facilita obtener las características morfológicas del mismo.

**Gráfico 1 TAXONOMIA**



**Fuente:** (Smith & Smith, 2007)

### 1.3.3 Morfología

#### 1.3.3.1 Tipo De Árbol

Se distinguen dos tipos aquellos que mantienen las hojas durante todo el año sobre el árbol son perennes o perennifolios y aquellos que no las mantienen son caducifolios o de hoja caduca. (Benavides, 2011).

#### 1.3.3.2 Forma De La Copa Del Árbol

Cada especie de árbol tiene su copa con una forma típica. Estas son las más claras. (Honorio & Nállaret, 2008).

- Cónica
- Ancha
- Redondeada
- Esférica
- Columnar
- Irregular
- Péndula
- Fastigiada

### ***1.3.3.3 Hoja***

La variabilidad morfológica de la hoja es enorme y viene genéticamente condicionada por la especie, lo cual es el resultado de una adaptación evolutiva a su medio ambiente. Hay una gran diversidad de tipos, formas y colores de hojas que reciben distintos nombres según su morfología. (Honorio & Nállaret, 2008)

#### **a) Forma De La Hoja**

- Peltada
- Lanceolada
- Triangular
- Ovalada
- Oblongada
- Ovada
- Astada
- Cordada
- Sagitada

- Elíptica

**b) Borde De Hoja**

- Crespo
- Crenado
- Dentado
- Entero
- Lobulado
- Revoluto
- Serrado
- Ondulado

**c) Color De La Hoja**

Varía dependiendo el tipo de árbol, edad, clima, etc. para la especie *Hyeronima alchorneoides* existen 3 colores que van cambiando dependiendo su madurez (CATIE, 2007).

- Rojiza cuando está muy madura justo antes de desprenderse
- Anaranjada cuando es madura
- Verde Oscuro cuando es tierna

**d) Color Del Haz De La Hoja**

Es el color de la parte superior de la hoja que generalmente es similar al color general de la hoja.

- Rojiza cuando está muy madura justo antes de desprenderse
- Anaranjada cuando es madura
- Verde Oscuro cuando es tierna

**e) Color Del Envez De La Hoja**

Parte o cara inferior de las hojas que no recibe la radiación solar en forma directa. El envés por lo general es de tonalidad mucho más clara que su contraparte el haz, e incluso son abundantes los casos de hojas cuyo envés es de color blanco, amarillo, café o dorado. En este caso para la especie *Hyeronima alchorneoides* los colores son:

- Verde Claro hojas maduras
- Blanco hojas tiernas

**1.3.3.4 Tronco**

**a) Tipo De Tronco**

Este se define dependiendo el tipo de crecimiento de la planta en este caso del árbol.

- Arbóreo
- Arbustivo
- Herbáceo

**b) Tipo De Ramificación**

Hay básicamente dos tipos de ramificación:

Ramificación **monopódica** en la que existe un eje principal de crecimiento que no deja de crecer y siempre crece más que las ramas laterales. La yema que domina es la del ápice: planta con dominancia apical.

Ramificación **Simpódico** esta no tiene dominancia apical porque después del primer año, la rama principal deja de crecer y las ramas laterales toman la dominancia. (Benavides, 2011).

### **c) Textura De La Corteza**

La corteza tiene características y funciones diferentes. Provee a los árboles de un soporte estructural esencial, conduce nutrientes desde las hojas hasta las raíces, y ofrece protección contra los insectos taladradores de la madera y los animales que mascan las ramitas. (Benavides, 2011)

- Lisa
- Papelosa
- Con placas leñosas
- Lanticelada
- Fisurada
- Con espigas o aguijones

### **d) Color De La Corteza Externa**

La variedad de coloración de las cortezas es tan diversa como sus texturas los troncos de los árboles se presentan en muy variados matices desde el blanco plateado claro hasta el castaño-naranja oscuro. (Benavides, 2011).



En el caso del motilón los colores varían dependiendo la madurez del árbol (CATIE, 2007) y son:

- Pardo Rojizo árbol tierno
- Café oscuro árbol en proceso de maduración
- Gris claro árbol maduro

**e) Color De La Corteza Interna**

El color de la corteza interna al igual que de la externa varia sus matices en este caso son:

- Rojizo árbol maduro
- Rosado árbol en proceso de maduración
- Blanco árbol tierno

***1.3.3.5 Inflorescencia***

Es la disposición de las flores sobre las ramas o la extremidad del tallo.

**a) Forma De Inflorescencia**

Una inflorescencia es un brote cuyas yemas se transforman en flores y pueden tener distintas formas. (Huaranca, 2010)

- Espiga
- Cima
- Amento

- Capitulo
- Racimo
- Panícula
- Umbela
- Umbela compuesta

**b) Color De Inflorescencia**

El color varía dependiendo el tipo de la planta en este caso para la especie *Hyeronima alchorneoides* son:

- Verde Inflorescencia tierna
- Verde amarillento Inflorescencia en maduración
- Blanco inflorescencia madura

**c) Reproducción**

Si la planta presenta flores unisexuales o diclinas, se pueden distinguir distintos tipos según como ellas se distribuyan:

- Plantas monoicas: con flores masculinas y femeninas en el mismo pie.
- Plantas dioicas: con dos clases de individuos, pies masculinos y pies femeninos. (Huaranca, 2010)

**1.3.3.6 Fruto**

Después de la fecundación, el ovario se transforma en fruto. En su interior se alojan las semillas que proceden de los óvulos. El fruto es el ovario fecundado y maduro. (Huaranca, 2010)

**a) Tipo De Fruto**

- **Baya:** Fruto carnoso con endocarpio no leñoso suelen tener varias semillas (uva, tomate, plátano).
- **Hesperidio:** Exocarpo ("piel de la naranja") glanduloso, mesocarpio corchoso y endocarpio carnoso. Ej. Cítricos.
- **Pomo:** Endocarpio con consistencia de papel. Ej. Manzana, pera, membrillo.
- **Drupa:** Fruto carnoso pero con endocarpio leñoso (hueso), Ej. Melocotón, albaricoque, cereza, oliva, nuez, almendra.
- **Polidrupa:** cada carpelo de una misma flor da una drupa Ej.: frambuesa y zarzamora. (Huaranca, 2010)

#### b) Color Del Fruto

El color del fruto varía dependiendo de la especie del árbol los colores del fruto de motilón varían así:

- Verde oscuro fruto tierno
- Rojo fruto en maduración
- Purpura fruto maduro

#### c) Forma De Fruto

Al igual que es color para esta especie hay dos formas para las semillas que son:

- Ovalado
- Redondo

#### 1.3.3.7 Semilla

La semilla es el óvulo fecundado y maduro.

#### **a) Forma De La Semilla**

Es una descripción geométrica de la parte del espacio ocupado por la semilla. (Huaranca, 2010). Pueden ser:

- Redonda
- Ovalada
- Plana
- Amorfa

#### **b) Color De La Semilla**

Los colores para la semilla de *Hyeronima alchorneoides* son:

- Verde de fruto tierno
- Café de fruto en maduración y maduro

### ***1.4 Motilón (Hyeronima alchorneoides)***

#### ***1.4.1 Descripción Taxonómica***

**Nombre Científico:** Hyeronima alchorneoides

**Nombre Común:** Motilón

**Reino:** Plantae

**Phylum:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Malpighiales

**Familia:** Euphorbiaceae

**Género:** Hyeronima

**Epíteto Específico:** alchorneoides

**Autor Epíteto Específico:** Allemão

#### ***1.4.2 Familia Euphorbiaceae***

Árboles, arbustos, hierbas. Hojas espirales, alternas, simples, compuestas, enteras, acerradas. Inflorescencia determinada algunas veces formando flores falsas, unisexuales; sépalos de 2 a 6; pétalos de 0 a 5; estambres 1 a numerosos; carpelo 1 a numerosos; ovario superior; Estilos 3. (Jaramillo & Grijalva).

#### ***1.4.3 Genero Hyeronima***

Consta de 15 especies distribuidas en América tropical. En el Ecuador están representadas 6 especies todas ampliamente distribuidas desde las tierras bajas hasta los bosques andinos. (Ulloa & Moller, 1993)

#### ***1.4.4 Hyeronima Alchorneoides***

Esta especie se encuentra en medio de bosques lluviosos y bosques húmedos tropicales se presenta tanto en bosques primarios como secundarios en riveras de ríos y quebradas. (ESNACIFOR & OIMT, 1999).

Especie encontrada de 300 a 1200m.s.n.m. en boques muy húmedos tropicales y húmedos tropicales utilizada como madera para estructuras, pisos, mueblería, carpintería y leña. (Natura, 1990).

#### ***1.4.5 Descripción Taxonómica***

“Tallo cremoso pubescente. Hojas alternas, enteras, simples, obovadas, obtuso, redondo o emarginado, rígido, con venación prominente reticulada; peciolos de 1,5 a 2cm de largo; flores femeninas en racimos, panículas, brácteas menos de 1mm de largo, ampliamente ovado. Fruto de 4mm de largo; flores femeninas con cáliz dentado, disco entero, 1cm de largo, de 5mm de ancho.” (Jaramillo & Grijalva)

La especie es dioica, de tamaño mediano a grande, alcanzando dimensiones hasta 45 m de altura y 1.2 m de diámetro a la altura del pecho, fuste cilíndrico, corteza exfoliante en láminas delgadas, corteza externa parda-rojiza, fisurada, la interna presenta coloración rosada o ligeramente rojiza, (COSEFORMA 1998; CATIE 1997). (ESNACIFOR & OIMT, 1999)

#### ***1.4.5.1 Descripción Detallada***

Porte: árbol que alcanza alturas de hasta 50 m, aunque lo más normal es 30-45m, y diámetros de hasta 1.7 m, con fuste recto y cilíndrico y gambas bien desarrolladas, libre de ramas hasta una altura de 20 m o más. (Montero, 2007)

Copa: amplia, densa, con múltiples ramas ascendentes. Las ramas inferiores tienen extremos terminales descendentes.

