



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO**

NIT. 800.247.940-1

Código SNIES: 3115 Mocoa – 3116 Sibundoy

“El Saber Como Arma de Vida”

**CENTRO DE  
INVESTIGACIONES Y  
EXTENSION**

---

**Apoyo técnico a las actividades del proyecto “producción y distribución de material vegetal de plantas medicinales, aromáticas, etnobotánicas y de especies forestales ornamentales, productoras y protectoras, en el CEA de CORPOAMAZONIA”**

**Juan Camilo Benavides Cerón**

**Instituto Tecnológico del Putumayo**

**Facultad de Ciencia Forestal**

**Tecnología Forestal**

**Mocoa**

**2016**



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO**

NIT. 800.247.940-1

Código SNIES: 3115 Mocoa – 3116 Sibundoy

“El Saber Como Arma de Vida”

**CENTRO DE  
INVESTIGACIONES Y  
EXTENSION**

---

**Apoyo técnico a las actividades del proyecto “producción y distribución de material vegetal de plantas medicinales, aromáticas, etnobotánicas y de especies forestales ornamentales, productoras y protectoras, CORPOAMAZONIA”**

**Autor:**

**Juan Camilo Benavides Cerón**

**Informe de Pasantía presentado como requisito para optar al título de Tecnólogo  
en Recursos Forestales**

**Asesor:**

**Julio Cesar Yela**

**Ingeniero Forestal**

**Instituto Tecnológico del Putumayo**

**Facultad de Ciencias Forestales**

**Tecnología Forestal**

**Mocoa**

**2016**



## **AGRADECIMIENTOS**

El autor de este trabajo manifiesta sincero agradecimiento a:

**La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia – (Corpoamazonia)**, por fomentar y apoyar la investigación para fortalecer los conocimientos.

**Al Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP) y a la Facultad de Ingeniería Forestal**, por permitirme acceder al conocimiento. A todo el grupo de profesores por formarme como profesional y persona.

**Diana Valencia**, Asistente Técnica, por su valiosa colaboración en el desarrollo de mi pasantía.

**Darío Coral**, Jefe de laboratorio, por su colaboración en el procesamiento y análisis de laboratorio.

**Miller Obando Rojas**, Director de Facultad, por su inmenso aporte de conocimientos en el fortalecimiento como profesional.

**David Luna y Franco Cuesvas**, por su grata ayuda y aporte de conocimientos en el trabajo de campo realizado en el desarrollo de mi pasantía.

**Mi familia y amigos**, por su colaboración y acompañamiento en el transcurso de mi carrera y en la realización de este trabajo.



**Tabla de contenido**

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>1 TÍTULO DE LA PASANTIA.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1.1 Misión .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1.2 Visión .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1.3 Objetivos del Empresa.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1.4 Descripción de la estructura organizacional .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2 DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.1 Planteamiento del Problema .....</b>	<b>18</b>
<b>1.3 OBJETIVOS DE LA PASANTÍA .....</b>	<b>18</b>
<b>1.3.1 General.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3.2 Específicos .....</b>	<b>19</b>
<b>1.4 ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA PASANTIA .....</b>	<b>19</b>
<b>2 ENFOQUE REFERENCIAL.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DONDE SE EJECUTÓ LA PASANTÍA.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.2 Fisiografía .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.3 Suelos:.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.4 Flora .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1.5 Fauna.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 ENFOQUE CONCEPTUAL .....</b>	<b>23</b>
<b>2.3 ENFOQUE LEGAL: .....</b>	<b>27</b>
<b>3 INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS. ....</b>	<b>29</b>
<b>3.1.1 Adecuación y funcionamiento: .....</b>	<b>29</b>
<b>4 DIAGNÓSTICO FINAL .....</b>	<b>55</b>
<b>5 CONCLUSIONES .....</b>	<b>56</b>
<b>6 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>57</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>58</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>61</b>



# INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO

NIT. 800.247.940-1

Código SNIES: 3115 Mocoa – 3116 Sibundoy

“El Saber Como Arma de Vida”

CENTRO DE  
INVESTIGACIONES Y  
EXTENSION

---

**REFERENCIAS ELECTRÓNICAS. ....62**

**ANEXOS .....64**



**LISTADO DE FIGURAS**

**Figura 1.** Descripción de Estructura Organizacional. .... 15

**Figura 2.** Centro Experimental Amazónico – CEA ..... 21



**LISTADO DE TABLAS**

**Tabla 1.** Actividades a ejecutar en el proceso de pasantía. .... 19

**Tabla 2.** Protocolo de Control Biológico de enfermedades e insectos..... 31

**Tabla 3.** Especies utilizadas para Propagar en el Vivero. .... 33

**Tabla 4.** Resultados análisis de Contenido de Humedad de semilla de Roble previo al almacenamiento. .... 52



## **LISTA DE FOTOGRAFÍAS.**

<b>Fotografía 1.</b> Cambio de Sustrato a Era de germinación. ....	30
<b>Fotografía 2.</b> Cobertura con plástico después de desinfección. ....	30
<b>Fotografía 3.</b> Selección de material con mal estado fitosanitario.....	32
<b>Fotografía 4.</b> Semilla de Brasil (Simira rubescens (Benth.) Bremek & Steyerm) identificada en alrededores del árbol semillero #259.....	35
<b>Fotografía 5.</b> Semillas de Brasil (Simira rubescens (Benth.) Bremek & Steyerm) en cama de germinación. ....	35
<b>Fotografía 6.</b> Plantines de Brasil finalizando la germinación en cama húmeda. ....	36
<b>Fotografía 7.</b> Escarificación mecánica de Guarango (Parkia Multijuga Benth). ....	37
<b>Fotografía 8.</b> Inicio de germinación de semillas de Guarango (Parkia multijuga Benth). ....	38
<b>Fotografía 9.</b> Semilla de Chocho (Erythrina Sp) en el bosque del CEA. ....	40
<b>Fotografía 10.</b> Plantines de Chocho (Erythrina sp) finalizando germinación. ....	40
<b>Fotografía 11.</b> Semillas de Ceiba Toluá Roja (Pachira quinata). ....	42
<b>Fotografía 12.</b> Siembra de semillas de Pachira quinata en era de germinación. ....	42
<b>Fotografía 13.</b> Semillas de Ceiba Toluá Roja (Pachira quinata) en proceso de germinación. ....	43
<b>Fotografía 14.</b> Inicio de germinación de semilla de Cedro (Cedrela odorata L.) en cama húmeda. ....	45
<b>Fotografía 15.</b> Plantines de Cedrela odorata L. finalizando germinación. ....	45
<b>Fotografía 16.</b> Comparación de semillas de Orejero ( <i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth. ....	47
<b>Fotografía 17.</b> Semillas de <i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth. sin tegumento protector. ....	47
<b>Fotografía 18.</b> Plantines de Orejero finalizando proceso de germinación. ....	48
<b>Fotografía 19.</b> Semilla de <i>Hymenea Oblonguifolia</i> Huber con aparición de radícula. ...	49
<b>Fotografía 20.</b> Limpieza de semilla de <i>Hymenea oblonguifolia</i> Huber.....	50
<b>Fotografía 21.</b> Disposición de semillas de <i>Hymenea oblonguifolia</i> Huber en bandejas plásticas. ....	51
<b>Fotografía 22.</b> Submuestras de partes del fruto de Roble listas para ingreso al horno...	52



## **LISTA DE GRAFICOS**

<b>Grafico 1.</b> Germinación de semillas de Brasil ( <i>Simira rubescens</i> (Benth) Bremek & Steyerl.....	36
<b>Grafico 2.</b> Germinación de semilla de <i>Parkia multijuga</i> Benth.....	39
<b>Grafico 3.</b> Resultados propagación de <i>Erythrina</i> sp.....	41
<b>Grafico 4.</b> Comportamiento germinativo en semillas de <i>Pachira quinata</i> .....	44
<b>Grafico 5.</b> <i>Comportamiento en el tiempo de germinación de Cedrela odorata L.</i> ....	46
<b>Grafico 6.</b> Germinación de <i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth. ....	48
<b>Grafico 7.</b> Comportamiento de semillas de Roble a siembra directa a cama húmeda. ...	50
<b>Grafico 8.</b> Comportamiento germinativo de semilla de <i>Hymenea oblonguifolia</i> Huber en bandejas plásticas.....	51
<b>Grafico 9.</b> Germinación de semillas de Roble Expuestas a Peróxido de Hidrogeno al 1%. .....	53
<b>Grafico 10.</b> % de germinación de semilla de Roble en prueba de Peróxido de Hidrogeno al 1% .....	54



# INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO

NIT. 800.247.940-1

Código SNIES: 3115 Mocoa – 3116 Sibundoy

“El Saber Como Arma de Vida”

CENTRO DE  
INVESTIGACIONES Y  
EXTENSION

---

## LISTADO DE ANEXOS

<b>ANEXO. A.</b> Formato de campo de identificación fenológica. ....	64
<b>ANEXO. B.</b> Formato de campo para registro de ingreso de semillas a área de germinación. ....	65
<b>ANEXO. C.</b> Formato de seguimiento a proceso de germinación en el área de germinación. ....	65



## **RESUMEN**

El presente documento presenta un informe del trabajo que se realizó en el desarrollo del servicio social de conformidad con los requerimientos del Instituto Tecnológico del Putumayo – ITP para poder optar por el título de Tecnólogo Forestal. La prestación del servicio social consistió en el acompañamiento técnico al proyecto “producción y distribución de material vegetal de plantas medicinales, aromáticas, etnobotánicas y de especies forestales ornamentales, productoras y protectoras, CORPOAMAZONIA”.

En el desarrollo del Servicio Social se apoyó la coordinación de las actividades encaminadas a la adecuación y mejoramiento de las instalaciones del vivero, teniendo como propósito mejorar la calidad y cantidad propagativa de especies promisorias, conforme a la normatividad en vigencia del ICA para poder certificar el establecimiento.

Finalmente, en un último capítulo se presenta el desarrollo de un trabajo de investigación sobre análisis de almacenamiento y conservación de semillas de la especie *Hymenea oblongifolia* Huber (Roble) siguiendo el protocolo de almacenamiento en húmedo y frío, desarrollando actividades tanto en campo como en laboratorio. Las actividades de campo comprendían la recolección de frutos y selección de semillas. En laboratorio se realizó la prueba de viabilidad indirecta con una solución al 1% de Peróxido de Hidrogeno.

**Palabras Clave:** Vivero Forestal, producción vegetal, semilla forestal, especies promisorias, análisis de viabilidad.



## **INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO**

NIT. 800.247.940-1

Código SNIES: 3115 Mocoa – 3116 Sibundoy

“El Saber Como Arma de Vida”

**CENTRO DE  
INVESTIGACIONES Y  
EXTENSION**

---

### **INTRODUCCIÓN**

Este informe final de pasantía supervisada es un requisito necesario para los estudiantes que alcanzaron satisfactoriamente finalizar sexto semestre, de la Tecnología en recursos Forestales en el Instituto Tecnológico del Putumayo- ITP-, la practica tiene una duración de cuatro meses, dichas actividades de pasantía se justifican ya que es una manera en la cual se puede comparar y aplicar los conocimientos adquiridos durante el ciclo de la Tecnología en recursos Forestales en el área laboral, obteniendo experiencia útil y así como también la adquisición de nuevo conocimiento.

En el caso de este informe de Servicio Social, fue realizado en el Vivero Forestal “Sabino Imbachi Alvarado” en el Centro Experimental Amazónico -CEA- de Corpoamazonia, en el área de producción vegetal, enfocado en la propagación de especies forestales promisorias.



## **1 TÍTULO DE LA PASANTIA**

Apoyo técnico a las actividades del proyecto “producción y distribución de material vegetal de plantas medicinales, aromáticas, etnobotánicas y de especies forestales ornamentales, productoras y protectoras, CORPOAMAZONIA”.

