



**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 GUARUMO (*Cecropia hololeuca*), EN LOS SIETE TRANSECTOS DEL PROYECTO BANCO DE GERMOPLASMA

**Trabajo De Investigación Previo A La Obtención De Título De Ingeniera En  
Medio Ambiente**

*Postulante: Patricia Katheryn Álvarez Barahona*

*Director: Ing. José Andrade Mg.*

**2015-2016**

**LATACUNGA – ECUADOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

El autor del documento de investigación titulado “**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES DE CONSERVACIÓN DE GUARUMO (*Cecropia hololeuca*) 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

Atentamente;

-----

**Katheryn Alvarez Barahona**

**C.I. 050389880-1**



**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 MORFOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES DE CONSERVACIÓN DE GUARUMO (*Cecropia hololeuca*) EN LOS SIETE TRANSECTOS DEL PROYECTO BANCO DE GERMOPLASMA", de autoría de la Señorita Patricia Katheryn Alvarez Barahona, 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



**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 MORFOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES DE CONSERVACIÓN DE GUARUMO (*Cecropia hololeuca*) EN LOS SIETE TRANSECTOS DEL PROYECTO BANCO DE GERMOPLASMA**”, De autoría de la Egresada **Patricia Kathryn Álvarez Barahona**, **CERTIFICAMOS:** que se ha realizado las respectivas revisiones, correcciones y aprobaciones al presente documento, por lo que autorizamos a continuar con el trámite correspondiente.

Ing. Oscar Daza Mg.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Ing. Marco Rivera

**OPOSITOR DEL TRIBUNAL**

MSc. Patricio Clavijo.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## DEDICATORIA

*Esta tesis se la dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.*

*Para mis padres Marisol y Juan por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por contar siempre con los recursos necesarios para mi desempeño estudiantil.*

*Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi perseverancia y mi coraje para conseguir mis objetivos y sueños.*

*A mis hermanos Gabriel y Martin por estar siempre presentes en vida estudiantil con una mano de solidaridad de comprensión en todo momento de mi vida*

*A mi abuelita Clarita que con su ternura y sus consejos me ha formado como la mujer emprendedora, fuerte y Luchadora, para seguir cumpliendo mis metas*

*Para Milton quien ha sido un pilar en mi vida para no desmayar en mi proceso estudiantil y cumplir mis metas cada día*

*“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”. Thomas Chalmers*

## AGRADECIMIENTO

*El presente trabajo de tesis me gustaría agradecer a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño.*

*Quiero agradecer a Marisol y Juan mis padres quien me dieron la oportunidad de crecer como persona y ser una profesional, gracias por su aporte económico y moral que jamás faltó para poder lograr mi objetivo y mi felicidad sin su apoyo no lo hubiera logrado Dios le pague*

*A mis nanos Gabriel y Martín que son parte de mi corazón y están cada momento bueno o malo cuento incondicional con ustedes gracias por todo*

*A mi querida abuelita que siempre me ha visto grande y la mejor, gracias por todo cariño, comprensión y el apoyo en cada momento de mi vida*

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
RECURSOS NATURALES

Latacunga –Ecuador

---

**TEMA:** CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE CONSERVACIÓN DE GUARUMO (*Cecropia hololeuca*), EN LOS SIETE TRANSECTOS DEL PROYECTO BANCO DE GERMOPLASMA

**Autora: Katheryn Alvarez**

## RESUMEN

El trabajo de investigación: caracterización morfológica e identificación de zonas potenciales de conservación del guarumo (*Cecropia hololeuca*) en los siete transectos del proyecto banco de germoplasma fue realizado en las parroquias la mana y la esperanza con el objetivo de caracterizar e identificar la zona potencial de conservación, como estrategia para preservar los ecosistemas nativos.

La determinación morfológica de la especie guarumo (*Cecropia hololeuca*), permitió identificar las 21 muestras recolectas en los 7 transectos del proyecto banco de germoplasma, las cuales al detallarlas se dividió en cuantitativas y cualitativas, se caracterizó en base a fundamentos teórico de la especie para detallar sus componentes principales y así se caracterizó e identificó sus zonas potenciales de conservación. En base a los resultados de la tipificación de la especie guarumo (*Cecropia hololeuca*) se realizara un análisis de comparación de variabilidad morfológica y análisis de sus características cuantitativas y cualitativa en los siete transectos del proyecto banco de germoplasma, que nos permitió ver su potencial ambiental.

Palabras claves: conservación, zonas potenciales, variabilidad morfológica, potencial ambiental

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI  
ACADEMIC UNIT OF AGRICULTURAL SCIENCES AND  
NATURAL RESOURCES

Latacunga –Ecuador

---

TOPIC: MORPHOLOGICAL AND IDENTIFICATION GUARAMO'S  
CONSERVATION AREAS (*Cecropia hololeuca*) IN SEVEN TRANSECTS  
GERNOPLASMA BANK PROJECT.

**Author: Katheryn Alavarez**

## ABSTRACT

This research: morphological characterization and identification potential in guarumo's conservation areas (*Cecropia hololeuca*) in seven transects Gernoplasma Bank Project was conducted in the parishes of La Mana and la Esperanza with the objective to characterize and identify the potential conservation areas as a strategy to preserve native ecosystems. Morphologic determination the guarumo's species (*Cecropia hololeuca*), identified the 21 pickings samples in the 7 transects the Gernoplasma bank project, which to detail them was divided into quantitative and qualitative, it was characterized in based in theoretical foundations of the species for detailing, its main components characterized and identified the potential conservation areas. Based on the results of the characterization of the guarumo species (*Cecropia hololeuca*) making a comparison analysis of morphological variability and analysis of their quantitative and qualitative in seven transects the Gernoplasma bank project in the characteristics realized, it allowed us to see its environmental potential.

Keywords: conservation, potential areas, morphological variability, environmental potential

# ÍNDICE GENERAL

<i>DECLARACIÓN DE AUTORÍA</i>	<i>ii</i>
<i>AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS</i>	<i>iii</i>
<i>CERTIFICACIÓN</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>DEDICATORIA</i>	<i>v</i>
<i>AGRADECIMIENTO</i>	<i>vi</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>xii</i>
<i>INDICE GENERAL</i>	<i>xiv</i>
<i>I. INTRODUCCION</i>	<i>xx</i>
<i>II. JUSTIFICACIÓN</i>	<i>xx</i>
<i>III. OBJETIVOS</i>	<i>xxii</i>
Objetivo General	<i>xxii</i>
Objetivos Específicos	<i>xxii</i>
<b><i>CAPÍTULO I</i></b>	<b><i>23</i></b>
<i>1. Fundamentación Teórica</i>	<i>23</i>
1.1 Bosques En El Ecuador	<i>23</i>
1.2 Bosques	<i>24</i>
1.2.1 La Superficie Forestal En El Ecuador	<i>25</i>
1.2.2 Ecosistemas Forestales	<i>26</i>
1.2.3 Conservación	<i>27</i>
1.3 Conservación De Especies Arbóreas Y Arbustivas	<i>28</i>
1.3.1 Importancia De La Conservación De Especies Arbóreas Y Arbustivas	<i>28</i>
1.4 Caracterizacion de arboles	<i>29</i>
1.4.1 Clasificación de los árboles según el xilema, cambium y corteza	<i>30</i>
1.4.1.1 Arboles Planifolio o latifolio	<i>30</i>

1.4.1.2 Árboles Coníferas _____	31
1.4.1.3 Árboles Perennefolios _____	32
1.4.1.4 Árboles Caducifolios _____	32
1.4.2 Clasificación de los árboles Gimnospermas y Angiospermas _____	33
1.4.3 Tipos De Tronco. _____	34
1.4.5 Corteza _____	36
1.4.6 Coloracion de las hojas _____	37
1.4.7 Flores _____	38
1.5 Guarumo _____	38
1.5.1 Descripción De Potencial Del Guarumo _____	39
1.6 Caracterización Morfológica _____	41
1.7 Importancia Ambiental _____	43
1.7.1 Importancia De Los Bosques En La Tierra _____	43
1.8 Marco Conceptual _____	46
<b><i>CAPITULO II</i></b> _____	<b>50</b>
<i>2. Diseño Metodológico</i> _____	<b>50</b>
2.1 Ubicación del Ensayo _____	50
2.1.1 Ubicación _____	50
2.1.1 Descripción De La Zona De Estudio _____	51
2.1.2 Ubicación de Transectos _____	53
2.2 Tipos De Investigación _____	54
2.2.1 Investigación Bibliográfica _____	54
2.2.2 Investigación de Campo _____	54
2.2.3 Investigación Descriptiva _____	54
2.2.4 Investigación Cuasi Experimental ____	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.3 Métodos _____	55
2.3.1 Inductivo _____	55
2.3.2 Analítico _____	55
2.3.2.1 Fase de Campo _____	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.3.3.1 Delimitación del Área de Estudio. _____	56

2.3.3.2 Muestreo	56
2.3.3.2.1 Como Realizar El Muestreo	¡Error! Marcador no definido.
2.3.3.2.2 Registro	64
2.3.2.2 Fase De Gabinete	¡Error! Marcador no definido.
2.3.2.2.1 Obtención de Datos	¡Error! Marcador no definido.
2.4 Método Estadístico	65
2.4.1 Análisis De Conglomerados O Cluster	65
2.4.2 Dendrograma	¡Error! Marcador no definido.
2.5 Materiales	65
2.5.1 Talento Humano	65
2.5.2 Tecnológicos	66
2.5.3 Materiales de Campo	66
2.5.4 Materiales de Escritorio	66
<b><i>CAPÍTULO III</i></b>	67
3. Discusión Y Resultados	67
3.1 Morfología de las características cuantitativas	67
3.2.2 Características Cuantitativas:	75
3.3 Identificación De Zona Potencial En Los 7 Transectos	78
3.4 Análisis de comparación de variabilidad morfológica con las 21 muestras	80
<b><i>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i></b>	82
4.1 Conclusiones	82
4.2 Recomendaciones:	83
<b><i>5. BIBLIOGRAFÍA</i></b>	84
5.1 Bibliografía Citada	84
5.2 Bibliografía Consultada:	¡Error! Marcador no definido.
5.3 Lincografía:	86
5.4 Tesis	86
<b><i>6. ANEXOS</i></b>	88

<i>Anexos N° 1 Fotografías</i>	88
6.1 Área De Estudio	88
6.2 Identificación de la especie	89
6.3 Toma de datos	90
6.4 Materiales	91
<i>Anexos N° 2 Determinación de características</i>	92
6.5 características cualitativas	92
6.6 Características cuantitativas	93
<i>Anexos N° Datos de campo</i>	94
6.7 características cualitativas	94

## ÍNDICE DE GRAFICOS

GRAFICO N°1 TRONCO RECTO MONOPÓLICO _____	34
GRAFICO N°2 TRONCO CÓNICO _____	35
GRAFICO N°3 TRONCO CÓNICO _____	35
GRÁFICO N°4: TIPO DE HOJAS _____	36
GRÁFICO N°5: TIPO DE HOJAS _____	36
GRÁFICO N° 6 UBICACIÓN DEL ÁREA _____	51
GRÁFICO N°7 UBICACIÓN DE TRANSECTOS _____	52
GRAFICO N°8 MEDICIÓN DE ALTURA DEL ÁRBOL _____	57
GRAFICO N°8 DIÁMETRO DEL TRONCO _____	58
GRAFICO N°10 MEDICIÓN _____	59
GRAFICO N°11 ESCALA DE VERDES _____	61
GRAFICO N°12 ESCALA DE GRIS _____	61
GRAFICO N°13 CICATRICES DEL TRONCO _____	63
GRAFICO N°14 ESCALA DE CAFÉS _____	64
GRÁFICO N° 15 DENDROGRAMA _____	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
GRÁFICO N° 16 TODOS LOS COMPONENTES _____	78
GRÁFICO N° 17 COMPONENTES PRINCIPALES _____	79
GRÁFICO N°18 DENDOGRAMA _____	80

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1 BOSQUES _____	26
TABLA N° 2 UBICACIÓN DE TRANSECTOS DEL PROYECTO BANCO DE GERMOPLASMA _____	53
TABLA N° 3 TIPO DE ÁRBOL _____	67
TABLA N° 4 FORMA DE LA COPA DEL ÁRBOL _____	68
TABLA N° 5 FORMA DE LA HOJA _____	68
TABLA N° 6 COLOR DE LA HOJA _____	69
TABLA N° 7 COLOR DEL HAZ DE LA HOJA _____	70
TABLA N° 8 COLOR DEL ENVÉS DE LA HOJA _____	70
TABLA N° 9 TIPO DE TRONCO _____	71
TABLA N° 10 TIPO DE CORTEZA _____	71
TABLA N° 11 COLOR DE LA CORTEZA _____	72
TABLA N° 12 FORMA DELAS CICATRICES DEL TRONCO _____	72
TABLA N° 13 TIPO DE FLOR _____	73
TABLA N° 14 TIPO DE ESPIGA _____	73
TABLA N° 15 COLOR DE LA ESPIGA _____	74
TABLA N° 16 COLOR DE LA INFRUTESCENCIA _____	75
TABLA N° 17 TIPO DE SEMILLA _____	75
TABLA N°18 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA _____	76

## I. INTRODUCCIÓN

El área actual de la selva (bosque virgen) es de 4.4000 Km<sup>2</sup>, sufre un 4% de deforestación anual y se a quedado en 3.000 km<sup>2</sup>. A pesar de que la extinción es un proceso normal y natural, lo alarmante es que el ritmo de extinción actual, inducido por la especie humana, no tiene precedentes en la historia natural del planeta. Los expertos coinciden en que la causa principal de la extinción es la destrucción del hábitat natural de las especies. Las causas más comunes de destrucción de hábitats naturales son la tala para la industria maderera, el pastoreo, la minería, la extracción de petróleo, las represas para hidroeléctricas y la agricultura de subsistencia.