Corteza: la externa de color pardo rojizo o gris claro, con desprendimiento en láminas delgadas que exponen la corteza interna de color rosado o rojizo. (Montero, 2007)

Hojas: simples, alternas, muy grandes (280 cm<sup>2</sup> en árboles jóvenes, 60 cm<sup>2</sup> en árboles viejos), pecioladas y estipuladas, con abundante pubescencia en ambos

lados. Las hojas viejas se tornan rojizas-anaranjadas antes de caer y producen un exudado de color rojizo. (Montero, 2007)

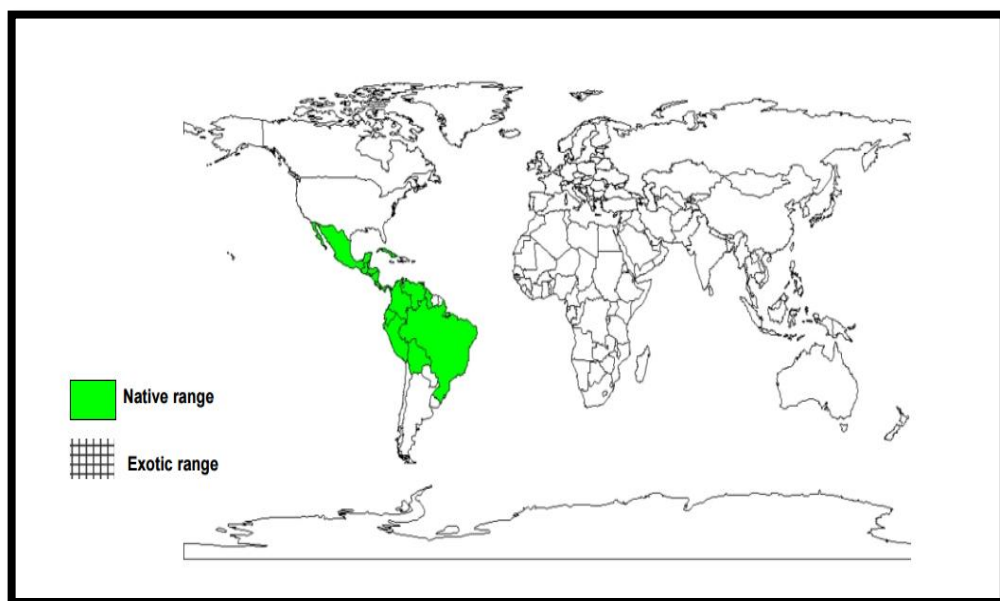
Flores: las flores masculinas y femeninas se producen en árboles diferentes; son pequeñas e inconspicuas, blancas a verde amarillentas, en panículas, de 5 cm de longitud. (Montero, 2007)

Frutos: drupas elipsoides indehiscentes, de 3-5mm de diámetro, que van cambiando de color verde a rojo y púrpura en la madurez, generalmente con una sola semilla viable (aunque pueden contener hasta seis), encerrada en una pulpa carnosa de sabor dulce. (Montero, 2007)

#### ***1.4.6 Distribución Mundial***

Encontramos a la *Hyeronima alchorneoides* en los siguientes países: Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Sta. Lucia, Surinam, Trinidad and Tobago, Venezuela.

**Gráfico 2 Distribución Mundial de *Hyeronima alchorneoides***



**Fuente: CATIE, 2007**

#### ***1.4.7 Nombres Comunes***

En Costa Rica ascá, ascua, plátano, zapatero y pilón; Belice chatecook y garay; Nicaragua nace, nancitón y nancito; Guatemala palo curtidos, palo de rosa y rosa; Panamá pantano, pilón y zapatero; Honduras Curtidor y rosita y en Ecuador se lo conoce como motilón. (CATIE, 2007)

#### ***1.4.8 Usos***

Es altamente valorado por su madera densa y durable en países de Centro América como en Costa Rica donde su madera es muy apreciada y en ocasiones cotizada debido a su dureza. Se usa en construcción pesada, durmientes de ferrocarril, pilotes de fundación de edificios, puentes, horcones, vigas, carrocerías de camiones y construcción de embarcaciones ya que tiene buena capacidad para aguantar los clavos y tornillos. Con ciertas limitaciones, también se usa para fabricación de muebles y gabinetes, paneles decorativos, cajas y embalajes y tornería. El tanino es utilizado en la preparación de tintes y en el curtido de cueros. (Montero, 2007)

En Ecuador debido al desconocimiento sobre la existencia de este árbol es poco utilizado sin embargo en la zona de la esperanza donde existe en mayor cantidad los moradores que conocen de la buena madera de esta especie la utilizan para la elaboración de cercos, jaulas para sus animales, techos o hasta en la elaboración de sus casas debido a la dureza de su tronco y ramas.

#### ***1.4.9 Propagación***

Para obtener las semillas de este árbol lo recomendable es recoger las semillas de los arboles con hojas más grandes ya que según estudios se ha concluido que el tamaño de la hoja disminuye conforme más edad tenga el árbol.



La recolección de la semilla se la realiza cortando las ramas del árbol donde se observen frutos maduros estos son de color rojo o púrpura dependiendo su madurez para la siembra se aconseja separar los frutos manualmente y escoger los más frescos para sembrarlos. (Montero, 2007)

Prefiere suelos con texturas franco arenosas a arcillosas, aunque soporta suelos ácidos y puede desarrollarse hasta en suelos mal drenados, con inundaciones periódicas, pedregosos y de baja fertilidad. Se le encuentra en terrenos planos hasta fuertemente ondulados, con pendientes menores de 60%. (Montero, 2007)

**Tabla 1 Condiciones De Propagación**

Clima Y Suelo En Condiciones Naturales				¿Dónde Crece Mejor?	Factores Limitantes
<b>Pluviometría</b>	2000 - 5000 mm	<b>Suelo</b>	Planicies aluviales, húmedas, franco arcilloso, ácido	La especie crece bien en una amplia gama de suelos y condiciones climáticas, siempre que la precipitación sea uniforme a lo largo del año; incluso tolera suelos ácidos, mal drenados, pedregosos y de baja fertilidad. Su mejor desarrollo se logra en planicies muy húmedas o pantanosas durante la época lluviosa, con suelos aluviales o franco arcillosos y ácidos.	Susceptible a la competencia con malezas y vejucos, requiere podas y raleos oportunos.
<b>Estación seca</b>	0-2 meses				
<b>Altitud</b>	0 - 900 msnm	<b>Textura</b>	Mediana a pesada		
<b>T° máx. Media mes más cálido</b>	29 - 31 C	<b>pH</b>	Ácido		
<b>T° min. Media mes más frío</b>	20 - 22 C	<b>Drenaje</b>	De bueno a impedido		
<b>T media anual</b>	24 - 30 C	<b>Pendiente</b>	De plana a fuertement e anulada		

**Fuente: CATIE, 2007**

### *1.5 Caracterización Agromorfológica*

Una caracterización morfológica se basa en el uso de guías elaboradas previamente. Los descriptores utilizados en las caracterizaciones morfológicas deben ser prácticos y de precisión, para determinar a simple vista los aspectos cualitativos y cuantitativos relevantes. (Zanya, 2012)

La caracterización morfológica es la determinación de un conjunto de caracteres mediante el uso de descriptores definidos que permiten diferenciar taxonómicamente a las plantas. Algunos caracteres pueden ser heredables, fácilmente observables y expresables en la misma forma en cualquier ambiente. (Hernandez, 2013)

Esta caracterización debe ser realizada con indicadores cualitativos como tipo de hoja color del follaje, color de la inflorescencia etc. Y cuantitativos como altura del árbol, longitud de las ramas, días de floración, etc. (Sanchez, Fernandez, & Garcia, 2008)

Las características morfológicas se utilizan para estudiar la variabilidad genética, para identificar plantas y para conservar los recursos genéticos. Por lo tanto la caracterización es el primer paso en el mejoramiento de los cultivos y programas de conservación. (Hernandez, 2013)

### ***1.6 Importancia Ambiental del Motilón***

Algunas experiencias demuestran que las plantaciones con especies nativas tienen un buen potencial para acelerar los procesos de recuperación de la biodiversidad en áreas degradadas, tal es el caso del motilón (*Hyeronima alchorneoides*), una especie que corresponde a las características de suelo en pastoreo y bordes de bosque. (CATIE, 2007)

Las plantaciones forestales del motilón (*Hyeronima alchorneoides*) pueden brindar múltiples beneficios tales como protección del suelo, captura de carbono atmosférico y protección de cuencas hidrográficas. Además al realizar cultivos mixtos con esta especie puede ayudar de mejor manera a la recuperación de suelos y la biodiversidad florística de ecosistemas tropicales degradados. (CATIE, Semana Científica 2001, 2001)

Puede crecer en una variedad de suelos, incluyendo suelos ácidos, puede para ser usada en reforestación de terrenos degradados. En esto le ayuda la gran cantidad de raicillas finas que posee lo que lo hace menos susceptible a suelos con baja fertilidad y escasos nutrientes. Además, su copa densa y la gran cantidad de luz que es capaz de capturar le posibilita eliminar la competencia que crece bajo ella. (CATIE, 2007)