### **1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

#### **CORPOAMAZONIA.**

La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía (CORPOAMAZONÍA) además de las funciones propias de las Corporaciones Autónomas Regionales, tendrá como encargo principal promover el conocimiento de los recursos naturales renovables y del medio ambiente del área de su jurisdicción y su utilización, fomentar el uso de tecnología apropiada y dictar disposiciones para el manejo adecuado del ecosistema amazónico de su jurisdicción y el aprovechamiento sostenible y racional de sus recursos naturales renovables y del medio ambiente, así como asesorar a los Municipios en el proceso de planificación ambiental y reglamentación de los usos del suelo y en la expedición de la normatividad necesaria para el control, preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural de las entidades territoriales de su jurisdicción. Es función principal de la corporación proteger el medio ambiente del Sur de la Amazonia Colombiana como área especial de reserva ecológica de Colombia, de interés mundial y como recipiente singular de la megabiodiversidad del trópico húmedo. En desarrollo de su objeto deberá fomentar la integración de las comunidades indígenas que tradicionalmente habitan la región al proceso de conservación, protección y aprovechamiento sostenible de los recursos y propiciar la cooperación y ayuda de la comunidad internacional para que compense los esfuerzos de la comunidad local en la defensa de ese ecosistema único (Congreso de la Republica de Colombia, ley 99 de 1993). La jurisdicción de CORPOAMAZONÍA comprende el territorio de los Departamentos de Amazonas, Putumayo y Caquetá. La sede principal de CORPOAMAZONÍA está localizada en la Ciudad de Mocoa en el Departamento del Putumayo, con subsedes en las Ciudades de Leticia y Florencia (CORPOAMAZONÍA, 2010)



**1.1.1 Misión:** "Conservar y administrar el ambiente y los recursos naturales renovables, promover el conocimiento de la oferta natural representada por su diversidad biológica, física, cultural y paisajística. Orientar el aprovechamiento sostenible de sus recursos facilitando la participación comunitaria en las decisiones ambientales".

**1.1.2 Visión:** "El Sur de la Amazonía Colombiana como una "Región" cohesionada social, cultural, económica y políticamente, por un sistema de valores fundamentado en el arraigo, la equidad, la armonía, el respeto, la tolerancia, la convivencia, la pervivencia y la responsabilidad; Consciente y orgullosa del valor de su diversidad étnica, biológica, cultural y paisajística; Con conocimiento, capacidad y autonomía para decidir responsablemente sobre el uso de sus recursos, para orientar las inversiones hacia el logro de un desarrollo integral que responda a sus necesidades y aspiraciones de mejor calidad de vida".

**1.1.3 Objetivos de la Empresa:** Al finalizar este trienio la Corporación se propone “Disminuir los conflictos Ambientales, fortaleciendo el papel de autoridad ambiental, con la participación activa de actores y agentes institucionales; y orientar procesos que aporten al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades de la Región” a partir de los siguientes objetivos específicos.

- Regular y orientar los procesos de diseño y planificación del uso de territorio y de los recursos naturales para garantizar su adecuado aprovechamiento.
- Fortalecer los mecanismos institucionales, financieros, físicos y humanos para el control y la vigilancia de los recursos naturales en el área de la jurisdicción de la Corporación;
- Propiciar el conocimiento, uso y conservación de la biodiversidad para garantizar el mejoramiento de la calidad de vida de la población en el marco del desarrollo sostenible;



- Prevenir, mitigar y recuperar espacios y recursos de la oferta natural, que se han visto afectados por el establecimiento y desarrollo de actividades humanas y productivas extensivas o intensivas en la región; y,
- Facilitar la participación comunitaria, fortalecer la educación ambiental y propiciar la coordinación interinstitucional y generar información y transferencia de tecnología para garantizar la articulación de la gestión ambiental. Estos objetivos serán posibles a través del desarrollo de las líneas estratégicas de gestión descritas en la tercera parte de este documento, garantizando la consistencia y coherencia entre las actuaciones que se desarrollen por cada uno de los funcionarios y contratistas de la Corporación y las metas definidas en el Plan. A su vez, las líneas estratégicas de gestión están articuladas al PGAR 2002 – 2011, garantizando el avance progresivo en la construcción de la Visión Regional. (CORPOAMAZONIA, 2016)

#### **1.1.4 Descripción de la estructura organizacional**

**Figura 1.** Descripción de Estructura Organizacional.



Fuente: CORPOAMAZONIA.



### **1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado**

El trabajo de pasantía se realizó bajo la Subdirección de Administración Ambiental – SAA de la corporación para el desarrollo sostenible del sur de la Amazonía - CORPOAMAZONIA, que tiene bajo supervisión el proyecto denominado “Consolidación de la producción y distribución de material vegetal de especies promisorias de la región sur amazónica colombiana” en el Centro Experimental Amazónico CEA de CORPOAMAZONIA”, con código BPIN 20133223000023.

Proyecto que se enmarca en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (Prosperidad para Todos), dentro del programa Protección y restauración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, apuntándole al indicador de seguimiento de 200.000 Hectáreas de deforestación.

De igual forma, tiene coherencia con el Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial (Plan de desarrollo Departamental " Putumayo Solidario y Competitivo" 2012-2015. EJE: por un Putumayo sostenible y en armonía con el recurso natural), en el programa: Putumayo sostenible y contribuir ambientalmente con la protección: objetivo recuperación y conservación de los recursos naturales de manera sostenible garantizando un mejor bienestar en los Putumayenses.

Tiene coherencia con el Plan de Desarrollo Distrital o Municipal 2012-2015 (Si Hay Futuro para Mocoa), en el Programa: Conservación, protección, restauración y aprovechamiento de recursos naturales y del medio ambiente.

#### **1.1.5.1 Beneficios Ambientales del Proyecto**

- Generación de información sobre especies medicinales y con otros usos empleada en las comunidades indígenas de los departamentos de la jurisdicción de CORPOAMAZONIA.
- Se posibilita la realización de trabajos de investigación, orientados a la Conservación de especies y del conocimiento tradicional de las comunidades.



- Ofrecer un lugar donde se mantenga de manera ordenada, colecciones documentadas de plantas vivas empleadas por las comunidades campesinas, indígenas y afro descendientes de la jurisdicción de CORPOAMAZONIA.

#### **1.1.5.2 Beneficios Sociales**

- Enseñar a través de Educación Ambiental la importancia de la conservación de las especies y del conocimiento tradicional.
- Adoptar mediante el programa “Red de amigos del Jardín Botánico de Plantas Medicinales del CEA” espacios ecológicos a Instituciones educativas con el fin de promover a través de educación ambiental la conservación de las especies.
- Apoyar la ejecución de proyectos o investigaciones en pro de la conservación de la diversidad biológica de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo.

#### **1.1.5.3 Objetivo General del proyecto**

Producción y distribución de material vegetal de plantas medicinales, aromáticas, etnobotánicas y de especies forestales ornamentales, productoras y protectoras, con la finalidad de aunar esfuerzos en el fortalecimiento de la investigación, educación ambiental y transferencia de tecnología a las comunidades asentadas en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA.

#### **1.1.5.4. Objetivos específicos del proyecto**

- Producción y suministro material vegetal (plántulas) para el establecimiento de plantaciones forestales protectoras, productoras, medicinales y de ornamentación en el embellecimiento paisajístico.
- Determinación de nuevas plantas en el jardín botánico, árboles semilleros y arboretum.



- Promover el conocimiento de la biodiversidad amazónica a través de la Educación Ambiental implementada en el Centro Experimental Amazónico CEA.
- Impulsar el desarrollo y crecimiento en los diferentes actores sobre el tema del desarrollo sostenible, mediante el acceso al conocimiento y experiencia en la investigación, innovación y desarrollo tecnológico.  
CEA.

## **1.2 DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA**

### **1.2.1 Planteamiento del Problema**

Debido a que el Centro Experimental Amazónico CEA, cuenta dentro de sus instalaciones con un vivero forestal permanente, con la suficiente área para poder producir y distribuir grandes cantidades de material vegetal, es necesario que en este mismo se adelanten actividades encaminadas a la adecuación y funcionamiento de las instalaciones para lograr propagar material de calidad y en cantidad necesarios para equilibrar los servicios ecosistémicos con la creciente deforestación en el territorio amazónico; además de apoyar estudios que contribuyan de manera positiva a consolidar el almacenamiento y conservación de las semillas que se producen en el bosque natural, asegurando

ya que hasta el momento no se cuenta con información de este tipo que sería muy valiosa para en un futuro poder contar con un banco de almacenamiento que permita la propagación de la especie en el momento de ser requerido, debido a que comúnmente se han presentado diversos conflictos con las semillas nativas tropicales, puesto que habitualmente su complejidad en la conservación ha hecho que su difusión en el tiempo y el espacio se logre simplemente cuando el árbol semillero está en producción y no de acuerdo a su necesidad.

### **1.3 OBJETIVOS DE LA PASANTÍA**



### 1.3.1 General

Apoyar técnicamente las actividades del proyecto “producción y distribución de material vegetal de plantas medicinales, aromáticas, etnobotánicas y de especies forestales ornamentales, productoras y protectoras, CORPOAMAZONIA”.

### 1.3.2 Específicos

- Apoyar las actividades de adecuación, mantenimiento y funcionamiento del Vivero Forestal Sabino Imbachi Alvarado del CEA.
- Coordinar la parte operativa de propagación de especies nativas en las eras de germinación del Vivero Forestal.
- Analizar las condiciones de almacenamiento y conservación de semillas de árboles semillero de roble (*Hymenea oblonguifolia Huber*) presentes en el bosque natural del CEA de CORPOAMAZONIA.

## 1.4 ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA PASANTIA

**Tabla 1.** Actividades a ejecutar en el proceso de pasantía.

<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Actividades a desarrollar en la empresa para hacer posible el cumplimiento de los Obj. Específicos</b>
Apoyo técnico a las actividades del proyecto “producción y distribución de material vegetal de plantas medicinales, aromáticas,	Apoyo en las actividades de adecuación de las instalaciones y funcionamiento de la parte operativa de propagación de especies en el Vivero Forestal Sabino Imbachi Alvarado del CEA.	En conjunto con el personal del CEA identificar y aplicar las mejoras pertinentes a las instalaciones del vivero, ajustándose al requerimiento exigido por el ICA.



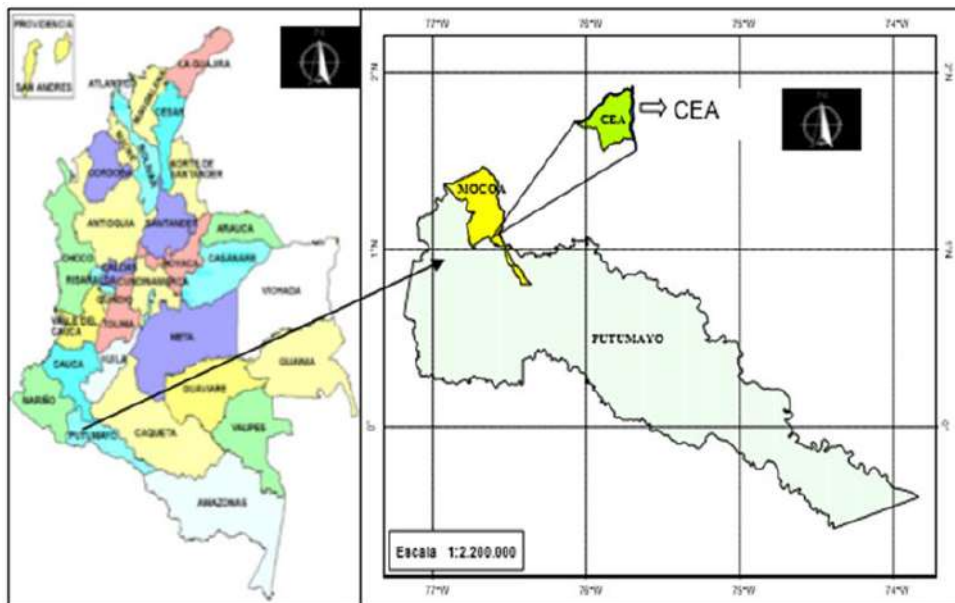
etnobotánicas y de especies forestales ornamentales, productoras y protectoras, en el CEA DE CORPOAMAZONIA	Realizar la coordinación de la parte operativa de propagación de especies en las eras de germinación del Vivero Forestal, contribuyendo a la disponibilidad de especies.	Ejecutar el proceso de recolección y propagación de especies Forestales dispersas en el bosque natural del CEA.
	Analizar las de condiciones de almacenamiento y conservación de semillas de árboles semillero de roble ( <i>Hymenea oblongifolia huber</i> ) presentes en el bosque natural del CEA de CORPOAMAZONIA	Ejecutar el análisis de almacenamiento y conservación de las semillas de Roble, en condiciones de oscuridad y bajas temperaturas.