En Cotopaxi, extensas zonas de la provincia están sometidas a la expansión de la frontera agrícola, la deforestación, y la colonización desordenada, lo que ha puesto en peligro los importantes ecosistemas que alberga esta provincia tanto en su zona andina, como en su porción sub-tropical occidental.

Actualmente en el bosque del sector el Tingo, la Esperanza 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 desconoce que en la zona existe una gran variedad de especies arbóreas una de ellas es el guarumo (*Cecropia hololeuca*) que es talada por sus características madereras y destruida debido al cambio de uso de suelo que se está dando en la zona pero se debe tomar en cuenta que esta especie tiene varios usos tanto industriales como medicinales por lo que es importante realizar una caracterización morfológica para conocer sus características y poder conservarlas identificando las mejores zonas donde se pueda preservar la especie en el mismo sector así evitando la desaparición de la especie

## II. JUSTIFICACIÓN

El aumento de la población y el crecimiento de las actividades ganaderas, agrícolas y forestales han ido disminuyendo los hábitats de diferentes especies vegetales y destruyendo la biodiversidad existente en el Ecuador y principalmente en el bosque noroccidental del GAD Provincial de Cotopaxi, dando como consecuencia la destrucción y desaparición de especies arbóreas y arbustivas.

Estos hechos ha dado origen a que el ser humano deba tomar medidas que permitan conservar las especies existentes ya que son útiles para su alimentación y la conservación del ambiente, lamentablemente no es mucho lo que se hace debido a que no existe concientización por parte de la población y apenas un porcentaje mínimo toma conciencia del daño que se está ocasionando a la biodiversidad en la zona, Ecuador como bosques u otras formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que estén legalmente protegidas, será reprimido con prisión de uno a tres años, siempre que el hecho no constituya un delito más grave.

Por lo tanto el presente tema de investigación “CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE CONSERVACIÓN DE GUARUMO” permitió determinar los diferentes niveles de valoración de la especie, así como también de la zona potencias para su conservación.

### **III. OBJETIVOS**

#### **Objetivo General**

- Caracterizar morfológicamente e identificar las zonas de conservación de guarumo (*Cecropia hololeuca*) en los siete transectos del proyecto banco de germoplasma

#### **Objetivos Específicos**

- Determinar las características morfológicas de guarumo (*Cecropia hololeuca*) para su estudio.
- Identificar zonas potenciales de conservación de las especies (*Cecropia hololeuca*) para su conservación ambiental
- Realizar un análisis de comparación de variabilidad morfológica en los siete transectos del proyecto banco de germoplasma

# CAPÍTULO I

## 1. Fundamentación Teórica

### *1.1 Bosques En El Ecuador*

El Ecuador es considerado como uno de los países con mayor biodiversidad del planeta. Esta biodiversidad no se limita al número de especies por unidad de área, también incluyen los distintos tipos de ambientes naturales o ecosistemas que existen.

Ecuador es un país megadiverso por lo que existe concordancia con Bravo ya que existe tres regiones en un mismo país como es la sierra con su clima frío, la costa con su clima caliente-tropical y la amazonia con su clima caliente- húmedo que lo hace incomparable y al mismo tiempo que conserva los ambientes naturales idóneos para el desarrollo de todas las especies vegetales. (Bravo, 2014)

El Ecuador es uno de los 17 países mega diversos del mundo, es decir de los de más ricos en diversidad. El concepto de biodiversidad abarca las especies de flora y fauna los recursos genéticos y los ecosistemas. (Bravo, 2014)

A pesar que el Ecuador es uno de los países más pequeños tenemos la oportunidad de que nuestra biodiversidad sea tan extensa que la podamos estudiar de varias maneras ya sea por una clasificación de bosques o utilicemos metodologías de identificación de especies ya que podemos encontrar en todo nuestro Ecuador biodiversidad de manera variada y en distintos tipos climáticos. (Gispert, 1999)

El Ecuador es un país con una gran variedad de recursos naturales; sin embargo, las actividades humanas están afectando seriamente a la calidad y disponibilidad de estos recursos. La pérdida de la cobertura vegetal del suelo ocasionado por la deforestación y quema de bosques es el problema ambiental más alarmante que enfrenta el Ecuador causado por la ambición desmedida del ser humano, en su intento de expandir la frontera agropecuaria con fines de lucro, causando severos daños a ecosistemas, hábitats y nichos ecológicos que son el hogar de muchas especies vegetales y animales. (Gispert, 1999)

## ***1.2 Bosques***

Son bosques lluviosos con 3.000 y 5.000 mm de lluvia al año. Los árboles son corpulentos, selvas densas y enmarañada con helechos gigantes, hierbas gigantes de hojas anchas y flores hermosas, musgos, orquídeas, epífitas, lianas y bejucos. Estos bosques cubrían hasta comienzos del siglo la mayor parte de la Amazonia y una buena parte de la costa, pero la ampliación de la frontera agroindustrial acabó a excepción de los bosques de Esmeraldas con la mayoría de los bosques de la costa ecuatoriana. (Bravo, 2014)

Los bosques húmedos tropicales son muy característicos de Ecuador por lo que alberga especies diferentes de plantas, así mismo estos se han venido destruyendo, quedando muy pocos espacios para estos bosques por lo que es necesario que se conserve y no exista la destrucción por la ampliación de la frontera agroindustrial o poblacional. (Bravo, 2014)

### **1.2.1 La Superficie Forestal En El Ecuador**

Ecuador tiene 1.147.33 km de bosques nativos, lo que significa el 42% del territorio nacional la mayor parte de ellos se encuentra en la Amazonia Ecuatoriana con una superficie de 9.2 Mha (millones de hectáreas), correspondientes al 80%; la Región Litoral o Costa posee 1.5 Mha de bosques, o sea el 13% y, la Región Interandina o Sierra que es la más severamente alterada, apenas alcanza 0.8 Mha, es decir el 7% del bosque natural.

Hablamos que en Ecuador existen varias áreas que nos permiten tener especies forestales ya sean bosques nativos o con la actividad antropogénica se han ido desarrollando y tenemos zonas potenciales de forestales pero esto se los está utilizando para las actividades del hombre mas no para la conservación de especies ya sea nativas o que permitan la conservación de los factores ambientales que rodea los distintos bosque. (Caceres, 2001)

La información más aproximada sobre la superficie forestal del país es la publicada por el Centro de Investigación y Levantamiento por Sensores Remotos (CLIRSEN 2006), Con base en fotografías aérea e imagen satelital, Los datos referentes a la superficie cubierta Con diferentes tipos de bosques se basaron en un estudio de cobertura vegetal y del mapa forestal del Ecuador Continental (Añazco, 2010)

**TABLA N° 1 BOSQUES**

TIPO DE COBERTURA	COBERTURA NATURAL (ha)	VEGETACION FORESTAL (ha)
Bosque húmedo	10.489.756	7.881.758
Bosque seco	570,	562,
Vegetación arbustiva	1.360.176	1.202.108
Manglares	150,	108,
Moretales	470,	173,
Vegetación de paramo	1.244.831	843,
TOTAL	14.284.829	10.770.559
Fuente: (Sánchez, 2006) Elaborado por: Katheryn Alvarez		

De acuerdo a la tabla se tomó los dos primeros valores que se los considera importantes y donde se puede apreciar que la información está en el bosque húmedo con la cobertura natural de 10.489.756 y la vegetación forestal de 7.881.758; Vegetación arbustiva cobertura natural 1.360.176 y vegetación forestal 1.202.108. Estos datos que también se los pueden corroborar de acuerdo a CLIRSEN se encargan de monitorear las áreas verdes y toda la biodiversidad existente por lo que es necesario cuidar de todos los ecosistemas y evitar los daños que se puede ocasionar.

### **1.2.2 Ecosistemas Forestales**

El bosque es un gran generador de vida, tanto vegetal como animal, Además de los árboles que destacan en todo el conjunto por alcanzar mayor altura y ser los

componentes principales, existen otra serie de plantas que se distribuyen formando estratos: arbustos leñosos, matorrales, plantas herbáceas y, por fin, al ras del suelo y ocupando zonas de mayor umbría, musgos, líquenes y hongos. Según el tipo de bosque de que se trate, cada uno de estos estratos puede tener mayor o menor importancia o incluso faltar alguno de ellos. Las formaciones forestales están ampliamente distribuidas, pudiéndose encontrar en localizaciones muy distintas: zonas llanas, valles, colinas, montañas, litoral, etc. (Sánchez, 2006)

Los principales componentes de nuestros bosques son los árboles ya que en ellos se desarrollan la vida de todo lo que puede pasar en un ecosistema siendo así las principales fuentes para la conservación de un ambiente sano y seguro no solo para su ecosistema sino también para el planeta ya que son fuentes de vida y fuente de alimento en algunos casos. (Sánchez, 2006)

### **1.2.3 Conservación**

La conservación de especies es muy importante en un país o región ya que significa preservar seres vivos sean vegetales o animales en peligro de extinción, por lo que se hace una selección de las especies a conservar e implementar proyectos para los mismos con la finalidad de mantener el ecosistema.

Por otro lado, la mayoría del trabajo en la conservación de especies de interés económico se refiere a tres grupos de especies objetivo: salvaje cultivos parientes, las especies de árboles forestales y las plantas medicinales y aromáticas. Muchos factores se pueden tenerse en cuenta a la hora de seleccionar especies como objetivos. La cantidad y el tipo de fenotípico y la variación genética del número de poblaciones seleccionadas para la conservación in situ dependerán de la naturaleza de las especies y los objetivos del gen y de la conservación en cada caso particular. (Freese, 1997)

Es ampliamente aceptado que es deseable para conservar la más amplia gama de variación genética y otra como sea posible a fin de asegurar el mantenimiento y el funcionamiento de las poblaciones viables de las especies en cuestión, incluso en cambiado medio ambiente es decir, la capacidad de adaptación genética. Sin embargo, este será efectivo sólo si los cambios en las condiciones ambientales son lo suficientemente gradual para permitir adaptaciones que se produzca a través de la evolución en procesos tales como mutaciones, selección natural, o la deriva genética. (Freese, 1997)

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

#### **1.3.1 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, 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 conservar los ecosistemas forestales y por ende las especies arbóreas debido a que en estas zonas existe una relación entre fauna y flora y una pequeña intromisión o cambio alteraría la interacción que tienen entre ellos de esta manera alterando la biodiversidad del lugar que concluiría con la desaparición de especies tanto animales como vegetales que directamente nos afectan ya que nosotros también dependemos de los bosques para nuestras distintas actividades cotidianas y al desaparecer estas nuestras condiciones de vida poco a poco irían deteriorándose. (Sarre, Csoka, & Flejzor, 2012)

#### ***1.4 Caracterización de árboles***

En el mundo existen más de 200.000 especies de plantas y alguna de ellas tiene características definidas. A pesar de tener esas características, es difícil diferenciar un arbusto de un árbol; pero la principal diferenciación es el tronco leñoso perenne; esto quiere decir que solo viven en el mismo lugar de nacimiento.

El tallo de los árboles está constituido por tres partes: el cambium, la xilema o madera y la corteza.

Esta última la corteza, es la parte exterior del árbol, la cual está compuesta por células muertas. En su parte interna existe una sección por donde se mueven los azúcares y otros nutrientes hacia las hojas, ramas y donde se necesite, lo cual vendría a formar parte de la corteza externa; siendo así que los árboles jóvenes tienen cortezas más lisas y delgadas mientras que los viejos poseen una corteza rugosa y más gruesa. (Prada, 2013)

El cambium, es la capa de las células que se divide cada cierto tiempo pero que va formando a su vez la corteza, como la madera. El cambium anualmente produce un nuevo ‘anillo’ en la madera por lo que el que se encuentra más cerca de la madera es el más antiguo y el más cercano a la corteza es el nuevo. Un dato sobre el cambium, es que si el ‘anillo’ es más ancho es porque ha crecido en buenas condiciones durante el año, y sucede lo contrario si es que el anillo es estrecho.