En Costa Rica está tomando auge como especie para reforestación en bloque, sola o mezclada con otras especies. Sin embargo, también se recomienda para reforestación en claros dejados en el bosque por corta de árboles maduros para su aprovechamiento. De este modo se incrementa el valor del bosque y es un sistema ideal para bosques comunales. (Montero, 2007)

## ***1.7 Marco Conceptual***

**Abundancia.-** Corresponde a la cantidad de individuos de cada especie identificada. En la literatura relacionada con los estudios florísticos, existe una amplia gama de parámetros o variables para medir y estimar la abundancia de especies vegetales. (Patzelt, 1996)

**Agroforestal.-** Es un sistema productivo que integra árboles, ganado, pastos o forrajes en una misma unidad productiva. Este sistema está orientado para mejorar la productividad de la tierra. (Palacios, 2011)

**Agrosilvopastoril.-** Modalidad de práctica productiva que combina o asocia el uso de pasturas naturales o secundarias para cría de ganado, con coberturas agroforestales (cacao, tamarindo, palmas, frutales) y manchones de bosques naturales o secundarios que suelen ser remanentes o relictos. (Palacios, 2011)

**Antrópico.-** Se refiere al hombre entendido como especie humana o ser humano, por estar asociado, influido, ser perteneciente o incluso contemporáneo. (Smith & Smith, 2007)

**Biodiversidad.-** Término que hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de años de evolución. (Smith & Smith, 2007)

**Caracterizar.-** Presentar o describir una cosa con sus rasgos característicos de manera que resulte inconfundible. (Hernandez, 2013)

**Conservación.-** Manejo del uso, por parte de los seres humanos de organismos o ecosistemas con el propósito de garantizar su sostenibilidad. Incluye, además, el uso controlado sostenible, la protección, el mantenimiento, el restablecimiento y el incremento de las poblaciones, los ecosistemas y todos los recursos. (Smith & Smith, 2007)

**Cultivo controlado.-** Proteger un cultivo mediante una cobertura puede definirse como cerrar un volumen de espacio para aislar el cultivo que se desarrolla en dicho espacio de las condiciones adversas y suministrarles las condiciones agrotécnicas ideales. (Palacios, 2011)

**Dendograma.-** Es una representación gráfica en forma de árbol que resume el proceso de agrupación en un análisis de clusters. Los objetos similares se conectan mediante enlaces cuya posición en el diagrama está determinada por el nivel de similitud/disimilitud entre los objetos. (Hernandez, 2013)

**Descriptorios.-** Permiten una discriminación fácil y rápida entre fenotipos. Por lo general son caracteres altamente heredables, los cuales, pueden ser fácilmente detectados a simple vista y se expresan igualmente en todos los ambientes. Además, pueden incluir un número limitado de caracteres adicionales considerados deseables por consenso de los usuarios de un cultivo en particular. (Hernandez, 2013)

**Diversidad.-** Corresponde a una medida de la heterogeneidad de una comunidad en función de la riqueza y la abundancia de las especies. (Varea, 1997)

**Ecosistema.-** Es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos y el medio físico donde se relacionan. (Varea, 1997)

**Endemismo.-** Este indicador consiste en determinar el número de especies nativas que viven exclusivamente en el área de estudio o región. Algunos casos, el endemismo puede expresarse como porcentaje del total de especies de un área. (Ulloa & Moller, 1993)

**Estado de conservación.-** Este indicador consiste en establecer la presencia de especies protegidas por ley en el área de estudio de un proyecto. Existen varias categorías para determinar el estado de conservación. (Smith & Smith, 2007)

**Filogenético.-** Se ocupa de determinar la filogenia, y consiste en el estudio de las relaciones evolutivas entre diferentes grupos de organismos, utilizando matrices de información de moléculas de ADN y de morfología. (Sanchez, Fernandez, & Garcia, 2008)

**Fenológico.-** Estudio de las etapas de desarrollo de los fenómenos periódicos, como la foliación, la floración, etc. y su relación con los cambios climáticos. (Hernandez, 2013)

**Hábitat.-** Es el ambiente que ocupa una población biológica. Es el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que la especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su existencia. (Miller, 1994)

**Influencia.-** Efecto, consecuencia o cambio que produce una cosa en otra. (Gore, 1992)

**Morfología.-** Parte de la biología que estudia la forma de los seres orgánicos y de las modificaciones o transformaciones que experimenta. (Zanya, 2012)

**Transecto.-** Es una técnica de observación y registro de datos. Donde haya una transición clara o supuesta de la flora y la fauna o de parámetros ambientales, es útil hacer un estudio detallado a lo largo de una línea (real o imaginaria, que

denominaremos transecto) que cruce a través de la zona. (De La Torre, Navarrete, Muriel, Macia, & Balslev, 2008)

## CAPÍTULO II

### 2. DISEÑO METODOLÓGICO

#### *2.1 Ubicación Del Ensayo*

##### *2.1.1 Ubicación*

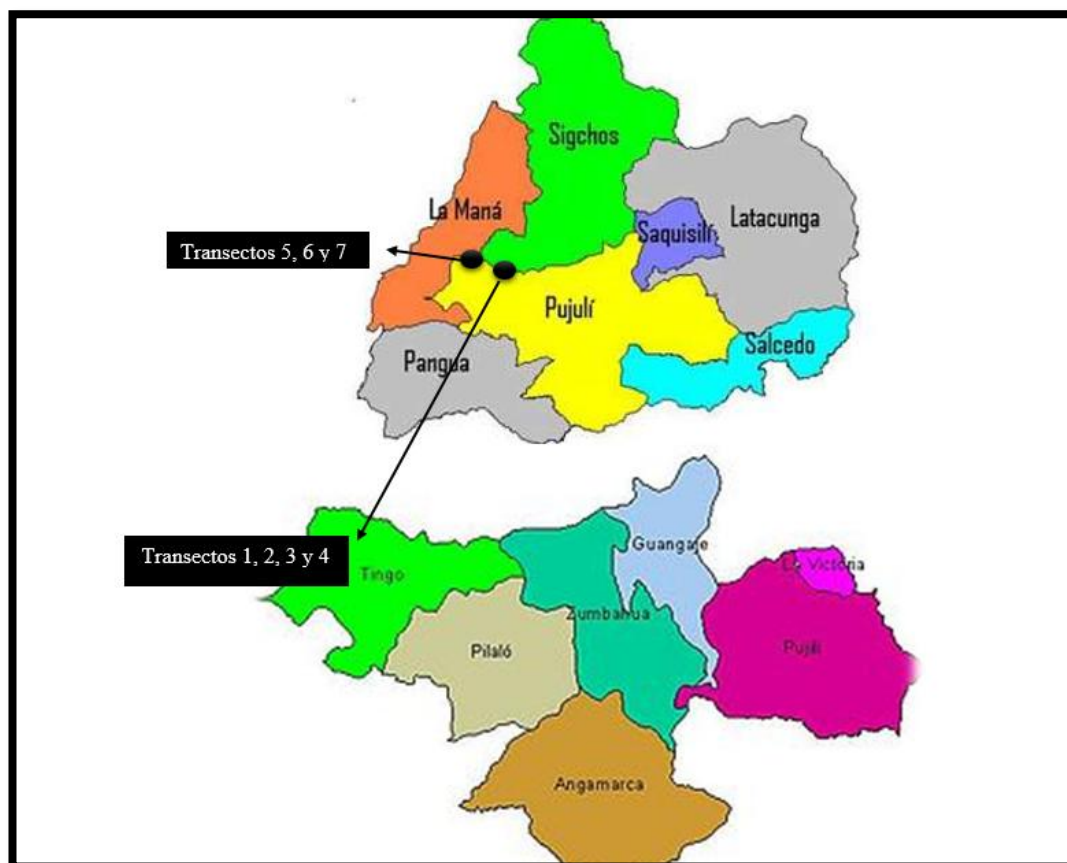
**Provincia:** Cotopaxi

**Cantón:** Pujilí y La Maná

**Sitio:** La Esperanza y La Maná

**Altura:** de 6000 a 2200msnm

**Gráfico 3 UBICACION DE LAS ZONAS DE ESTUDIO**



**Elaborado por:** Estefanía Agualongo

### ***2.1.2 Descripción De La Zona De Estudio***

La investigación se la realizó en dos zonas ubicadas en el sector noroccidental en la provincia de Cotacachi

La primera se encuentra ubicada en el cantón Pujilí en la Parroquia El Tingo-La Esperanza donde se encuentra ubicados 4 de los 7 transectos del proyecto Banco



de Germoplasma, en el trayecto de la vía Latacunga Pujilí - Tigua- Zumbahua- Apagua-Pilaló. La segunda zona se localiza en el cantón la Maná donde encontramos 3 de los transectos.

Estas dos localidades presenta una topografía muy irregular y montañosa y esto permite que exista un crecimiento poblacional horizontal de gran variedad.

La zona de investigación está constituida por los francos externos de la cordillera occidental hacia la Costa; se extiende desde el pie de monte a 600 m hasta los 2200m aproximadamente.

Las zonas de estudio se definen como Bosque húmedo pre-montano y bosque húmedo montano bajo, los mismos que se caracterizan por encontrarse en las estribaciones externas e internas de la cordillera occidental.