## 2 ENFOQUE REFERENCIAL

### 2.1 DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DONDE SE EJECUTÓ LA PASANTÍA.

**2.1.1 Ubicación geográfica:** El presente trabajo de Pasantía se realizará en el Vivero Forestal del Centro Experimental Amazónico – CEA, propiedad de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonía – CORPOAMAZONIA. El predio cuenta con un área de 131.6 hectáreas, localizadas en el kilómetro Ocho (8) de la vía que de Mocoa conduce a Villagarzón, sobre la Vereda San Carlos del Municipio de Mocoa, Putumayo, en la coordenada 01°04' de Norte y 076°038' Oeste; limita al Norte y Occidente con el río Pepino, al Sur con la Quebrada La Ardita y predios privados, al Oriente con el río Mocoa (Figura 2).

Figura 2. Centro Experimental Amazónico – CEA



Fuente: CORPOAMAZONIA.

**2.1.2 Fisiografía:** el CEA está en un predio que ocupa un área total de 131,6 ha, perteneciente, según la clasificación propuesta por Holdridge, a un bosque muy húmedo Tropical característico de la zona del piedemonte, con una altura entre los 470 y 670 msnm, moldeado por una topografía con paisajes ondulados de colinas bajas en su mayoría y algunas áreas pequeñas relativamente planas. Temperatura media de 23.5 °C, brillo solar de 1.033,72 h/año, pluviosidad de 4.708 m.m. y humedad relativa del 85%<sup>1</sup>.

**2.1.3 Suelos:** Los suelos son poco profundos, con depósitos de flujo de lodo, escombros y constante afloramiento de rocas, arcillas y areniscas, con alto contenido de tierra orgánica (5,5%) para condiciones de clima cálido, con deficiencias agudas de fósforo (1ppm)<sup>2</sup> y una capacidad de intercambio catiónico alta (23,0 meq/100 g)<sup>3</sup> aunque excepcional para los probables tipos de arcilla presentes en el suelo. Elementos como el Nitrógeno, Magnesio, Manganeso y Boro, se encuentran en

<sup>1</sup> Corpoamazonia, 2005. *Plan de Ordenación y manejo del Centro Experimental Amazonico*. CEA, Mocoa, Putumayo, Colombia.16-18p.

<sup>2</sup> 1 Partícula por Millón

<sup>3</sup> 23,0 miliequivalente/100 gramos



bajas proporciones, al contrario del Hierro, Cobre y Zinc, los cuales presentan altos valores. El contenido de potasio es bajo y de aluminio muy alto, siendo este último, tóxico para las plantas. (CORPOAMAZONIA, 2005).

**2.1.4 Flora:** De acuerdo a la sucesión de la vegetación, la cobertura arbórea está conformada por bosques primarios, localizados en áreas de difícil acceso (bosques de galería) y dominados por árboles de hasta 30m de altura; bosques intervenidos que corresponden a las áreas que fueron aprovechadas y bosques secundarios que fueron en el pasado áreas destinadas a ganadería.

La cobertura de bosque primario presenta una tipificación de un bosque denso por presentar alturas mayores a 5 m, las copas entre sí se entrelazan, con densidad promedio de 346 árboles por hectárea. Según inventarios forestales, se conocen para la estación más de 125 especies correspondientes a 37 familias y 99 géneros con predominancia de lauráceas. Las especies más comunes son canaleta (*Jacaranda copaia*, Bignoniaceae), morochillo (*Miconia sp.*, Melastomataceae), palo negro (*Oligantis discolor*, Compositae), guamo (*Inga spp.*, Mimosaceae), caracolí (*Ostheophloeum platyspermum*, Myristicaceae) y guarango (*Parkia multijuga*, Myristicaceae) (CORPOAMAZONIA, 2005).

**2.1.5 Fauna:** Con respecto a la fauna, a pesar de que no se han realizado inventarios completos de la macrofauna, mediante observaciones visuales se ha detectado la presencia de un número importante de especies de la vida silvestre que generan una serie de interacciones entre sí, con la flora y el suelo. En general la macrofauna es muy variada y se ha detectado la presencia de varias especies de aves (especialmente de las familias Icteridae, Psittacidae, Accipitridae, Cracidae, Thraupidae, Tinamidae); reptiles (principalmente de las familias Colubridae, Elapidae y Boidae); y mamíferos (especialmente de las familias Cebidae, Agoutidae, Megalonychidae y Felidae). Muchas de las especies existentes son dispersoras de frutos y semillas, contribuyendo así a generar la dinámica sucesional de los bosques existentes. En cuanto a la microfauna, son comunes numerosas especies de las clases Insecta, Isópoda, Chilópoda, Arácnida y



Oligochaeta; de estos grupos se han reportado unas 439 morfoespecies, correspondientes a 41 familias, distribuidas en 20 órdenes, de los cuales el Coleóptera es el más representativo con 12 familias, seguido del Díptera y Battaria con tres familias cada una (CORPOAMAZONIA, 2005).

## **2.2 ENFOQUE CONCEPTUAL.**

De acuerdo con datos históricos los primeros viveros que se instalaron en América, surge en el año de 1875 en Argentina, en coincidencia con la llegada masiva de inmigrantes europeos, principalmente alemanes, belgas, españoles, italianos y portugueses, que, junto a los japoneses, que llegaron en la década de los cuarenta, dieron origen a los grandes viveros productores actualmente<sup>4</sup>.

En la década de los 30 aparecen los primeros viveros de fomento, en los cuales se distribuían los arboles maderables como apéndice de la producción de frutales. (Bustos y Vanegas, 1975).

En la década de los 60, diversas entidades, entre ellos las que cabe señalar a la Corporación del Valle del Magdalena (CVM), la corporación del Valle del Cauca (CVC), las Empresas Públicas de Medellín, la Universidad Nacional, la Universidad Distrital, Pizano S.A. y varias Secretarías de Agricultura, comenzaron ensayos de especies forestales, tanto introducidas como nativas, las cuales ampliaron las posibilidades técnicas para el establecimiento de plantaciones.

Con la creación del INDERENA en 1968 y CONIF en 1974 se comenzó por parte del Gobierno Nacional una fase de desarrollo e investigación forestal en la producción de semillas, material de viveros y plantaciones forestales. (Armando Vásquez, 2001)

En Colombia se tiene información de la existencia de 282 viveros certificados de los cuales, el departamento del Putumayo solo cuenta con 6, ubicados en Mocoa, Valle del

---

<sup>4</sup> Real Academia Española. “ Diccionario de la lengua española”, Vigésima segunda edición 2001. Tomo II, Pág. 2312. Impreso en España.



Guamuez, Villagarzon, Puerto Asís y San Francisco, encargados de la producción de Frutales Amazónicos<sup>5</sup>.

**Definición de Vivero:** Los viveros son áreas dedicadas a la producción de plantas de diversos tipos. Pueden ser forestales, frutales y ornamentales. Los viveros forestales producen especies destinadas a la producción maderera. Los viveros de frutales están dedicados a la producción de especies destinadas a obtención de frutas de diferentes tipos. Los viveros ornamentales están destinados a producir plantas de interior y exterior con fines de ornamento o embellecimiento de espacios como parques y jardines (Kopta, R et al., 1996).

**Vivero Forestal:** Los viveros forestales, son lugares dedicados a la producción, multiplicación o micropropagación de plantas provenientes de semillas y material vegetativo, seleccionados de acuerdo con la calidad y vigor, para asegurar su establecimiento en el sitio definitivo. Esto con el fin de cumplir programas de repoblación de sitios erosionados, ornamentar calles, avenidas, parques, recuperar y hacer sostenible las cuencas hidrográficas, y producir cosechas para el abastecimiento de madera y otros productos forestales<sup>6</sup>. (Vásquez, 2001).

La producción de plantas en viveros según Vásquez (2001) permite prevenir y controlar los efectos de depredadores y de enfermedades que dañan las plántulas en su etapa de mayor vulnerabilidad. Gracias a que se les proporcionan los cuidados necesarios y las condiciones propicias para lograr un buen desarrollo, las plantas tienen mayores probabilidades de sobrevivencia y adaptación cuando se les trasplanta a su lugar definitivo.

Los viveros según pueden estar destinados a:

- La producción de plantas ornamentales (matas, arbustos, árboles).
- Producción de árboles frutales.
- Obtener plántulas destinadas a las plantaciones forestales protectoras o productivas.

---

<sup>5</sup> ICA. (28 de febrero de 2013). Base de datos de viveros registrados. Disponible en Web: <http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Certificacion-de-Semillas/Base-de-datos-de-Viveros-registrados-Feb-2013.aspx>.

<sup>6</sup> Vásquez, A. 2001. *Silvicultura de plantaciones en Colombia*. Ibagué-Tolima. 304p. Ed.



- Producción de material por micropropagación.

### **Fuentes de producción de semillas:**

Para iniciar la recolección de semillas forestales es necesario escoger individuos que presenten características de interés deseables como son: forma, tamaño, volumen, distribución de la copa, forma y localización de las ramas; para cumplir los propósitos de la plantación. La apariencia externa de los individuos, está dada por su fenotipo, y es la primera guía del silvicultor para la recolección de la semilla; pero el fenotipo está basado en dos componentes: el genotipo y el ambiente, y cualquiera de los dos puede ser igual o de mayor importancia en la apariencia externa resultante<sup>7</sup>. (Vásquez, 2001).

**Selección de árboles semilleros:** el primer paso es seleccionar y señalar los árboles que producirán las cosechas de semillas, teniendo en cuenta los siguientes aspectos<sup>8</sup>:

- **Tamaño del árbol:** deberán ser árboles dominantes, es decir, que sobresalga la copa con relación a los árboles de su alrededor que sean de su misma especie, además deberán presentar un crecimiento rápido, con un volumen superior al promedio.
- **Forma del fuste:** debe ser vigoroso, recto, cilíndrico, sin defectos en el tronco como: estrías, protuberancias, torceduras, ni huecos.
- **Hábito de ramificación:** la ramificación debe ser uniformemente distribuida con relación al fuste, es decir simétrica, las ramas serán pequeñas en relación con el tronco. En el punto de inserción las ramas saldrán horizontalmente o ligeramente ascendentes, con copas compactas, pequeñas y bien provistas de follaje, sin ramificación baja (autopoda).
- **Plagas y enfermedades:** no deben seleccionarse árboles en que se noten ataques de hongos o insectos, muchas veces aparecen manchas oscuras producidas por

---

<sup>7</sup> Vásquez, A. 2001. *Semillas*. Ed. *Silvicultura de plantaciones en Colombia*. P20-21. Ibagué-Tolima.

<sup>9</sup> Fumagina: es una patología de las plantas producida por el desarrollo de un hongo saprófito sobre un sustrato glucídico presente en la superficie de los vegetales.



comejenes, ataques de fumagina<sup>9</sup>, gomosis<sup>10</sup>, lo mismo que perforaciones que hacen que estos árboles no deban seleccionarse.