La Xilema o madera, es la especie de paja que conduce el agua desde la raíz hasta las hojas. Quiere decir que éste transporta los líquidos de sales minerales, nutrientes y agua a lo largo de todo el organismo de la planta. Asimismo consiste de varios tipos de células tubulares que se caracterizan por la presencia de una pared celular secundaria y la desaparición de los protoplastos durante el desarrollo del árbol. (Prada, 2013)

#### **1.4.1 Clasificación de los árboles según el xilema, cambium y corteza**

##### **1.4.1.1 Árboles Planifolio o latifolio**

Este grupo hace referencia a los árboles que tienen las hojas anchas y planas, al contrario de las coníferas que tienen sus hojas circulares, estrechas o escamadas. Estos viven en ambientes fríos o templados y algunos son caducifolios, esto ocurre cuando se encuentran en climas suaves como el mediterráneo, tropicales o subtropicales. (Naranjo, 2010)

Los vegetales que son denominados por este grupo son llamados bosques planifolios, bosques frondosos y bosques de latifolias o latifoliadas. Algunas de estas especies se utilizan en la jardinería mediterránea autóctona, xerojardinería, en restauraciones paisajísticas o en las implantaciones de setos vegetales en campos de cultivo; todo esto se hace contra la lucha biológica en la agricultura ecológica o integrada para la recuperación de riberas integradas y bosques de galería así como en las áreas críticas con gran erosión. (Naranjo, 2010)

Los Arboles más conocidos de este grupo son:

- Eucalipto
- Abedul
- Aliso
- Membrillo
- Fresno
- Acebo

#### **1.4.1.2 Arboles Coníferas**

Son denominados así porque llevan sus semillas en estructuras especializadas llamadas conos; estos conos protegen a los óvulos después de las semillas los cuales facilitan la polinización y la dispersión. Los conos tienen escamas por lo que la mayoría de sus especies son leñosas. (Naranjo, 2010)

Este grupo comprende a los arboles ramificados con hojas simples, son aquellas hojas de forma lineal, aciculares o de punzón las cuales están agrupadas por ramas cortas. Su polinización es por viento, ya que al madurar los conos, que protegen la semilla, se abren siendo liberada y transportada por el viento. (Naranjo, 2010)

Arboles más conocidos del grupo:

- Pino
- Cedro
- Ciprés
- Abetos
- Tejo
- Enebro
- Araucarias
- Lamay
- Alerces

### **1.4.1.3 Arboles Perennefolios**

Se denomina así a este grupo porque pese a los cambios de temporada, sus especies siempre mantienen su follaje. Es decir que durante todo el año sus hojas siempre se mantienen vivas, sin embargo una parte del árbol pierde sus hojas debido a que están viejas pero nunca dejan a la copa desnuda.

Se dice que si las hojas permanecen en la planta durante más de dos años, ya es denominada perenne de manera que el periodo vital del árbol puede durar largos años. (Naranjo, 2010)

Los Arboles más conocidos de este grupo son:

- Encina
- Olivo
- Arizónica
- Hiedra
- Enebro

### **1.4.1.4 Arboles Caducifolios**

Se denominan así porque los arboles pierden su follaje durante alguna temporada del año, la cual coincide con la estación más fría, que es el invierno. Sin embargo, algunos árboles pierden el follaje durante la época seca durante el clima cálido y árido. Quiere decir que sus hojas se pierden dejando la copa desnuda.

Muchas de las especies de estos árboles florecen durante el periodo que no tienen hojas, debido a que eso aumenta su efectividad de polinización; quiere decir que la ausencia de follaje beneficia a la dispersión del polen por el viento. (Naranjo, 2010)

Arboles más conocidos del grupo de Caducifolios

- Roble
- Sauce
- Manzano
- Naranjo
- Olmo
- Tilo
- Chopo

#### **1.4.2 Clasificación de los árboles Gimnospermas y Angiospermas**

Otra forma para clasificar los arboles es con criterio a la existencia de los vasos conductores en el tallo, las flores y los frutos. Es así que su clasificación es de solo dos grupos: gimnospermas y angiospermas.

Los Gimnospermas

Son plantas productoras de semillas, es decir que poseen vasos conductores y flores pero no frutos; debido a que no se forman en un ovario cerrado sino que están desnudas. (Naranjo, 2010)

Orden de clasificación de los Gimnospermas:

- Taxales
- Pinales

Los Angiospermas

Forman un grupo más extenso y, al contrario de la gimnosperma, éste sí cuenta con frutos además de los vasos conductores y flores. Asimismo, posee una enorme diversidad de hábitos por lo que ha ocupado, prácticamente, todos los nichos

ecológicos posibles siendo así que su diversidad de especies es mucho más alta en las zonas tropicales y húmedas. (Naranjo, 2010)

Clasificación de los Angiospermas:

- Fagales
- Magnoliales
- Gentianales
- Juglandales
- Laurales
- Hamameliadales

### 1.4.3 Tipos De Tronco.

**Tronco recto monopólico.** Es aquel tronco que presenta crecimiento y apariencia cilíndricos en casi toda su extensión, no posee deformaciones o defectos pronunciados. (Arbo, 2013)

#### GRAFICO N°1 TRONCO RECTO MONOPÓLICO



**Fuente:** (Arbo, 2013)

**Tronco cónico:** es aquel tronco que presenta por su crecimiento apariencia de cono, es decir, es más ancho hacia la base y más angosto en la parte superior. (Arbo, 2013)

## GRAFICO N°2 TRONCO CÓNICO



Fuente: (Arbo, 2013)

**Tronco acanalado:** es aquel tronco que presenta una serie de depresiones o canales longitudinales. (Arbo, 2013)

## GRAFICO N°3 TRONCO CÓNICO



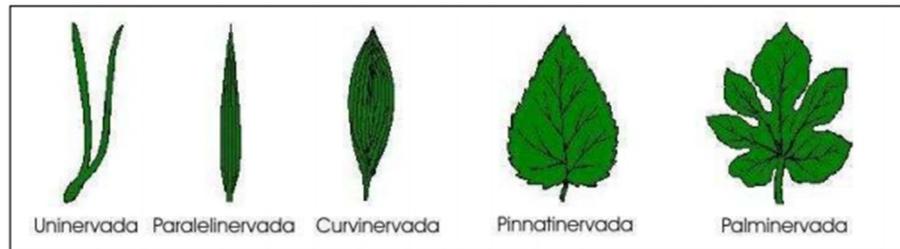
Fuente: (Arbo, 2013)

**Tronco torcido:** es aquel tronco que presenta deformaciones o defectos pronunciados longitudinalmente, estas malformaciones pueden ser producto de ataques patógenos o de condiciones adversas del lugar de desarrollo del árbol. (Arbo, 2013)

#### 1.4.4 Clasificación de las hojas

Por su Nervadura:

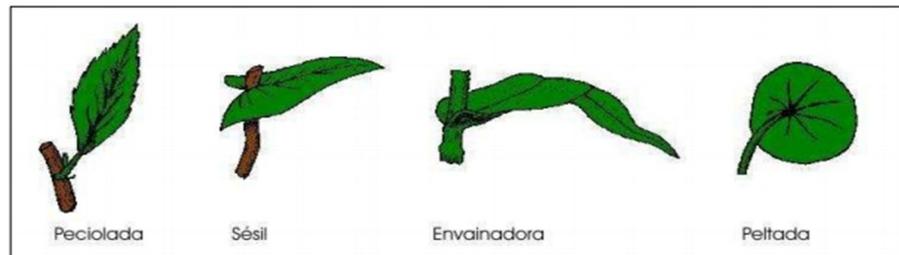
##### GRÁFICO N°4: TIPO DE HOJAS



Fuente: OCAÑA N. DE S.

Por su peciolo:

##### GRÁFICO N°5: TIPO DE HOJAS



(commons, 2015)Fuente: OCAÑA N. DE S.

#### 1.4.5 Corteza

En el campo de la morfología, cuando se habla de corteza se hace referencia al aspecto visual de los tejidos protectores más externos de tallos o raíces de las plantas que posean alguna suerte de crecimiento secundario, sea este crecimiento derivado de un verdadero cámbium suberógeno o de un crecimiento secundario anómalo. Las palmeras se consideran de crecimiento

primario "gigante", pero el aspecto externo de su estípito leñoso bajo esta definición morfológica también puede ser llamado corteza. En árboles, la morfología de la corteza muchas veces es un buen carácter para identificar el taxón, particularmente en árboles deciduos durante la estación en que las hojas han caído. Los tipos de corteza, en sentido morfológico, incluyen:

- Exfoliante: una corteza que se rompe en láminas de aspecto papiráceo
- Fisurada: la corteza se rompe en muescas verticales u horizontales
- En placas: una corteza que se rompe en placas aplanadas, más robustas que las papiráceas,
- Lisa una corteza no fibrosa sin fisuras, fibras placas, ni láminas exfoliantes. Sería una corteza sin rugosidades, ver diferencia con inerte.

#### **1.4.6 Coloración de las hojas**

El color de las hojas proviene de los pigmentos. Los pigmentos son sustancias naturales producidas por las células de la hoja. Los tres pigmentos que le dan color a las hojas son:

clorofila (verde)

carotenoide (amarillo, anaranjado y marrón)

antocianina (rojo)

La clorofila es el más importante de los tres. Si las hojas no tuvieran clorofila, los árboles no podrían usar la luz solar para producir el alimento que necesitan.

(colmenares, 2014)

El carotenoide crea los amarillos y los anaranjados brillantes en las frutas y vegetales que solemos comer. El maíz, las zanahorias y las bananas son solo algunas de las diversas plantas coloreadas gracias al carotenoide.

La antocianina agrega el color rojo a las plantas, tales como los arándanos, las manzanas rojas, las cerezas y las fresas, entre otros.

(colmenares, 2014)

### **1.4.7 Flores**

La flor está formada por un conjunto de hojas modificadas y, tras su transformación en semillas y frutos, realizará el proceso reproductor.

Partes de una flor completa de angiosperma.

Pedúnculo floral. Permite la unión del tallo y en su extremo ensanchado (receptáculo floral o tálamo) se insertan las piezas florales.

Envuelta floral o perianto. Envuelve los órganos reproductores. Consta de:

Corola. Formada por una serie de piezas coloreadas y vistosas que se llaman pétalos. Su función es atraer a los animales polinizadores

Cáliz. Compuesto por varias piezas, generalmente de color verde, llamadas sépalos. Sirve para proteger las partes internas de la flor.

(flores, 2002)

### **1.5 Guarumo**

El Guarumo (*Cecropia hololeuca*) es una especie Perteneciente a la Familia Cecropjaceae que se adapta fácilmente a Sitios perturbados, es Pionera en la regeneración natural de un bosque, es apta Para la recuperación de terrenos degradados porque no requiere de un alto contenido de nutrientes, produce una gran cantidad hojarasca que se degrada lentamente, proporciona sombra y sus frutos son consumidos por muchas especies de vertebrados e invertebrados esta especie en el área de estudio tiene un valor de importancia del 5.68 %, una abundancia de 14 árboles y una frecuencia del 3,5 % que quiere decir que se encuentra en tres de las 3 sub transeptos en estudio, esta especies es Considerada como un indicador de la perturbación y deterioro del ambiente por el hombre, por ser, como anteriormente se mencionó una especie pionera en la regeneración de áreas degradadas por la acción antropogénica del hombre.

En Ecuador existen temas de estudio sobre el guarumo que son:

Biorremediación de vegetación contaminada con petróleo por derrames en el campamento guarumo petroproducción Realizado por (Verónica Paulina Orosco y Verdezoto Mercedes Margarita Soria Guano en la ESPOCH en el año 2008).

Estudio para la conservación de arilos de Rambután (*Nephelium lappaceum*) aplicando recubrimientos comestibles a base de quitosano y aloe vera. Realizado por (Marlon Reinaldo Castro García de la Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí en el año 2014)

### **1.5.1 Descripción De Potencial Del Guarumo**

Un árbol en fructificación siempre es un atractivo para las aves frugívoras estrictas y aquellas que complementan su dieta con frutas. Algunas especies de higuerones son el maná para las aves, así en el bosque nuboso de Monteverde podemos observar más de 100 aves alimentándose al mismo tiempo, cuando estos árboles están en plena fructificación. Otro árbol que es visitado por un gran número de especies de aves es el guarumo, razón por la cual Sketch lo llamó “ el árbol más amigable para las aves”. (Sanchez, 2013)

Las diferentes especies de guarumos las encontramos distribuidas desde las tierras bajas hasta alturas medias en ambas vertientes, pero es en los bosques tropicales lluviosos y en los húmedos de las alturas medias donde representan un recurso alimenticio muy importante para las aves. Además los guarumos son también muy beneficiosos por ser plantas pioneras que rápidamente cubren los barrancos, áreas deforestadas, bordes de caminos, aperturas dentro del bosque. Sus características hojas peltadas que crecen en estratos, amortiguan la caída de las gotas de lluvia y además estas enormes hojas coriáceas forman una cobertura en el suelo que disminuyen el efecto de la escorrentía y el efecto erosivo del agua. (Sanchez, 2013)

Los guarumos producen espigas que tienen cientos de diminutos frutos, verdes al principio, luego se tornan rojos al ir madurando desde el extremo distal, aunque es difícil ver frutos rojos porque las aves no los dejan madurar, algunas se los comen cuando van sazonando.