### *2.1.3 Ubicación de Transectos*

**Tabla 2 Ubicación De Transectos Del Proyecto Banco De Germoplasma**

<b>Transectos</b>	<b>Ubicación</b>			<b>Coordenadas UTM</b>		<b>Msnm</b>
	<b>Provincia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Sitio</b>	<b>Longitud (X)</b>	<b>Latitud (Y)</b>	
1	Cotopaxi	Pujilí	La Esperanza	057118	7904379	2200
2	Cotopaxi	Pujilí	La Esperanza	0713722	09892613	2000
3	Cotopaxi	Pujilí	La Esperanza	0713553	09892684	1800
4	Cotopaxi	Pujilí	La Esperanza	0713708	09892627	1500
5	Cotopaxi	La Maná	La Maná	0721992	09981554	850
6	Cotopaxi	La Maná	La Maná	0708678	09888440	700
7	Cotopaxi	La Maná	La Maná	0708600	09888420	600

**Elaborado por:** Estefanía Agualongo

## ***2.2 Tipos De Investigación***

### ***2.2.1 Investigación Bibliográfica***

Él es proceso mediante el cual se realizó la búsqueda, recolección y selección para la construcción del marco teórico, conceptual y legal de la presente investigación. Así también como las metodologías que ayudaron al cumplimiento de los objetivos planteados esto lo realizo revisando libros, revistas científicas, tesis y documentos fiables que contengan la información relacionada al tema.

### ***2.2.2 Investigación de Campo***

Con este tipo de investigación se permitió obtener nuevos resultados ya que su ejecución se la realizo in-situ conociendo así la realidad y la problemática existente del lugar donde se realizó la investigación esto nos ayudó a determinar todas las características morfológicas de la especie arbórea y así también buscar las posibles áreas potenciales de conservación.

### ***2.2.3 Investigación Descriptiva***

La investigación descriptiva, es un método que se basa en la observación inmediata del área de estudio y de los elementos esta permitió observar, analizar y de esta manera obtener los datos para la caracterización de la especie en los distintos transectos debido a que existirá cambios en las dos zonas de estudio o en cada transecto.

### ***2.2.4 Investigación Cuasi Experimental***

Esta investigación permitió realizar la comparación de características morfológicas de las dos especies arbóreas en los distintos transectos debido a que se encuentran en distintas zonas por lo que existirá variabilidad dependiendo a los distintos factores morfológicos.

## ***2.3 Técnicas***

### ***2.3.1 Observación***

La técnica de observación permitió tomar datos de las características cuantitativas y cualitativas de la especie en estudio, los datos serán registrados en el libro de campo donde se escribirán las características escogidas para realizar esta caracterización.

### ***2.3.2 Toma de Muestras***

La toma de muestras es la principal técnica debido a que con esta se recolectó cada una de los ejemplares necesarios para conocer la morfología de la especie en los distintos transectos ya establecidos para la investigación.

## ***2.4 Métodos***

### ***2.4.1 Inductivo***

El método inductivo permitió encontrar información de la especie, sus características morfológicas y la potencial zona de conservación en cada uno de los siete transectos mediante la observación y comparación.

#### ***2.4.1.1 Observación***

Para obtener la información necesaria se realizó como primera actividad la observación de cada parte de la especie para identificar sus características.

#### ***2.4.1.2 Comparación***

Las muestras de cada transectos fueron comparadas unas con otras para así poder identificar en los cambios morfológicos existentes en cada transecto.

#### ***2.4.2 Analítico***

Este método permitió determinar las características de la especie mediante la observación y así conocer también su variabilidad morfológica en cada uno de los siete transectos y así poder determinar la o las posibles áreas de conservación del motilón.

#### ***2.4.3 Fase de Campo***

Para el levantamiento de información de motilón (*Hyeromina alchorneoides*) en los transectos del proyecto, se realizaron giras de diagnóstico o reconocimiento para identificar las zonas donde existe la especie, se eligió una ruta de recorrido, se realizó una georeferenciación de los puntos donde se encontró la presencia de las especies dentro del área de estudio para finalizar con la toma de datos.

##### **2.4.3.1 Delimitación del Área de Estudio.**

El muestreo se lo realizo en cada uno de los siete transectos del Proyecto Banco De Germoplasma que ya se encuentran definidos.

##### **2.4.3.2 Caracterización Morfológica**

Las muestras se recolectaron en 3 de los 7 transectos debido a que la especie solo se encontró en estas zonas.

Para realizar la caracterización morfológica se propusieron 26 descriptores definidos por (IPGR y INIA, 2006) de las cuales 6 variables para caracteres cuantitativos y 20 para caracteres cualitativos. Las variables se definieron con base en la observación de los árboles de Motilón (*Hyeronima Alchorneoides*).

**Tabla 3 Descriptores Cualitativos Y Cuantitativos**

	<b>Variables</b>	<b>Cualitativas</b>	<b>Cuantitativas</b>
Árbol	Tipo De Árbol	X	
	Forma De La Copa Del Árbol	X	
	Altura Del Árbol (cm)		X
Hoja	Diámetro De La Hoja (cm)		X
	Ancho De La Hoja (cm)		X
	Largo De La Hoja (cm)		X
	Forma De La Hoja	X	
	Borde De Hoja	X	
	Color De La Hoja	X	
	Color Del Haz De La Hoja	X	
	Color Del Envez De La Hoja	X	
Tronco	Tipo De Tronco	X	
	Diámetro Del Tronco (cm)		X
	Tipo De Ramificación	X	
	Textura De La Corteza	X	
	Color De La Corteza Externa	X	
	Color De La Corteza Interna	X	
Inflorescencia	Forma De Inflorescencia	X	
	Color De Inflorescencia	X	
	Reproducción	X	
Fruto	Tipo De Fruto	X	
	Color De La Fruto	X	
	Forma De Fruto	X	
	Tamaño Del Fruto (cm)		X
Semilla	Forma De La Semilla	X	
	Color De La Semilla	X	

**Elaborado por:** Estefanía Agualongo

### ***2.4.3.3 Como Realizar El Muestreo***

#### **a) Árbol**

- Para la obtención de información de estas características se tomaron de 3 a 6 árboles, para luego sacar un promedio.
- El tipo de árbol se lo definió mediante observación y con preguntas a los moradores del sector para luego revisarlo con la bibliografía.
- La obtener la forma de la copa se observó con binoculares primero hacia una corta distancia y luego en un lugar más alejado luego se realizaron comparaciones con las bibliografías utilizadas.
- Se tomó la altura estimada mediante la observación con la utilización de binoculares y con la ayuda de los moradores del sector.

#### **b) Tronco**

- El diámetro se midió a 1,30 m del suelo utilizando un flexómetro esto se realizó a cada uno de los arboles encontrados en los transectos.
- El tipo de tronco, se lo identificó mediante la observación y tomando fotos para posteriormente compararlo con la bibliografía y así definir el tipo.
- El tipo de Ramificación se lo realizó mediante observación y con fotografías para posteriormente compararlo con la bibliografía.
- La textura de la corteza se la obtuvo mediante la extracción de un pequeño pedazo para poder palpar y observar si tiene presencia de espinas, aguijones escamas, etc. luego se procedió a tomar fotos para compararlo con la bibliografía.
- El color de la corteza externa se la observó del pequeño pedazo extraído anteriormente y se realizó la comparación con la bibliografía y también con la ayuda de los moradores del sector.
- El color de la corteza interna se observó en la parte donde se extrajo el pequeño pedazo de corteza y verificando la bibliografía con ayuda de fotos.

### **c) Hojas**

- El diámetro, ancho y largo de la hoja se lo tomó extrayendo hojas de la parte media del árbol una vez extraídas con un flexómetro se procedió a medir y anotar los datos obtenidos.
- La forma de la hoja se la identificó tomando fotos de las hojas y comparándolas unas con otras así definiendo la uniformidad en su forma y cotejar con la bibliografía
- Borde de la hoja se lo obtuvo mediante observación, palpándolas, tomando fotos y comparándolas con la bibliografía.
- El color de la hoja, haz y envez se lo tomó mediante la observación de las hojas anteriormente extraídas, con ayuda de los moradores, tomando fotos y finalmente comparándolas con la bibliografía.

### **d) Flores**

- La forma y color de inflorescencia se los determinó mediante la observación con los binoculares y comparación con la bibliografía.
- La reproducción se la identificó con ayuda de los moradores, tomado fotos y comparando con la bibliografía.

### **e) Fruto**

- Para la toma de información de estas características se tomaron 2 a 3 frutos por árbol de los 3 a 6 árboles seleccionados ya que para obtener la información se destruirá el fruto.
- El color del fruto se lo obtuvo mediante la observación de cada muestra recolectada.
- La forma del fruto se determinó con los frutos recogidos mediante la observación y comparación bibliográfica.

- Para el tamaño de los frutos se midió con una regla pequeña cada de las muestras recogidas debido al tamaño de estos.

f) **Semilla**

- Para la información de estas características se tomaron de 2 a 3 frutos por árbol, ya que para todas las variables se procede con la destrucción del fruto.
- Color de semilla. Se determinó mediante observación para lo cual colaboraron los moradores del sector además de la toma de fotos para cotejar lo observado con la bibliografía.
- La forma se la definió mediante observación, toma de fotos y comparación con la bibliografía.

**2.4.3.4 Registro**

Se realizó un registro en la libreta de campo por árbol con cada una de las características ya definidas.

**2.4.4 Fase De Gabinete**

**2.4.4.1 Obtención de Datos**

Una vez obtenidas las muestras de cada árbol (hojas, tallo, flores y frutos) se procedió a obtener los datos requeridos como tamaño, color, forma, etc., mediante la medición u observación dependiendo el parámetro requerido para la elaboración de una tabla de datos que se obtuvieron de cada uno de los 3 árboles por transecto para proceder a la elaboración de los análisis estadísticos.



