



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA FLORAL DE ESPECIES SILVESTRES ARBÓREAS (*Acnistus arborescens* L. & *Erythrina edulis* Triana ex Micheli) EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES BsPn01 DE LOS 300 m.s.n.m. A 1400 m.n.s.m., PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018.**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del Título De Ingeniero en Medio Ambiente**

**Autor:**

Herrera Amores Diego Andrés

**Tutor:**

Ing. José Antonio Andrade Valencia Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**2018**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo **Diego Andrés Herrera Amores**, declaro ser el autor del presente proyecto de investigación: **CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA FLORAL DE ESPECIES SILVESTRES ARBÓREAS (*Acnistus arborescens L. & Erythrina edulis Triana ex Micheli*) EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES BsPn01 DE LOS 300 m.s.n.m A 1400 m.n.s.m., PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018** siendo el Ing. **José Antonio Valencia Andrade**, Mg. tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....  
Diego Andrés Herrera Amores  
C.I. 050343903-6

## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA FLORAL DE ESPECIES SILVESTRES ARBOREAS (*Acnistus arborescens* L. & *Erythrina edulis* Triana ex Micheli) EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES BsPn01 DE LOS 300 m.s.n.m. A 1400 m.n.s.m., PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018,”** de **Diego Andrés Herrera Amores**, de la carrera de **(Ingeniería en Medio Ambiente)**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Agosto, 2018.

.....  
Ing. José Antonio Valencia Andrade. Mg

CI: 050252448-1

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**; por cuanto, el postulante Diego Andrés Herrera Amores, con el título de proyecto de investigación : **CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA FLORAL DE ESPECIES SILVESTRES ARBOREAS (*Acnistus arborescens L. & Erythrina edulis Triana ex Micheli*) EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES BsPn01 DE LOS 300 m.s.n.m A 1400 m.n.s.m., PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018,**” ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Agosto, 2018

Para constancia firman:

.....  
Lector 1 (Presidente)

Lic. Jaime Lema Mg.

CC: 171375993-2

.....  
Lector 2

Ing. Cristian Lozano Mg.

CC: 060360931-4

.....  
Lector 3

Ing. Paolo Chasi Mg

CC: 050240972-5

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer ante todo a DIOS, por ser quien guio mi camino, me dio la vida y la fortaleza para seguir adelante sin desmayar.

A mis padres quienes fueron el pilar fundamental en mi vida ya que, con su apoyo incondicional, amor y sacrificio me encaminaron por el buen camino confiando siempre en mi

Mi hermanita quien con su ejemplo motivo mi vida.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrirme sus puertas y brindarme todo el conocimiento adquirido en esta valiosa profesión.

## **DEDICATORIA**

A DIOS por darme la sabiduría necesaria para completar mí objetivo.

En la memoria de mis queridos abuelitos Víctor y Enriqueta, que desde el cielo me acompañan, por su ejemplo yo vivo.

Mis padres y hermanita por ser el motor principal que han incentivado mi vida.

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA FLORAL DE ESPECIES SILVESTRES ARBÓREAS (*Acnistus arborescens L. & Erythrina edulis Triana ex Micheli*) EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES BsPn01 DE LOS 300 m.s.n.m. A 1400 m.n.s.m., PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018,”

**Autor:** Diego Andrés Herrera Amores

#### RESUMEN

La presente investigación se realizó en el cantón La Maná de la provincia de Cotopaxi, en el piso bioclimático (BsPn01) que va desde los 300 m.s.n.m. a 1400 m.s.n.m., en el Bosque Siempre Verde Pie Montano de la Cordillera Occidental de los Andes, su objetivo principal fue la caracterización morfológica floral de las especies arbóreas Cojojo (*Acnistus arborescens L.*) y porotillo (*Erythrina edulis Triana ex Micheli*).

Se empleó dos fases: en la fase de campo se analizó las características morfológicas externas de la flor utilizando la metodología establecida para la recolección, conservación y transporte de flores. En la fase de laboratorio se determinó las características internas de la flor, para ello se basó en la guía “La flor, inflorescencia y fruto”, elaborado por el Blgo. Richard Javier Huaranca Acostupa (2010).

En las especies en estudio, se determinó la etapa de floración de (*Acnistus arborescens L.*), se presenta en la segunda semana del mes de febrero y concluye la tercera semana del mes de abril, presentando una inflorescencia de tipo umbela simple, con flores heteroclamídeas con una corola acampanulada tubular, con cinco pétalos. El cáliz es gamosépalo con 5 sépalos. El androceo consta de cinco anteras y el gineceo posee un ovario súpero, bicarpelar, bilocular y multiovular. En el caso de (*Erythrina edulis Triana ex Micheli*), la etapa de floración inicia a partir de la cuarta semana del mes de febrero y finaliza la cuarta semana de abril, posee una inflorescencia de tipo racimo, con flores heteroclamídeas con una corola ligulada, hermafroditas. Cáliz gamosépalo con tres sépalos. El androceo consta de cuatro estambres con mayor longitud y cuatro estambres de menor longitud y el gineceo posee un ovario supero, unilocular, unilocular y multiovular

**Palabras claves:** Cojojo, Porotillo, caracterización, etapas de floración.

**ABSTRACT**  
**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**TITLE: “FLORAL MORPHOLOGICAL CHARACTERIZACION OF WILD TREE SPECIES ( *Acnistus arborescens* L & *Erythrina edulis* Triana ex Micheli) IN THE EVERGREEN FOREST PIE MONTANO OF THE WESTERN CORDILLERA OF THE ANDES BsPn01 OF 300 m.a.s.l. AT 1400 m.a.s.l., COTOPAXI PROVINCE, 2018”**

**SUMMARY**

The present investigation was carried out in La Mana county in the Cotopaxi province, in the bioclimatic floor (BsPn01) of Pie Montano Evergreen Forest of the Western Cordillera of the Andes between 300 m.a.s.l. and 1400 m.a.s.l. with the purpose of characterizing the floral morphology of tree species Cojojo (*Acnistus arborescens* L.) and porotillo (*Erythrina edulis* Triana ex Micheli).

Two phases were used. On the first phase, the field phase, the external characteristics of the flower were analyzed using the established methodology of collection, conservation and transport of flowers. In the laboratory phase, the internal characteristics of the flower were determined, which was based on the guide "The flower, inflorescence and fruit", was by Biologist. Richard Javier Huaranca Acostupa (2010). In the species under study, it was determined that the flowering stage of *Acnistus arborescens* L, begins in the second week of the month of February and concludes the third week of the month of April. And this presents an inflorescence of the simple umbel type, with heterooclamid. The calyx is gamosepalous with 5 sepals. The stamen consists of five anthers and the gynoecium has a superior, bicarpel, bilocular and poly-ovular. In the case of *Erythrina edulis* Triana ex Micheli, the flowering stage starts from the fourth week of February and ends the fourth week of April. With a cluster inflorescence, with heterooclamid flowers with a ligulate corolla, hermaphrodites. Gamosepalous calyx with three sepals. The stamen consists of four stamens with greater length and four stamens of shorter length and the gynoecium has a superior, unilocular, unilocular and poly-ovular

**Keywords:** Cojojo, Porotillo, characterization, flowering stages.

## ÍNDICES

### ÍNDICE GENERAL

<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA</b> .....	ii
<b>AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	iii
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN</b> .....	iv
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	v
<b>DEDICATORIA</b> .....	vi
<b>RESUMEN</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>ÍNDICES</b> .....	ix
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL.</b> .....	1
<b>2. INTRODUCCIÓN.</b> .....	2
<b>3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.</b> .....	3
<b>4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.</b> .....	4
<b>5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.</b> .....	4
<b>6. OBJETIVOS.</b> .....	5
6.1. General.....	5
6.2. Específicos.....	5
<b>7. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.</b> .....	6
7.1. Bosque. ....	6
7.1.1. Bosques en el Ecuador.....	6
7.1.2. Bosque Pie Montano.....	6
7.1.3. Caracterización del Bosque Pie Montano.....	7
7.2. Piso Bioclimático.....	7
7.3. Cojojo ( <i>Acnistus arborescens L</i> ) .....	7
7.4. Porotillo ( <i>Erythrina edulis Triana ex Micheli</i> ).....	8
7.5. Caracterización morfológica floral.....	8
7.5.1. La flor. ....	8
7.5.2. Pedúnculo floral.....	8
7.5.3. Envolturas florales.....	9
7.5.4. Órganos sexuales. ....	10
7.5.5. Androceo: Órgano Sexual masculino .....	10
7.5.6. Gineceo: Órgano sexual femenino .....	12
7.5.7. Formula floral.....	13
7.5.8. Diagrama floral.....	14
<b>8. PREGUNTA CIENTÍFICA.</b> .....	15

<b>9. METODOLOGÍA.....</b>	<b>15</b>
9.1. Área de estudio.....	15
9.1.1. Ubicación política.....	15
9.1.2. Ubicación geográfica.....	16
9.2. Fase de campo.....	17
a. Fase de campo.....	17
9.3. Fase de laboratorio.....	17
9.4. Fase de gabinete.....	18
Finalmente, con los datos obtenidos se realizó la formula floral de cada especie y con ello su diagrama floral, el cual será ilustrado mediante el programa AutoCAD.....	18
<b>10. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
10.1. Época de floración especies arbóreas.....	19
10.1.1. Cojojo ( <i>Acnistus arborescens L.</i> ).....	19
10.1.2. Calendario de floración del Cojojo ( <i>Acnistus arborescens L.</i> ).....	19
10.1.3. Fase de fenología de la floración del Cojojo.....	20
<b>10.1.4. Porotillo (<i>Erythrina edulis Triana ex Micheli</i>).....</b>	<b>21</b>
10.1.5. Calendario de floración de Porotillo ( <i>Erythrina edulis Triana ex Micheli</i> ).....	22
10.1.6. Fase de fenología de la floración de Porotillo.....	22
10.2. Metodología para la recolección de especies arbóreas.....	23
10.3. Caracterización morfológica floral de las especies arbóreas.....	26
10.3.1. Cojojo ( <i>Acnistus arborescens L.</i> ).....	26
10.3.2. Caracterización externa del Cojojo ( <i>Acnistus arborescens L.</i> ).....	27
10.3.3. Caracterización interna del Cojojo ( <i>Acnistus arborescens L.</i> ).....	30
10.3.4. Formula floral del Cojojo ( <i>Acnistus arborescens L.</i> ).....	32
10.3.5. Diagrama floral del Cojojo ( <i>Acnistus arborescens L.</i> ).....	32
<b>10.3.6. Porotillo (<i>Erythrina edulis Triana ex Micheli</i>).....</b>	<b>33</b>
<b>10.3.7. Caracterización externa de Porotillo (<i>Erythrina edulis Triana ex Micheli</i>).....</b>	<b>34</b>
10.3.8. Caracterización interna de Porotillo ( <i>Erythrina edulis Triana ex Micheli</i> ).....	36
<b>10.3.9. Formula floral de Porotillo (<i>Erythrina edulis Triana ex Micheli</i>).....</b>	<b>39</b>
10.3.10. Diagrama floral de Porotillo ( <i>Erythrina edulis Triana ex Micheli</i> ).....	39
<b>11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>40</b>
11.1. Conclusiones.....	40
11.2. Recomendaciones.....	41
<b>12. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>42</b>
<b>13. ANEXOS.....</b>	<b>43</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Beneficiarios del proyecto.....	4
<b>Tabla 2.</b> Caracterización del Bosque Pie Montano.....	7
<b>Tabla 3.</b> Coordenas del proyecto de investigación.....	16
<b>Tabla 4.</b> Información general del Cojojo ( <i>Acnistus arborescens L.</i> ).....	19
<b>Tabla 5.</b> Floración del Cojojo ( <i>Acnistus arborescens L.</i> ).....	20
<b>Tabla 6.</b> Información general de Porotillo ( <i>Erythrina edulis Triana ex Micheli</i> ).....	21
<b>Tabla 7.</b> Floración de Porotillo ( <i>Erythrina edulis Triana ex Micheli</i> ).....	22

## ÍNDICE DE FIGURAS.

<b>Figura 1.</b> La flor.....	8
<b>Figura 2.</b> Pedúnculo floral.....	9
<b>Figura 3.</b> Partes de un pétalo.....	10
<b>Figura 4.</b> Parte del androceo.....	11
<b>Figura 5.</b> Partes de la antera.....	11
<b>Figura 6.</b> Partes del gineceo.....	12
<b>Figura 7.</b> Ejemplo de la formula floral.....	14
<b>Figura 8.</b> Ejemplo de un diagrama floral.....	14
<b>Figura 9.</b> Metodología para la caracterización.....	25
<b>Figura 10.</b> Etiquetado de las muestras arbóreas.....	25