Son tan diversas las aves que se alimentan de guarumo en tamaño, morfología, grupos taxonómicos y que por lo tanto exhiben diferentes tipos de comportamiento alimenticio, reflejando sus adaptaciones anatómicas, así las aves de patas fuertes se deslizan espiga abajo para coger los frutos maduros o próximos a madurar, por ej. Loros y tangaras.

Los tucanes con sus largos picos alcanzan el extremo y van partiendo trozos de las espigas. Aves pesadas como las chachalacas deben posarse en el peciolo de una hoja cercana para alcanzar las espigas. (Andrade, 2014)

Un rasgo interesante de los guarumos y que reflejan la complejidad de asociaciones simbióticas que caracterizan al trópico es su relación con hormigas Azteca, que viven en su tronco hueco y que los defienden de los folívoros.

Por otro lado ellas son recompensadas con los corpúsculos Mullerianos, de color blanquecino, ricos en proteínas, que crecen en el tronco cerca de donde brotan las hojas. Varias especies de aves se alimentan de estos corpúsculos: *Setophaga petechia*, *Setophaga pensylvanica*, *Cardinalina pusilla*, *Vermivora chrysoptera*, *Vermivora citrina*, *Oreothlypis pitiayumi*, *Oporornis philadelphia*, *Coereba flaveola*, *Tangara girella*, *Chrysothlypis chrysomelas*, *Tiaris olivacea*, *Sporophila americana*, *Synallaxis brachyura*, *Pseliophorus tubialis*, *Euphonia minuta*, *Euphoniaanae*, *Euphonia luteicapilla*.

Durante el período seco en el bosque tropical seco cuando escasean los insectos, varias especies de carpinteros como *Melanerpes hoffmanni*, *Dryocopus lineatus* y *Campephylus guatemalensis* se alimentan principalmente de hormigas de los guarumos. Los guarumos son árboles preferidos como sitio de descanso y de

anidación de los pájaros estaca: *Nyctibius grandis* y *Nyctibius griseus*, pues la coloración del tronco y ramas en diferentes tonos de grises son un perfecto ‘‘escondite’’ para estas especies. (Andrade, 2014)

## ***1.6 Caracterización Morfológica***

La caracterización morfológica de recursos fitogenéticos es la determinación de un conjunto de caracteres mediante el uso de descriptores definidos que permiten diferenciar taxonómicamente a las plantas. Algunos caracteres cuantitativos pueden ser altamente heredables, fácilmente observables y expresables en la misma forma en cualquier ambiente. Las características morfológicas se utilizan para estudiar la variabilidad genética, para identificar plantas y para conservar los recursos genéticos. (Villarreal, 2013)

Considerando aquello que dice el autor esta caracterización nos permitirá conocer la variabilidad genética que presenta el guarumo al mismo tiempo que nos permita identificar los caracteres observables, lo cual es muy indispensable al encontrarse estas plantas en terrenos boscosos y de clima tropical donde se encuentra diversidad de especies. (Villarreal, 2013)

El guarumo, yarumo o yagrumo (*Cecropia hololeuca*) es un árbol dioico que crece entre 5-10 m de altura, aunque en sus zonas de origen puede alcanzar más de 20 m, con el tronco derecho, hueco, produciendo con el tiempo raíces zancudas o contrafuertes; corteza lisa, gris clara, con grandes cicatrices circulares de las estípulas caídas y abundantes lenticelas. Esta especie es representativa de la zona intertropical americana y se extiende desde México hasta América del Sur, incluyendo las Antillas. Es común en clima cálido, aunque puede llegar a crecer a alturas de más de 2.000 metros en las laderas montañosas, en zonas conocidas como selva nublada o bosque nubloso. Es un árbol típico de la vegetación pionera, crece en los rastrojos, por lo que es ideal para proyectos de reforestación. Puede

crecer en cualquier parte, incluyendo las paredes y pilares de cemento de los puentes y otras construcciones. (Marques, 2001)

La clasificación taxonómica de *Cecropia peltata* es:

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rosales
Familia	Urticaceae
Genero	<i>Cecropia</i>
Especie	<i>C. hololeuca</i>

Marques y Michaelito hacen referencia al guarumo como un árbol que puede crecer en las zonas de clima cálido lo cual hace que esta especie se adapte a Ecuador por tener las características que necesita la planta para su crecimiento y sin importar el lugar en el que sea ya que tiene raíces zancudas que le permite adaptarse y que es muy utilizada para la reforestación de ambientes.

Tiene ramas gruesas, horizontales. Ramillas huecas, tabicadas, con numerosas cicatrices anulares y lenticelas. Yemas de 10-12 cm de largo, cubiertas por una estípula pubescente, caediza. Hojas peltadas, redondeadas, coriáceas, de 30-40 cm de diámetro, divididas en 7-11 lóbulos unidos cerca de la base, enteros o algo sinuosos; tienen el haz áspero al tacto, y el envés blanco-tomentoso, con la nervadura sobresaliente en el envés. Pecíolo de 30-50 cm de longitud, tomentoso. (Marques, 2001)

Flores masculinas dispuestas en espigas, y éstas en grupos de 15 a 40, de 3-5 cm de longitud, sobre pedúnculos de 4-12 cm de largo, con espatas de 2,5-6,5 cm de longitud; flores femeninas dispuestas en espigas, y éstas en grupos de 4 a 5, de 4-7 cm de largo, sobre pedúnculos de 2-9 cm de largo, con espatas de 1,5-4 cm de

longitud. Infrutescencia formada por numerosos aquenios muy pequeños junto con el perianto persistente. (Marques, 2001)

## ***1.7 Importancia Ambiental***

La importancia de los bosques radica en que proporciona múltiples beneficios para el medio ambiente, la gente y los animales. Desde el punto de vista de la ecología ayuda a mantener el equilibrio en el medio ambiente mediante la comprobación de contaminación y la protección del suelo de la erosión por el viento o el agua. (Sanchez M. , 2015)

Descomponen las hojas de humus, que es la mayor fuente de la fertilidad del suelo. Causan las lluvias en el proceso de transpiración. Son la mayor fuente de oxígeno que es esencial para los animales y la vida vegetal en el mundo. Y pueden luchar contra el efecto invernadero. (Sanchez M. , 2015)

### **1.7.1 Importancia De Los Bosques En La Tierra**

Los bosques constituyen uno de los ecosistemas más valiosos del planeta. Frente a la agudización del calentamiento global, es momento de asumir un compromiso real de defensa de la foresta.

Los estados miembros de la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) acordaron en 1971 fijar esta fecha para celebrar el “Día Mundial del Árbol” o “Día Forestal Mundial”, con el objetivo de recordar la importancia de los árboles para la vida en la Tierra.

Un árbol típico puede tener un valor monetario promedio de 196.250 dólares calculados en términos de beneficios ambientales:

- Producción de oxígeno durante su existencia

- Reducción de la contaminación del aire
- Mantener y garantizar la fertilidad del suelo
- Controlar la erosión
- Reciclamiento del agua y control de la humedad
- Hábitat de la vida silvestre
- Fuente de proteínas para sostener el caudal viviente de la naturaleza

Si se vendiera este mismo árbol como madera, su valor máximo apenas alcanzaría los 590 dólares.

La importancia de los bosques:

- Contienen alrededor del 70% de la biodiversidad de la Tierra.
- Proveen de bienes y servicios esenciales, ambientales, sociales y económicos para el ser humano.
- Contribuyen a la seguridad alimentaria.
- Mejoran la calidad del agua.
- Protegen el suelo
- Absorben el dióxido de carbono. (Uno de los principales gases causantes del desequilibrio climático).
- La sombra de los árboles contribuye mucho para conservar la humedad.
- Protegen el equilibrio ambiental y purifican el aire.

Las cubiertas forestales tropicales suministran la mitad de la cosecha anual de madera dura del mundo. Cientos de productos alimenticios y aromáticos como el café, el cacao, las especias, nueces y frutas tropicales; materiales industriales como el látex del caucho, resinas, colorantes y aceites esenciales; plantas que proporcionan ingredientes para un cuarto de los alimentos de prescripción de patentes del mundo, provienen de los bosques tropicales.

Datos catastróficos:

- Las selvas tropicales están desapareciendo a una tasa de casi el 1% anual.

- Más de 34.000 especies de plantas (12.5% de la flora) está en peligro de extinción.
- Cada planta superior que desaparece extingue más de 30 especies (insectos, hongos, bacterias).
- Según la FAO el planeta pierde anualmente 14 millones de hectáreas de bosques.
- Cerca del 78% de bosques primarios han sido destruidos.
- El 22% restante están amenazados por la extracción de madera, agricultura, ganadería, minería, grandes embalses, carreteras, crecimiento demográficos y el cambio climático.
- Un total de 76 países han perdido ya todos sus bosques primarios.
- Entre los países más afectados por la deforestación están Haití (98%), Filipinas (97%) y Madagascar -siendo la isla más rica en biodiversidad sobre la Tierra-(93%).

## ***1.8 Marco Conceptual***

**Aire:** Capa delgada de gases que cubre La Tierra y está conformado por nitrógeno, oxígeno y otros gases como el bióxido de carbono, vapor de agua y gases inertes. Es esencial para la vida de los seres vivos. El Hombre inhala 14.000 litros de aire al día. (Real academia española,1995)

**Amazonia:** Se denomina a la zona de Sudamérica ubicada en la parte septentrional central del continente. Comprende parte de Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Guayana, Perú, Bolivia, Surinam y Venezuela. Por su extensión está considerada la "Reserva Forestal del Mundo". La superficie aproximada es de 6 millones de Km<sup>2</sup>. (Real academia española,1995)

**Ambiente Natural:** conjunto de áreas naturales y sus elementos constitutivos dedicados a usos no urbanos ni agropecuarios del suelo, que incluyen como rasgo fisonómico dominante la presencia de bosques, estepas, pastizales, bañados, vegas, turbales, lagos y lagunas, ríos, arroyos, litorales y masas de agua marina y cualquier otro tipo de formación ecológica inexplorada o escasamente explotada. (Real academia española,1995)

**Ambiente:** Es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos (ambiente biótico) o elementos no vivos (clima, suelo, agua). Todo en su conjunto condiciona la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos. (Real academia española,1995)

**Atmósfera:** Es la envoltura gaseosa del planeta Tierra. Está conformada por un 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y otros elementos como el argón, dióxido de carbono, trazos de gases nobles como neón, helio, kriptón, xenón, además de cantidades aún menores de hidrógeno libre, metano, y óxido nitroso. (Real academia española,1995)

**Biodiversidad:** Puede entenderse como la variedad y la variabilidad de organismos y los complejos ecológicos donde estos ocurren. También puede ser definida como el número diferente de estos organismos y su frecuencia relativa. Situación ideal de proliferación y diversidad de especies vivas en el planeta. Todas las especies están interrelacionadas, son necesarias para el equilibrio del ecosistema, nacen con el mismo derecho a vivir que el hombre, y a que sea respetado su entorno natural. (Real academia española, 1995)

**Bioenergía:** Es la energía que se puede aprovechar de la biomasa. Por ejemplo, se puede comprimir paja y restos de madera o aprovechar el gas y el excremento de los establos. (Real academia española, 1995)

**Biomasa:** conjunto de elementos vivos que componen un espacio geográfico y que actúan en combinación de muchas maneras diversas afectándolo tanto positiva como negativamente. (Real academia española, 1995)

**Bosque tropical:** También llamado selva húmeda. El bioma más complejo de la Tierra, caracterizado por una gran diversidad de especies, alta precipitación durante el año y temperaturas cálidas. Las precipitaciones pluviales pueden llegar a 100 mm en cuestión de minutos. El bosque de hoja ancha se mantiene verde durante todo el año. (Real academia española, 1995)

**Cadena alimenticia:** Denominada también cadena trófica, es una representación abstracta del paso de la energía y de los nutrientes a través de las poblaciones de una comunidad. Asegura el paso de transferencias o sustancias alimenticias (tróficos) entre seres vivientes. (Real academia española, 1995)

**Calentamiento global:** Es la alteración (aumento) de la temperatura del planeta, producto de la intensa actividad humana en los últimos 100 años. El incremento de la temperatura puede modificar la composición de los pisos térmicos, alterar las estaciones de lluvia y aumentar el nivel del mar. (Real academia española, 1995)