#### **2.4.4.2 Método Estadístico**

##### **a) Estadística Descriptiva**

Se realizó un análisis preliminar para estimar el comportamiento de las diferentes muestras con cada descriptor cuantitativo, haciendo uso de la máxima, mínima y media. Se realizó un análisis porcentual para los descriptores cualitativos. Los caracteres morfológicos cuantitativos se analizaron mediante el análisis multivariado de componentes principales. Para los caracteres morfológicos cualitativos y cuantitativos se utilizó el análisis de clasificación (AC) para reunir las accesiones en grupos relativamente homogéneos con base en el grado de similitud

##### **b) Análisis De Conglomerados O Cluster**

Se utilizó el análisis de conglomerado o clúster para determinar el o los transectos donde se encuentran las muestras con mejores características para así determinar la zona potencial donde se desarrolla de mejor manera la especie *Hyeronima alchorneoides*.

##### **c) Dendrograma**

Mediante este gráfico se determinó la zona potencial del motilón observando las agrupaciones que se van formando dependiendo de las similitudes de las 26 variables tanto cualitativas como cuantitativas tomadas de las 9 muestras recolectadas.

## ***2.5 Materiales***

### ***2.5.1 Talento Humano***

Para la presente investigación es necesario contar con el siguiente talento humano:

- **Investigadora:** Emma Estefanía Agualongo Caguana.
- **Director de Tesis:** Ing. José Andrade
- Moradores del sector de la Maná y La Esperanza
- Capacitadores

### ***2.5.2 Tecnológicos***

- GPS
- Cámara fotográfica
- Binoculares
- Computadora de escritorio y portátil

### ***2.5.3 Materiales de Campo***

- Botas de caucho
- Poncho de agua
- Fundas ziploc para recoger las muestras
- Libreta de campo
- Tijeras aéreas
- Tijeras de podar
- Machetes

- Sogas

#### ***2.5.4 Materiales de Escritorio***

- Internet
- Programas estadísticos como Infostat y SPS
- Flash memory
- Impresora
- Anillados
- Copias
- Cuaderno de campo
- Lápiz
- Esferos
- Hojas

## CAPÍTULO III

### 3. Análisis E Interpretación De Resultados

#### 3.1 Análisis De Transectos

Debido a las necesidades de propagación y desarrollo del árbol se encontró la presencia del mismo en 3 de los 7 transectos debido a que las tres zonas se encuentran en parte del bosque nublado existente en sector de la Esperanza en la zona de estudio se observaron similitudes de las características del Motilón que se pueden verificar en el anexo 6.3 Datos Obtenidos (tablas 26 y 27). La cantidad de árboles varía en cada transecto de la siguiente manera:

**TABLA 4 CANTIDAD DE ARBOLES POR TRANSECTO**

<b>Transecto 1</b>	18 árboles de motilón
<b>Transecto 2</b>	20 árboles de motilón
<b>Transecto 3</b>	32 árboles de motilón

**Elaborado Por:** Estefanía Agualongo

Hay una similitud en la cantidad de especies en el transecto 1 y 2 pero existe mayor abundancia de árboles en el 3 que es muy notable en relación a los otros dos transectos. Pero esta cantidad es poca en relación de la densidad del bosque una de las causas se presume es la altura a la que se encuentra ya que la especie se desarrolla en alturas de hasta 1200msnm que son zonas tropicales y húmedas según (Natura, 1990) y en esta zona se encuentra de los 1800 a 2000msnm que es bosque nublado por lo que se puede decir que la especie se ha adaptado a estas condiciones climáticas y sus características tienen algunas variaciones a las encontradas en la bibliografía.

### ***3.2. Análisis De Las Características Cualitativas Del Motilón (Hyeronima alchorneoides)***

#### **3.2.1 Tipo De Árbol**

De las 9 muestras observadas el 100% de ellas son perennes ya que según (Benavides, 2011) son aquellos que sus hojas se mantienen durante los 12 meses además viven más de 5 años y el motilón cumple con estas características.

**Tabla 5 TIPO DE ÁRBOL**

Tipo De Árbol	Perenne	9	100%
	Caducifolio	0	0%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

#### **3.2.2 Forma De La Copa Del Árbol**

De las 9 muestras observadas todas tienen forma irregular lo que coincide con la bibliografía según (Montero, 2007) ya que esta forma es característica de la especie.

**Tabla 6 FORMA DE LA COPA DE ARBOL**

Forma De La Copa Del Árbol	Redondeada	0	0%
	Cónica	0	0%
	Esférica	0	0%
	Columnar	0	0%
	Pendular	0	0%
	Irregular	9	100%
	Fastigiada	0	0%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### 3.2.3 Forma De La Hoja

Se pudo observar que el 100% de las hojas de este árbol tienen una forma ovada lo que se confirma con la bibliografía consultada ya que esta es la forma característica de la especie según (Montero, 2007).

**Tabla 7 FORMA DE HOJA**

Forma De La Hoja	Peltada	0	0%
	Lanceolada	0	0%
	Triangular	0	0%
	Ovalada	9	100%
	Oblongada	0	0%
	Ovada	0	0%
	Astada	0	0%
	Cordada	0	0%
	Sagitada	0	0%
	Elíptica	0	0%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### 3.2.4 Borde De Hoja

El borde de todas las hojas observadas y palpadas son enteras de acuerdo a la clasificación de hojas de (Honorio & Nállaret, 2008).

**Tabla 8 BORDE DE LA HOJA**

Borde De La Hoja	Crespo	0	0%
	Crenado	0	0%
	Dentado	0	0%
	Entero	9	100%
	Lobulado	0	0%
	Revoluto	0	0%
	Serrado	0	0%
	Ondulado	0	0%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### 3.2.5 Color De La Hoja

El color depende de su madurez según (CATIE, 2007) por lo que se observó que el 33.3% del total de las hojas son de color rojizo lo que significa que estos árboles son más maduros y el 66.7% son de color verde oscuro que significa que son árboles más tiernos.

**Tabla 9 COLOR DE LA HOJA**

Color De La Hoja	Rojiza	3	33,30%
	Anaranjada	0	0%
	Verde Oscuro	6	66,70%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### 3.2.6 Color Del Haz De La Hoja

Se observó que el 33.3% del total de las hojas son de color rojizo y el 66.7% son de color verde oscuro.

**Tabla 10 COLOR DE HAZ DE LA HOJA**

Color Del Haz De La Hoja	Rojiza	3	33,30%
	Anaranjada	0	0%
	Verde Oscuro	6	66,70%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### **3.2.7 Color Del Envez De La Hoja**

El envez de las hojas del motilón en tu totalidad 100% es de color verde claro color característico de la especie en relación a su envez.

**Tabla 11 COLOR DE ENVEZ DE LA HOJA**

color del envez de la hoja	Verde Claro	9	100%
	Blanco	0	0%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### **3.2.8 Tipo De Tronco**

Debido a que es un árbol de gran altura se pudo observar y confirmar según (Benavides, 2011) que el total de las muestras posee tronco arbóreo.

**Tabla 12 TIPO DE TRONCO**

Tipo De Tronco	Arbóreo	9	100%
	Arbustivo	0	0%
	Herbáceo	0	0%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### **3.2.9 Tipo De Ramificación**

Según lo observado el 100% de las muestras son Monopódicos ya que consta de un único tronco y las ramificaciones se pueden observar a gran altura según (Benavides, 2011).

**Tabla 13 TIPO DE RAMIFICACION**

Tipo de Ramificación	Dicotómico	0	0%
	Monopódico	9	100%
	Simpódico	0	0%



**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### **3.2.10 Textura De La Corteza**

El 100% de la corteza de los arboles es fisurada según lo observado y confirmado con la bibliografía de (Benavides, 2011) lo que es favorable para la especie así evita la presencia de plagas en su tronco.

**Tabla 14 TEXTURA DE LA CORTEZA**

Textura De La Corteza	Lisa	0	0%
	Papelosa	0	0%
	Con Placas Leñosas	0	0%
	Lanticelada	0	0%
	Fisurada	9	100%
	Con Espigas O Aguijones	0	0%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### **3.2.11 Color De La Corteza Externa**

El 55.6% tiene su corteza de color café oscuro y el 44.4% tiene un color pardo rojizo esto varía dependiendo la edad del árbol lo que nos indica que los arboles están en etapa de maduración y la mayoría son ya maduros ya que los colores son característicos de la especie según lo comentado por los moradores del sector que conocen de la especie y bibliográficamente según (Montero, 2007).

**Tabla 15 COLOR DE LA CORTEZA EXTERNA**

Color De La Corteza Externa	Pardo Rojizo	4	44,40%
	Café Oscuro	5	55,60%
	Gris Claro	0	0%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### **3.2.12 Color De La Corteza Interna**

El 44.4% es de color rojizo y el 55.6% es de color rosado este varia con la edad del árbol según (Montero, 2007) y los moradores del sector.

**Tabla 16 COLOR DE LA CORTEZA INTERNA**

Color de la corteza interna	Rojizo	4	44,40%
	Rosado	5	55,60%
	Blanco	0	0%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### 3.2.13 Forma De Inflorescencia

De las inflorescencias observadas el 100% son en forma de panícula lo que coincide con (Montero, 2007) y (CATIE, 2007).

**Tabla 17 FORMA DE INFLORESCENCIA**

Forma de Inflorescencia	Espiga	0	0%
	Cima	0	0%
	Amento	0	0%
	Capitulo	0	0%
	Racimo	0	0%
	Panícula	9	100%
	Umbela	0	0%
	Umbela compuesta	0	0%
	Corimbo	0	0%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### 3.2.14 Color De Inflorescencia

El 66.7% de las flores observadas son de color verde amarillento y el 33.3% son de color verde esto depende de la época de floración del árbol.