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1.</b> Medidas generales del Cojojo.....	27
<b>Fotografía 2.</b> Raquis y Pedicilo del Cojojo.....	28
<b>Fotografía 3.</b> Corola y Cáliz del Cojojo.....	28
<b>Fotografía 4.</b> Sépalos del Cojojo.....	29
<b>Fotografía 5.</b> Pétalos del Cojojo.....	29
<b>Fotografía 6.</b> Antera y Filamento del Cojojo.....	30

<b>Fotografía 7.</b> Estigma, Estilo y Ovario del Cojojo.....	31
<b>Fotografía 8.</b> Medidas generales del Porotillo .....	34
<b>Fotografía 9.</b> Pedicelo y Raquis del Porotillo. ....	35
<b>Fotografía 10.</b> Corola y Cáliz del Porotillo .....	35
<b>Fotografía 11.</b> Sépalos del Porotillo.....	36
<b>Fotografía 12.</b> Pétalos del Cojojo.....	36
<b>Fotografía 13.</b> Anteras y Filamento del Porotillo.....	37
<b>Fotografía 14.</b> Estigma, Estilo y Ovario.....	38

## ÍNDICE DE MAPAS

<b>Mapa 1.</b> Ubicación Política del proyecto de investigación.....	15
<b>Mapa 2.</b> Ubicación geográfica del proyecto de investigación.....	16

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Promedio de los 10 ejemplares de las dos especies silvestres arbóreas recolectados en la fase de campo.....	43
<b>Anexo 2.</b> Escala de colores de Munsell.....	44
<b>Anexo 3.</b> Instrumentos .....	44
<b>Anexo 4.</b> Cronogramas de visitas de salida de campo .....	45
<b>Anexo 5.</b> Transcurso para llegar al lugar de estudio .....	45
<b>Anexo 6.</b> Escalada de un árbol .....	45
<b>Anexo 7.</b> Instrumentos para la recolección de muestras florales arbóreas.....	45
<b>Anexo 8.</b> Cuerda Dinámica .....	45
<b>Anexo 9.</b> Trabajos de laboratorio .....	45

## **1. INFORMACIÓN GENERAL.**

### **Título del Proyecto:**

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA FLORAL DE ESPECIES SILVESTRES ARBÓREAS (*Acnistus arborescens L. & Erythrina edulis Triana ex Micheli*) EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES BsPn01 DE LOS 300 m.s.n.m. A 1400 m.n.s.m., PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018.

**Fecha de inicio:** Octubre 2017 – Febrero 2018

**Fecha de finalización:** Febrero 2018 – Agosto 2018

**Lugar de ejecución:** Recinto los Laureles, cantón La Mana, provincia de Cotopaxi

**Facultad que auspicia:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Ingeniería de Medio Ambiente

### **Equipo de Trabajo:**

Tutor de titulación: Ing. José Andrade Mg.

Lector 1: Lic. Jaime Lema Mg.

Lector 2: Ing. Cristhian Lozano Mg.

Lector 3: Ing. Paolo Chasi Mg.

**Área de Conocimiento:** Ambiente, Conservación de especies florales, Botánica

**Línea de investigación:** Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Conservación de especies.

## 2. INTRODUCCIÓN.

Según **Monroy V ,(2014)** el Ecuador es considerado uno de los países con mayor diversidad vegetal en el mundo a pesar de su reducido territorio geográfico. Sus bosques suministran bienes y servicios ambientales vitales para la vida del ser humano, por esto se requiere estudiar su vegetación.

En la provincia de Cotopaxi, cantón La Maná, recinto los laureles correspondientes al piso bioclimático (BsPn01) de los 300 m.s.n.m. a 1400 m.s.n.m. del Bosque Siempre Verde Piemontano se dio el presente proyecto de investigación que contiene la caracterización morfológica floral de dos especies arbóreas la primera *Acnistus arborescens L* conocida vulgarmente como Cojojo. La segunda *Erythrina edulis Trina ex Micheli* nombrada en el lugar como Porotillo, consideradas como las madres del agua ya que protegen los mantos acuíferos, además sus raíces retienen el suelo y protegen las orillas de ríos y quebradas. Sus hojas se descomponen para formar humus, que es la mayor fuente de fertilidad en el suelo.

Para el desarrollo de la caracterización morfológica floral se empleó la metodología propuesta por el Blgo. Richard Javier Huaranca Acostupa (2010). Donde se puede visualizar la composición interna y externa de la flor, ya que realizando observaciones detalladas se logró explorar la constitución de los órganos florales de las mencionadas especies. El propósito se enfoca en obtener una fuente de información valiosa que aporte a futuras investigaciones ya que se estructura con todos los fundamentos científicos en el área de la morfología vegetal, acompañados de la estructura floral y su correspondiente diagrama, lo cual brinda la información necesaria de cada una de las especies seleccionadas.

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Debido a la escasa información que trata sobre la caracterización morfológica floral el desarrollo del proyecto de investigación aportará en dar una solución al problema que se ve reflejado en la actualidad de nuestro país, ya que muchas especies arbóreas que son parte del piso bioclimático (BsPn01) de los 300 m.s.n.m. a los 1400 m.s.n.m. del Bosque Siempre Verde Pie Montano que contiene recursos genéticos pocos estudiados, respecto a esta dificultad se realizó la caracterización floral del Cojojo (*Acnistus arborescens L.*) y del Porotillo (*Erythrina edulis Triana ex Micheli*) con la finalidad de conocer sus características externas e internas , y de esta forma se podrá contribuir con una base de conocimientos para futuras investigaciones.

La caracterización morfológica floral es la determinación de un conjunto de caracteres mediante el uso de descriptores, lo que permitió diferenciar la composición floral. Las características de las flores se utilizan para estudiar la variabilidad de la genética y para conservar los recursos genéticos de especies arbóreas, por lo tanto, fue importante realizar esta investigación porque es el primer paso para aportar con la mejora de la calidad en la información en nuestro país.

El estudio beneficio de manera directa al recinto los Laureles del cantón La Maná en la provincia de Cotopaxi ya que al conocer las utilidades de las especies se podrá cubrir con las necesidades de la población, de igual forma contribuirá con la información al proyecto de banco de germoplasma de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

#### 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

**Tabla 1.** Beneficiarios del proyecto.

<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		
Directos	Proyecto Banco de Germoplasma UTC	
	Recinto Los Laureles	418
Indirectos	Población Universitaria	7500
TOTAL		7918

Fuente: INEC.2010

#### 5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

La información que maneja el Ecuador sobre la caracterización morfológica floral de especies arbóreas (*Acnistus arborescens L.* y *Erythrina edulis Triana ex Micheli*) es insuficiente. Al no contar con estudios de estas especies se desconoce de su importancia genética y esto conduce a un mal manejo de estas, que se encuentran en un proceso de destrucción por diferentes factores que el hombre provoca en el bosque donde habitan.

Según (**Ministerio del Ambiente, 2017**) el Ecuador registra una de las tasas más altas de deforestación con una pérdida anual de 65.880 hectáreas de bosques nativos, a pesar de que el país no cuenta con una información y estadísticas detalladas que probaría el deterioro de sus recursos naturales, La tala indiscriminada de estos bosques no solo ha derivado en una amenaza de extinción de especies forestales maderables, sino también en la progresiva desaparición de especies silvestres.

De la misma manera según (**Ministerio del Ambiente, 2017**), los incendios forestales en el cantón La Maná ha consumido alrededor de 100 hectáreas anuales de bosques nativos provocando la desaparición de especies arbóreas silvestres, el principal factor de estos flagelos es que son provocados intencionalmente por los habitantes. Uno para extraer madera y otro por el avance de la frontera agrícola en el lugar.

## 6. OBJETIVOS.

### 6.1. General.

- ✓ Generar la caracterización morfológica floral de las especies silvestres arbóreas (*Acnistus arborescens* (L). & *Erythrina edulis* Triana ex Micehli) en el bosque siempre verde pie montano de la cordillera occidental de los andes BsPn01 de los 300 m.s.n.m. a 1400 m.n.s.m., provincia de Cotopaxi, 2018.

### 6.2. Específicos.

- ✓ Identificar la época de floración de dos especies arbóreas.
- ✓ Establecer una metodología para la recolección de especies florales arbóreas.
- ✓ Registrar las características morfológicas florales de las especies en estudio.

## 7. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

### 7.1. Bosque.

Un bosque es mucho más que un grupo de árboles. Es un tipo de hábitat, un ecosistema que viene determinado por el tipo de suelo, la orografía, los cursos de agua y las distintas especies de plantas, animales y microorganismos que habitan en él. Todos estos elementos no son independientes, sino que interaccionan constantemente influyendo unos en otros y modelando las características del propio bosque. De esta manera el bosque se convierte en algo vivo, que nace, crece, se desarrolla, evoluciona. (ONU, 2009)

#### 7.1.1. Bosques en el Ecuador.

El bosque es uno de los recursos naturales más importantes con que cuenta el Ecuador para su desarrollo; constituye una unidad ecosistémica formada por árboles, arbustos y demás especies vegetales y animales resultados de un proceso ecológico espontáneo que interrelaciona otros recursos como el agua, la biodiversidad, el suelo, el aire, el paisaje, etc.(Barrantes, n.d.)

#### 7.1.2. Bosque Pie Montano.

Son bosques con laderas escarpadas en los flancos de la cordillera; el dosel de los árboles alcanza entre los 20 y 25 metros de altura, el mismo que es medianamente cerrado con la presencia de especies *Cordia alliodora*, *Dussia lehmannii*, *Sorocea sarcocarpa*, *Poulsenia armata*, *Inga carinata*, *I. oerstediana*, *Coccoloba mollis*, *Ruagea tomentosa*, *Triplaris cumingiana*, *Erythrochiton giganteus*, *Inga silanchensis*, *Allophylus incanus*, *Matisia soegengii*, en el subdosel dominan individuos de *Phytelephas aequatorialis*, *Casearia decandra*, *Bactris setulosa*, *Erythrina edulis*, *Trichilia septentrionalis*, *Trema micrantha* (áreas disturbadas), *Heliocarpus americanus*, *Cecropia obtusifolia*, *Trophis racemosa*, *Pentagonia sprucei*; el sotobosque en estas áreas por lo accidentado del terreno son muy denso y se encuentran principalmente especies de las familias *Arecaceae*, *Araceae*, *Rubiaceae* (*Psychotria*, *Palicourea*, *Coussarea*) y *Melastomataceae* (*Miconia*, *Ossaea*, *Clidemia*). (Ministerio de Ambiente del Ecuador, 2012)

### 7.1.3. Caracterización del Bosque Pie Montano.

**Tabla 2.** Caracterización del Bosque Pie Montano

Factores	
Clasificación:	Formación vegetal
Fisonomía:	Bosque
Bio Clima:	Pluviestacional, Ombrotipo, Húmedo
Bio Geografía:	Cordillera occidental de los andes
Fenología:	Siempre verde
Geoforma:	De montaña, Macrorelieve, Mesorelieve
Inundabilidad general:	No inundable

**Fuente:** (Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental, 2012.)

### 7.2. Piso Bioclimático.

Ubicado entre los 0 y los mil metros, posee una temperatura relativamente agradable que promedia los 25 grados centígrados. La variación de temperatura es prácticamente nula, por lo que suele decirse que en este piso climático hay una sola estación; la cálida. Hay precipitaciones abundantes y ecosistemas muy variados, como bosques, sabanas, selvas y praderas. La flora y la fauna presentan gran biodiversidad y son muy abundantes. **(Dueñas D, 2013)**

### 7.3. Cojojo (*Acnistus arborescens* L)

Árbol, de 2 a 6 m. La corteza es corchosa con surcos longitudinales. Las flores son de color blanco-verdosas, campanuladas, de aproximadamente 8-12 mm de largo, muy fragantes, creciendo en fascículos a lo largo de las ramitas del árbol. Los frutos son globosos, amarillos o anaranjados, de sabor dulce y contienen numerosas semillas. (Herbario Nacional (CR), 2001)