**Climático:** Alteraciones de los ciclos climáticos naturales del planeta por efecto de la actividad humana, especialmente las emisiones masivas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera provocadas por las actividades industriales intensivas y la quema masiva de combustibles fósiles. (Real academia española, 1995)

**Cultivo controlad:** 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 agras técnicas ideales. (Real academia española, 1995)

**Disponibilidad:** Utiliza en diversos ámbitos y esferas para hacer referencia a la posibilidad de que algo, un producto o un fenómeno, esté disponible de ser realizado, encontrado o utilizado. La disponibilidad significa que esa cosa o producto. (Real academia española, 1995)

**Emblemáticas:** Son aquellas que por su valor biológico, ecológico, cultural o antrópico, pasan a formar parte del patrimonio ambiental común a todos los habitantes de un determinado territorio, tanto por el interés que despiertan en la opinión pública, como por el papel que desempeñan en los ecosistemas y que resultan apropiadas para dar a conocer los problemas de conservación. Sirven de base para generar campañas de concientización y movilizar el apoyo de la comunidad. (Real academia española, 1995)

**Especies amenazadas:** Las especies estudiadas son caracterizadas por mediciones de dinámica de poblaciones de dispensación crítica,<sup>1</sup> una medición matemática de biomasa en relación a la tasa de crecimiento poblacional. Esta tasa cuantitativa métrica es un método de evaluar el grado de amenazas. (Real academia española, 1995)

**Estudios dendrológicos:** Es la rama de la botánica que se ocupa del estudio de las plantas leñosas, principalmente árboles y arbustos. Se centra sobre todo en las especies de importancia económica, examinándolas desde el punto de vista sistemático y fitogeográfico. (Real academia española, 1995)

**Fenotípico:** Todos aquellos rasgos particulares y genéticamente heredados de cualquier organismo que lo hacen único e irrepetible en su clase. (Real academia española, 1995)

**Parques naturales:** Áreas naturales, poco transformadas por la explotación u ocupación humana que, en razón a la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente. (Real academia española, 1995)

**Sitios perturbados:** la palabra perturbación, con origen en el latín *perturbatio*, describe al acto y consecuencia de perturbar o terminar perturbado. Se trata de un verbo que refiere al hecho de modificar y alterar el orden o la quietud de una cosa o ser. (Real academia española, 1995)

**Vegetación pionera:** El conjunto de los diversos tipos de vegetación que, en virtud de la sucesión, se reemplazan en un mismo lugar se ha llamado desde hace mucho tiempo Serie. (Real academia española, 1995)

**Zona intertropical:** Es la franja que se ubica entre los trópicos de Cáncer y de Capricornio. Está determinada por el movimiento de traslación terrestre alrededor del Sol y la inclinación del eje terrestre con respecto al plano de la eclíptica en el que se mueve nuestro planeta. (Real academia española, 1995)

## **CAPITULO II**

### **2. Diseño Metodológico**

#### ***2.1 Ubicación del Ensayo***

##### **2.1.1 Ubicación**

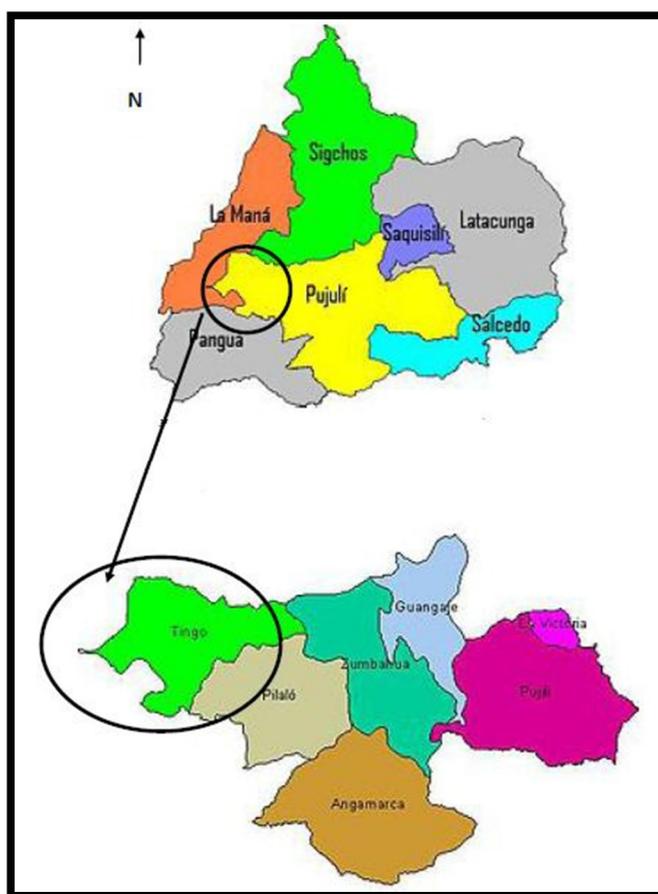
**Provincia:** Cotopaxi

**Cantón:** Pujilí y la Mana

**Sitio:** La Mana y La Esperanza

**Altura:** de 600 a 2200 msnm

## GRÁFICO N° 6 UBICACIÓN DEL ÁREA



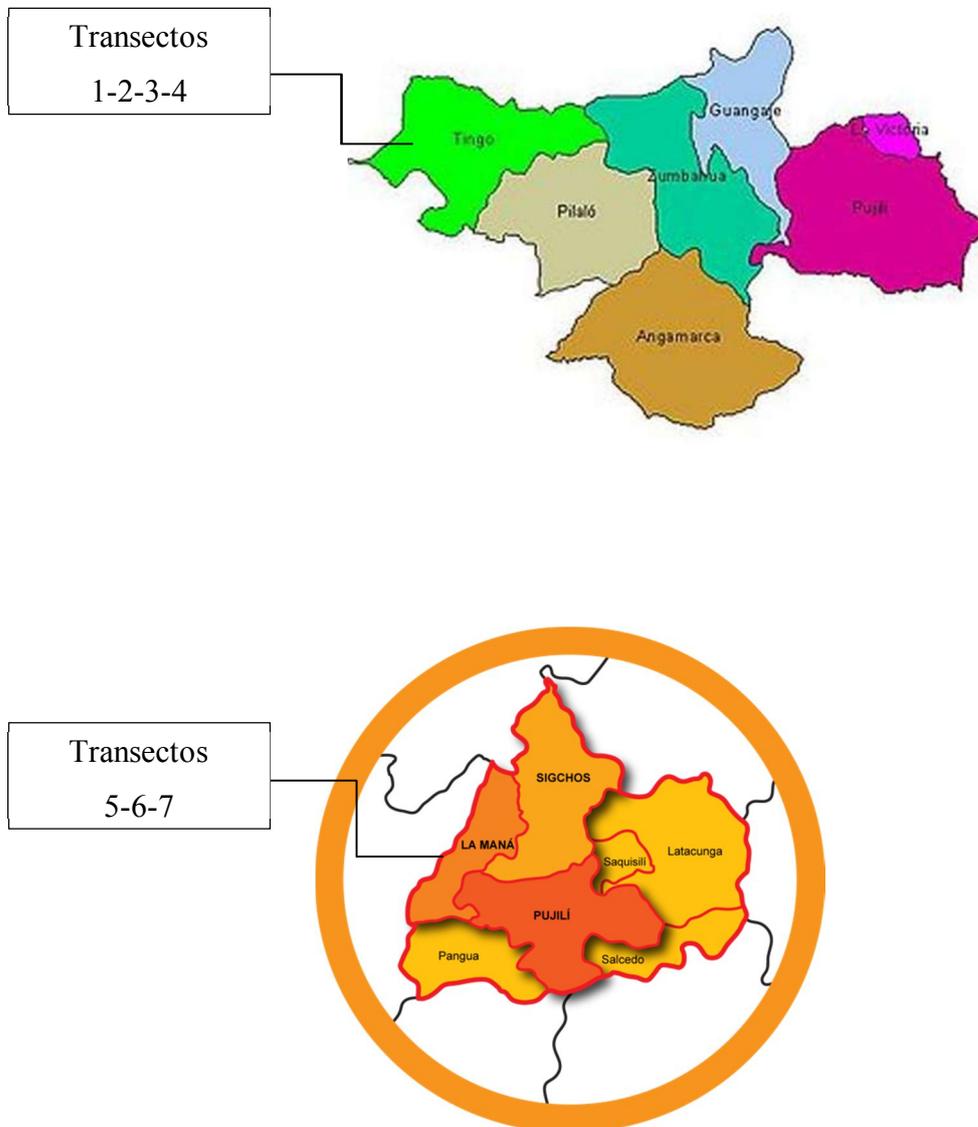
Fuente: GAD El Tingo – La Esperanza, (2011)

### 2.1.1 Descripción De La Zona De Estudio

La investigación se la realizó en dos zonas en la provincia de Cotopaxi 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 Mana donde encontramos 3 de los transectos estas dos localidades presentan 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 2.200 m aproximadamente. El bosque se define como un 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, y debido en parte a su inaccesibilidad se pueden encontrar pequeñas áreas de bosque primario que debido a la intromisión del hombre están desapareciendo.

### GRÁFICO N°7 UBICACIÓN DE TRANSECTOS



Elaborado por Katheryn Alvarez

### 2.1.2 Ubicación de Transectos

**TABLA N° 2 UBICACIÓN DE TRANSECTOS DEL PROYECTO BANCO DE GERMOPLASMA**

Transectos	Ubicación			Coordenadas UTM		Msnm
	Provincia	Cantón	Sitio	Longitud (X)	Latitud (Y)	
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 Mana	La Mana	0721992	09981554	850
6	Cotopaxi	La Mana	La Mana	0708678	09888440	700
7	Cotopaxi	La Mana	La Mana	0708600	09888420	600

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

## ***2.2 Tipos De Investigación***

### **2.2.1 Investigación Bibliográfica**

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 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 ayudó a determinar todas las características morfológica de la especie forestal y así también buscar las posibles áreas potenciales de conservación.

### **2.2.3 Investigación Descriptiva**

La investigación descriptiva se basa en la observación inmediata del área de estudio y de los elementos esta nos permitió observar, analizar y de esta manera obtener los datos para la caracterización de las especies en los distintos transectos debido a que existirá cambios en cada piso altitudinal.

## **2.3 Métodos**

### **2.3.1 Inductivo**

El método inductivo permitirá 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.

#### **a) Observación**

Para obtener la información necesaria se realizó una observación de cada parte de la especie para identificar sus características. La técnica de observación permitió tomar datos de las características cuantitativas y cualitativas de la especie en estudio y las zonas de vulnerabilidad física y ambiental, los datos son registrados en el libro de campo donde se escribirán las características principales de la especies.

#### **b) Comparación**

Las muestras de cada transectos son comparados unos con otros para así poder identificar en los cambios morfológicos existentes en cada transecto.

### **2.3.2 Analítico**

Este método permitió determinar las características de la especie mediante el registro y así conocer también su variabilidad morfológica en cada uno de los siete transectos del Proyecto Germoplasma y así se pudo determinar la o las posibles áreas de conservación de esta especie arbórea.

Para la realización y desarrollo de la investigación, teniendo las debidas precauciones se procedió de la siguiente manera:

### **2.3.3.1 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.

### **2.3.3.2 Muestreo**

Para el muestreo, se hizo un recorrido por los transectos para analizar 8 especies 21 muestras de guarumo (*Cecropia hololeuca*)

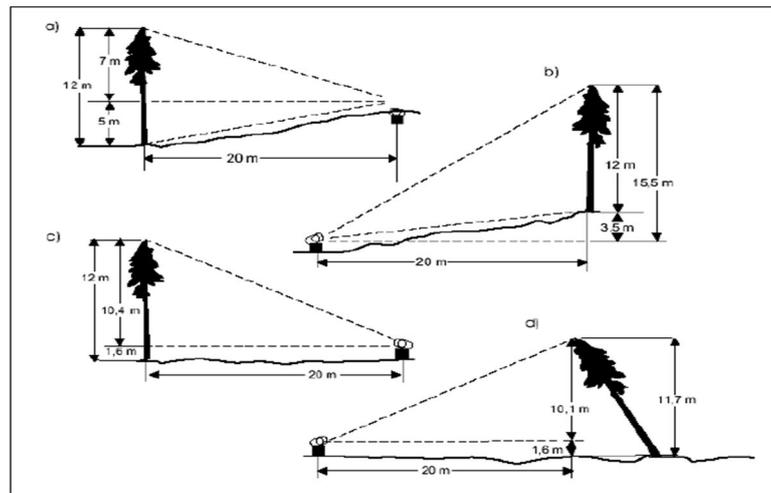
#### **2.3.3.2.1 Cronología del árbol**

##### **a) Altura del árbol**

La medición de la altura se realiza en varias etapas:

1. Distancia del árbol (a 15, 20, 30 ó 40 metros). Para evitar los errores de medición, la distancia desde el árbol debe ser equivalente a su altura.
2. Observación de la copa del árbol
3. Observación de la base del árbol
4. Adición o sustracción de los dos resultados de observación, según el caso: adición, si el operador está en pie en la parte alta de la ladera, o sustracción si el operador está en pie en la parte baja de la ladera en relación con el árbol
5. Corrección por pendiente

## GRAFICO N°8 MEDICIÓN DE ALTURA DEL ÁRBOL



### b) Diámetro de la hojas

1. Estimar el área y morfología de las hojas.
2. Determinar la distribución de la densidad foliar,
3. Calcular el área específica de las hojas
4. Calcular el radio área de hojas
5. Estimar indirectamente el índice de área de hojas, LAI o el área de hojas contenida en un metro cuadrado de piso ( $m^2m^{-2}$ ).
6. calcular con los datos diámetro

### c) Ancho de la hoja

1. De cada árbol se colectan tres ramas: una de la parte más alta de la copa (rama expuesta al sol), una rama del centro de la copa (sol/sombra) y una de la parte más baja de la copa (sombra). Y desde ese mismo árbol se colecta una rama de la copa expuesta de cuatro árboles vecinos.
2. Las muestras midieron con el flexómetro y sacamos el ancho de las 10 muestras del mismo árbol y sacamos y promedio de las 10.