**Tabla 18 COLOR DE INFLORESCENCIA**

Color De Inflorescencia	Verde	3	33,30%
	Verde Amarillento	6	66,70%
	Blanco	0	0%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### **3.2.15 Reproducción**

El 100% de la reproducción de esta especie es dioica ya que existen árboles masculinos y femeninos lo que se comprobó según (Huaranca, 2010) Y (CATIE, 2007).

**Tabla 19 REPRODUCCION**

Reproducción	Monoica	0	0%
	Dioica	9	100%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### **3.2.16 Tipo De Fruto**

El 100% se pudo observar que es un fruto carnoso similar al capulí o a la cereza lo que lo caracteriza según (Huaranca, 2010) como drupa y se lo confirma en la descripción de la especie según (Montero, 2007).

**Tabla 20 TIPO DE FRUTO**

Tipo de Fruto	Baya	0	0%
	Drupa	9	100%
	Polidrupa	0	0%
	Hesperidio	0	0%
	Pomo	0	0%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### **3.2.17 Color Del Fruto**

El 100% de los frutos eran de color verde oscuro esto puede variar dependiendo la madurez del fruto según (CATIE, 2007) y también lo dicho por los moradores del sector.

**Tabla 21 COLOR DE FRUTO**

color de fruto	Verde oscuro	9	100%
	Rojo	0	0%
	Purpura	0	0%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### **3.2.18 Forma De Fruto**

Debido a que se encuentran en panícula el 100% de los frutos tienen forma redonda semejante a un racimo de uvas según lo observado y confirmado por la bibliografía según (CATIE, 2007).

**Tabla 22 FORMA DEL FRUTO**

Forma de fruto	Ovalado	0	0%
	Redondo	9	100%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### **3.2.19 Forma De La Semilla**

El 100% de las semillas observadas son de forma ovalada lo que se confirma con la bibliografía según (Montero, 2007) que nos dice que su forma es la observada en las muestras.

**Tabla 23 FORMA DE LA SEMILLA**

Forma de la Semilla	Redonda	0	0%
	Ovalada	9	100%
	Plana	0	0%
	Amorfa	0	0%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### **3.2.20 Color De La Semilla**

Las pequeñas semillas son en un 100% de color verde esto depende de la madurez del fruto según los moradores del sector y (CATIE, 2007).

**Tabla 24 COLOR DE LA SEMILLA**

Color de la semilla	Verde	9	100%
	Café	0	0%

**Elaborado Por: Estefanía Agualongo**

### **3.2.1 Análisis General**

Con los resultados obtenidos, se puede afirmar que las muestras no varían unas de otras ya que tienen gran similitud debido a que 15 de las 20 características son similares y las variaciones existentes en las otras 5 características son mínimas por lo que se puede decir que no existe mayor variabilidad morfológica con respecto a las características cualitativas de la especie *Hyeronima alchorneoides* en las 9 muestras de los 3 transectos.

### **3.3 Análisis Estadístico De Las Características Cuantitativas Del Motilón (*Hyeronima alchorneoides*)**

**Tabla 25 Variables Cuantitativas**

<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
Altura del árbol	1388,89	1000	2000
Diámetro de la hoja	31,68	22,5	42,5
Ancho de la hoja	7,22	4	10,5
Largo de la hoja	12,43	8,8	17
Diámetro del tronco	107,78	75	150
Tamaño del fruto	0,25	0,15	0,35

**Elaborado por: Estefanía Agualongo**

### ***3.3.1 Análisis Variables Cuantitativos***

De la altura del árbol podemos observar que se obtuvo una media de 1388.89 cm, también se obtuvo una mínima de 1000 cm y una máxima de 2000 cm. Según CATIE, 2007 el tamaño del árbol van de los 3000 a 4500 cm lo que no coinciden estos datos pueden variar dependiendo varios factores como son el clima, tipo de suelo y la edad del árbol.

El diámetro de la hoja tiene una mediana de 31.5 tiene una mínima de 22.5 cm y una máxima de 42.5 cm esto varia depende de la madurez de la hoja y a la altura que se encuentre.

El ancho de la hoja tiene una mediana de 8cm también una mínima de 4 cm y una máxima de 10.5 cm al igual que el diámetro varía por diferentes factores.

El largo de la hoja tiene, una mediana de 12.2 cm con una mínima de 8.8 cm y una máxima de 17 cm esta varía dependiendo a varios factores como la madurez de la hoja, época del año, etc.

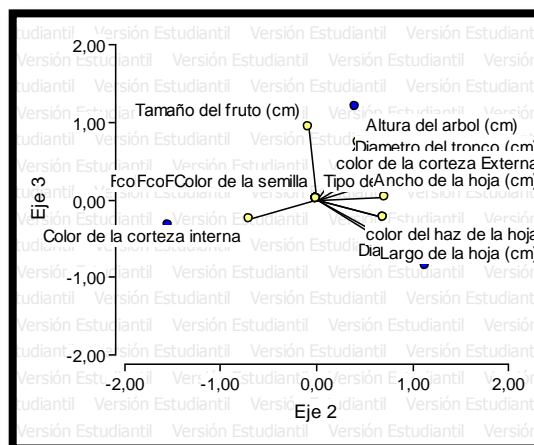
El diámetro del tronco tiene una mediana de 100 cm con una mínima de 75 cm y una máxima de 150 cm lo que coincide según COSEFORMA 1998 el diámetro va de 1250 cm a 1700 cm lo que indica que el árbol puede ser utilizado para uso maderero.

Tamaño del fruto tiene una mediana de 0.25 cm, con una mínima de 0.15 cm y una máxima de 0.35 cm esto varía dependiendo de varios factores en este caso fue la estación del año.

Podemos observar que existen diferencias entre las muestras pero esta es mínima por lo que no existe mayor variabilidad morfológica en las características cuantitativas debido a la semejanza de algunos lo que nos indica que las muestras son en su mayoría similares entre sí, lo que es favorecedor para la zona ya que la mayoría de datos coinciden con lo citado por (CATIE, 2007) y (Montero, 2007) que indica que son arboles óptimos con características favorecedoras si se los quisiera utilizar para uso maderero, para recuperación de suelos, sistemas silvopastoriles, etc.

### 3.4 Identificación De Zona Potencial En Los 3 Transectos

**GRÁFICO 4 ANÁLISIS DE TODAS LAS CARACTERÍSTICAS (CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS)**

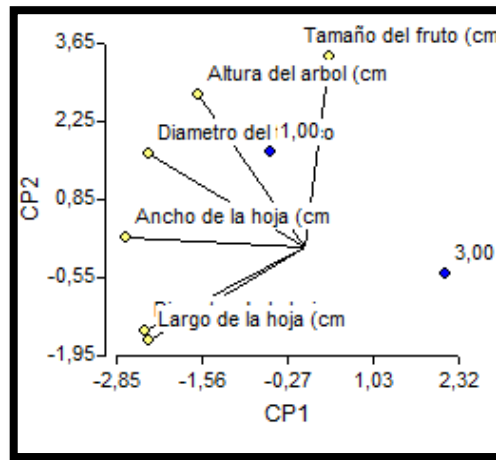


**Elaborado por: Estefanía Agualongo**

#### 3.4.1 Análisis

En el (gráfico 4) de análisis de todas las características (cualitativas y cuantitativas) podemos determinar que la mayoría de las variables se mantienen en el primer cuadrante y no especifica transecto alguno por lo que se puede decir que la especie entre los 3 transectos se puede desarrollar de igual manera debido lo que concluye que todo el sector es la zona potencial y óptima para la conservación y desarrollo de esta especie.

## GRÁFICO 5 ANÁLISIS MULTIVARIADO DE COMPONENTES PRINCIPALES



Elaborado por: Estefanía Agualongo

### 3.4.2 Análisis

Al observar el gráfico de los componentes principales (gráfico 5) se puede observar en el primer y segundo cuadrante a las variables altura de árbol y tamaño del fruto en los transectos 1 y 3 lo que nos da a conocer que estos transectos son mejores zonas para estas características. Estas dos zonas identificadas como óptimas para las dos características identificadas sería favorable si se tratara para la propagación de motilón con usos madereros o para uso industrial.

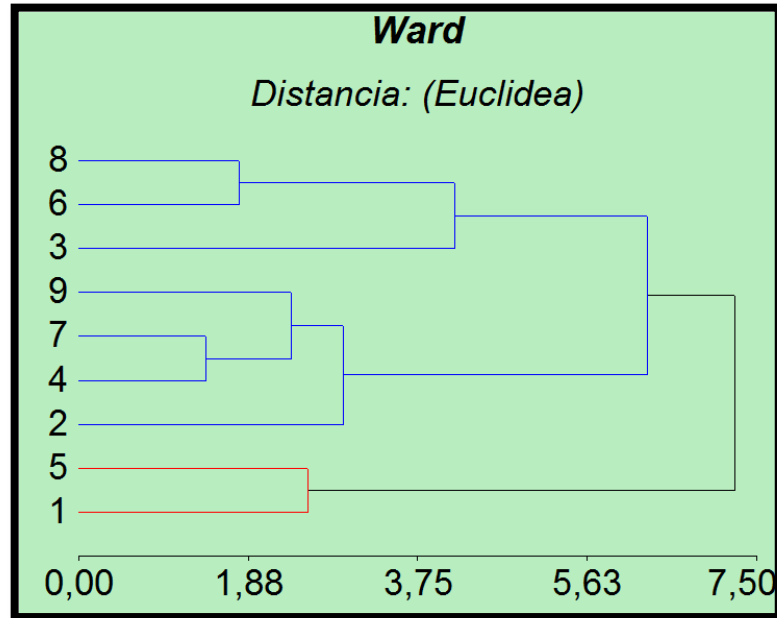
### 3.4.3 Análisis General

Al relacionar los dos gráficos se concluye que los tres transectos tienen condiciones favorables para el crecimiento y desarrollo de la especie *Hyeronima alchorneoides* ya que de las variables escogidas la mayoría se encuentran en el primer cuadrante en los dos análisis realizados lo que nos confirma que la zona se puede considerar potencial para la propagación y/o conservación de la especie.