#### 7.4. Porotillo (*Erythrina edulis Triana ex Micheli*)

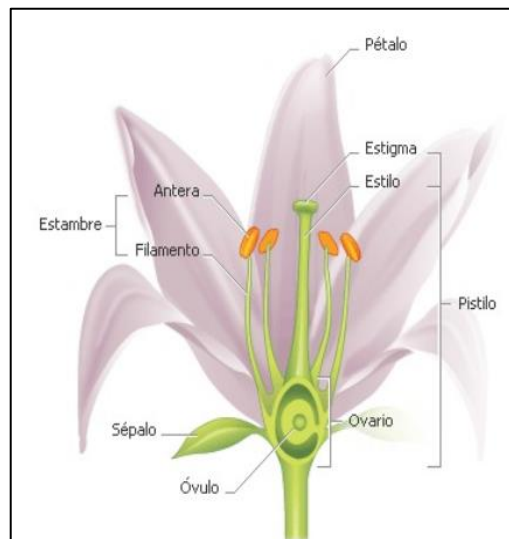
Árboles de 8-12 m. de altura, ramificación espinosa que comienza a 1 m. de altura, copa de forma redondeada, follaje verde claro, hojas trifoliadas; cada foliolo de 30 cm. puntiagudos; presenta nectarios en los peciolulos. Flores naranja-rojas de 3 cm. agrupadas en racimos. Sus frutos en legumbre verde cilíndrica de 30 cm., con una o más semillas rojizas de 1.5-3.5 cm. Esta especie tiene usos alimenticios (semilla) y medicinal (diurético). (**Universidad Católica del Oriente, 2009**)

#### 7.5. Caracterización morfológica floral.

##### 7.5.1. La flor.

La flor es un corto tallo de crecimiento determinado que lleva hojas modificadas estructural y funcionalmente para realizar las funciones de producción de gametos y de protección de estos, denominadas antófilos. (**EcuRed, 2018**)

**Figura 1.** La flor



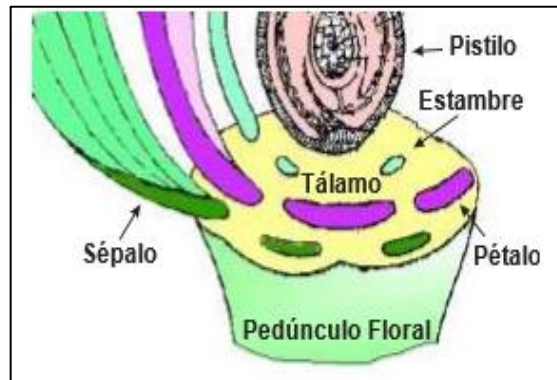
**Fuente:** (Inflorescencias, flores y frutos 2018.)

##### 7.5.2. Pedúnculo floral.

Es una porción del tallo a modo de un eje cilíndrico más o menos desarrollado que sostiene a la flor. La parte superior del pedúnculo donde se insertan las demás piezas de la flor se denominan: Tálamo, Eje Floral o Receptáculo que frecuentemente es algo ensanchado, muy

corto y toma forma: Discoidal, cilíndrica, convexa, aplanada, cóncava o profundamente excavada de tal manera que las piezas florales dispuestas en verticilos o ciclos quedan próximas unos de otro. (Acostupa, 2010).

**Figura 2.** Pedúnculo floral.



Fuente: (Botánica general y sistemática 2010).

### 7.5.3. Envolturas florales.

Están constituidas por un conjunto de piezas accesorias que envuelven o protegen a los órganos esenciales o sexuales, su constitución y naturaleza es muy variada. Las envolturas florales están formados por dos verticilos:

- a. Cáliz: es el conjunto de sépalos

Envoltura floral más externa y corresponde al primer verticilo. El conjunto de los sépalos de una flor forma el cáliz, generalmente de color verde. Los sépalos del cáliz son los que conservan un aspecto más parecido a hojas. Su función es proteger al resto de las piezas de la flor. (Acostupa, 2010)

- b. Corola: es el conjunto de pétalo.

Es el conjunto de las pétalas de la flor. Su función atraer polinizadores (insectos, aves, mamíferos, etc.). Ya son muy distintos de una hoja normal. Generalmente, no tienen clorofila y están coloreadas (con otros pigmentos) y de variadas formas. Además, segregan en muchos casos, aceites esenciales (perfume). (Acostupa, 2010).

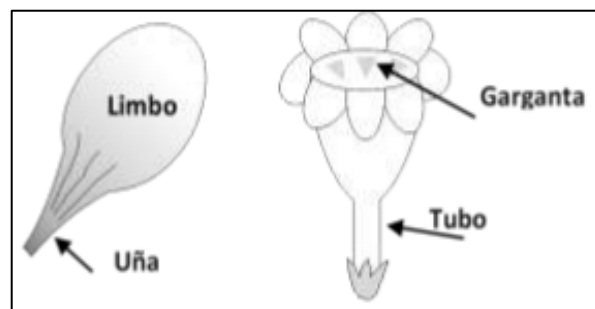
c. Partes de los pétalos.

Uña.: Parte basal del pétalo, se inserta en el eje flor su tamaño vario pudiendo ser: corto, largo o estrecho. En algunos casos pueden tener nectarios.

Tubo: Porción soldada de pétalo, esto en el caso de corolas soldadas.

Limbo o lámina: Porción superior ensanchada semejante a una hoja. En una corola tubular tenemos: La Garganta. - punto de unión entre el tubo y el limbo. (Acostupa, 2010)

**Figura 3.** Partes de un pétalo



Fuente: (La flor, inflorescencia y fruto 2010.)

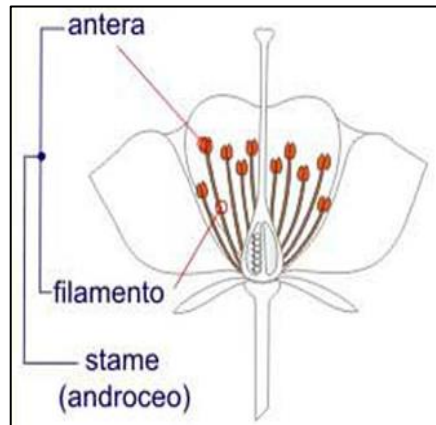
7.5.4. Órganos sexuales.

Conforman los verticilos más internos de la flor, es decir el 3ro, 4to y 5to verticilo. Están formadas, al igual que los sépalos y pétalos, por hojas modificadas. Los órganos sexuales nunca pueden faltar, pues constituye la flor propiamente dicha. (Acostupa, 2010.)

7.5.5. Androceo: Órgano Sexual masculino

Es el conjunto de estambres. Este término incluye a las estructuras masculinas de la flor. Cada estambre está formado por una porción estéril muy delgada, el filamento, y una parte fértil, la antera. (Acostupa, 2010.)

**Figura 4.** Parte del androceo.

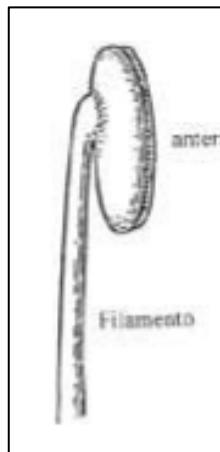


**Fuente:** (La función de la reproducción 2014).

a. Antera.

Formadas por dos cuerpos llamados tecas. En cada teca hay dos cavidades llamadas sacos polínicos donde se produce y aloja el polen. (Acostupa, 2010.)

**Figura 5.** Partes de la antera



**Fuente:** (La flor, inflorescencia y fruto 2010.)

a. Filamento estaminal.

Es una pieza de aspecto de hilo que hace de soporte a la antera. Según el desarrollo de los filamentos, los estambres pueden ser:

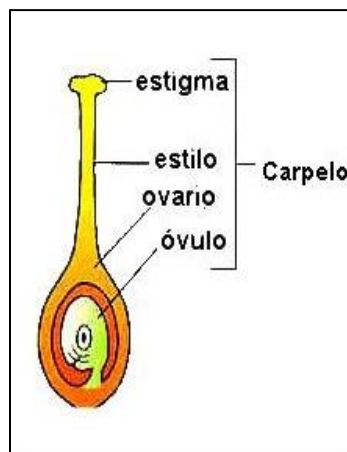
- ✓ Didínamos: Cuando siendo 4 estambres, dos son más desarrollados que los otros dos. Ej. Campanilla de oro.

- ✓ Tetrádinamos: Cuando siendo seis estambres cuatro son más desarrollados y dos son más cortos. Ej. nabo, mostaza rabanito, etc. (Crucíferas en general).
- ✓ En la naturaleza también se presentan estambres tridinamos y polidinamos. (Acostupa, 2010.)

#### 7.5.6. Gineceo: Órgano sexual femenino

Llamado también pistilo, este término incluye a las estructuras femeninas de la flor. El gineceo tiene una parte ensanchada, el ovario, en cuyo interior están los óvulos o primordios seminales. El ovario se continúa con el estilo, elevando el estigma o superficie receptora de los granos de polen. (Vegetal & Flor, 2010.)

**Figura 6.** Partes del gineceo



**Fuente:** Partes de una flor 2014

##### a. Estilo

Es la porción delgada, cilíndrica y tubulosa que une a ovario con el estigma. Es la vía por donde ha de avanzar el tubo polínico en su penetración desde el estigma hasta el óvulo. Generalmente nace en el ápice del ovario, pero puede ser lateral o nacer aparentemente en la base: estilo ginobásico. (Acostupa, 2010.)

b. Estigma

Constituye la parte terminal y ensanchada del Gineceo, desprovistos de epidermis, esponjosa, cerdosa y constantemente viscosa por la secreción de un líquido por parte de las células que forman las papilas estigmáticas. Este líquido viscoso sirve para retener firmemente el grano de polen. **(Acostupa, 2010.)**

c. Ovario

Es la parte inferior ensanchada del gineceo en cuya cavidad se insertan los óvulos. el ovario está formado por los carpelos. **(Acostupa, 2010.)**

d. Carpelos

Cada una de las hojas metamorfoseadas del gineceo y que contienen los primordios seminales u óvulos. Si los carpelos están libres, separados unos de otros, el gineceo se denomina dialicarpelar o apocarpo, habiendo en este caso tantos pistilos como carpelos tenga la flor. Si los carpelos están soldados, el gineceo es gamocarpelar o sincarpo habiendo un solo pistilo, cualquiera sea el número de carpelos que tenga la flor. **(Acostupa, 2010.)**

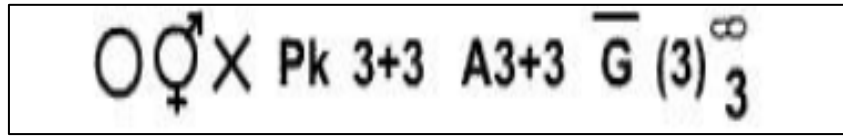
e. Óvulos

Los óvulos o primordios o rudimentos seminales nacen sobre las placentas, situadas en la cara interna del carpelo. Son de tamaño reducido, de pocos milímetros, y generalmente de forma ovoide. **(Acostupa, 2010.)**

7.5.7. Formula floral.

Es una forma de expresar, en forma breve, los caracteres de una flor. Por medio de iniciales y signos convencionales se designan los distintos órganos, como así también la sexualidad y simetría. **(Acostupa, 2010.)**

**Figura 7.** Ejemplo de la formula floral



**Fuente:** (Botánica morfológica ,2018.)

#### 7.5.8. Diagrama floral.

Es una representación gráfica de la disposición de las piezas florales y de la ordenación de los distintos verticilos, en corte transversal de flor. Cada verticilo se representa con una circunferencia concéntrica alrededor del gineceo, indicado por un corte a la altura del ovario. Los estambres se marcan con cortes transversales de antera, y los verticilos de protección con cortes transversales de pétalos y sépalos. Generalmente las piezas de un verticilo alternan con las piezas del verticilo anterior. Los estambres pueden estar opuestos o alternos con respecto a los pétalos. La soldadura entre las piezas de cada verticilo o de verticilos opuestos, se indica con líneas de puntos. Las cifras deben estar a la misma altura que las letras, sólo el número de lóculos y el número de óvulos van como subíndice y superíndice. (**Biología, 2018.**)

**Figura 8.** Ejemplo de un diagrama floral



**Fuente:** (Botánica morfológica 2018.)

## 8. PREGUNTA CIENTÍFICA.

¿La caracterización morfológica floral de las especies silvestres arbustivas, servirá como información base para desarrollar posteriores investigaciones e identificar la variabilidad genética de las especies, en el piso bioclimático (BsPn01) de los 300 m.s.n.m. a 1400 m.s.n.m., del Bosque Siempre Verde Pie Montano de la Cordillera Occidental de los Andes?