- **Producción de semillas:** es conveniente seleccionar árboles maduros que presenten señales de haber producido semilla en el pasado. La producción de semilla debe ser abundante.

**Fruto:** es el ovario que contiene la semilla después de la fecundación. Los frutos se pueden clasificar en:

**Frutos verdaderos.** son aquellos donde la semilla se puede extraer fácilmente, ya sea de la cápsula, legumbre y conos como, por ejemplo: Cedrela sp., Erythrina sp., Eucalyptus sp., Cupressus sp., Pinus sp.

**Frutos pulposos o carnosos.** son aquellos que envuelven la semilla con pulpa como las drupas, bayas, pomos y para separar la semilla se requiere un proceso de maduración como, por ejemplo: Familias Rubiaceas (Genipa sp.), Lauraceas (Ocotea sp.), Anacardiaceae (Anacardium sp.), Myrtaceae (Myrtus sp.), Verbenaceae melina (Gmelina arborea), Juglandaceae (Juglans Neotropicals).

**Frutos secos.** son aquellos donde la estructura del fruto se adhiere a la semilla por brácteas que impiden su fácil separación. ej.: Quercus sp., Inga sp., Juglans neotropical, Cordia alliodora, Tectona grandis.

**Semilla:** son los óvulos maduros que contienen un embrión, cuya cantidad considerable de nutrientes las hace biológica y económicamente importantes, esos nutrientes son: carbohidratos, proteínas, grasas, minerales, aceites (Vázquez 2001).

**Recolección, extracción y manejo de las semillas:** la recolección de frutos varía con la especie, la cantidad de frutos, tamaño, forma y altura de los árboles. Cuando se trata de frutos pequeños, estos se recogen antes que caigan al suelo, por la dificultad que presentan en su recolección. Los frutos que son diseminados por el viento o gravedad se pueden recoger del suelo, teniendo en cuenta el árbol madre.

---

<sup>10</sup> Gomosis: es una mezcla de agua, sabia y segregaciones de sustancias, producidas por el ataque de *Phytophthora*.



**Extracción, limpieza y cuidados de las semillas:** extracción es la separación de las semillas de los frutos (cono, vaina, baya, drupa) o cualquier otra envoltura con el fin de evitar su descomposición, reducir el peso y volumen del material vegetal, lo mismo que facilitar su manejo, transporte y siembra.

**Siembra:** antes de sembrar, algunas semillas necesitan un tratamiento para “despertar” y así dar una germinación más pareja. Algunos de los tratamientos más usados en vivero para esto son: remojo en agua tibia (como para el mate), dejándola enfriar y sacándolas a las 8 o 12 horas; lijado (pasada rápida sobre un papel de lija medio) y sacudida con arena en un tarro. Todos estos tratamientos intentan apurar la entrada de agua en la semilla, para que se hinche y germine.

**Germinación:** es la reanudación (activación) del crecimiento del embrión, que culmina cuando aparece la radícula al exterior de la cubierta seminal.

Se dice que las semillas están maduras cuando caen de la planta progenitora. Pero no significa necesariamente que estén listas para germinar, la mayoría de las semillas normalmente tienen un período de descanso, antes de desarrollarse en nuevas plantas, la longitud del período de descanso varía de acuerdo con la especie y con las condiciones ambientales adecuadas.

Muchas semillas germinan tan pronto como existen condiciones para ello, otras deben sufrir cambios internos por un cierto período de tiempo antes que respondan a las condiciones ambientales que favorezcan la germinación, como es el caso de no maduración o de tegumentos duros o impermeables que no les permitan absorber humedad y aire (Vásquez, 2001).

**2.3 ENFOQUE LEGAL:** desde su creación el centro experimental amazónico –CEA se mantienen cinco líneas de trabajo en torno a las cuales se ejecutan las actuaciones para el cumplimiento del objeto del centro; estas líneas son: educación ambiental, estación piscícola, jardín botánico, vivero forestal, centro de recepción y recuperación de animales silvestre- CREAS.

Como es claro la pasantía se realizará en la línea de Vivero Forestal que se encuentra siendo registrado ante el Instituto Colombiano Agropecuario ICA mediante la Resolución



ICA 3168 de 2015<sup>11</sup>, por la cual se expiden normas para la producción, importación, exportación, distribución y comercialización de semillas para siembra en el país, su control y se dictan otras disposiciones.

Resolución 2457 de 21 de julio de 2010 donde se establecen los requisitos para el registro de las personas que se dediquen a la producción y comercialización de semillas para siembra y plántulas de especies forestales y se dictan otras disposiciones.

El proyecto “Consolidación de la producción y distribución de material vegetal de especies promisorias de la región sur amazónica colombiana” en el Centro Experimental Amazónico CEA de CORPOAMAZONIA”, con código BPIN 20133223000023”, se enmarca en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (Prosperidad para Todos), dentro del programa Protección y restauración de la biodiversidad y sus servicios eco sistémicos, apuntándole al indicador de seguimiento de 200.000 Hectáreas de deforestación evitadas.

Documento CONPES 2834 de 1996<sup>12</sup>: el Ministerio del Medio Ambiente en coordinación con el Departamento Nacional de Planeación (DNP) adelantó durante el año 1995 un intenso proceso de discusión y concertación con entidades y actores públicos y privados en los niveles nacional y regional, con el objeto de formular la “Política de Bosques” que se somete a consideración del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES). Se aprueba entonces el documento CONPES No. 2750 de 1994 (DPN, 1994) sobre Política Ambiental. Dentro de las acciones de mejoramiento ambiental previstas tanto en El Salto Social como en el CONPES 2750, se incluye el programa “Más Bosques”, en el cual se señalan las líneas generales que deben orientar la acción del gobierno nacional en materia forestal.

Ley 99 de 1993 artículo 33 (CONGRESO DE LA COLOMBIA, 1993). Creación y transformación de las Corporaciones Autónomas Regionales. Parágrafo 3. del manejo de ecosistemas comunes por varias corporaciones autónomas regionales. En los casos en que dos o más Corporaciones Autónomas Regionales tengan jurisdicción sobre un ecosistema o sobre una cuenca hidrográfica comunes, constituirán de conformidad con la

---

<sup>11</sup> ICA. 2015. *Normatividad-ICA*. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/Normatividad/Normas-Ica/Resoluciones/2015.aspx>

<sup>12</sup> *Documentos CONPES*. Obtenido de Documentos CONPES: <https://www.dnp.gov.co/CONPES/documentos-conpes/Paginas/documentos-conpes.aspx#k=#s=31>



reglamentación que expida el Gobierno Nacional, una comisión conjunta encargada de concertar, armonizar y definir políticas para el manejo ambiental correspondiente. El Gobierno Nacional reglamentará los procedimientos de concertación para el adecuado y armónico manejo de áreas de confluencia de jurisdicciones entre las Corporaciones Autónomas Regionales y el Sistema de Parques Nacionales o Reservas.

La Ley 99 de 1993, establece que corresponde en materia ambiental a los municipios y distritos, dictar con sujeción a las disposiciones legales reglamentarias superiores, las normas necesarias para el control, la preservación y la defensa del patrimonio ecológico.

Decreto Ley 2811 de 1974<sup>13</sup> en sus artículos 50 y siguientes, establece que el derecho a usar los recursos naturales renovables de dominio público puede ser adquirido mediante permiso o autorización.

### **3 INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO**

#### **3.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.**

**3.1.1 Adecuación y funcionamiento:** se realizó la identificación de los puntos básicos del vivero, como ejemplo eras de germinación, área crecimiento, bodegas tanto de Insumos como de herramientas, área de embolsado y almacén de sustratos que necesitan de especial cuidado para el funcionamiento óptimo del vivero, es decir, se realizó la respectiva adecuación para cumplir con la reglamentación exigida por el ICA, para optar a la Certificación del Vivero permanente y poder producir material de calidad y en cantidad; por consiguiente, se fortaleció las condiciones del lugar, ejecutando las siguientes actividades:

#### **Eras de Germinación**

Esta área dispuesta para la germinación de semillas, es sumamente importante debido a que sus condiciones se verán reflejadas en la calidad de las plántulas finalmente obtenidas, es por esto que están ubicadas de manera estratégica para su fácil acceso y control. De este modo se realizó:

---

<sup>13</sup> República de Colombia 1994. *CODIGO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES*. Obtenido de Web:

<http://biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/MEMORIA/MADS-0026/MADS-0026.pdf>



- **Cambio de Sustrato:** para esto fue necesario la eliminación total con disposición en el área de barbecho y posteriormente, se llenan iniciando desde el fondo, con piedras, grava, después tierra y arena o una mezcla de estos dos.

**Fotografía 1.** Cambio de Sustrato a Era de germinación.



Fuente: Autor

- **Desinfección de Sustrato:** para evitar el ataque por “damping Off”<sup>14</sup> es necesario hacer desinfección de sustrato antes de sembrar, para ello, se puede utilizar una mezcla de 250gr formalina (Formol al 40%) Con 15 litros de agua para 3m<sup>2</sup>, cubrimiento con plástico por 48 hrs o hasta desaparecer el olor. Otra técnica para este mismo fin fue la aplicación de 5gr de Cobrethane por 20 litros de Agua para 10m<sup>2</sup>, cubrimiento con plástico negro por 5 días o hasta desaparecer el olor.

**Fotografía 2.** Cobertura con plástico después de desinfección.



Fuente: Autor.

<sup>14</sup> **Damping Off:** marchitamiento fúngico es el término usado para un número de diferentes hongos causantes de debilidad y marchitamiento que puede matar las semillas, las siembras, antes o después de germinar.



## Área de Crecimiento

En el área de crecimiento es determinante que se hagan controles minuciosos en cuanto a las condiciones fitosanitarias en que se encuentran los plantines, por ende, se han venido efectuando las siguientes actividades:

- **Control Preventivo de Enfermedades:** El control preventivo se realiza, debido a las condiciones de humedad bastante elevadas en la zona y por experiencias de incidencias anteriores. Por lo tanto, fue necesario aplicar un protocolo de control sanitario en los plantines en crecimiento (Tabla 2.)

**Tabla 2.** Protocolo de Control Biológico de enfermedades e insectos.

Producto	Preparación	Dosis	Aplicación	Frecuencia	Ataque
<b>Ají</b>	300 gramos en 5 litros de agua sumergido por 15 días	1 litro x 20 litros/bombada	Foliar	Entre una a dos veces a la semana	Repelente de insectos
<b>Ajo</b>	300 gramos en 5 litros de agua sumergido por 15 días	1 litro x 20 litros/bombada	Foliar	Entre una a dos veces a la semana	Repelente de insectos y control hongos
<b>Barbasco</b>	300 gramos en 5 litros de agua sumergido por 15 días	1 litro x 20 litros/bombada	Foliar	Insecticida al ataque	Insecticida para el control de chapul y mariposa
<b>Ortiga</b>	300 gramos en 5 litros de agua sumergido por 15 días	1 litro x 20 litros/bombada	Foliar	1 vez por semana	Repelente, insecticida y fortalece follaje

Fuente: Ing. Diana Valencia, (2016).

- **Eliminación de material en mal estado:** La depuración de material en mal estado en el área de crecimiento es vital para evitar la proliferación de patógenos que han presentado dificultades para su control, por consiguiente, para este proceso se escogieron los plantines focos de patógenos que presentaron:
  - A. Aparición de moho en la parte inferior del tallo
  - B. Coloración amarillenta total o parcial de los folios.
  - C. Caída de las hojas por sequedad de las mismas.
  - D. Poco a nulo desarrollo tanto del tallo como de las hojas



Es importante mencionar que, para realizar la selección del material a eliminar, las características descritas anteriormente se evaluaron con relación al lote de su misma especie.