### 3.5 Análisis De Comparación De Variabilidad Morfológica En Los En Los 3 Transectos

Gráfico 6 Dendograma



Elaborado por: Estefanía Agualongo

#### 3.4.1 Análisis De Conglomerados

Con este análisis estadístico de conglomerado de agrupamiento jerárquico de Ward (gráfico 6) se pudo determinar la variabilidad u homogeneidad de las 26 variables del motilón (*Hyeronima alchorneoides*) de las 9 muestras en los 3 transectos las cuales se van agrupando dependiendo la similitud de las características formando varios conglomerados.

Se puede observar en el dendograma similitud en las características por lo que se forman 3 uniones o grupos:

Grupo 1: 8, 6 y 3

Grupo 2: 9, 7, 4 y 2

Grupo 3: 1 y 5

Los resultados demuestran que de la población de 9 árboles estudiados estos forman 3 pequeños conglomerados lo que indica similitud en algunas de las características pero cabe recalcar que las agrupaciones tienen muestras de las diferentes zonas de estudio por ejemplo el Grupo 2 tiene elementos de los 3 transectos.

Al observar el conglomerado más grande se puede decir que en general forman un solo grupo lo que nos indica que se puede considerar como zona potencial a los tres transectos donde se encontraron las especies ya que sus características no tienen mayor variabilidad unas con otras debido y esto se puede confirmar al observar las pequeñas uniones que se formaron.

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

De acuerdo a los objetivos propuestos se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- En los 3 transectos (1, 2 y 3) donde se encontró la población de motilón (*Hyeronima alchorneoides*) son zonas potenciales de la especie se llegó a esta conclusión gracias a la selección de características morfológicas, comparación de variabilidad morfológica y a la aplicación de análisis estadísticos.
- Se pudo determinar las características morfológicas mediante la selección de 26 variables de las cuales 20 son cualitativas y 6 son cuantitativas lo que ayudó a la obtención de los datos requeridos para realizar una comparación de variabilidad morfológica la cual demostró que no existe mayor diferencia entre las muestras de un transecto en relación al otro.
- De la comparación entre variables se obtuvo en casi todas las características cualitativas un 100% de similitud entre las muestras de cada transecto así también como en las cuantitativas resultaron semejantes en su análisis de datos lo que concluyo que la variabilidad entre cada ejemplar y transecto es mínima lo que es favorecedor para la zona ya que a mayor similitud más alta es la capacidad de propagación, desarrollo y conservación de la misma.

- Mediante un análisis estadístico de conglomerados se pudo identificar como zona potencial a los tres transectos donde se encontró el motilón (*Hyeronima alchorneoides*) debido a que no se formó más de un conglomerado general por lo que se entiende que no hay mayor variabilidad morfológica entre las especies de un transecto con relación al otro por lo cual toda esta zona es apta para la propagación, desarrollo y conservación de esta especie arbórea.

## 4.2 Recomendaciones

De acuerdo a las conclusiones llegadas se determinaron las siguientes recomendaciones:

- Ya que se definió como zona potencial a los transectos 1, 2 y 3 se recomienda mantener estas zonas con una mínima intervención antrópica para así poder conservar el motilón (*Hyeronima alchorneoides*) para futuras investigaciones o continuar con esta.
- Continuar con la investigación del motilón ya que es una especie arbórea con características beneficiosas tanto para el hombre como para el medio ambiente también el realizar investigaciones similares con otros árboles endémicos debido a que estos 3 transectos tienen gran potencial en la propagación de especies arbóreas lo que podría ayudar en un futuro a ser área protegida.
- Dar a conocer a la población de la Esperanza sobre la especie sus múltiples usos e importancia ambiental para así evitar la destrucción de la zona y por el contrario contar con el apoyo de todas las personas para futuras investigaciones.
- Elaborar un plan de manejo ambiental para así poder preservar de mejor manera la especie así como a todo el bosque ya que la zona posee gran variedad de especies tanto de flora como de fauna que pueden ser estudiadas en futuras investigaciones.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

### 5.1 Bibliografía Citada

- Autores, C. d. (2012). Boletín Informativo Sobre el MFS. 33.
- Barrantes, G., Chavez, H., & Vinueza, M. (2000). El Bosque en el Ecuador. Quito.
- Benavides, H. (2011). Biología de Arboles. Mexico.
- CATIE. (2001). Semana Científica 2001. CATIE, 7 - 8.
- CATIE. (2007). Hieromina Alchorneoides Ecología y Silvicultura en Costa Rica. Litografía e Imprenta LIL, S.A.
- Ceron, C. (2005). Manual de Botánica Sistemática Etnobotánica y Metodos de Estudio en el Ecuador. Quito: Editorial Universitaria.
- De La Torre, L., Navarrete, H., Muriel, P., Macia, M., & Balslev, H. (2008). Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Quito.
- ESNACIFOR, & OIMT. (1999). Estudio de Crecimiento de Especies Nativas de Interés Comercial en Honduras. Lancetilla.
- FAO. (2012). Estados de los Bosques del Mundo. Roma: D - FAO.
- FAO. (2014). Construyendo el Futuro. Roma.
- Geo Juvenil Ecuador. (s.f.). Informe. Quito: Don Bosco.
- Gore, A. (1992). La Tierra en Juego. España: Emecé Editores.
- Grijalva, J., Checa, X., Ramos, R., Barrera, P., & Limongui, R. (2012). Situación de los Recursos Genéticos Forestales en Ecuador.
- Hernandez, A. (2013). Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos. Revista Bio Ciencia.

- Honorio, E., & Nállaret, D. (2008). Curso Botanica Tropical. Loreto - Peru.
- Huaranca, R. (2010). LA FLOR, INFLORESCENCIA Y FRUTO. Iquitos - Peru.
- Ink, G., Fernandez, I., & Ariza, F. (2010). Evaluacion de los Recursos Forestales Mundiales. Roma: D - FAO.
- Jaramillo, J., & Grijalva, E. (s.f.). Flora del Bosque Nublado de Rio Guajalito. Quito.
- Mackenzie, L., & Susan, J. (2004). Ingenieria y Ciencias Ambientales. Mexico: McGraw Hill Interamericana.
- Miller, T. (1994). Ecologia y Medio Ambiente. Mexico: Grupo Editorial Iberoamerica.
- Montero, M. (2007). Hyeronima Alchorneoides. Turrialba.
- Natura, F. (1990). Plantas Nativas Para Reforestacion En El Ecuador. Quito.
- Palacios, W. (2011). Arboles del Ecuador. Quito.
- Patzelt, E. (1996). Flora del Ecuador. Quito: Imprefepp.
- Recursos Genéticos Instituto de Plantas (IPGRI); Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). (2006). Descriptores para el árbol de karité ( *Vitellaria paradoxa* ). Madrid.
- Sanchez, M., Fernandez, H., & Garcia, C. (2008). Caracterizacion Agromorfologica de Cultivares de Ñame Procedentes del Suroccidente de Guatemala.
- Sarre, A., Csoka, P., & Flejzor, L. (2012). Revista Internacional de Silvicultura y Recursos Forestales. Unasyuva, 88.
- Smith, T., & Smith, R. (2007). Ecologia. Madrid.
- Ulloa, C., & Moller, P. (1993). Arboles y Arbustos de los Andes del Ecuador. Quito.

- Varea, A. M. (1997). Ecologismo Ecuatoriano. Quito: Abya Yala.
- Zanya, A. (2012). Caracterización morfológica y molecular de la colección de. CATIE, 3-4.

## **5.2 Bibliografía Consultada**

- CATIE. (2007). Hyeromina Alchorneoides Ecología y Silvicultura en Costa Rica. Litografía e Imprenta LIL, S.A.
- Huaranca, R. (2010). LA FLOR, INFLORESCENCIA Y FRUTO. Iquitos - Peru.
- Montero, M. (2007). Hyeronima Alchorneoides. Turrialba.
- Zanya, A. (2012). Caracterización morfológica y molecular de la colección de. CATIE, 3-4.

## **5.3 Tesis**

- Coba, L. (2014). Identificación De Especies Arbóreas Y Arbustivas Para La Elaboración De Una Propuesta De Un Plan De Manejo En Zonas De Alta Vulnerabilidad Física Y Ambiental En El Sector La Esperanza (Transecto 1), De La Parroquia El Tingo, Cantón Pujilí Provincia De Cotopaxi. Trabajo de Titulación. Universidad Técnica de Cotopaxi. 2014.
- Hipo, M. (2013). Identificación De Especies Arbóreas Y Arbustivas Para La Elaboración De Una Propuesta De Un Plan De Manejo En Zonas De Alta Vulnerabilidad Física Y Ambiental En El Sector La Esperanza (Transecto 4), De La Parroquia El Tingo, Cantón Pujilí Provincia De Cotopaxi. Trabajo de Titulación. Universidad Técnica de Cotopaxi. 2013.