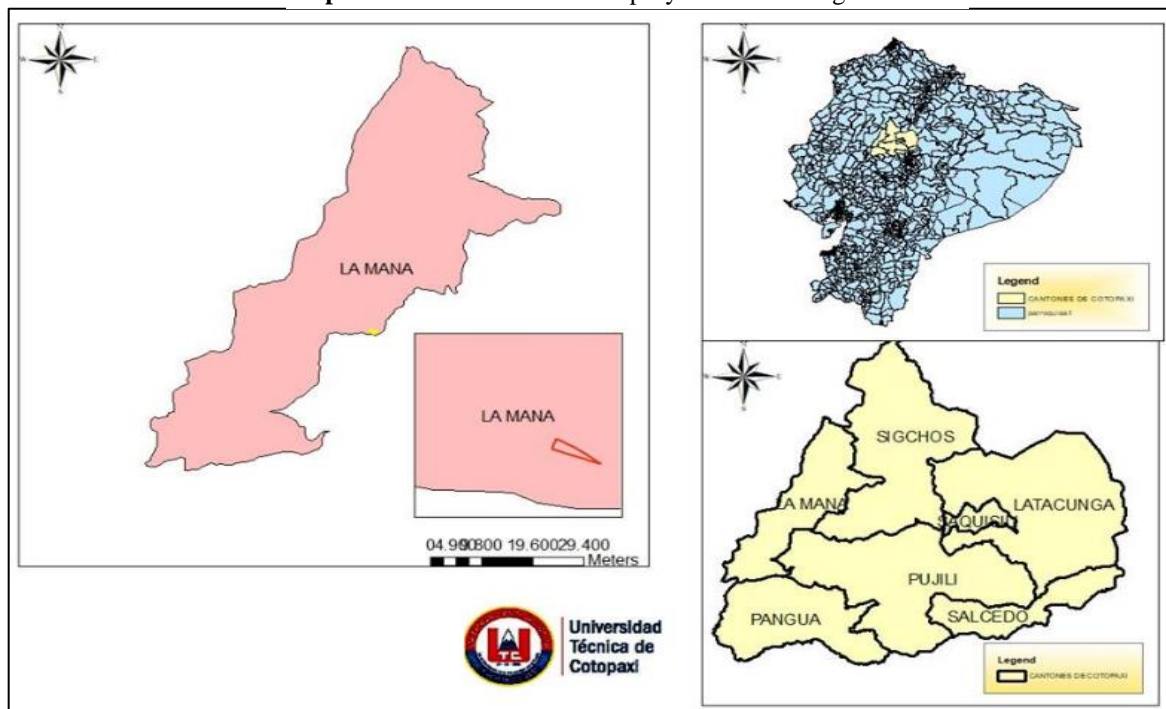
## 9. METODOLOGÍA.

### 9.1. Área de estudio.

#### 9.1.1. Ubicación política.

Esta investigación se realizó en el piso bioclimático (BsPn01) de los 300 m.s.n.m. a 1400 m.s.n.m. correspondiente al Bosque Siempre Verde Pie montano, el cual se encuentra en el recinto Los Laureles del Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi, en las estribaciones de la cordillera Occidental de los Andes. Posee un clima templado y subtropical.

**Mapa 1.** Ubicación Política del proyecto de investigación



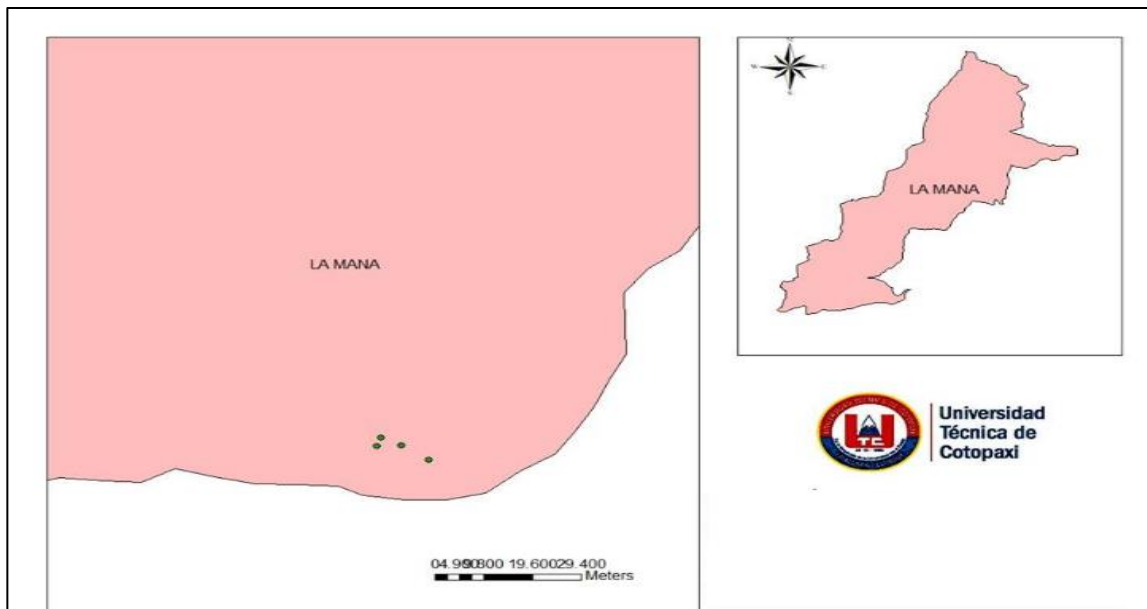
Elaborado por: (Herrera Diego, 2018.)

### 9.1.2. Ubicación geográfica

El presente proyecto de investigación limita al norte con el cantón La Mana, al sur con la parroquia Moraspungo, al este con la parroquia oeste con el cantón Valencia.

Para llegar al lugar se toma la vía que se dirige al cantón La Mana en el kilómetro 131, queda la entrada al cantón Pangua; desde la panamericana hacia la parcela tiene la distancia de 11 kilómetros con un tiempo de 20 minutos, limita el río Cavilo y el río Chiguiraguas, siguiendo una distancia de 1.3 Km.

**Mapa 2.** Ubicación geográfica del proyecto de



Elaborado por: (Herrera Diego, 2018.)

Las coordenadas (UTM-WGS84) en la siguiente tabla se especifica los puntos que se conforman en el área de estudio.

**Tabla 3.** Coordenas del proyecto de investigación

PUNTOS DE REFERENCIA	COORDENADAS		
	X	Y	Altitud
PUNTO 1	0708700	9788291	705 msnm
PUNTO 2	0709042	9888261	1007 msnm
PUNTO 3	0709198	9888307	1216 msnm
PUNTO 4	0709199	9888318	1219 msnm

Elaborado por: (Herrera Diego, 2018)

## 9.2. Fase de campo

### a. Fase de campo.

Se procedió a:

- ✓ Identificación de la época de floración de las especies
- ✓ Identificación del grado de madurez de la especie basado en el grosor de la corteza.

El presente estudio se lo realizó en el piso bioclimático (BsPn01) de los 300 m.s.n.m a 1400 m.s.n.m correspondiente al Bosque Siempre Verde Pie montano, ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón La Mana, parcela perteneciente al recinto Los Laureles; el proyecto se realizó desde octubre del 2017 hasta la presente.

Para desarrollar la fase de campo se basó en el **Protocolo de manejo de colecciones de plantas vasculares del proyecto** “desarrollando capacidades, compartiendo tecnología para la gestión de la biodiversidad en Centroamérica” tomado del Instituto Nacional de Biodiversidad **INABio (2008)**.

### 9.3. Fase de laboratorio.

Esta fase se la realizó en el laboratorio de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en donde se efectuó lo siguiente:

Caracterización morfológica de las especies.

Para la caracterización morfológica de las especies se basó en el documento La flor, inflorescencia y fruto, elaborado por: **Blgo. Richard Javier Huaranca Acostupa (2010)**.

Se procedió a identificar las características cualitativas y cuantitativas de la flor como: sexualidad de la flor, tipo de flor según su envoltura floral, tipo de corola, cáliz, número de sépalos, pétalos, estambres, forma del pistilo etc.

Posteriormente se realizó un corte longitudinal y transversal a la flor para determinar con la ayuda de un estereoscopio la posición del ovario, número de óvulos, tipo de placentación, etc.

#### 9.4. Fase de gabinete.




Finalmente, con los datos obtenidos se realizó la fórmula floral de cada especie y con ello su diagrama floral, el cual será ilustrado mediante el programa AutoCAD.

## 10. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

### 10.1. Época de floración especies arbóreas.

#### 10.1.1. Cojojo (*Acnistus arborescens* L.)




**Tabla 4.** Información general del Cojojo (*Acnistus arborescens* L.)

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	
		FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES	
<b>Número de la colecta:</b>	001	<b>Fecha de colecta:</b>	15/04/2018
<b>Nombre del recolector:</b>	Diego Herrera	<b>Determinó:</b>	
<b>Ubicación:</b>	Piso bioclimático BsPn01 de los 300 m.s.n.m. a 1400 m.s.n.m.	<b>Coordenadas UTM</b>	709042
	Provincia de Cotopaxi, cantón La Maná		9888261
	Recinto los Laureles		1007 m.s.n.m.
<b>Nombre común:</b>	Cojojo		
<b>Nombre científico:</b>	<i>Acnistus arborescens</i> L.		
<b>Caracterización taxonómica:</b>			
	<b>Reino:</b>	Plantae	
	<b>Clase:</b>	Equisetopsida	
	<b>Sub clase:</b>	Magnoliidae	
	<b>Superorden:</b>	Asteranae	
	<b>Orden:</b>	Solanales	
	<b>Familia:</b>	Solanaceae	
	<b>Género:</b>	Acnistus.	
	<b>Categoría:</b>	Nativa	
<b>IMÁGENES</b>			
			
<b>Descripción:</b>			
Predomina en el piso bioclimático BsPn01 desde los 300 m.s.n.m. a los 1400 m.s.n.m., del Bosque Siempre Verde Pie Montano de la cordillera occidental de los andes, árbol frondoso con un dosel aproximado de 12 a 15 metros, corteza corchosa longitudinales en la parte del tronco			
<b>Usos:</b>			
Existen estudios sobre las propiedades de esta planta en contra de células cancerosas y tradicionalmente se ha usado para controlar problemas hepáticos causados por emociones fuertes.			

Elaborado por: (Herrera D, 2018.)

#### 10.1.2. Calendario de floración del Cojojo (*Acnistus arborescens* L.)

**Tabla 5.** Floración del Cojojo (*Acnistus arborescens L.*)

ESPECIE	COJOJO.											
MES	FEBRERO				MARZO				ABRIL			
SEMANAS	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4
FLORACIÓN		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PROCESOS DE FLORACIÓN												
	Iniciación floral				Crecimiento del botón floral				Desarrollo de la ántesis			

Elaborado por: (Herrera D, 2018.)




### 10.1.3. Fase de fenología de la floración del Cojojo.

Las flores del Cojojo, (*Acnistus arborescens L*) se forman en inflorescencia llamadas umbrela simple, estas tienen un desarrollo a partir de yemas laterales que brotan en la segunda semana de febrero siendo esta su iniciación floral. Seguido de todo el mes de marzo que se da el progreso en el crecimiento del botón floral, hasta que finalmente en las primeras semanas de abril se puede observar el desarrollo completo de antesis.

La época de floración depende mucho de las condiciones climáticas que el árbol este expuesto, siendo el más importante la precipitación que se da en el lugar.




### 10.1.4. Porotillo (*Erythrina edulis Triana ex Micheli*)

**Tabla 6.** Información general de Porotillo (*Erythrina edulis Triana ex Micheli*)

 Universidad Técnica de Cotopaxi		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS</b> <b>NATURALES</b>	
<b>Número de la colecta:</b>	001	<b>Fecha de colecta:</b>	22/04/2018
<b>Nombre del recolector:</b>	Diego Herrera	<b>Determinó:</b>	
<b>Ubicación:</b>	Piso bioclimático BsPn01 de los 300 m.s.n.m. a 1400 m.s.n.m.	<b>Coordenadas UTM</b>	709198
	Provincia de Cotopaxi, cantón La Maná		9888307
	Recinto los Laureles		1216 m.s.n.m.
<b>Nombre común:</b>	Porotillo		
<b>Nombre científico:</b>	<i>Erythrina edulis Triana ex Micheli</i>		
<b>Caracterización taxonómica:</b>			
	<b>Reino:</b>	Plantae	
	<b>Clase:</b>	Edquisetopsida	
	<b>Subclase:</b>	Magnoliidae	
	<b>Superorden:</b>	Rosanae	
	<b>Orden:</b>	Fabales	
	<b>Familia:</b>	Fabaceae	
	<b>Género:</b>	Erythrina L.	
	<b>Categoría:</b>	Nativa	
<b>IMÁGENES</b>			
 			
<b>Descripción:</b>			
Predomina en el piso bioclimático BsPno1, desde los 300 m.s.n.m. a los 1400 m.s.n.m., del bosque siempre verde Pie Montano de la Cordillera Occidental de los Andes, árbol con ramas espinosas, pubescentes, con un dosel aproximadamente de 14 a 16 metros.			
<b>Usos:</b>			
Sus semillas son de consumo humano y se utilizan para alimentar cerdos y gallinas. Las hojas y las ramas jóvenes son forraje de gran contenido proteínico. Apta para la recuperación de suelos.			