**Fotografía 3.** Selección de material con mal estado fitosanitario.



Fuente: El Autor

**3.1.2 Operación de propagación:** Un vivero Forestal permanente es aquel que está destinado a la producción de grandes cantidades de plántulas de forma sostenida (ICA, 2002). Por esto en el Vivero Sabino Imbachi Alvarado de Corpoamazonia, se han venido diligenciando los formatos de siembra y germinación (Ver Anexo B y C), adelantado actividades encaminadas a la propagación de especies promisorias de la región, obteniendo los siguientes datos:

**Tabla 3.** Especies utilizadas para Propagar en el Vivero.

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
Roble	FABACEAE	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber
Guarango Blanco	FABACEAE	<i>Parkia multijuga</i> Benth.
Ceiba Toluda Roja	BOMBACACEAE	<i>Pachira quinata</i>
Brasil	RUBIACEAE	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. & Steyerm.
Cedro	MELIACEAE	<i>Cedrela Odorata</i> L.
Chocho	FABACEAE	<i>Erythrina</i> sp.
Orejero	FABACEAE	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.

Fuente: El Autor.

En esta labor se estuvo realizando chequeos de campo minuciosos con los respectivos formatos de campo (Ver Anexo. A.) para la identificación de los arboles parentales en proceso de fructificación que sirvan como proveedores de semillas que se propagaran en las instalaciones del Vivero Forestal, así como también se dio uso a semillas que se encontraban en almacenamiento en frio y herméticamente.; para esto fue necesario seguir los siguientes pasos:

- **Calidad de la semilla:** Gran parte del éxito del vivero esté ligado a la calidad de la semilla que se utilice, teniendo los siguientes factores determinantes:
  - a. **Calidad Física:** Esta referida a las condiciones físicas del lote de semillas a utilizar, como, las impurezas, la humedad y el peso.
  - b. **Calidad Genética:** Es un factor vital en el futuro de los arboles a generar ya que está ligado a las condiciones del árbol parental para poder transferir a las semillas una buena calidad genética.
  - c. **Calidad Sanitaria:** Este criterio implica garantizar la prevención y control de la transmisión e infestación de enfermedades o plagas, evitando la pérdida innecesaria de plántulas en el vivero.



- **Siembra:** Antes de realizar la siembra es necesario que se tengan en cuenta varios factores, como, el tamaño de la semilla, las características del epidermo y la orientación del embrión, para garantizar el éxito en la germinación.
- **Profundidad de siembra:** El tamaño de la semilla es una buena guía para identificar la profundidad de siembra, es decir, las semillas pequeñas como de Ceiba Toluja Roja (*Pachira quinata*) se siembran superficialmente, mientras que las grandes como de Roble (*Hymenaea oblongifolia huber*) es necesario sembrarlas a una profundidad que sea el doble de su diámetro; sin embargo, en casos con las semillas aladas como de Brasil (*Simira rubescens (Benth.) Bremek & Steyer*) o Cedro (*Cedrela odorata L.*) es necesario hacerlo con la mínima cobertura posible.

Teniendo en cuenta los anteriores indicadores y priorizando la diversificación de especies en el inventario del Vivero Forestal del CEA, se logró efectuar con ensayos simples de pre-germinación la propagación de las siguientes especies con su respectivo análisis:

**Brasil (*Simira rubescens (Benth.) Bremek & Steyer*):**

Es una especie forestal promisorio ya que, según conocedores de esta, ha sido buscada por su madera fina de color rojizo, tronco corpulento y leñoso, de cuya corteza se sacaba tintes para curtiembres y mesclado con ceniza se lograban diversos colores; su fruto es tipo capsula explosiva donde alberga semillas aladas de color rojizo y blanco que son dispersadas en su alrededor para así naturalmente contribuir a la regeneración natural.

Entre las actividades de propagación de la especie (*Simira rubescens (Benth.) Bremek & Steyer*) se llevó a cabo el siguiente procedimiento con las semillas en las eras de germinación y crecimiento:

- ✓ Peso y registro: 0.6gr correspondientes a 101 Unid.
- ✓ Hidratación del embrión
- ✓ Preparación de la era de germinación.
- ✓ Depósito de semilla en era de germinación.



**Fotografía 4.** Semilla de Brasil (*Simira rubescens* (Benth.) Bremek & Steyerl) identificada en alrededores del árbol semillero #259.



Fuente: El Autor.

**Fotografía 5.** Semillas de Brasil (*Simira rubescens* (Benth.) Bremek & Steyerl) en cama de germinación.



Fuente: El autor.



**Fotografía 6.** Plantines de Brasil finalizando la germinación en cama húmeda.

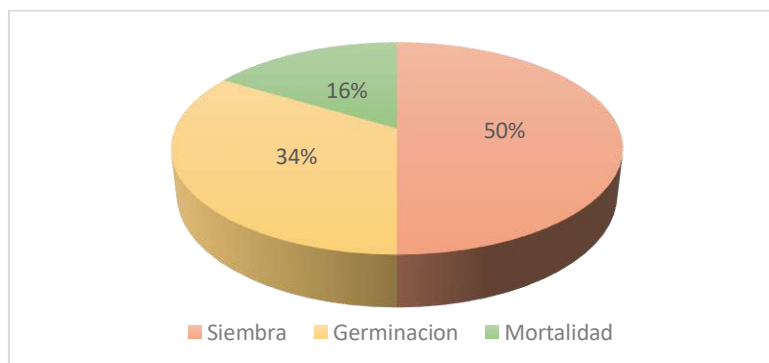


Fuente: El autor.

### **Resultados de germinación:**

La germinación de esta semilla tubo un elevado porcentaje, siendo esta la primera vez que se propagaba por método sexual en cama húmeda, se observó mientras ocurría este proceso que la semilla de esta especie tiene un proceso lento de germinación, encontrando que la radícula se visualizó un mes después de ser dispuesta en la era # 3, después de este lapso se observó que duro un mes nuevamente para terminar todo el proceso germinativo con la aparición de sus dos primeras hojas gracias a la reserva nutritiva que alberga en el endospermo. En general su porcentaje germinativo supero el 50 %, siendo esto un ensayo propagativo positivo para este tipo de semilla alada de Brasil. (Ver Gráfico 1.)

**Grafico 1.** Germinacion de semillas de Brasil (*Simira rubenscens* (Benth) Bremek & Steyern.





### **Guarango Blanco (*Parkia Multijuga Benth*)**

Árbol de la familia Fabácea característico ampliamente de la Amazonia Boliviana, Brasil, Venezuela, Perú y Colombia en zonas de tierra firme y zonas inundables; comúnmente utilizado como madera de aserrío, dendroenergetico y hasta de alimento humano (Amayaku – Amazonas) (Corpoamazonia, 2010). Se aplicaron 3 tipos de tratamientos de germinación a las semillas, con una muestra de 456 unid. la cual se dividió en 3 partes iguales de 152 unid para cada tratamiento:

**Tratamiento 1:** Escarificación mecánica superior con imbibición de la semilla durante 24 horas.

**Tratamiento 2:** Escarificación mecánica lateral con imbibición de la semilla durante 24 horas.

**Tratamiento 3:** Excitación de la semilla con agua en ebullición durante 1 minuto y posterior remojo en agua fría durante 24 horas.

Una vez aplicados los tratamientos (Ver fotografía 7.) se procedió a la siembra en la era de germinación (Ver Fotografía 8.)

**Fotografía 7.** Escarificación mecánica de Guarango (*Parkia Multijuga Benth*).



Fuente: El Autor.



**Fotografía 8.** Inicio de germinación de semillas de Guarango (*Parkia multijuga* Benth).

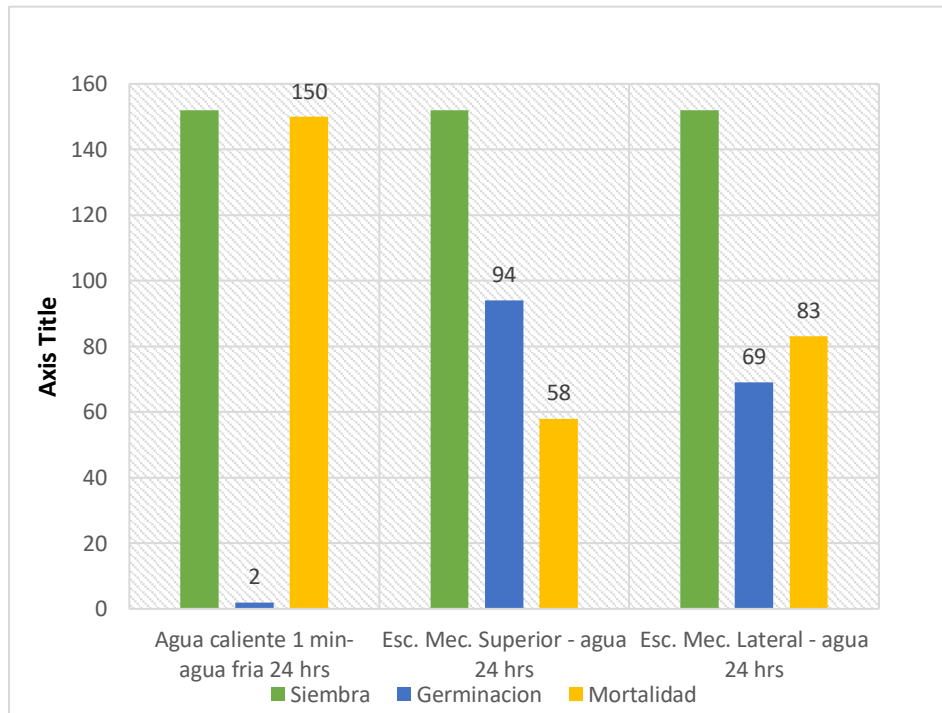


Fuente: El Autor.

**Resultados germinación:** Comparando los valores obtenidos (Ver grafica 2.) y la experiencia de campo con el Guarango Blanco se evidencia claramente que este tipo de semilla reacciona ya sea en la parte superior o lateral con un porcentaje de germinación de un 61.8% y un 45.3% respectivamente, después de escarificarse, la semilla logra estimular los procesos bioquímicos en el embrión generando así el desarrollo inicial de la radícula, sin embargo, el caso de la escarificación superior fue más efectivo, entregando así resultados como único caso, de germinación más alta que la propia mortalidad del lote; por otra parte el proceso de estimulación con la variación de temperaturas como es el del caso A donde se utilizó agua caliente y fría a la vez, la germinación fue excesivamente baja, ya que las únicas dos semillas que germinaron no tuvieron el vigor suficiente para desarrollarse y por ende morir días después.



**Grafico 2.** Germinacion de semilla de *Parkia multijuga* benth.



### **Chocho (*Erythrina Sp*)**

Pertenece a la familia Fabaceae que alberga gran cantidad de variedades, encontrando entre ellos al Cachimbo (*Erythrina Poeppigiana*) entre otras; Generalmente su semilla es utilizada con fines artesanales por sus característicos colores rojo y negro (*Fotografia 9*), además por su durabilidad.

Debido a que esta especie cuenta con un tegumento protector fue necesario aplicar un tratamiento de estimulación con escarificación mecánica a 66 semillas para agilizar su germinación y realizar el análisis de resultados:



**Fotografía 9.** Semilla de Chocho (*Erythrina* Sp) en el bosque del CEA.



Fuente: El Autor.