#### **d) Largo de la hoja**

Se midió el largo de 10 hojas utilizadas para calcular el área utilizando un flexómetro. La medición se realiza entre las venas secundarias, evitándolas. De la misma manera, se registra el largo de los 3–5 folíolos o segmentos de hoja que también son utilizados para calcular SLA. En el caso de las hojas con demasiados tricomas se medirá su largo de la misma manera, es decir, incluyendo los pelos.

#### **e) Tamaño de los pelos de la hoja**

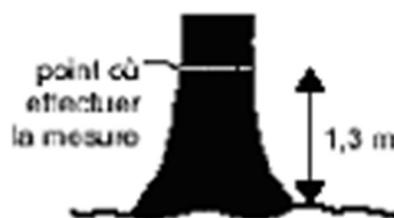
Se midió el tamaño de los pelos de la hoja de 3 hojas utilizando un micrómetro se anota las cantidades y sacamos un promedio entre muestras de cada árbol.

#### **f) Diámetro del tronco**

El diámetro del árbol se mide con la corteza, a la altura del pecho 1.3 m., sobre el terreno con la excepción de casos particulares que se mencionan a continuación. La medición puede realizarse con la ayuda de una cinta métrica. A fin de evitar una estimación excesiva del volumen y compensar los errores de medición, se mide el diámetro en centímetros y se ajusta en sentido decreciente

Posición para la medición del diámetro normal (a la altura del pecho) en terreno llano.

GRAFICO N°8 DIÁMETRO DEL TRONCO



FUENTE:(Arbo, 2013)

### **g) tamaño de bastoncillos**

Los bastoncillos tienen normalmente dos lados:

- En un lado del eje principal presenta una escala graduada en centímetros del tamaño
- En el otro lado, presenta tamaño (forcípula). Este lado se utiliza sobre todo en selvicultura para realizar inventarios.

Se utilizará el lado en cm.

**GRAFICO N°10 MEDICIÓN**



(Arbo, 2013)

### **h) Tamaño de semillas**

Se tomó la muestra de 3 semillas utilizado para calcular el área utilizando un flexómetro y sacamos un promedio de la mediciones así resulta el tamaño real que existe en cada muestras esto lo hicimos por transectos.

### **i) Tipo de árbol**

1. Familiarízate con los árboles locales. Antes de que puedas comenzar a identificar un árbol específico, necesitas saber qué árboles son más comunes en el área geográfica en la que estás actualmente. Saber esto reducirá tus opciones y así será fácil llegar a la conclusión correcta.

2. Mira las hojas. Examina las agujas u hojas del árbol que estás tratando de identificar. Mira la forma de la hoja, el color, el tamaño y la nervadura. Esta información debería disminuir tus opciones aún más.

3. Examina la corteza. Mira y toca la corteza para determinar su textura. Considera estos datos con la información que ya hayas reunido.

7. Estudiar e identificar entre los principales y comunes: Perenne, mirmecófilo Perennifolio

### **j) Forma de la copa del árbol**

Realizar una observación directa al árbol y determinar que tipo de copa tiene de acuerdo a las 3 formas que presenta la teoría: sombrilla, redondeada fusiforme cónica.

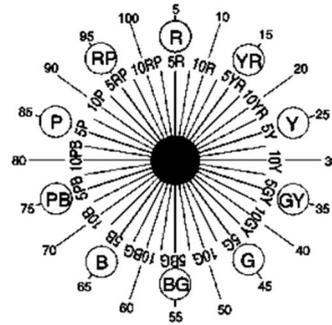
### **k) Forma de la hoja**

Existen dos formas de determinar las hojas: Por su nervadura y por su peciolo en este caso utilice por la nervadura ya que se estableció de forma peltada

### **l) Color de la hoja**

Se utilizó una escala de verdes ya que por observación se determina verde la hoja pero se da un resultado específico y tomamos esta técnica: determine coloración verde oscura

## GRAFICO N°11 CODIFICACIÓN Y REPRESENTACIÓN DEL TONO MUNSSELL



Fuente: Elaborado por Munsell

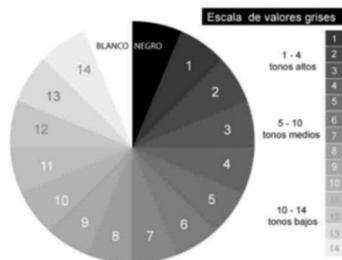
### a) color del haz de la hoja

Se realizó una escala de verdes ya que por observación se determina el verde del haz la hoja pero se da un resultado específico y tomamos esta técnica (gráfico°11): determine coloración verde brillante su código 10 GY

### b) color del envés de la hoja

Se realizó una escala de grises, ya que por observación se determina el color gris del envés de la hoja pero se da un resultado específico y tomamos esta técnica: determine coloración grisácea

## GRAFICO N°12 ESCALA DE GRIS



Fuente: Elaborado por Julio César Ángeles Pérez

**c) Tipo de tronco**

Utilice la observación para determinar esta característica ya que existen distintos tipos de árboles y con la teoría analizada resulto que el árbol es monopólica por su forma ya que también existen: cónicos, acanalado, torcido y de acuerdo a la investigación estos no son.

**d) tipo de corteza**

Esta es la razón por la cual el guarumo presenta esta corteza a base de la observación en el lugar de estudio:

Lisa una corteza no fibrosa sin fisuras, fibras placas, ni láminas exfoliantes. Sería una corteza sin rugosidades, ver diferencia con inerme

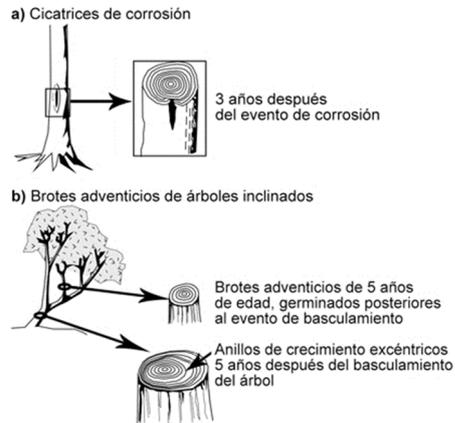
**e) color de la corteza**

Se realizó una escala de gis ya que por observación se determina el color gis de la corteza pero se da un resultado específico y tomamos esta técnica: determine coloración gris claro (gráfico N°12

**f) forma delas cicatrices del tronco**

Se determina atrás vez de los años del árbol en el guarumo existe cicatrices circulares.

## GRAFICO N°13 CICATRICES DEL TRONCO



Fuente: Elaborado por Albo

### g) tipo de flor y tipo de espiga

Las flores en espigas son muy pequeñas y están agrupadas en estructuras alargadas como dedos llamadas espigas. Es dioco, este quiere decir que existen árboles con flores masculinas y femeninas.

### h) color de la espiga

Se realizó una escala de pardos oscura y verde (grafico N°11) ya que por observación se determina los dos colores de la espiga pero se da un resultado específico y tomamos esta técnica:

## GRAFICO N°14 ESCALA DE CAFÉS



Fuente: Sistema Munsell

### i) color de la infrutescencia

Se realizó una escala de pardos oscura (gráfico N°14) y verde (gráfico°11) ya que por observación se determina los dos colores de la infrutescencia.

### j) Tipo de semilla

Las semillas son resistentes y pueden durar muchos años en el suelo, en espera de buenas condiciones para germinar por ello se la determina cilíndrica.

### 2.3.3.2.2 Registro

Se realizará un registro en la libreta de campo de cada árbol con su respectiva ubicación geográfica y características se pudo observar

## ***2.4 Análisis Estadístico***

### **2.4.1 Análisis De Conglomerados O Cluster**

El Análisis Clúster, conocido como Análisis de Conglomerados, es una estadística multivalente que busca agrupar elementos o variables tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre los grupos.

El análisis de clúster permite descubrir asociaciones y estructuras en los datos que no son evidentes pero que pueden ser útiles una vez que se han encontrado. Los resultados de un Análisis de Clusters pueden contribuir a la definición formal de un esquema de clasificación tal como una taxonomía para un conjunto de objetos, a sugerir modelos estadísticos para describir poblaciones, a asignar nuevos individuos a las clases para diagnóstico e identificación, etc.

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

## ***2.5 Materiales***

### **2.5.1 Talento Humano**

Para la presente investigación:

- **Investigadora:** Patricia Katheryn Alvarez Barahona
- **Directora de Tesis:** Ing. José Andrade
- Moradores del sector la Mana y La Esperanza

### **2.5.2 Tecnológicos**

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

### **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
- Flash memory
- Impresora
- Anillados
- Copias
- Cuaderno de campo
- Lápiz
- Esferos
- Hoja

## CAPÍTULO III

### 3. Discusión Y Resultados

#### *3.1 Morfología de las características cuantitativas*

##### ❖ Tipo de árbol

**TABLA N° 3 TIPO DE ÁRBOL**

Tipo De Árbol		
Perenne	21	100%
Mirmecófilo	0	0%
Perennifolio	0	0%

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

Con relación al tipo de árbol, las 21 muestras (100%) corresponden a perenne, este tipo de árboles todo el año tiene un follaje abundante, según (Naranjo, 2010)

las hojas permanecen en el árbol durante más de dos años ya que el periodo vital del árbol puede durar largos años.

❖ **Forma de la copa del árbol**

**TABLA N° 4 FORMA DE LA COPA DEL ÁRBOL**

Forma de la copa del árbol		
Sombrilla	21	100%
Redondeada	0	0%
fusiforme	0	0%

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

De acuerdo a la forma de la copa del árbol las 21 muestras (100%) corresponde a forma de sobrilla, según (Honorio,2008) la copa de los árboles se refiere a la totalidad de partes de la planta sobre el suelo, incluyendo tallos, hojas, y las estructuras reproductivas en el área determinada, por lo que este tipo de árbol con ramificación extendida se denomina sobrilla.

❖ **Forma de la hoja**

**TABLA N° 5 FORMA DE LA HOJA**

Forma de la hoja		
Peltada	21	100%
Peciolada	0	0%
Envainadora	0	0%

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

En la variable forma de hoja existió predominancia de forma peltada (100%) según (Ocaña, 2015) la característica es que todas aquellas hojas cuyo pecíolo no se une a la lámina por el borde como en casi todas las especies, sino perpendicularmente en un punto sobre el envés, formando como una especie de parasol o sombrilla, los mejores ejemplos de hojas peltadas los encontramos en todas las especies de guarumos.

❖ **Color de la hoja**

**TABLA N° 6 COLOR DE LA HOJA**

Color de la hoja		
verde claro	0	0%
verde oscuro	21	100%
Amarillo verdoso	0	0%

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

Para la variable color de hoja se basó en tonos de color de munsell que adecuado a mi apreciación se determinó el verde oscuro 10G50 (100%), es método munsell es utilizado en los usos agronómicos para la apreciación de color

❖ **Color del haz de la hoja**

**TABLA N° 7 COLOR DEL HAZ DE LA HOJA**

Color del haz de la hoja		
Verde esmeralda	0	0%
Verde lima	0	0%
verde brillante	21	100%

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

Para la variable color haz de la hoja se basó en tonos de color de munsell que adecuado a mi apreciación se determinó el verde brillante 10 GY (100%), es método munsell es utilizado en los usos agronómicos para la apreciación de color

❖ **Color del envés de la hoja**

**TABLA N° 8 COLOR DEL ENVÉS DE LA HOJA**

Color del envés de la hoja		
blanco	0	0%
Negro	0	0%
Grisáceo	21	100%

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

Para la variable color haz de la hoja se basó en tonos de color de Julio César Ángeles Pérez que adecuado a mi apreciación se determinó el Grisáceo (100%), es método es utilizado en los usos botánicos en los herbarios.