- Mora, N. (2013). Identificación De Especies Arbóreas Y Arbustivas Para La Elaboración De Una Propuesta De Un Plan De Manejo En Zonas De Alta Vulnerabilidad Física Y Ambiental En El Sector La Esperanza (Transecto 2), De La Parroquia El Tingo, Cantón Pujilí Provincia De Cotopaxi. Trabajo de Titulación. Universidad Técnica de Cotopaxi. 2013.
- Murillo, F. (2013). Identificación De Especies Arbóreas Y Arbustivas Para La Elaboración De Una Propuesta De Un Plan De Manejo En Zonas De Alta Vulnerabilidad Física Y Ambiental En El Sector La Esperanza (Transecto 3), De La Parroquia El Tingo, Cantón Pujilí Provincia De Cotopaxi. Trabajo de Titulación. Universidad Técnica de Cotopaxi. 2013.
- Oña, M. (2016). Identificación De La Riqueza Florística De La Quebrada Guadalupe De La Subcuenca Del Rio Illuchi, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi, Período 2015. Trabajo de Titulación. Universidad Técnica de Cotopaxi. 2016.

## 5.4 Lincografía

- <http://www.biodiversityinternational.org/>
- <http://www.catie.ac.cr/es/>
- <http://www.iniap.gob.ec/>
- <http://www.fao.org/home/es/>
- <http://www.scielo.org/php/index.php?lang=es>

## 6. ANEXOS

### 6.1 Fotografías

#### 6.1.1. Reconocimiento Del Área De Estudio



**Transecto 3**



**Transecto 1**



**Transecto 2**

### 6.1.2 Identificación De La Especie



**Reconocimiento Del Árbol Motilón**



**Identificación De Árboles En El Transecto 3**



**Identificación De Características Cualitativas De La Especie**

### 6.1.3 Toma De Datos



**Toma De Muestras De Las Hojas De La Parte Media Del Árbol**



**Corteza del Árbol**





**Toma De Datos De Tipo De Árbol, Forma De Copa Y Tipo De Tronco**

### ***6.1.5 Motilón***



**Árbol de Motilón**



**Hojas de Motilón (envez)**



**Muestras De Las Hojas y Ramas De Los Transectos 1, 2 Y 3**

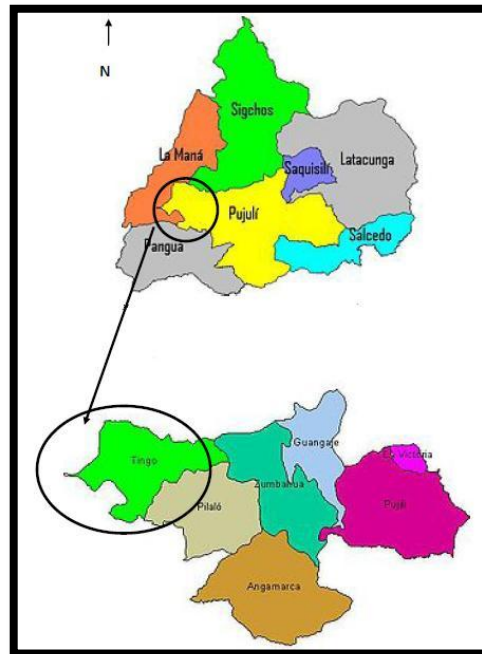


**6.1.4 Materiales De Campo**



## 6.2 Mapas Ubicación del Ensayo

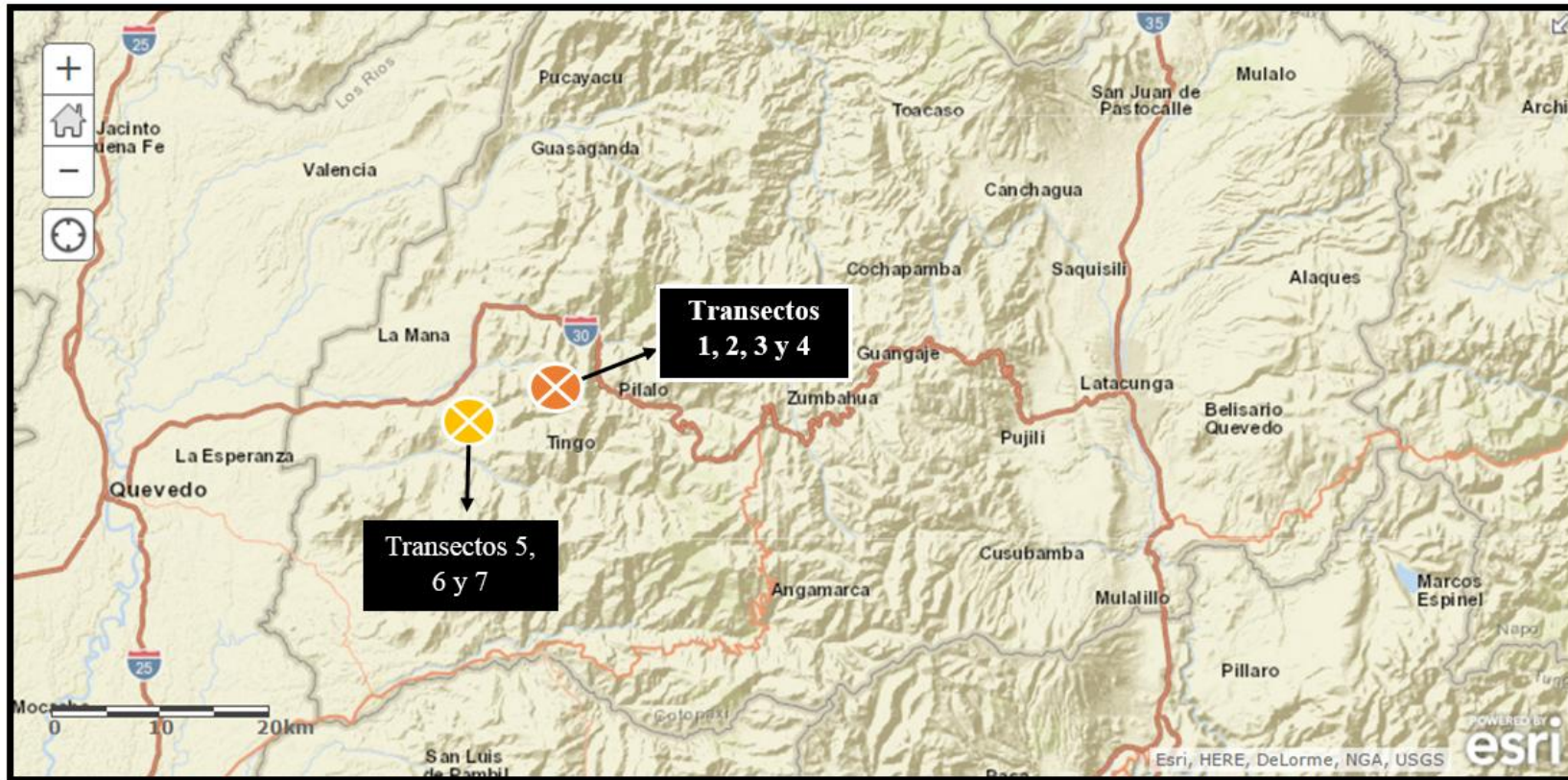
**GRÁFICO 7 UBICACIÓN POLITICA DEL ENSAYO**



**Fuente: GAD El Tingo – La Esperanza, (2011)**



GRÁFICO 8 UBICACIÓN DE TRANSECTOS



Fuente: ArcGis

### 6.3 Datos Obtenidos

Tabla 26 Variables Cualitativas

		Transecto 1			Transecto 2			Transecto 3		
		Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Tipo De Árbol	Perenne	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Forma De La Copa Del Árbol	Irregular	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Forma De La Hoja	Ovada	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Borde De Hoja	Entero	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Color De La Hoja	Rojiza	X						X	X	
	Verde Oscuro		X	X	X	X	X			X
Color Del Envez De La Hoja	Rojiza	X						X	X	
	Verde Oscuro		X	X	X	X	X			X
Tipo De Tronco	Arbóreo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tipo De Ramificación	Monopódico	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Textura De La Corteza	Fisurada	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Color De La Corteza Externa	Café Oscuro	X		X		X	X			X
	Pardo Rojizo		X		X			X	X	
Color De La Corteza Interna	Rojizo	X		X		X	X			
	Rosado		X		X			X	X	X



<b>Forma De Inflorescencia</b>	<b>Panícula</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Color De Inflorescencia</b>	<b>Verde Amarillento</b>	X		X		X	X	X		X
	<b>Verde</b>		X		X				X	
<b>Reproducción</b>	<b>Dioica</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Tipo De Fruto</b>	<b>Drupa</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Color De La Fruto</b>	<b>Verde Oscuro</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Forma De Fruto</b>	<b>Redondo</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Forma De La Semilla</b>	<b>Ovalada</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Color De La Semilla</b>	<b>Verde</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Elaborado por: Estefanía Agualongo

### Variables Cuantitativas

Transectos	Muestras	Altura Del Árbol (Cm)	Diámetro De La Hoja (Cm)	Ancho De La Hoja (Cm)	Largo De La Hoja (Cm)	Diámetro Del Tronco (Cm)	Tamaño Del Fruto (Cm)
<b>1</b>	1	2000	39,5	10,5	15,5	150	0,3
	2	1500	31,5	7	11,7	75	0,25
	3	2000	23,3	4,5	9,5	125	0,33
<b>2</b>	4	1000	31,5	8	12,2	90	0,29
	5	1500	42,5	9	17	130	0,22
	6	1500	24,3	5,5	10,2	115	0,15
<b>3</b>	7	1000	32,8	8,5	12,5	90	0,35
	8	1000	22,5	4	8,8	100	0,15
	9	1000	37,2	8	14,5	95	0,24

Elaborado por: Estefanía Agualongo