**Fotografía 10.** Plantines de Chocho (*Erythrina* sp) finalizando germinación.

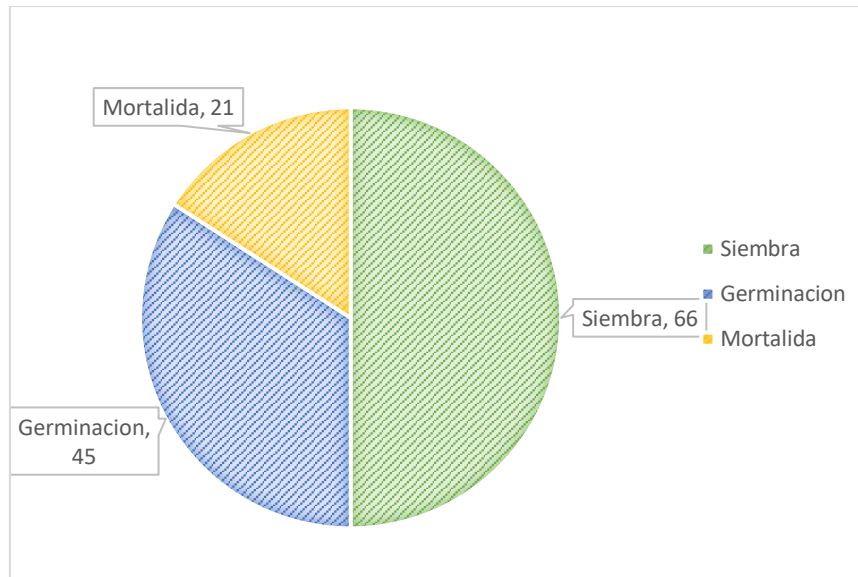


Fuente: El Autor.



**Resultados de germinación:** después de la aplicación del tratamiento de escarificación mecánica se obtuvieron resultados positivos, de las 66 semillas objeto de análisis se registró un porcentaje de germinación de 68.18%. (Ver gráfico 3)

**Gráfico 3.** Resultados propagación de *Erythrina* sp.



### **Ceiba Toluá Roja (*Pachira Quinata*)**

Esta especie presenta un tipo de semilla ortodoxa, debido a esto su almacenamiento en seco en bolsas herméticas a bajas temperaturas en las instalaciones del vivero (Ver fotografía 11.), no requiere tratamiento pre germinativo, sin embargo, es necesario colocarla en remojo para que pueda imbibir<sup>15</sup> las cantidades de agua necesarias para su posterior germinación; es necesario a la hora de sembrar en eras germinativas se haga lo más superficialmente posible, pero no expuesta directamente por que podría deshidratarse rápidamente, es por esto que en el uso de esta semilla en el vivero del CEA se ejecutó el respectivo pesado de la semilla encontrando en seco 1 Libra, la cual se colocó en remojo durante 12 horas previas a ser dispuestas en la era de germinación. Además, se dividió el lote de semillas en 2 partes de 250 gr para la aplicación de las siguientes condiciones de germinación:

**Condición 1.** Cobertura con cascarilla de arroz y plástico negro.

**Condición 2.** Cobertura con cascarilla de arroz.

<sup>15</sup> **Imbibir:** Absorción de agua por parte de tejidos vivos.



## INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO

NIT. 800.247.940-1

Código SNIES: 3115 Mocoa – 3116 Sibundoy

“El Saber Como Arma de Vida”

CENTRO DE  
INVESTIGACIONES Y  
EXTENSION

**Fotografía 11.** Semillas de Ceiba Tolua Roja (*Pachira quinata*).



Fuente: El Autor.

**Fotografía 12.** Siembra de semillas de *Pachira quinata* en era de germinación.



Fuente: El Autor.



**Fotografía 13.** Semillas de Ceiba Tolua Roja (*Pachira quinata*) en proceso de germinación.

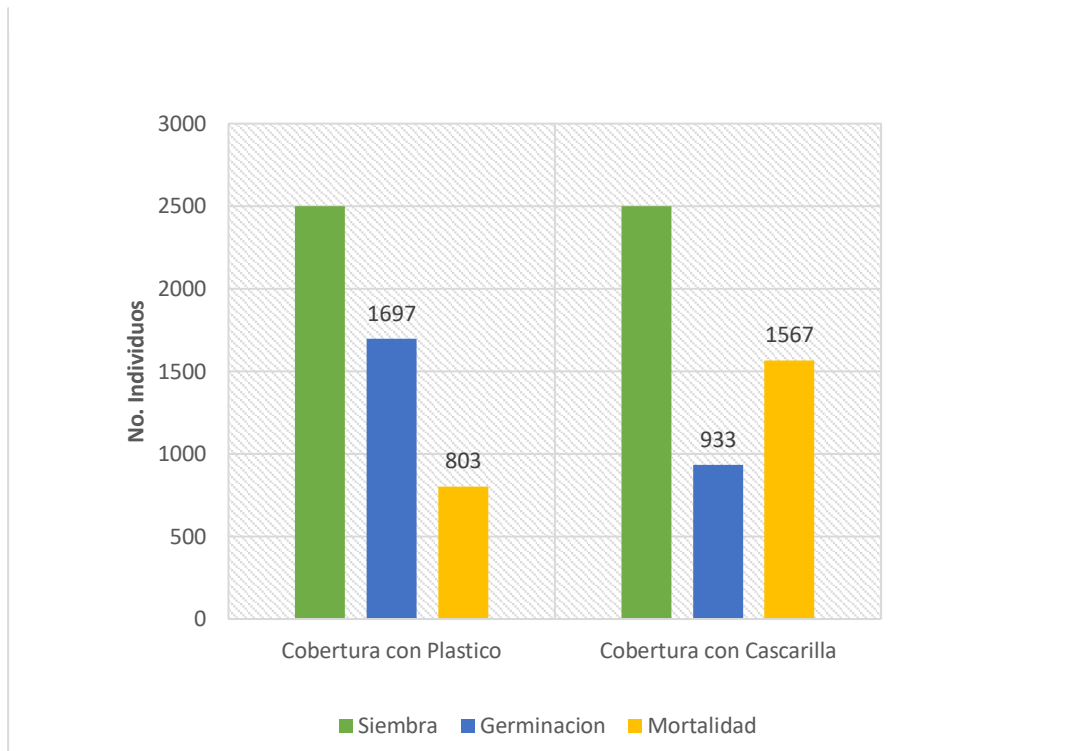


Fuente: El Autor.

**Resultados de Germinación:** Con la evaluación de comportamiento a diferentes tipos de cobertura en las eras de germinación, se encontró que la semilla de Ceiba Tolua Roja (*Pachira Quinata*) tuvo mejores resultados bajo la cobertura plástica, con un porcentaje germinativo de 67.8% esto debido a que el plástico hace que se conserve la temperatura y la humedad en el sustrato influyendo positivamente en la germinación; por el contrario, la muestra con cobertura de cascarilla demostró que no es lo suficientemente aislante para poder estimular una mejor germinación en la semilla, dejando así un alto porcentaje de mortalidad con un 62.68% de germinación.



**Grafico 4.** Comportamiento germinativo en semillas de *Pachira quinata*.



### ***Cedro (Cedrela Odorata L.)***

Pertenciente a la familia Meliaceae, originaria de America Tropical, con propiedades físicas de gran calidad, es utilizado por su calidad en la ebanistería de los acabados de lujo, ejemplo, Canoas, muebles, contrachapados, piezas torneadas y artesanías, instrumentos musicales y domésticos en general (Ecu-Forestal, 2015), es por ello que su explotación fue y es excesiva, por ello, aun la podemos encontrar en el libro rojo de especies amenazadas (EN) (SIAT-AC, 2014), es por esta razón que se vio importante la propagación de esta especie tan importante en el vivero Forestal Sabino Imbachi Alvarado, teniendo como resultados de esta los siguientes:

- ✓ Peso de la semilla: 400gr tipo aladas.
- ✓ Remojo por 10 min para ver su viabilidad con la observación de hinchazón en el embrión de la semilla.
- ✓ Preparación de cama húmeda
- ✓ Siembra en cama humedad con cobertura de cascarilla de arroz



**Fotografía 14.** Inicio de germinación de semilla de Cedro (*Cedrela odorata* L.) en cama húmeda.



Fuente: El Autor.

**Fotografía 15.** Plantines de *Cedrela odorata* L. finalizando germinación.



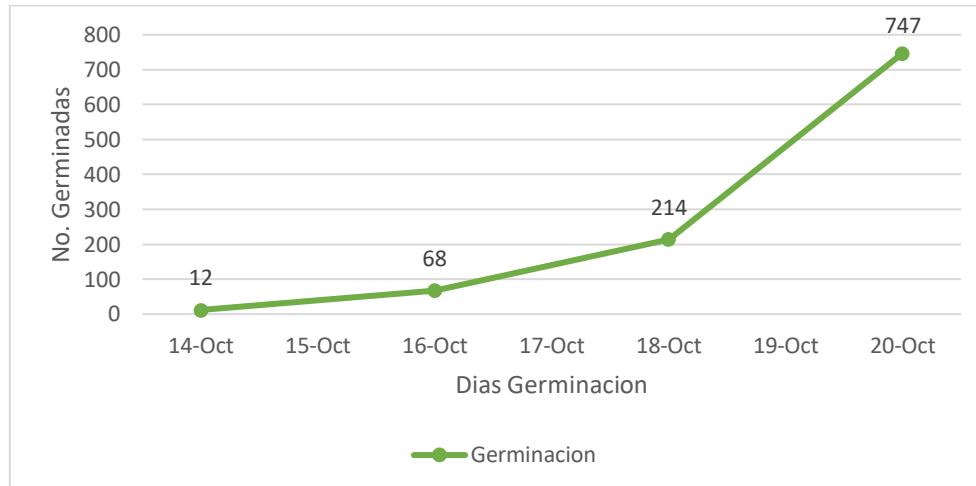
Fuente: El Autor.

**Resultado seguimiento germinativo:** La germinación de *Cedro Odorata* L. se observó bastante influenciada por el contenido de humedad de la Era # 2 debido a que después de colocar la semilla en surcos, se añadió cascarilla y se cubrió con plástico negro esperando que conserve la humedad y el calor para excitar el embrión de la semilla, se realizaron chequeos cada dos días para revisar el estado de la semilla encontrando que al día 11 comenzaron a patear las primeras semillas, dando así, por terminada la utilidad de la



cobertura de plástica, puesto que la semilla ya estaba en proceso de germinación, teniendo como días promedio 6 para completar el ciclo germinativo con 747 plantines. (Ver gráfico 5.)

**Gráfico 5.** Comportamiento en el tiempo de germinación de *Cedrela odorata* L.



### **Orejero (*Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth.**

También llamado comúnmente como Guarango Piedro por la dureza de su madera y Orejero por la forma de la legumbre en forma de oreja humana, su semilla es ovoides, aplanadas, morenas y brillantes, de 1.5 a 2 cm de largo y 1 cm de ancho, con tegumento protector<sup>16</sup>, testadura color negro y dos cotiledones (CATIE, 1997), esta especie fructifica anualmente entre los meses de marzo y abril, utilizada ecológicamente como árbol para sombra en fuentes hídricas, como también en control de erosión. En el Vivero Forestal del CEA se ha realizado la propagación de esta especie con el objetivo de contar con la disponibilidad de árboles protectores, los métodos y resultados se describen así:

- ✓ Pesado y conteo de la semilla: 155 gr correspondientes a 160 semillas.
- ✓ Escarificación mecánica (Ver Fotografía 16.) y remojo por 36 Hrs (Ver Fotografía 17.)
- ✓ Preparación de la cama húmeda
- ✓ Disposición de la semilla en la era de germinación con cobertura de cascarilla de arroz.

<sup>16</sup> **Tegumento Protector:** Tejido vegetal que recubre cierto tipo de semillas.



**Fotografía 16.** Comparación de semillas de Orejero (*Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth. ).



Fuente: El Autor.

**Fotografía 17.** Semillas de *Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth. sin tegumento protector.



Fuente: El Autor.