Elaborado por: (Herrera D, 2018.)

10.1.5. Calendario de floración de Porotillo (*Erythrina edulis Triana ex Micheli*)Tabla 7. Floración de Porotillo (*Erythrina edulis Triana ex Micheli*)

ESPECIE	POROTILLO									
MESES	FEBRERO		MARZO				ABRIL			
SEMANAS	semana 3	semana 4	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4
FLORACIÓN		X	X	X	X	X	X	X	X	X
PROCESOS DE FLORACIÓN										
		Iniciación floral		Crecimiento floral				Desarrollo de la antesis		

Elaborado por: (Herrera D, 2018.)

## 10.1.6. Fase de fenología de la floración de Porotillo

El porotillo (*Erythrina edulis Triana ex Micheli*), tiene una floración en forma de racimo, se aprecia la formación de yemas terminales a partir de la cuarta semana de febrero, presentando el proceso de iniciación floral. En la tercera semana de marzo hasta principios de abril se tiene observación del botón floral, posteriormente en la segunda semana de abril se evidencia con el desarrollo de la antesis es cuando el porotillo alcanza el 100% de la madurez floral.

La época de floración depende mucho de las condiciones climáticas que el árbol este expuesto, siendo el más importante la precipitación que se da en el lugar.

## 10.2. Metodología para la recolección de especies arbóreas.

Para poder obtener las muestras de las especies florales y poder conocer sus características morfológicas, se presenta la metodología de recolección, que tuvo una mejor adaptación para el propósito de esta investigación, la cual se detalla a continuación:

Para realizar una colecta de flores se necesita una serie de utensilios y materiales para el trabajo de campo.

### a. Listado de materiales:

- ✓ Chompa para la lluvia.
- ✓ Ropa adecuada para temperaturas cálidas.
- ✓ Botas de caucho
- ✓ Binoculares
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ GPS
- ✓ Lápiz o esfero
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Lupa
- ✓ Podadora de mano (Felco model 2)
- ✓ Calibrador o pie de rey
- ✓ Frascos de vidrio en varios tamaños para preservar flores.
- ✓ Estiletes
- ✓ Bisturí
- ✓ Solución de (NaCl) al 0,9% y dextrosa al 5%.
- ✓ Cooler
- ✓ Arnés
- ✓ Cuerda dinámica
- ✓ Guantes anticorte
- ✓ Monogafas transparentes
- ✓ Mosquetones – conectores
- ✓ Cordinos de fricción
- ✓ Ocho de aluminio.

b. Al coleccionar una flor arbórea es muy importante cumplir con los siguientes requisitos:

1. Seleccionar la especie que cumpla el 100% de la etapa de floración.
2. Las flores recolectadas deben estar completas, es decir mantener un buen estado.
3. Evitar la lluvia al momento de la colecta.
4. El número de colecta debe de ser posterior a 10 especímenes por especie.
5. A cada ejemplar colectado se describirá en la libreta de campo con la siguiente información:
  - ✓ Provincia
  - ✓ Cantón
  - ✓ Lugar
  - ✓ Fecha de la colecta
  - ✓ Numero de muestra
  - ✓ Nombre común
  - ✓ Coordenadas geográficas
  - ✓ Características a simple vista de la flor.

c. Recolección de la flor.

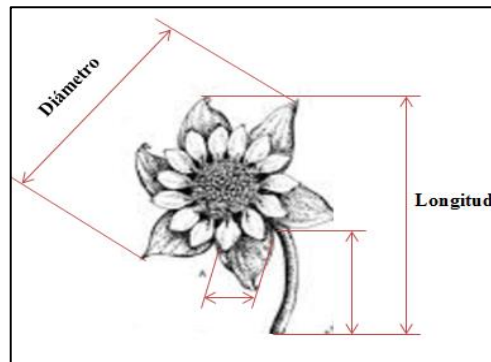
Como se trata de árboles con un dosel aproximado de 15 metros que se establecen en el lugar, utilizaremos técnicas básicas para trepar, guantes para evitar cortes ya que utilizaremos cuerdas para fricción, monogafas para dar protección ocular, antes de empezar se debe dar un punto de anclaje en la rama más firme del árbol, con el nudo del pescador daremos estabilidad a nuestro cuerpo, nuestra seguridad será el arnés sujeta con un ocho de aluminio a la soga eslinga, se procederá a trepar por el tronco del árbol con la ayuda de los cordones de fricción hasta verificar que la podadora aérea de 2 metros tenga alcance a nuestra muestra.

Con la muestra registrada en la libreta de campo y los registros fotográficos necesarios del corte longitudinal echa a la flor con el bisturí o estilete, procedemos a la medición horizontal y vertical con la intervención de un calibrador o pie de rey, se procederá con la escala de colores de Munsell a la codificación de colores de la flor.

Seguidamente se realizó la caracterización de las especies, determinándose en primera instancia:

- ✓ **Inflorescencia:** se procedió a la identificación del tipo de inflorescencia que presenta cada especie arbustivas, debido a que algunas especies sus flores no se encuentran solas.
- ✓ **Medidas:** se utilizó un calibrador para obtener las medidas tales como: longitud y ancho de cada verticilo floral como: corola y cáliz.
- ✓ **Color:** se utilizó la escala de colores de Munsell para definir la codificación de cada una de ellas y poder estructurar los componentes de coloración de cada flor.

**Figura 9.** Metodología para la caracterización



**Elaborado por:** Herrera D, 2018.

d. Conservación y transporte de la flor.

La muestra de la flor, se colocarán en un frasco de vidrio con la solución de NaCl al 0,9% y dextrosa al 5% esto permitirá conservar sus características morfológicas (se evitará que se marchiten ya que con el uso del cooler el resultado no es el óptimo)


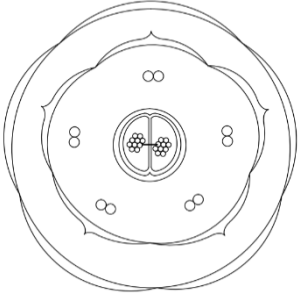
**Figura 10.** Etiquetado de las muestras arbóreas

<b>DATOS DE LA MUESTRAS</b>	
Nº de muestra:	<input style="width: 50px;" type="text"/>
Coordenadas:	_____
Nombre común:	_____
Fecha de recolección:	_____
Hora de recolección:	_____
Nombre del recolector:	_____

**Elaborado por:** Herrera D, 2018.

## 10.3. Caracterización morfológica floral de las especies arbóreas.

10.3.1. Cojojo (*Acnistus arborescens* L)

FAMILIA: Rubiaceae						
NOMBRE COMÚN:		Cojojo				
NOMBRE CIENTÍFICO:		<i>Acnistus arborescens</i> (L.)				
FOTO FLOR	DIAGRAMA FLORAL	SÍMBOLO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN CUALITATIVA	CANTIDAD	
			SEGÚN SU ENVOLTURA FLORAL	Flor heteroclamideas	1	
		CA	SEGÚN EL CÁLIZ	Gamosépalo	5	
		CO	SEGÚN SU COROLA	Corola acampanada o tubular, gamopétala	5	
		<b>ÓRGANOS SEXUALES - SEGÚN EL ANDROCEO</b>				
		A	ESTAMBRES	Según la ubicación	Epipétalo	5
				Según su disposición	Isostémonos Dialistémonos	
			ANTERAS	Según la posición	Dorsifijas	
		Según su dehiscencia		Longitudinales		
		Según su cohesión		Conniventes		
		FILAMENTO	Según el desarrollo	Homodínamos		
		<b>ÓRGANOS SEXUALES - SEGÚN EL GINECEO</b>				
		G	OVARIO	Por número de carpelos	Bicarpelar	2
				Por el número de lóculos	Bilocular	2
				Según el número de óvulos	Multiovular	∞
				Por su posición	Ovario Súpero	1
ESTILO	Según su clase	Simple	1			
ESTIGMA	Según su forma	Lobulada	1			
CLASIFICACIÓN DE ACUERDO CON LA SEXUALIDAD	Hermafrodita		1			
POR SU SIMETRÍA	Actinoforma		1			
<b>FÓRMULA ESTRUCTURAL</b>		POR EL NÚMERO DE VERTICIOS FLORALES	Flor completa	1		
		POR LA PRESENCIA DE ÓRGANOS ESENCIALES	Flor perfecta	1		

ELABORADO POR: (Herrera D, 2018.)

Fotografía 1. Medidas generales del Cojojo.



Elaborado por: (Herrera D, 2018.)

La flor del COJOJO mide 3,8 cm, tiene pétalos con una medida de 0,82 cm y un ancho de 0,78 cm, la medida total de su corola es de 1,6 cm de largo y 1,3 cm de ancho posee un cáliz con una medida de 2,2 cm.

### 10.3.2. Caracterización externa del Cojojo (*Acnistus arborescens* L.).

Según su inflorescencia: el Cojojo tiene una floración **en umbrela simple**, porque posee pedicelos florales de igual longitud que se insertan en un raquis corto a la misma altura.

**Fotografía 2.** Raquis y Pedicelo del Cojojo.

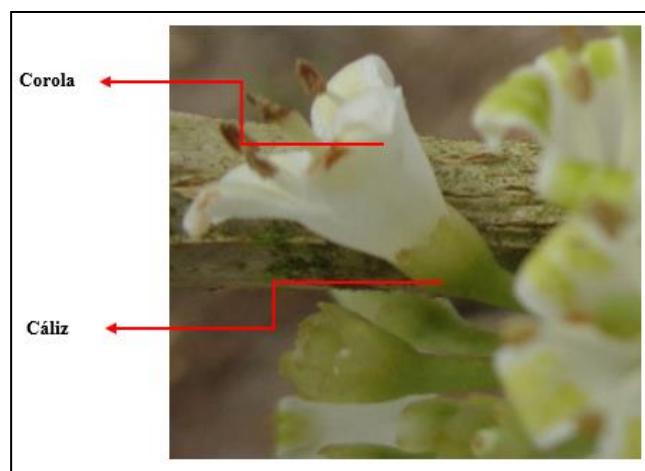


**Elaborado por:** (Herrera D, 2018.)

La flor del Cojojo tiene el 80% de color blanco, en los bordes de los pétalos presento un color según la escala de colores de Munsell entre el código **Y** y **GY** con una codificación de **10Y**.

Según su envoltura floral: **Heteroclamídea** porque se distinguen dos verticilos florales (cáliz y corola), en forma, tamaño y color.

**Fotografía 3.** Corola y Cáliz del Cojojo



**Elaborado por:** (Herrera D, 2018.)

El cáliz es: **gamosépalo o sinsépalo**, porque posee sépalos unidos los unos a los otros, **Pentámero** ya que consta de 5 sépalos (el número de sépalos se los reconoce por el número de dientes).

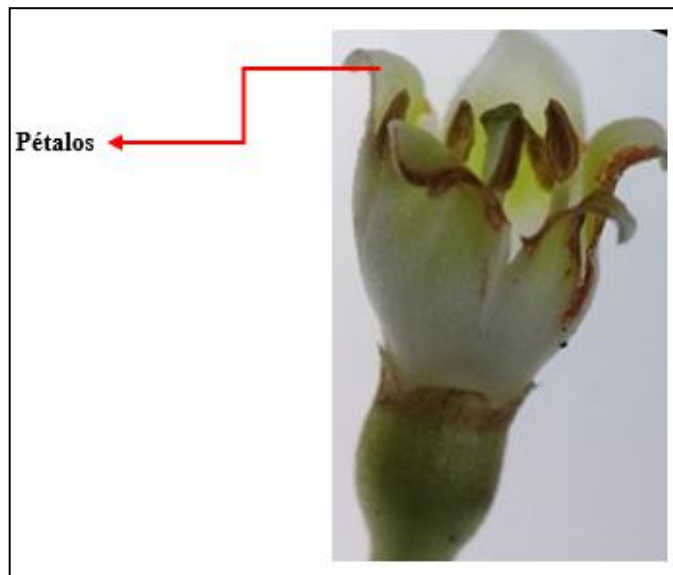
**Fotografía 4.** Sépalos del Cojojo



**Elaborado por:** (Herrera D, 2018.)

Según su tipo de corola es: **Acampanada o Tubular** porque posee una corola en forma de campana y Gamopétala porque tiene los pétalos unidos.