❖ **Tipo de tronco**

**TABLA N° 9 TIPO DE TRONCO**

Tipo de tronco		
Monopódico	21	100%
Cónico	0	0%
Acanalado	0	0%

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

En la variable tipo de tronco se presentó monopólico 100%, según (Arbo, 2013) es aquel tronco que presenta crecimiento y apariencia cilíndrica, en el cual las ramificaciones es de crecimiento lateral y no posee defectos pronunciados, por lo que este tipo de tronco es característico de climas tropicales como en el caso del guarumo.

❖ **Tipo de corteza**

**TABLA N° 10 TIPO DE CORTEZA**

Tipo de corteza		
Lisa	21	100%
Fibrosa	0	0%
Rugosa	0	0%

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

De acuerdo al tipo de corteza las 21 muestras (100%) se presentaron Lisas, según (Commons, 2015) es una corteza no fibrosa sin fisuras ni laminas exfoliantes sería

una corteza sin rugosidades el guarumo es uno de los árboles que presentas estas características.

❖ **Color de la corteza**

**TABLA N° 11 COLOR DE LA CORTEZA**

Color de la corteza		
gris claro	21	100%
gris oscuro	0	0%
negro	0	0%

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

Para la variable color de la corteza se basó en tonos de color de Julio César Ángeles Pérez que adecuado a mi apreciación se determinó el Gris claro (100%), es método es utilizado en los usos botánicos en los herbarios.

❖ **Forma delas cicatrices del tronco**

**TABLA N° 12 FORMA DELAS CICATRICES DEL TRONCO**

forma delas cicatrices del tronco		
Líneas	0	0%
Media Luna	0	0%
Circulares	21	100%

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

La variable forma de las cicatrices del tronco tuvo como resultado circulares (100%) la principal característica según (Albo 2013) las cicatrices surgen a partir de los 3 años de corrosión en los árboles perennes cumpliendo así el guarumo con esta característica.

❖ **Tipo de flor**

**TABLA N° 13 TIPO DE FLOR**

Tipo de flor		
Astrancias	0	0%
Jacarandá	0	0%
Espigas	21	100%

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

Para la variable tipo de flor se determinó en espiga 100%, según (Albo 2013) las flores en espiga son muy pequeñas y están agrupadas en estructuras alargadas como dedos característica que se observó en el guarumo.

❖ **Tipo de espiga**

**TABLA N° 14 TIPO DE ESPIGA**

Tipo de espiga		
Masculino	12	57%
Femenino	9	43%

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

Con relación al tipo de espiga se determinó que el 57% es Masculino y el 43% es femenino, según (Marques 2001) las flores de guarumo masculinas estas dispuestas en grupos de 15 a 40 de 3 a 5 cm de longitud y femeninas están en grupos de 4 a 5 de 4 a 7 cm en la observación se idéntico que existes más árboles con flores masculinas porque su inflorescencia es de mayor abundancia y la femenina se puso observar que están en menor cantidad y más pequeña.

❖ **Color de la espiga**

**TABLA N° 15 COLOR DE LA ESPIG**

Color de la espiga		
Amarrillas	12	57%
Verde Gris	9	43%
Verde	0	0%

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

Para la variable color de la espiga se basó en tonos de color de munsell que adecuado a mi apreciación se determinó amarillas 8 GY (57%) verde gis 12 GY (43%), es método munsell es utilizado en los usos agronómicos para la apreciación de color.

❖ **Color de la infrutescencia**

**TABLA N° 16 COLOR DE LA INFRUTESCENCIA**

Color de la infrutescencia		
Pardo Oscuro	11	48%
Verde Amarillento	10	52%
Verde	0	0%

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

Para la variable color de la espiga se basó en tonos de color de munsell que adecuado a mi apreciación se determinó pardo oscuro 5 MY (48%) verde amarillento 13 GY (52%), es método munsell es utilizado en los usos agronómicos para la apreciación de color

❖ **Tipo de semilla**

**TABLA N° 17 TIPO DE SEMILLA**

Tipo de semilla		
Cilíndricas	21	100%
Circulares	0	0%
Ovaladas	0	0%

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

De acuerdo a la variable tipo de semilla existió predominancia de forma cilíndrica, según (Yucatán,2012) estas son muy pequeñas de 1 a 2.8 mm de largo, esta

característica se observó en las semillas almacenadas en proyecto de Germoplasma.

### 3.2.2 Características Cuantitativas:

**TABLA N°18 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**

Estadística descriptiva			
Variable	Media(m)	Mín. (m)	Máx. (m)
Altura del árbol	18.8	15	22
Diámetro dela hoja	0.14	0.11	0.20
Ancho de la hoja	0.47	0.39	0.52
Largo de la hoja	0.62	0.60	0.69
Tamaño de los pelos	0.001	0,001	0,001
Diámetro del tronco	0.38	0.27	0.52
Tamaño de bastoncillo	0,03	0.02	0.06
Tamaño de semillas	0,0018	0.01	0.028

Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

#### **Análisis:**

La altura del árbol como media resulto 18.8 en m de las 21 muestras, además un mini de 15 m y un máximo de 22 m lo que nos permite tener medidas no muy alejadas entre muestras, según (Sanchez, 2013) El guarumo alcanza normalmente de 15 a 20 metros de altitud, usualmente después de los 10 metros de altura en los árboles son adultos.

El diámetro de la hoja se estableció 0.14 m un promedio entre las 21 muestras y un máximo de 0.11 m y un mínimo 0.20 m lo cual entre hojas no existe mucha variabilidad en sus mediciones según, (Sanchez, 2013) El árbol se reconoce por sus hojas alternas, peltadas, de 30 a 50 centímetros de diámetro con largos pecíolos.

En el ancho de la hoja obtiene un promedio de 0.47 m entre las 21 muestras tomadas en los 7 transectos y un mínimo 0.39 m máximo de 0.52m permite determinar que existe un uniformidad de medidas, según (Andrade, 2014) las hojas de guarumo miden 1.5–2 cm de ancho antes de abrirse.

En el largo de la hoja se puede determinar en promedio de 0.62 m con un mínimo de 0.60 m y un máximo 0.69 m en las 21 muestras lo que tenemos medias sin mucha variabilidad, según (Andrade, 2014) las hojas de guarumo miden de 10 a 60 cm de largo, se caracterizan por estar divididas en 7-11 lóbulos o "dedos", lo que le da esta forma de sombrilla.

En el tamaño de los pelos se obtuvo un media de 0.001 m un mínimo de 0.001 m y máximo 0.001 m por lo que determinamos que esta medida es igual en las 21 muestras de los 7 transectos, según (Marques, 2001) Hojas peltadas, redondeadas, coriáceas, pequeños pelos miden 0.001 m y se divididas en 7-11 lóbulos unidos cerca de la base.

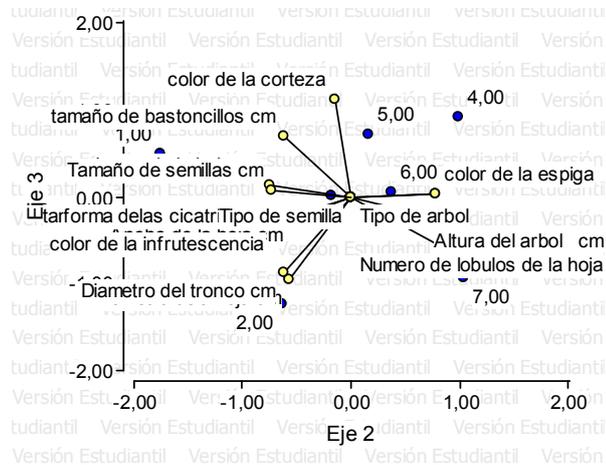
El diámetro del tronco obtuvimos una media de 0.38 m y un mínimo de 0.27 m y máximo de 0.52 m en el cual podemos ver que las medias entre las 21, según (Andrade, 2014) tronco Monopódico, cilíndrico, recto, hueco en el centro con un diámetro entre 40-60 cm

El tamaño de los bastoncillos una media de 0.03m un mínimo de 0.02 m y máximo 0.06m en las 21 muestras

El tamaño de la semilla una media de 0.0018m un mínimo de 0.001cm y máximo 0.0028 cm en las 21 muestras

### 3.3 Identificación De Zona Potencial En Los 7 Transectos

**GRÁFICO N° 16 TODOS LOS COMPONENTES**



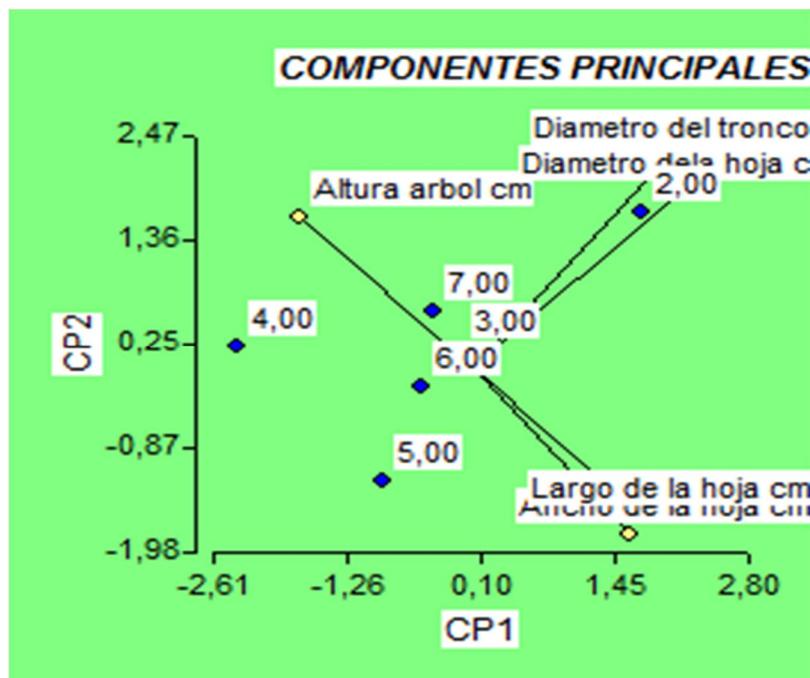
Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

#### **Análisis:**

En el análisis estadístico de componente principales podemos determinar que las características tanto cuantitativas como cualitativas se mantiene en un solo

cuadrante ya que las características similares o en el rango número que nos permite determinar que los 7 transectos del proyecto del germoplasma son la zona potencial para la conservación de esta especie ya que el bosque no ha sido explotado y existe poco actividad humana dentro de los bosques, además existen características que determinan la cálida ambiental de la especie por su abundancia en la zona.

### GRÁFICO N° 17 COMPONENTES PRINCIPALES



Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

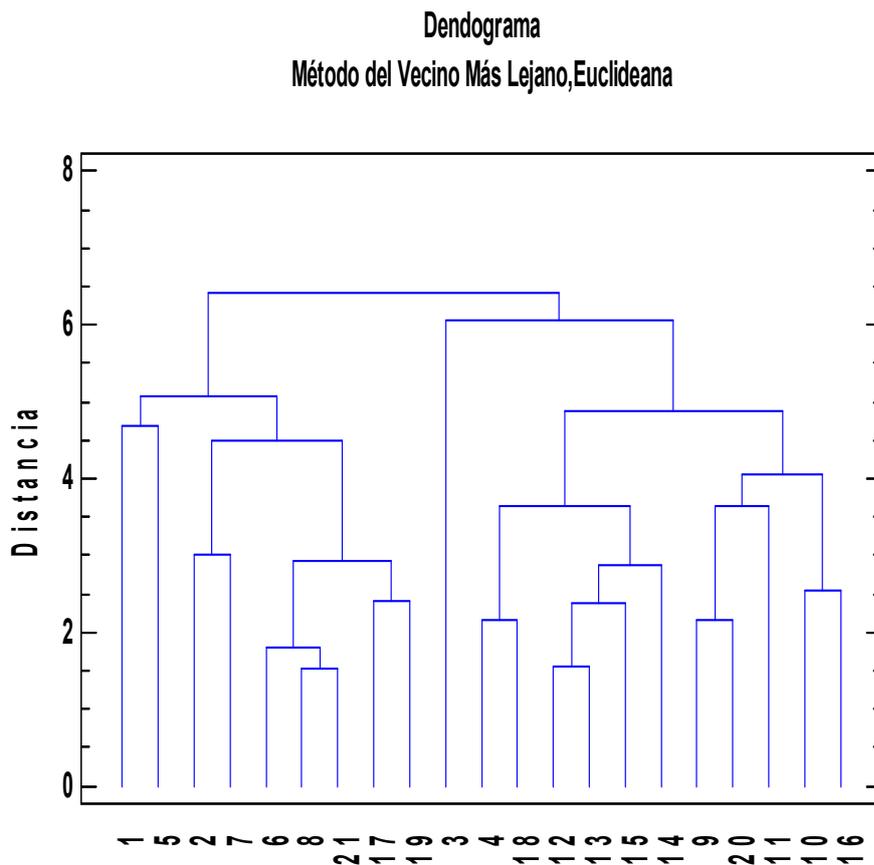
#### Análisis:

En el análisis estadístico de componente principales se determinan que las características cuantitativas como se mantiene en un solo cuadrante y existe en estas características un mínima variación en transceto 2 entre las características diámetro del tronco y diámetro de la hoja el resto témenos características similares o en el rango número que nos permite determinar que los 7 transectos

del proyecto del germoplasma son la zona potencial para la conservación de esta especie ya que el bosque no ha sido explotado y existe poca actividad humana dentro de los bosques, además existen características que determinan la cálida ambiental de la especie por su abundancia en la zona.