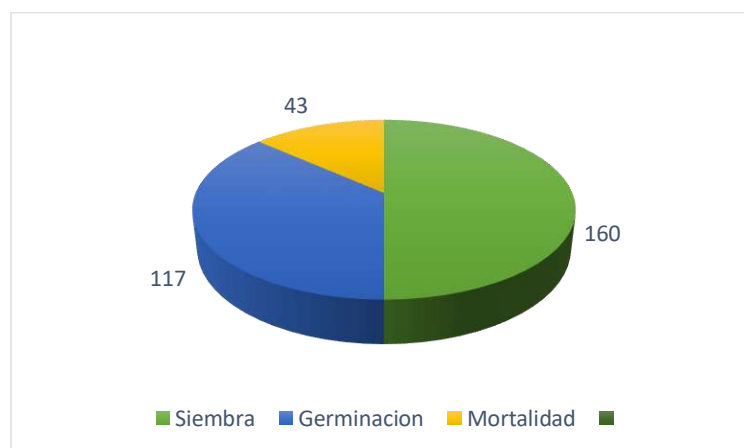
**Fotografía 18.** Plantines de Orejero finalizando proceso de germinación.



Fuente: El Autor.

**Resultados de germinación:** Las semillas de Orejero obtuvieron un buen porcentaje de germinación, debido a que la escarificación mecánica acompañada de remojo es un buen método para romper el tegumento protector y por consiguiente romper su latencia, logrando su germinación rápidamente. (Ver gráfico 6.)

**Gráfico 6.** Germinación de *Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth.



### **Roble (*Hymenea oblongifolia huber*)**

Es una especie nativa de la Amazonia Colombiana y de la cual se encuentran individuos inventariados como arboles productores de semillas en el Centro Experimental



Amazónico CEA, de Corpoamazonia, Esta especie es una de las principales fuentes alimenticias de la fauna circundante en la zona y por ende dependiente constante de la dispersión de su semilla. Con lo anterior se puede destacar que la falta de información de propagación puede estar arraigada a que no es tan usual encontrar semillas en buen estado, por lo cual es primordial que sean ayudadas por la fauna a su alrededor; sin embargo, en el vivero del CEA se han encontrado los medios para poder coleccionar semillas y realizar ensayos propagativos, entre ellos encontrando los siguiente:

**A. Siembra Directa:**

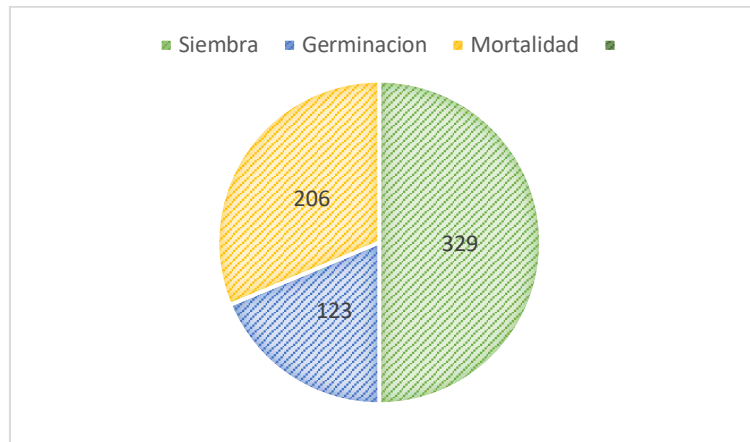
**Fotografía 19.** Semilla de *Hymenea Oblongifolia* huber con aparición de radícula.



Fuente: El Autor.

**Resultados de germinación:** Se puede observar que la mortalidad de las semillas que se sembraron en cama húmeda de manera directa, se obtuvo que hubo mayor mortalidad, debido seguramente a la incidencia de hongos; por otro lado, de las 329 semillas sembradas solo un 37% lograron germinar entregando así para este ensayo un bajo % de germinación, es decir, las condiciones directas de la semilla en cama húmeda no son recomendables. (Ver gráfico 7)

**Grafico 7.**Comportamiento de semillas de Roble a siembra directa a cama húmeda.



**B. Siembra en bandejas plásticas (Ver Fotografía 21):**

- ✓ Peso de la semilla: 223 gr equivalentes en este caso a 72 semillas
- ✓ Para el ensayo se dividió la muestra total en 6 submuestras: con 12 Semillas/C.u.

Los tratamientos aplicados fueron:

- Agua caliente 5 min
- Agua caliente 10 min
- Agua a temperatura ambiente 5 días
- Agua a temperatura ambiente 10 días
- Escarificación mecánica con remojo por 5 días
- Testigo con siembra directa.

**Fotografía 20.** Limpieza de semilla de *Hymenea oblongifolia* Huber.



Fuente: El Autor.

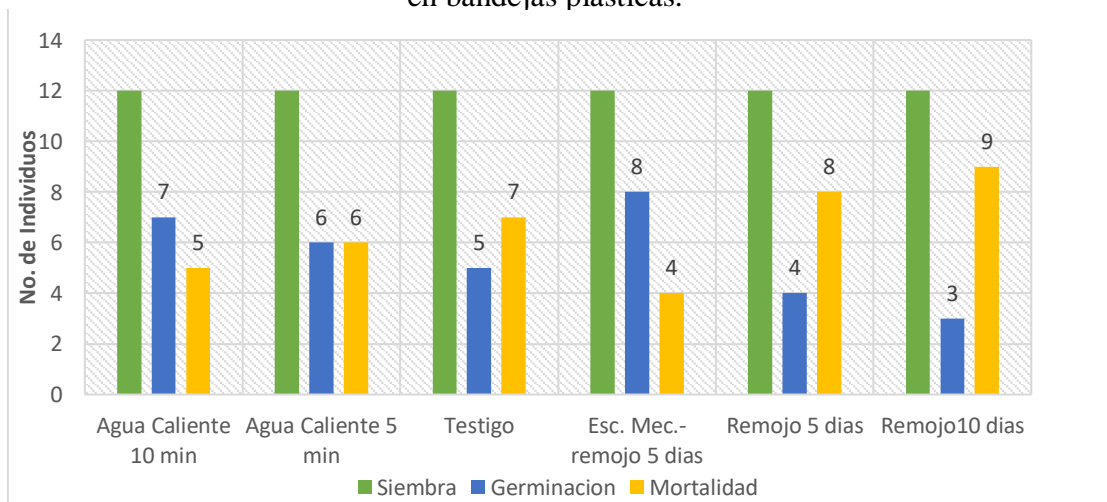
**Fotografía 21.** Disposición de semillas de *Hymenea oblongifolia* Huber en bandejas plásticas.



Fuente: El Autor

**Resultados germinación:** Para el ensayo realizado con la semilla de Roble (*Hymenea oblongifolia* Huber) dispuesta a distintos tratamientos estimulantes, se encontró, reacciona a todos los tratamientos, pero con diferente efectividad, por lo tanto, se deduce según el grafico que mejor comportamiento germinativo fue la Escarificación Mecánica con remojo 5 días, seguido de la estimulación con agua caliente por 10 min, sin menospreciar el de 5 min, que tuvo una efectividad media; con respecto a los otros ensayos realizados no se puede descartar, ya que combinadas o manejando mejor los tiempos puedan funcionar más eficientemente en la germinación (Ver Gráfico 8).

**Gráfico 8.** Comportamiento germinativo de semilla de *Hymenea oblongifolia* Huber en bandejas plásticas.





**Análisis de Almacenamiento y Conservación:** En cuanto a la colección de información sobre el análisis de almacenamiento y conservación de semillas de Roble (*Hymenea oblongifolia Huber*) se ha llevado a cabo un trabajo investigativo donde se ejecutó el almacenamiento en húmedo y frío de una muestra de 169 semillas de la especie en mención, por un lapso de 3 meses y 6 días, a una Temperatura de 4° C, como también previamente se realizó el análisis de contenido de Humedad a 3 submuestras de diferentes partes del fruto de esta especie (Ver Figura 20), encontrando un contenido de humedad de 17.71, 20.21 y 19.82% para las semillas, testa y testa más semilla respectivamente (Ver Tabla 4).

**Fotografía 22.**Submuestras de partes del fruto de Roble listas para ingreso al horno.



Fuente: El Autor.

**Tabla 4.** Resultados análisis de Contenido de Humedad de semilla de Roble previo al almacenamiento.

Fecha	Parte de Fruto	Peso Inicial	Peso en Seco	% Contenido de Humedad	Observaciones
14/07/2016	Semillas	44,31	36,46	17,71	La prueba inicia a las 3 pm de la fecha indicada y culmina 24 hrs mas tarde, con enfriamiento de 30 min.
	Testa	73,22	58,42	20,21	
	Testa + Semilla	112,77	90,41	19,82	

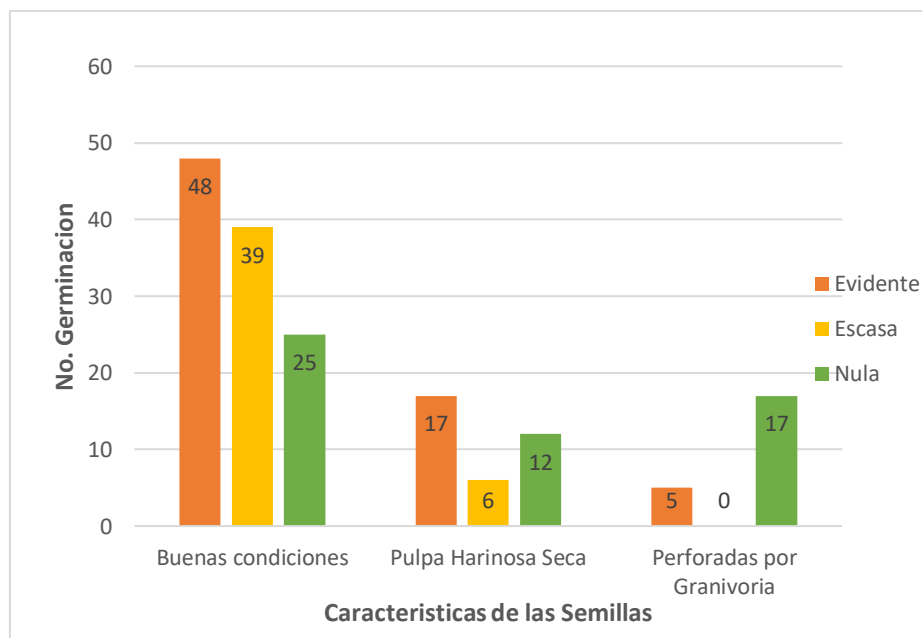
Fuente: El Autor.

Posterior al almacenamiento se realizó una prueba de viabilidad con el método de Peróxido de Hidrogeno al 1% obteniendo que las semillas con características de buenas



condiciones tuvieron 48 unidades con viabilidad evidente, 39 con escasa y 25 sin viabilidad; el caso de las semillas con pulpa harinosa seca fue de 17, 6 y 12 unidades con evidente, escasa y sin viabilidad respectivamente; se anexaron igualmente los resultados de semillas afectadas por granívoros<sup>17</sup>, obteniendo 5 con evidente viabilidad y las 17 restantes de su muestra con viabilidad nula; todo esto ajustándose a si la radícula tiene 5 mm o más, la germinación se considera “evidente”; cuando tiene entre 0 y 5 mm se considera “escasa”, y cuando no ha habido crecimiento alguno de la radícula se considera que la semilla es no viable o vacía (Danielson 1972, citado por Bonner 1974). (Ver Gráfico 8.)