**Fotografía 5.** Pétalos del Cojojo



**Elaborado por:** (Herrera D, 2018.)

### 10.3.3. Caracterización interna del Cojojo (*Acnistus arborescens* L)

Sexualidad: es una **flor hermafrodita, bisexual o monoclinas** porque la flor posee estambres como pistilo.

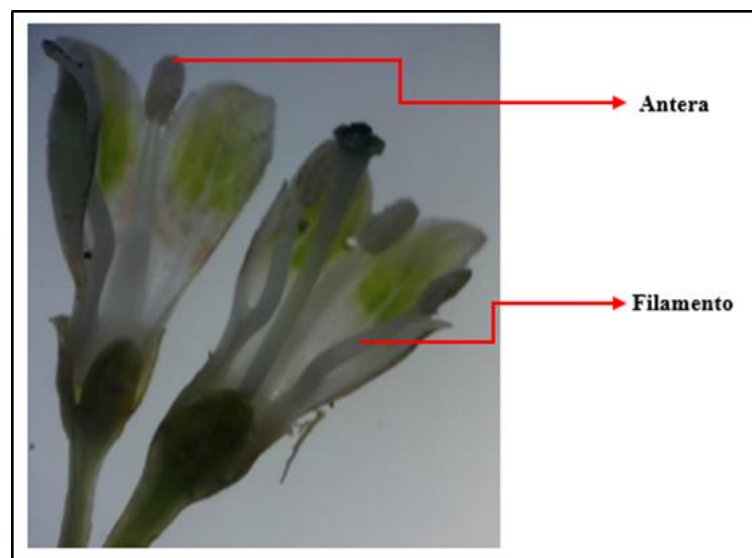
El androceo: según su ubicación y disposición es **epipétalo** porque los estambres están unidos a la corola, es **isostémonos** porque tiene el mismo número de estambres que de pétalos y **dialistémono** porque los estambres tienen una distancia entre sí.

Consta de dos partes: 5 anteras con una longitud de 0,4 cm y filamentos con una longitud de 1,2cm.

Las anteras según la posición sobre el filamento son **dorsifijas o medifijas** porque la parte superior del filamento se inserta en la parte media dorsal de la antera, según la dehiscencia es decir la liberación de los granos de polen son longitudinales ya que las hendiduras se producen a lo largo de la antera y según la cohesión son conniventes ya que las anteras no están soldadas entre sí.

Filamento, según su desarrollo son **homodínamos** por que tienen la misma longitud.

Fotografía 6. Antera y Filamento del Cojojo



Elaborado por: (Herrera D, 2018.)

El gineceo está constituido por tres partes:

- ✓ Ovario

Según el número de carpelos es un ovario **bicarpelar** porque tiene dos carpelos.

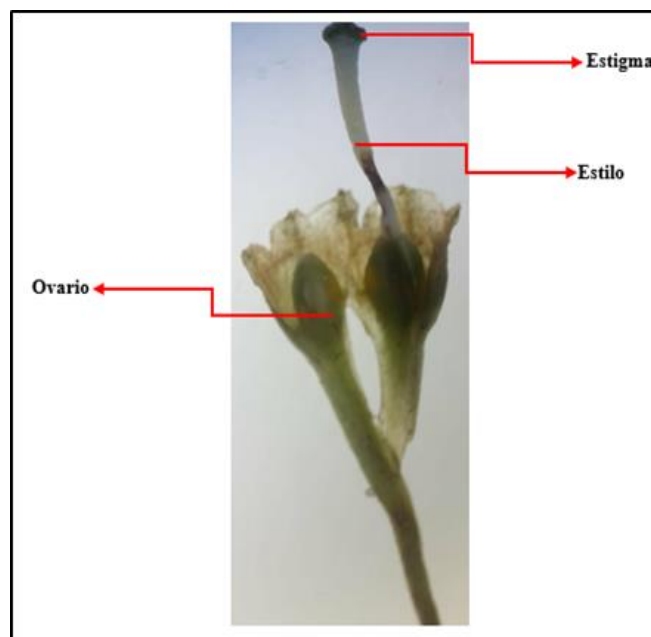
Según el número de lóculos es un ovario **bilocular** porque tiene dos cavidades.

Según el número de óvulos es un ovario **multiovular o pluriovular** porque posee más de tres óvulos.

Según su posición: **ovario súpero (flor hipógina)** porque el ovario está unido solo por la base.

- ✓ El estilo es **simple** porque solo posee uno.
- ✓ El estigma tiene una forma **lobulada**.

**Fotografía 7.** Estigma, Estilo y Ovario del Cojojo



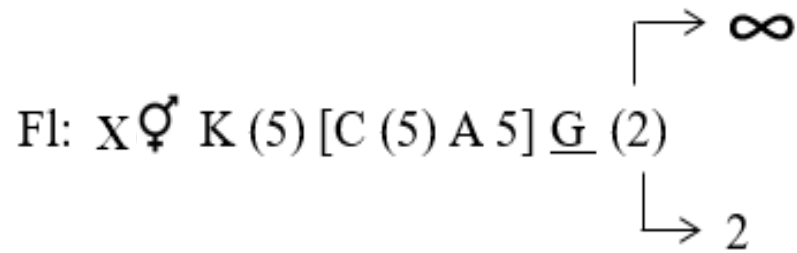
Elaborado por: (Herrera D, 2018.)

Según su simetría es: **actinomorfa o también llamada polisimétricas** porque tanto las piezas florales como sus órganos esenciales pueden dividirse en dos mitades iguales.

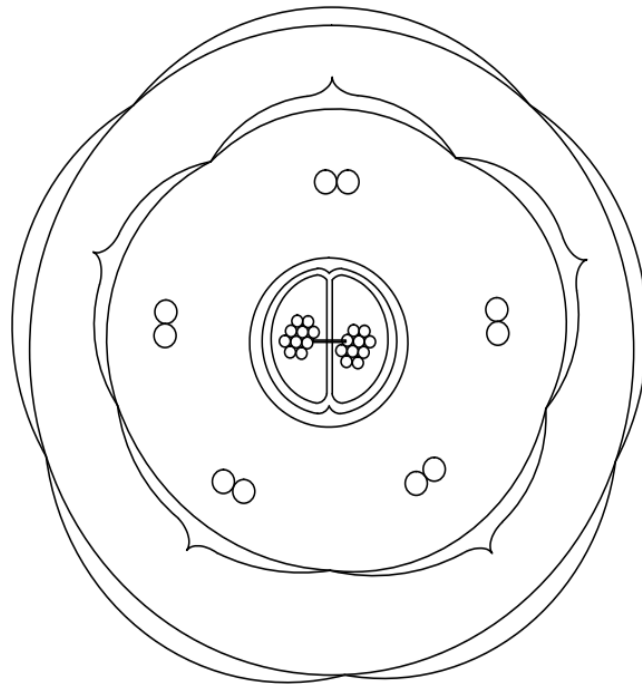
Por el número de verticilos florales es una flor completa porque la flor posee sépalos, pétalos, estambres y carpelos, es decir posee todos sus verticilos florales.

Por la presentación de los órganos es una: **flor perfecta** porque posee tanto gineceo como androceo.

#### 10.3.4. Formula floral del Cojojo (*Acnistus arborescens* L)


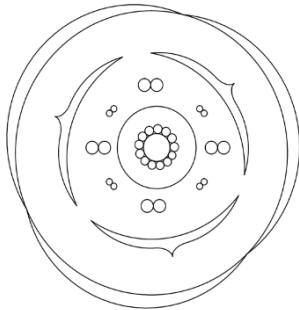


#### 10.3.5. Diagrama floral del Cojojo (*Acnistus arborescens* L)



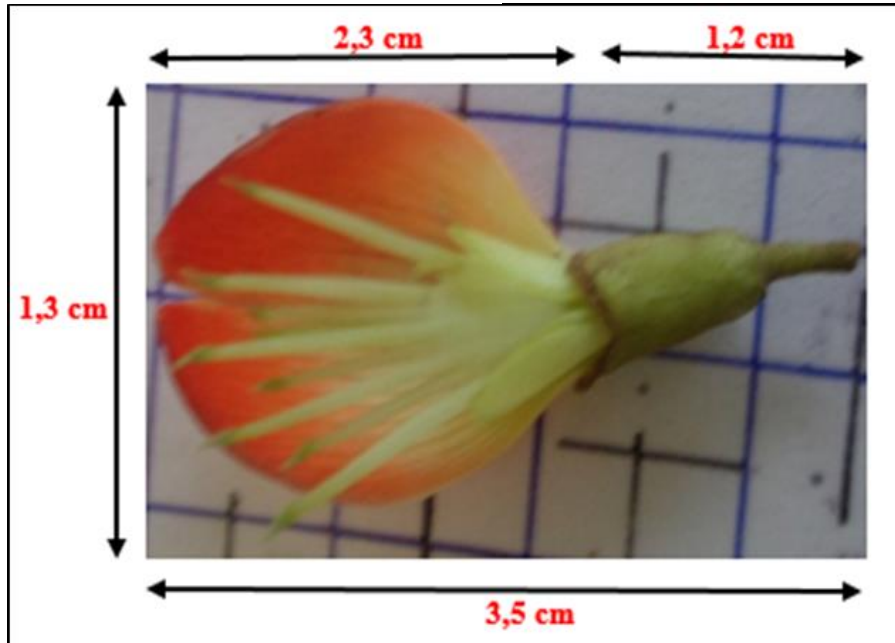
Elaborado por: (Herrera D, 2018.)

10.3.6. Porotillo (*Erythrina edulis* Triana ex Micheli)

FAMILIA: Fabaceae							
NOMBRE COMÚN:		Porotillo					
NOMBRE CIENTÍFICO:		<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli					
FOTO FLOR	DIAGRAMA FLORAL	SÍMBOLO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN CUALITATIVA	CANTIDAD		
			SEGÚN SU ENVOLTURA FLORAL	Flor heteroclamídeas	1		
		CA	SEGÚN EL CALIZ	Gamosepalo	3		
		CO	SEGÚN SU COROLA	Corola ligulada	3		
		A	<b>ORGANOS SEXUALES - SEGÚN EL ANDROCEO</b>				
			ESTAMBRES	Según la ubicación	Epitelo	8	
				Según su disposición	Anisostémonos Dialistémonos		
			ANTERAS	Según la posición	Dorsifijas		
				Según su dehiscencia	Longitudinales		
				Según su cohesión	Conniventes		
			FILAMENTO	Según el desarrollo	Tetradínamos		
		G	<b>ORGANOS SEXUALES - SEGÚN EL GINENCEO</b>				
			OVARIO	Por número de carpelos	Unicarpelar	1	
				Por el número de lóculos	Unilocular	1	
				Según el número de óvulos	Multiovular	∞	
				Por su posición	Ovario Súpero	1	
			ESTILO	Según su clase	Simple	1	
			ESTIGMA	Según su forma	Cónica	1	
CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A LA SEXUALIDAD	Hermafrodita		1				
POR SU SIMETRÍA	Zigomorfa		1				
<b>FÓRMULA ESTRUCTURAL</b>		POR EL NÚMERO DE VERTICILIOS FLORALES	Flor completa	1			
$Fl: \% \text{♀} K (3) [C 3 A 4+4] \underline{G} (1) \begin{matrix} \rightarrow \infty \\ \rightarrow 1 \end{matrix}$		POR LA PRESENCIA DE ÓRGANOS ESENCIALES	Flor perfecta	1			

ELABORADO POR: (Herrera D, 2018.)

**Fotografía 8.** Medidas generales del Porotillo



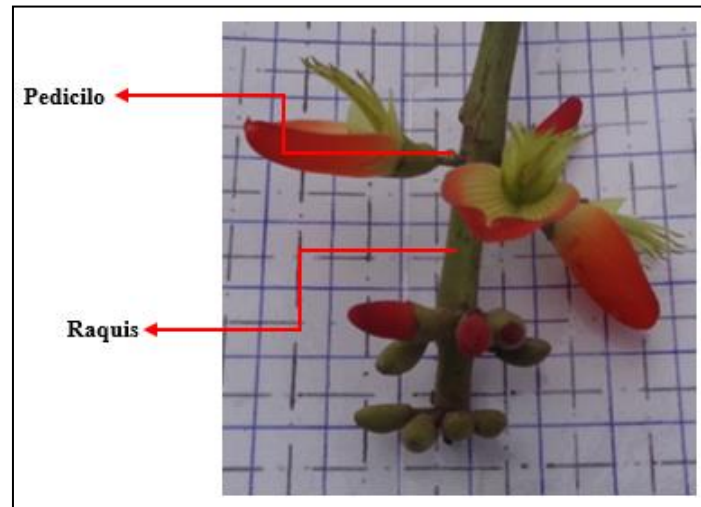
Elaborado por: (Herrera D, 2018.)