### 3.4 Análisis de comparación de variabilidad morfológica con las 21 muestras

#### GRÁFICO N°18 DENDOGRAMA



Fuente: Elaborado por Katheryn Alvarez

### **Análisis:**

Se determinó la homogeneidad de las características del guarumo (*Cecropia hololeuca*) las cuales se deben agrupar de acuerdo a su similitud en nuestro caso nos salió y sola agrupación ya que las características en las 21 muestras son homogéneas por lo que la muestra 1 está unida en similitud con la muestra 5, la muestra 2 con la 7, la muestra 6 con la 8 y 21, la muestra 17 con la 19, la muestra 3 está con 4, 18, 12, 13, 15, 14, 9, 20, 11, 10, 16, y las muestras 4 con la 18, la muestra 12 con la 13, la muestra 15 con la 12, 13 y 14, la muestra 9 con la 20, las muestras 9, 20 con la 11 y 10 con la 16 así podemos establecer que no existe comparación entre las 21 muestras ya que sus características son parecidas dentro del bosque lo cual nos permite estipular una sola zona potencial de la especie.

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

- El análisis de las características cualitativas se demostró que las 21 muestras en los 7 transectos son características similares la variación es mínima entre las muestras ya que se encuentran en zona de la especie es abundante y está adaptada.
- El análisis de componentes principales se realizó en los 7 transectos para obtención de resultados de zonas potenciales de conservación la cual se encuentra determinada en todo el proyecto banco de germoplasma, su abundancia en la zona y con la calidad de características constituimos una especie arbórea de gran importancia ambiental que garantiza un ambiente seguro.
- Los resultados estadístico de conglomerados se analizaron con variabilidad entre características, en la investigación no existe variaciones entre las 21 muestras cualitativas lo que determina al Guarumo (*Cecropia hololeuca*) como una especie que aporta con componentes al ambiente permitiendo asegurar calidad ambiental tanto en presente como en futuro.

#### ***4.2 Recomendaciones:***

- Se debe realizar más estudios profundos ya que la especie tiene características que sirven para dar inicio a estudios con un potencial ambiental amplio especialmente en la parte génica.
- Se debe dar más conocimiento del potencial de esta especie para que sea protegida dentro de su ámbito y no la destruyan con actividad humana ya que para la conservación de esta especie es importante que se conozcan sus funciones ambientales.
- Se debe implementar un programa de protección a esta especie ya que con la característica dada da el inicio a estudios tanto génicos como potenciar la especie para su uso y conservación en beneficio del medio ambiente.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

### 5.1 Bibliografía Citada

- MORENO, F., et al. (2005). Mercury volatilisation and phytoextraction from basemetal mine tailings. *Environmental Pollution*. 136: 341-352.
- ALDANA, Héctor (2001). Vida, recursos naturales y ecología, Segunda edición. Bogotá, D.G. Colombia. 1995. ISBN: 958 – 9271 – 21 – 9 (obra completa) ISBN958 – 9271 – 64 – 0 (tomo I).
- Halberstadt, J. (5 de febrero de 2015). Deforestación y pérdida de especies en Ecuador. *EcuadorExplorer*, págs. 1-2.
- ARAGÓN, Gregorio (2000). Vocabulario de términos geográficos. Instituto Geográfico Nacional, Tercera edición. Madrid, 1987. ISBN 84-505-4929-4
- CERÓN, Carlos (2005). Manual de botánica. Sistematización, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. Primera Reedición, Quito – Ecuador.

- AÑASCO, Botánica (2008). Resultados de investigaciones originales en las áreas de la botánica. Ediciones de la Universidad de Concepción, Chile. ISBN: 0717-6643. Disponible en la web : [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=0717-6643&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_serial&pid=0717-6643&lng=es&nrm=iso)
- CACERES, Ángel (1985). Nociones básicas de taxonomía vegetal, Primera Edición, San José, Costa Rica ISBN 92-9039-076. Disponible en la web: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hhZ0SDbSdegC&oi=fnd&pg=PA7&dq=clave+taxonomica+plantas&ots=jX942tiQF5&sig=Q15Hq2qyO635G\\_3g vSYqNTdykZk#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hhZ0SDbSdegC&oi=fnd&pg=PA7&dq=clave+taxonomica+plantas&ots=jX942tiQF5&sig=Q15Hq2qyO635G_3g vSYqNTdykZk#v=onepage&q&f=false)
- CIMMYT. 1998. “Guía de Caracterización del Material Filogenético del Germoplasma Activo”. México. 225 p.
- BRAVO, G. 2003. “MICROSATÉLITES: Sus aplicaciones en la conservación de la biodiversidad”. Disponible en: [www.graellsia.revistas.csic.es](http://www.graellsia.revistas.csic.es)
- 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*.

- Ink, G., Fernandez, I., & Ariza, F. (2010). *Evaluacion de los Recursos Forestales Mundiales*. Roma: D - FAO.

### **5.3 Lincografía:**

- [www.graellsia.revistas.csic.es](http://www.graellsia.revistas.csic.es)
- <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/558.pdf>
- <http://www.unioviado.es/bos/Herbario/PrepararHerbario/PrepararHerbario.htm>

### **5.4 Tesis**

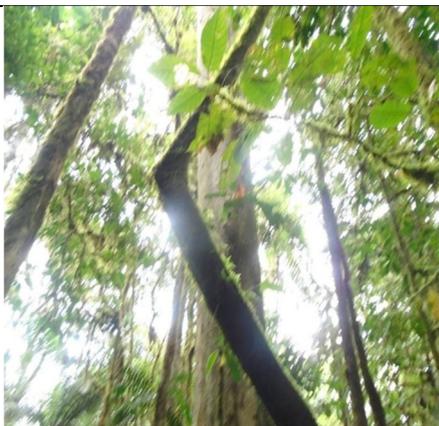
- Mora, N. (2013). Identificación De Especies Arbóreas Y Arbustivas Para La Elaboración De Una Propuesta De Un Plan De Manejo En Zonas De Alta Vulnerabilidad Física Y Ambiental En El Sector La Esperanza (Transecto 2), De La Parroquia El Tingo, Cantón Pujilí Provincia De Cotopaxi. Trabajo de Titulación. 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.
- 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), 2013

- Basantes, Z. (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 7). (2013).
  
- Gavilánez, A. (2015). Identificación De Especies Arbóreas Y Arbustivas Para La Propuesta De Un Plan De Manejo En Zonas De Alta Vulnerabilidad Física Y Ambiental En El Sector San Pablo De La Parroquia El Tingo- La Esperanza, Cantón Pujilí , Provincia De Cotopaxi En El Período 2015 Transecto 6. (2015).
  
- Lasluisa, B. (2015). Identificación De Especies Arbóreas Y Arbustivas Para La Propuesta De Un Plan De Manejo En Zonas De Alta Vulnerabilidad Física Y Ambiental En El Sector San Pablo De La Parroquia El Tingo- La Esperanza, Cantón Pujilí, Provincia De Cotopaxi En El Período 2015 Transecto 5. (2015).
  
- 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.

## 6. ANEXOS

### Anexos N° 1 Fotografías

#### *6.1 Área De Estudio*



## 6.2 Identificación de la especie





### ***6.3 Toma de datos***





#### **6.4 Materiales**



## Anexos N° 2 Determinación de características

### 6.5 características cualitativas

Tipo de árbol	perennifolio
Forma de la copa del árbol	sombrilla
Forma de la hoja	peltada
Color de la hoja	verde oscuro
color del haz de la hoja	verde brillante
color del envés de la hoja	grisáceo
Tipo de tronco	monopódico
tipo de corteza	Lisa
color de la corteza	gris claro
forma de las cicatrices del tronco	circulares
tipo de flor	Espigas
tipo de espiga	masculina- femenina
color de la espiga	amarillas- verde gis
color de la infrutescencia	pardo oscuro verde amarillento
Tipo de semilla	cilíndricas

### 6.6 Características cuantitativas

Muestras	Transcentos	Altura del árbol cm	Diámetro dela hoja cm	Diámetro dela hoja cm	Ancho de la hoja cm	Largo de la hoja cm	Tamaños de los pelos de la hoja	Diámetro del tronco	Tamaño de bastoncillos	Tamaño de semillas
1	1	1500	20	20	50	62	0,1	30	5	0,28
2	1	1700	15	15	50	67	0,1	40	3	0,1
3	1	2000	14	14	50	69	0,1	50	6	0,25
4	2	1600	13	13	47	61	0,1	45	5	0,28
5	2	1800	20	20	45	63	0,1	52	4	0,1
6	2	2100	20	20	50	61	0,1	35	2	0,15
7	3	1700	15	15	49	63	0,1	27	3	0,2
8	3	2100	17	17	48	61	0,1	40	2,5	0,18
9	3	1800	12	12	41	63	0,1	50	3	0,1
10	4	2200	13	13	42	61	0,1	30	4	0,2
11	4	1700	12	12	39	62	0,1	42	5	0,1
12	4	1900	11	11	45	61	0,1	37	3	0,2
13	5	2000	11	11	50	60	0,1	35	3	0,18
14	5	1700	12	12	52	62	0,1	40	4	0,1
15	5	1800	13	13	47	60	0,1	35	5	0,2
16	6	2000	16	16	41	62	0,1	30	3	0,1
17	6	2100	15	15	52	63	0,1	40	2,3	0,18
18	6	1800	13	13	50	64	0,1	41	4	0,28
19	7	2100	17	17	49	61	0,1	30	3	0,25
20	7	1900	12	12	47	63	0,1	45	2	0,15
21	7	2000	18	18	48	62	0,1	40	2	0,1

## Anexos N° Datos de campo

### *6.7 características cualitativas*

características cualitativas		Transectos 1	Transectos 2	Transectos 3	Transectos 4	Transectos 5	Transectos 6	Transectos 7
Tipo de Árbol		perennifolio						
Muestras	1	x	x	x	x	x	x	x
	2	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	x	x
Forma de la copa del árbol		sombrilla						
Muestras	1	x	x	x	x	x	x	x
	2	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	x	x
Forma de la hoja		peltada						
Muestras	1	x	x	x	x	x	x	x
	2	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	x	x
Color de la hoja		verde oscuro						
Muestras	1	x	x	x	x	x	x	x
	2	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	x	x
color del haz de la hoja		verde brillante						
Muestras	1	x	x	x	x	x	x	x
	2	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	x	x
color del envés de la hoja		grisáceo						
Muestras	1	x	x	x	x	x	x	x
	2	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	x	x

características cualitativas		Transectos 1	Transectos 2	Transectos 3	Transectos 4	Transectos 5	Transectos 6	Transectos 7
Tipo de tronco		monopódico						
Muestras	1	x	x	x	x	x	x	x
	2	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	x	x
Tipo de corteza		lisa						
Muestras	1	x	x	x	x	x	x	x
	2	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	x	x
color de la corteza		gris claro						
Muestras	1	x	x	x	x	x	x	x
	2	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	x	x
forma de las cicatrices del tronco		circulares						
Muestras	1	x	x	x	x	x	x	x
	2	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	x	x
tipo de flor		Espigas						
Muestras	1	x	x	x	x	x	x	x
	2	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	x	x
Tipo de semilla		cilíndricas						
Muestras	1	x	x	x	x	x	x	x
	2	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	x	x

Características cualitativas		Transectos 1		Transectos 2		Transectos 3		Transectos 4		Transectos 5		Transectos 6		Transectos 7	
Tipo de espiga		Femenina	Masculina												
Muestras	1		x		x		x	x			x	x		x	
	2		x		x		x	x			x	x		x	
	3		x		x		x	x			x	x		x	
Color de la espiga		Amarillas	Verde gris												
Muestras	1		x		x		x	x			x	x		x	
	2		x		x		x	x			x	x		x	
	3		x		x		x	x			x	x		x	
Color de la infrutescencia		pardo oscuro	verde amarillento												
Muestras	1	x		x		x			x		x	x			x
	2	x		x		x			x		x	x			x
	3	x		x		x			x		x	x			x