La flor del porotillo mide 3,5 cm, su pétalo principal tiene una medida de 2,3 cm de largo y 1,3cm de ancho, la medida total de la corola es de igual proporción que el pétalo pues recubren las dos partes, esta flor contiene un cáliz de 1,2 cm.

### 10.3.7. Caracterización externa de Porotillo (*Erythrina edulis* Triana ex Micheli)

El porotillo, según su inflorescencia es de tipo **racimo**, debido a que las flores están colocadas a lo largo de un eje floral con los pedúnculos parecidos, las flores más viejas en la parte inferior y las más jóvenes en la parte superior.

**Fotografía 9.** Pedicelo y Raquis del Porotillo.

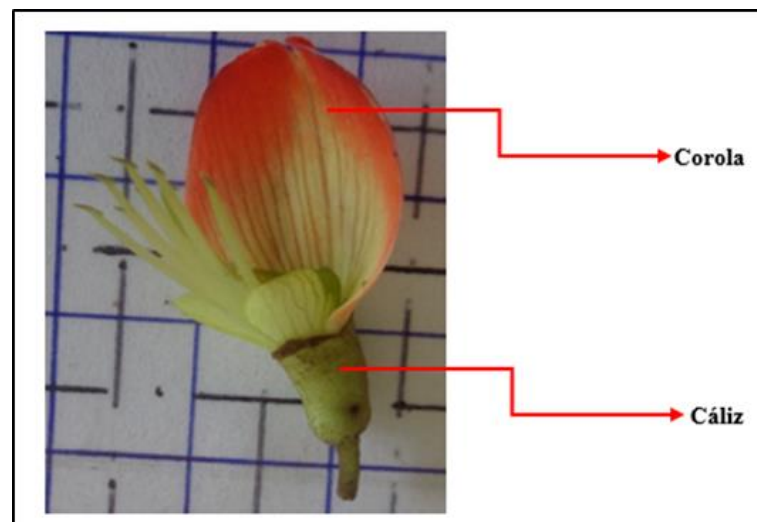


Elaborado por: (Herrera D, 2018.)

Según la escala de colores de Munsell, la flor del porotillo presenta el 85% de color medio entre **YR** y **R** con un código de **10 R**.

Según su envoltura floral: **heteroclamídea** porque se distinguen los dos verticilos florales (cáliz y corola), en forma, tamaño y color.

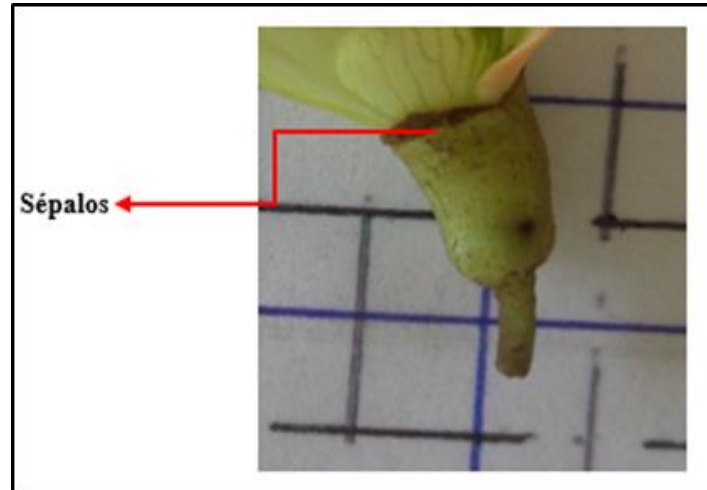
**Fotografía 10.** Corola y Cáliz del Porotillo



Elaborado por: (Herrera D, 2018.)

Según el tipo de cáliz: es **gamosépalo** ya que los sépalos están unidos y trímero ya que consta de tres sépalos los cuales se los puede identificar por el número de dientes.

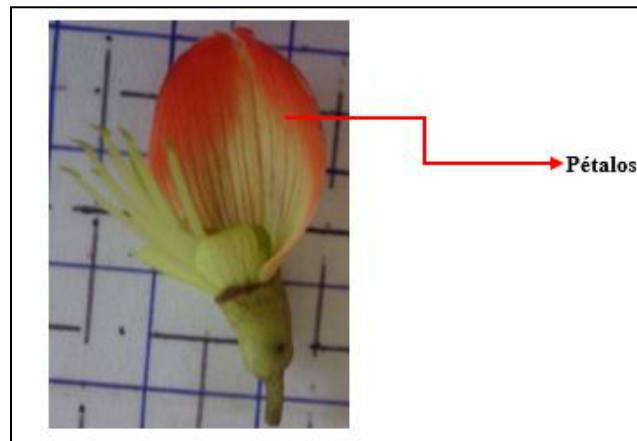
**Fotografía 11.** Sépalos del Porotillo



Elaborado por: (Herrera D, 2018.)

Según su tipo de corola es: **ligulada**, generalmente presenta tres pétalos unidos dando la apariencia de uno solo.

**Fotografía 12.** Pétalos del Cojojo.



Elaborado por: (Herrera D, 2018.)

#### 10.3.8. Caracterización interna de Porotillo (*Erythrina edulis* Triana ex Micheli)

Sexualidad: es una **flor hermafrodita, bisexual, o monoclida**, debido a que consta de androceo y gineceo.

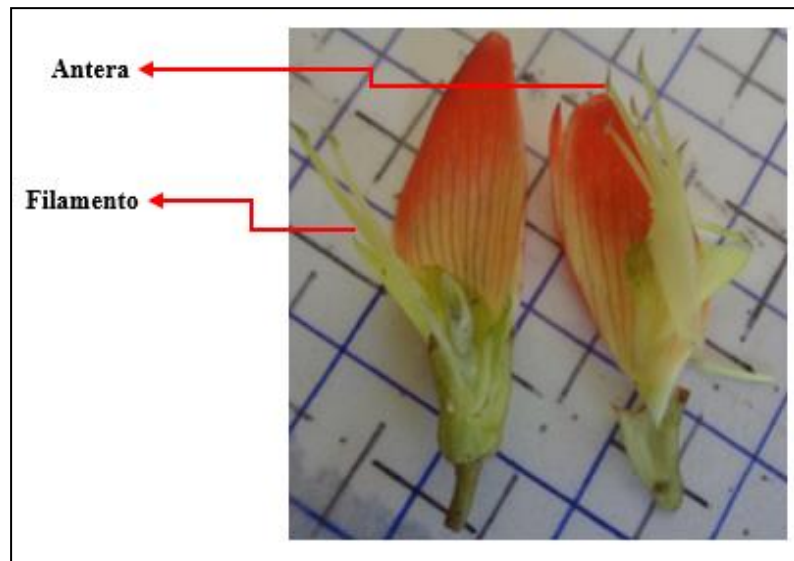
El androceo según su ubicación es **epipétalo** porque cuyos estambres nacen directamente sobre los pétalos de la corola, anisostémono ya que no es igual el número de pétalos que de estambres y **dialistémono** porque entre estambres tienen una distancia, es decir están libres.

Consta de dos partes: 8 anteras de 0,12 cm de longitud y 8 filamentos de aproximadamente 1,8 cm de largo.

Las anteras debido a la posición y a la forma de insertarse con el filamento son: **dorsifijas o medifijas** porque la parte superior del filamento se inserta en la parte media dorsal de la antera, según la dehiscencia son longitudinales porque las rajaduras se producen a lo largo de la antera y conniventes porque no existe unión entre las anteras.

Filamento es **tetradínamo** porque cuatro son más desarrollados que los otros cuatro.

**Fotografía 13.** Anteras y Filamento del Porotillo



**Elaborado por:** (Herrera D, 2018.)

El gineceo está constituido por tres partes:

- ✓ Ovario

Según el número de carpelos es un: **ovario unicarpelar**, porque tiene un solo carpelo.

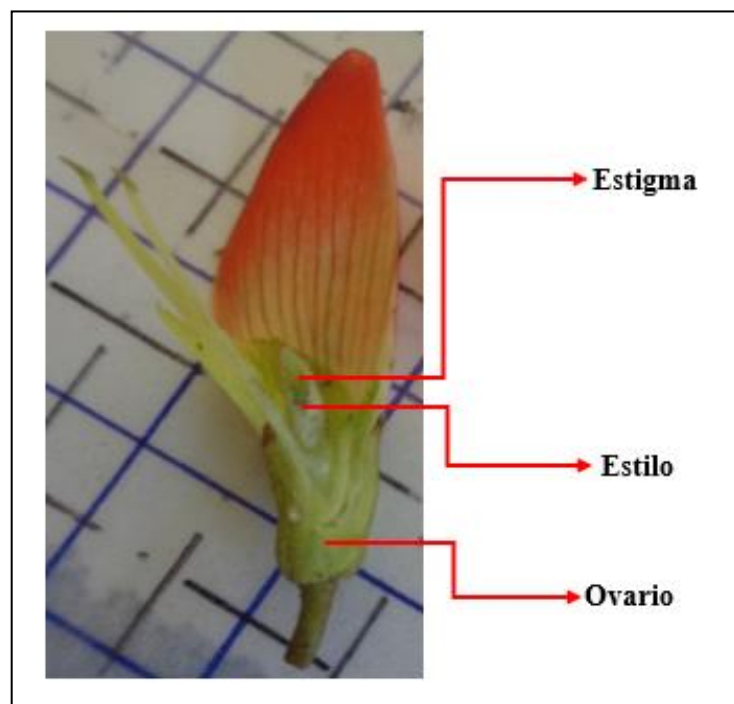
Según el número de lóculos: es un **ovario unilocular** porque tiene una sola cavidad.

Según el número de óvulos: es un **ovario multiovular**, porque tiene más de nueve óvulos.

Según su posición: **es un ovario súpero (flor hipógina)**, porque el ovario esta unido solo por la base.

- ✓ El estilo es **simple**, porque posee uno solo y es muy pequeño en relación a los filamentos.
- ✓ El estigma tiene una forma **cónica**.

**Fotografía 14.** Estigma, Estilo y Ovario.



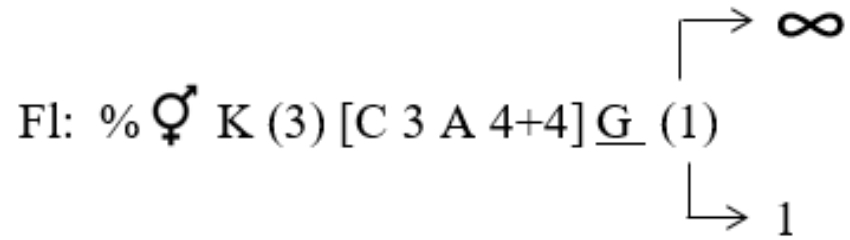
Elaborado por: (Herrera D, 2018.)

Según su simetría es: **zigomorfa** porque solo acepta un plano de simetría y su simetría es **bilateral**.

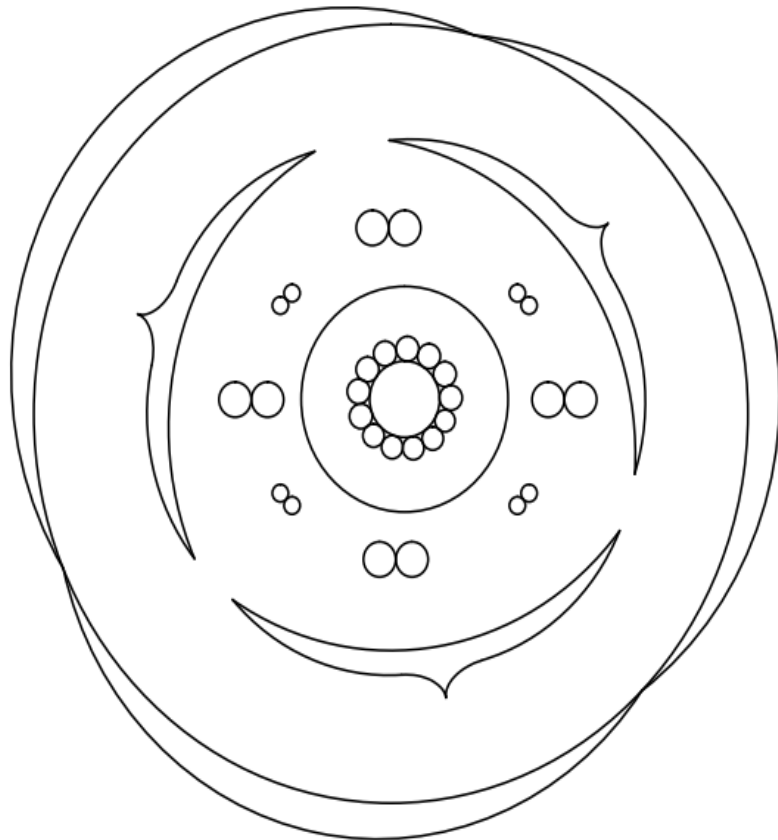
Por el número de verticilos florales es una **flor completa** porque la flor posee sépalos, pétalos, estambres y carpelos, es decir posee todos sus verticilos florales.

Por la presentación de los órganos es una: **flor perfecta** porque posee tanto gineceo como androceo.

10.3.9. Formula floral de Porotillo (*Erythrina edulis* Triana ex Micheli)



10.3.10. Diagrama floral de Porotillo (*Erythrina edulis* Triana ex Micheli)



Elaborado por: (Herrera D, 2018.)

## 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 11.1. Conclusiones.

- ✓ El Cojojo (*Acnistus arborescens L*), comienza en la su proceso de floración e la segunda semana del mes de febrero y concluye la tercera semana del mes de abril. Presenta una inflorescencia de tipo umbela simple, con flores heteroclamídeas con una corola acampanulada tubular con cinco pétalos. El cáliz es gamosépalo con 5 sépalos. El androceo consta de cinco anteras y el gineceo posee un ovario súpero, bicarpelar, bilocular y multiovular.
  
- ✓ El porotillo (*Erythrina edulis Triana ex Micheli*), inicia su desarrollo floral a partir de la cuarta semana del mes de febrero y finaliza la cuarta semana de abril. Con una inflorescencia de tipo racimo, con flores heteroclamídeas con una corola ligulada, hermafroditas. Cáliz gamosépalo con tres sépalos. El androceo consta de cuatro estambres con mayor longitud y cuatro estambres de menor longitud. El gineceo posee un ovario supero, unicarpelar, unilocular y multiovular.
  
- ✓ Se estableció un protocolo para la recolección de especies silvestres florales arbóreas, para el desarrollo de la presente investigación, se tomó como base lineamientos básicos que permitieron crear una guía para la recolección de las flores.

### 11.2. Recomendaciones.

- ✓ Se recomienda realizar seguimientos minuciosos de las especies, puesto que el área de incidencia estas tienden a presentar diferentes épocas de floración.
  
- ✓ Se recomienda seguir el protocolo de recolección ya que permite recaudar la muestra para el estudio mismo y el transporte con la finalidad de mantener las características morfológicas de las especies para su respectivo análisis.
  
- ✓ Se recomienda realizar más investigación vinculadas a la caracterización morfológica floral de especies arbóreas en todo el Ecuador, ya que mejoramos la información y aportamos al conocimiento en futuras generaciones.

## 12. BIBLIOGRAFÍA.

- ✓ Acostupa, R. J. (2010). La flor, inflorescencia y fruto. *Botánica General y Sistemática*, 2, 14. Obtenido de <https://agronomiasustentable.files.wordpress.com/2012/09/la-flor-clasificacion.pdf>
  
- ✓ Ambiente, M. (2017). Juan León Mera N° 130 y Av. Patria Telf.: + (593 2) 3978900 [www.planificacion.gob.ec](http://www.planificacion.gob.ec) , (593 2).
  
- ✓ Barrantes, G. (n.d.). En el ecuador, 1–47.
  
- ✓ Biología, H. de. (2018). Tema 4: Flor, 76–101. Retrieved from <http://www.biologia.edu.ar/botanica/print/Tema04.pdf>
  
- ✓ Ministerio de Ambiente del Ecuador. (2012). Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural (a), 143. Obtenido de <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
  
- ✓ Monroy-vilchis, O. (2014). Causas de pérdida de diversidad biológica, (January 2005). Obtenido de <https://doi.org/10.14198/cdbio.2005.17.01>
  
- ✓ ONU. (2009). *Bosques del mundo 2009*.
  
- ✓ Vegetal, C. D. E. M., & Flor, M. D. E. L. A. (2010). Morfología de la flor, 23–36.
  
- ✓ Herbario Nacional (CR). (2001). Ficha especie: *Acnistus arborescens* (L.). PORTAL NACIONAL DE BIODIVERSIDAD COSTARRICENSE.
  
- ✓ Universidad Católica del Oriente. (2009). *Erythrina edulis* Triana ex Micheli. Catálogo Virtual Ilustrado de la Flora del Oriente Antioqueño .

### 13. ANEXOS.

**Anexo 1.** Promedio de los 10 ejemplares de las dos especies silvestres arbóreas recolectados en la fase de campo.

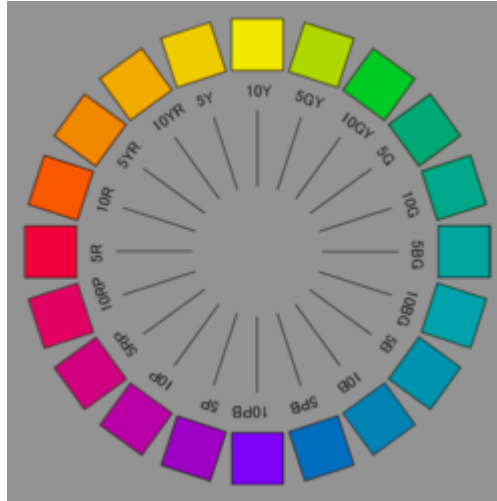
#### *Acnistus arborescens L./ Cojojo*

N°	TIPO	FLOR	COROLA		PÉTALOS		CÁLIZ
		longitud	Longitud	diámetro	largo	ancho	
1	Muestra	3,8	1,6	1,4	0,82	0,78	2,2
2	Muestra	3,7	1,6	1,39	0,81	0,7	2,19
3	Muestra	3,8	1,59	1,2	0,82	0,78	2,2
4	Muestra	3,8	1,6	1,4	0,82	0,8	2,19
5	Muestra	3,8	1,6	1,29	0,79	0,78	2,2
6	Muestra	3,8	1,6	1,4	0,82	0,78	2,19
7	Muestra	3,8	1,6	1,4	0,83	0,78	2,2
8	Muestra	3,7	1,5	1,39	0,82	0,8	2,2
9	Muestra	3,8	1,6	1,4	0,85	0,78	2,2
10	Muestra	3,9	1,6	1,2	0,83	0,78	2,2
<b>PROMEDIO</b>		<b>3,8</b>	<b>1,6</b>	<b>1,3</b>	<b>0,82</b>	<b>0,78</b>	<b>2,2</b>

#### *Erythrina edulis Triana ex Micheli / Porotillo*

N°	TIPO	FLOR	COROLA		PÉTALOS		CÁLIZ
		longitud	largo	diámetro	1er pétalo (ancho)	2do y 3er pétalo (ancho)	
1	Muestra	3,5	2,3	1,3	1,7	0,5	1,2
2	Muestra	3,5	2,3	1,3	1,6	0,5	1,2
3	Muestra	3,5	2,3	1,2	1,7	0,5	1,2
4	Muestra	3,49	2,3	1,2	1,67	0,5	1,2
5	Muestra	3,5	2,3	1,2	1,65	0,5	1,23
6	Muestra	3,5	2,3	1,3	1,7	0,5	1,24
7	Muestra	3,5	2,3	1,3	1,67	0,5	1,2
8	Muestra	3,5	2,3	1,3	1,7	0,5	1,2
9	Muestra	3,5	2,3	1,3	1,67	0,5	1,2
10	Muestra	3,5	2,3	1,3	1,7	0,5	1,2
<b>PROMEDIO</b>		<b>3,5</b>	<b>2,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,7</b>	<b>0,5</b>	<b>1,2</b>

## Anexo 2. Escala de colores de Munsell



## Anexo 3. Instrumentos

ISTRUMENTOS
GPS Computadora Cámara fotográfica Microscopio

MATERIALES DE OFICINA	MATERIALES DE CAMPO
Copias Impresiones Lápices Esferos Horas de internet	Binoculares Podadora de mano Machete Tijera de podar Lupa Escala de colores de Munsell Estiletes Palas Bisturís Calibrador (pie de rey) Libreta de campo Cinta métrica Botas de caucho Poncho de agua Piola/alambre Frascos de vidrio

**Anexo 4.** Cronogramas de visitas de salida de campo

**CRONOGRAMA DE VISITAS DE CAMPO**

CRONOGRAMA DE VISITAS DE CAMPO																														
ACTIVIDADES	Octubre				Noviembre					Diciembre				Enero					Febrero				Marzo				Abril			
	1ra S	2da S	3ra S	4ta S	1ra S	2da S	3ra S	4ta S	5ta S	1ra S	2da S	3ra S	4ta S	1ra S	2da S	3ra S	4ta S	5ta S	1ra S	2da S	3ra S	4ta S	1ra S	2da S	3ra S	4ta S	1ra S	2da S	3ra S	4ta S
Reconocimiento del área de estudio	X																													
Georreferenciación			X																											
Reconocimiento de las especies		X					X	X						X																
Seguimiento de la época de floración de las especies									X					X					X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
Recolecta de flores																						X	X			X	X			

**Anexo 5.** Transcurso para llegar al lugar de estudio



**Anexo 6.** Escalada de un árbol



**Anexo 7.** Instrumentos para la recolección de muestras**Anexo 8.** Cuerda Dinámica**Anexo 9.** Trabajos de laboratorio

**Anexo 10.**Incendios forestales en el lugar



**Anexo 11.** Bosque Siempre Verde Pie Montano



**Anexo 12.** Especies arbóreas.





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## CENTRO DE IDIOMAS

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de docente de Idioma de Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: la traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor egresado de la Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **DIEGO ANDRÉS HERRERA AMORES** cuyo título versa “**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA FLORAL DE LAS ESPECIES SILVESTRES ARBÓREAS (*Acnistus arborescens L. & Erythrina edulis Triana ex Micheli*) EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES BsPn01 DE LOS 300 m.s.n.m. A 1400 m.s.n.m., PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018**” lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estima conveniente.

Latacunga, 13 de agosto del 2018

Atentamente

Lic. Marcelo Pacheco Pruna  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
**C.C.050261735-0**

## HOJA DE VIDA

### DATOS PERSONALES:

**Nombres:** Diego Andrés  
**Apellidos:** Herrera Amores  
**Fecha de nacimiento:** 26 de enero de 1995  
**Lugar de nacimiento:** Latacunga, Cotopaxi  
**Cedula de ciudadanía:** 050343903-6  
**Tipo de sangre:** O+  
**Estado civil:** soltero  
**Dirección:** Ciudadela del Chofer  
**Teléfonos:** 0995369467  
**Correo electrónico:** andresamores95@gmail.com



### FORMACIÓN ACADÉMICA:

#### Estudios Primarios:

**Institución Educativa:** Unidad Educativa Isidro Ayora

#### Estudios Secundarios:

**Institución Educativa:** Colegio Simón Rodríguez

**Bachillerato de especialidad:** Técnico Agropecuario

#### Estudios Universitarios:

**Institución Educativa:** Universidad Técnica de Cotopaxi

## CURRICULUM VITAE-DOCENTE TUTOR



- **INFORMACIÓN PERSONAL**

**NOMBRES Y APELLIDOS:** José Antonio Andrade Valencia

**FECHA DE NACIMIENTO:** 19 marzo de 1979

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 050252448-1

**ESTADO CIVIL:** Casado

**NUMEROS TELÉFONICOS:** 0987-988-397

**E-MAIL:** jose.andrade@utc.edu.ec

- **FORMACIÓN ACADÉMICA**

**NIVEL PRIMARIO:** Escuela “Isidro Ayora”

**NIVEL SECUNDARIO:** Instituto Tecnológico Superior “Ramón Barba Naranjo”

**NIVEL SUPERIOR:** Universidad Técnica De Cotopaxi

**TITULOS OBTENIDOS: PREGRADO:** Ingeniero Agrónomo

**POSTGRADO:** Magister en Seguridad y  
Prevención de Riesgos del Trabajo.

### **EXPERIENCIA ACADÉMICA E INVESTIGATIVA**

- Director del proyecto “**RECUPERACIÓN DE GERMOPLASMA DE ESPECIES VEGETALES DE LA ZONA NOR-OCCIDENTAL DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI**”
- Publicaciones (revistas indexadas)
  - IV CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL BOLÍVAR.
  - I CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA UTC 2017.
- Libros, capítulos de libros.
  - Libro**
    - Sistematización de experiencias productivas en crianza de alpacas.

- Contribuciones a congresos, seminarios, etc.

**Expositor:**

- Páramos Vinculación con el sistema productivo.
- Tematicas Abordadas en Medio Ambiente, manejo de páramos.