**Grafico 9.** Germinación de semillas de Roble Expuestas a Peróxido de Hidrogeno al 1%.

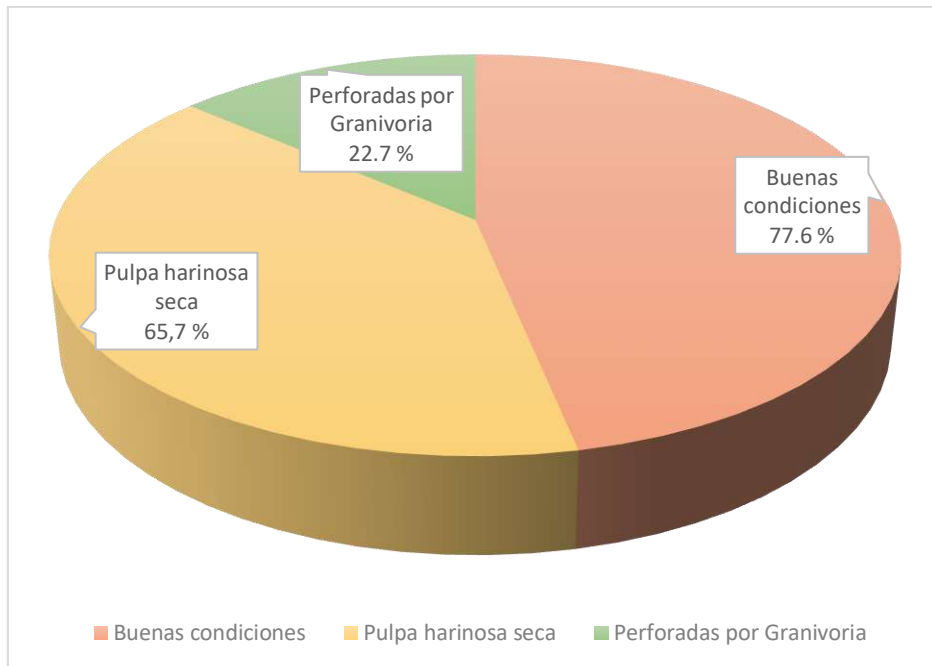


También se destacan los buenos porcentajes germinativos obtenidos con 77.6% para semillas en buen estado, 65,7% en semillas con la característica de presentar resequead en la pulpa harinosa que la recubre y un 22.7% en semillas que padecieron ataque granívoro. (Ver Gráfico .9)

<sup>17</sup> **Granívoro:** son aquellos animales que tienen como alimento principal o exclusivo las semillas de plantas.



**Grafico 10.** % de germinación de semilla de Roble en prueba de Peróxido de Hidrogeno al 1%





#### **4 DIAGNÓSTICO FINAL**

Durante la ejecución del Servicio Social se realizaron operaciones de mantenimiento a las instalaciones, generando una mejora en la eficiencia de las actividades de propagación y diversificación del inventario en cuanto a especies Forestales disponibles en el Vivero; además se realizó el aporte de una investigación inmersa en el CEA, teniendo como finalidad la publicación de un artículo Científico en la revista SurAmazonica, promoviendo la investigación y transmisión de conocimientos.



## **5 CONCLUSIONES**

Con la participación y apoyo a las actividades de adecuación y funcionamiento de las instalaciones, se logró cumplir con el objetivo de certificar al Vivero Forestal del CEA como productor de semillas (plántulas) seleccionadas de especies forestales, acorde a la normatividad vigente del Instituto Colombiano Agropecuario -ICA-.

Se obtuvieron resultados satisfactorios en el desarrollo de las actividades de producción y distribución de material vegetal, logrando propagar y diversificar una cantidad representativa de plántulas utilizando métodos pregerminativos básicos.

Con los resultados del análisis de almacenamiento bajo el método húmedo-frio se logró demostrar que las semillas de *Hymenea oblonguifolia* Huber conservando su viabilidad con 77.6% y 65.7% para semillas en buenas condiciones y con pulpa harinosa seca respectivamente, además encontrando un 22.7% en las semillas que presentaban peroración en su epidermo, siendo estos resultados porcentajes significativos de germinación. Este trabajo de investigación sobre análisis de almacenamiento de semillas, pueden ser influyente en investigaciones futuras referidas al tema de sostenibilidad ambiental por medio de la conservación de la viabilidad de las semillas.



## **6 RECOMENDACIONES**

La experiencia obtenida en el desarrollo de la pasantía en el Centro Experimental Amazónico ha sido realmente gratificante, debido a la cantidad de conocimiento compartido, en general por la interacción directa con el ecosistema amazónico, los conocedores empíricos y los profesionales que laboran en esta área. Con lo anterior la invitación es a que se estimule cada vez más la capacidad investigativa que alberga cada estudiante, logrando así construir con bases científicas las futuras investigaciones, la apertura de diversas líneas de estudio que al final contribuirán a ampliar la gama de conocimientos disponibles y a crecer como personas racionales con el ambiente.

La facultad de Ingeniería Forestal del Instituto Tecnológico del Putumayo debería contar con un profesional que este pendiente del asesoramiento permanente a estudiantes que estén desarrollando su servicio social en el momento de solucionar contratiempos (si los hay) en el desarrollo de la pasantía. En especial con los estudiantes con propuestas complejas y que requieran de trabajo intenso en laboratorio.



## **GLOSARIO**

**Árbol semillero:** árbol con características fenotípicas deseables que se usa como fuente temporal de semilla en ausencia de árboles plus o árboles elite de la misma especie.

**Área productora de semilla:** grupo de árboles de la misma especie, naturales o plantados que sirven para el aprovisionamiento de semilla forestal.

**Bandeja:** bloque con un cierto número de cavidades unidas entre sí utilizada para cultivar plantines. Pueden ser rectangulares o cuadradas; de dimensiones variables en cuanto al largo, ancho y alto. Difieren también en el número total de cavidades, en el volumen y en su forma. Generalmente son de plástico o poli estireno expandido.

**Contenedor:** recipiente que soporta el sustrato y la raíz de la plántula, permite un adecuado manejo en vivero y garantiza un normal crecimiento del sistema radicular.

**Control biológico:** método para controlar plagas mediante depredadores, parásitos, patógenos u otros medios naturales.

**Era de germinación:** área claramente definida que se usa para la germinación de semilla o el enraizamiento de esquejes, se ubica en sitios en donde se garantice su manejo y control sanitario.

**Era de crecimiento:** área claramente definida en donde se disponen las plántulas para su desarrollo y crecimiento, se ubica en sitios en donde se garantice su manejo y control sanitario.

**Especie:** grupo de organismos similares morfológica y fisiológicamente, capaces de intercambiar material genético entre sí y cuya descendencia es viable y fértil.

**Especie nativa:** especies vegetales o animales que de manera natural componen la flora o fauna de una región.

**Fuente seleccionada:** grupo de árboles vecinos de la misma especie, naturales o plantados con características fenotípicas deseables para uno o varios caracteres y que presentan buen estado sanitario, utilizados para la producción de semilla, que no ha sido mejorado mediante la remoción de individuos indeseables. Esta categoría se constituye en la categoría básica de un área productora de semilla.



**Germinación:** proceso mediante el cual se reanuda el crecimiento activo de un embrión cuyo resultado es que este surge de la semilla y adquiere las estructuras esenciales para el desarrollo normal de la planta.

**Lote:** cantidad específica de semilla, cuyo origen y calidad son uniformes; físicamente identificable con un número o con letra. Cada lote debe corresponder a un periodo de cosecha y procedencia.

**Plan silvicultural y de mejoramiento:** documento técnico en donde se describe los objetivos, metas y actividades, así como los métodos, materiales, equipos y personal necesario para realizar las actividades de podas, deshierbas, fertilización, manejo de plagas y de enfermedades, recolección y manejo pos cosecha de semillas, así como la selección y depuración genética de un área productora de semilla.

**Plan de recolección de semilla:** documento técnico en donde se describe los objetivos, metas y actividades, así como los métodos, materiales, equipos y personal necesario para realizar la recolección y manejo pos cosecha de semilla de un área productora de semilla de la categoría fuente seleccionada.

**Plantines:** Material genético producido en un vivero de uso agrícola y/o forestal.

**Plántula:** planta obtenida por la germinación de semilla o por cualquier método de propagación vegetativa y que aún no ha sido establecida en campo.

**Plúmula:** yema primordial del embrión de una planta, situado en el ápice del hipocótilo; parte del eje de la plántula por encima de los cotiledones, compuesta de hojas y un epicótilo que se alarga para formar el tallo primario.

**Pruebas de calidad de semillas forestales:** grupo de ensayos estandarizados que se efectúan a la semilla para conocer su calidad física y fisiológica antes de su comercialización.

**Radícula:** parte del eje de un embrión que al desarrollarse constituye la raíz primaria.

**Semilla forestal:** cualquier parte vegetal que se utilice para reproducir una especie forestal, ya sea de origen sexual (ovulo fecundado y maduro) o de origen asexual (esqueje).

**Semilla germinada:** semilla sometida a germinación que exhibe la radícula y/o plúmula cuyo estado de desarrollo permite su selección.

**Semilla no germinada:** semilla recolectada y/o almacenada en condiciones que permitan mantener su calidad.

**Sistema de almacenamiento de semilla:** método utilizado para almacenar la semilla forestal con el fin de garantizar su viabilidad y calidad sanitaria.



## INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO

NIT. 800.247.940-1

Código SNIES: 3115 Mocoa – 3116 Sibundoy

“El Saber Como Arma de Vida”

---

CENTRO DE  
INVESTIGACIONES Y  
EXTENSION

**Sustrato:** material solido de origen natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor de forma pura o mezclado, permite el desarrollo y anclaje del sistema radicular de la plántula. El sustrato puede intervenir o no en la nutrición de la planta.

**Viabilidad de la semilla:** capacidad que tiene la semilla de germinar en condiciones favorables, siempre que se interrumpa la latencia que pueda existir.

**Vivero forestal:** lugar que ha sido escogido con base en criterios técnicos para producir a partir de semilla forestal plántulas para diferentes fines.



## **BIBLIOGRAFÍA**

CORPOAMAZONIA. (2005). *Plan de Ordenación y manejo del Centro Experimental Amazonico*. Mocoa, Putumayo, Colombia.

Corpoamazonia. (2010). *Plantas del Centro Experimental Amazonico-CEA*. Mocoa.

CORPOAMAZONIA. (11 de Abril de 2016). *Acerca de la entidad*. Obtenido de Acerca de la entidad: <http://www.corpoamazonia.gov.co/index.php/acerca-de-la-entidad/objetivos-y-funciones>

Peñuela-M., M.C. y E.M. Jiménez. 2010. *Plantas del Centro Experimental Amazónico -CEA- Mocoa, Putumayo*. Corporación para el desarrollo sostenible del Sur de la Amazonia - Corpoamazonia, Grupo de Ecología de Ecosistemas Terrestres Tropicales - Universidad Nacional de Colombia -Sede Amazonia. Leticia, Amazonas, Colombia.424p.

Romero, B. (1989). *Semilla, Biología y Tecnología*. Mundi-prensa.

Vásquez, A. 2001. *Silvicultura de plantaciones en Colombia*. Ibagué-Tolima. 304p. Ed.



---

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS.

- CATIE. (1997). *Nota Tecnica No. 25*. Obtenido de Nota Tecnica No. 25:  
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0008s/A0008s25.pdf>
- CONGRESO DE LA COLOMBIA. (22 de Diciembre de 1993). *Ley General Ambiental de Colombia*. Obtenido de Ley General Ambiental de Colombia:  
[http://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/colombia/colombia\\_99-93.pdf](http://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/colombia/colombia_99-93.pdf)
- CORPOAMAZONIA. (2010). Acerca de la Entidad. Disponible en:  
[http://www.corpoamazonia.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=15&Itemid=23](http://www.corpoamazonia.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=15&Itemid=23), Fecha de consulta: Octubre de 2016.
- CORPOAMAZONIA. (11 de Abril de 2016). *Acerca de la entidad*. Obtenido de Acerca de la entidad: <http://www.corpoamazonia.gov.co/index.php/acerca-de-la-entidad/objetivos-y-funciones> Fecha de consulta: Octubre de 2016.
- DPN. (1 de Diciembre de 1994). *Documentos CONPES*. Obtenido de Documentos CONPES: <https://www.dnp.gov.co/CONPES/documentos-conpes/Paginas/documentos-conpes.aspx#k=#s=31> , Fecha consulta: Octubre 2016.
- DPN. (1 de Enero de 1996). *Documentos CONPES*. Obtenido de Documentos CONPES: <https://www.dnp.gov.co/CONPES/documentos-conpes/Paginas/documentos-conpes.aspx#k=#s=31> , Fecha consulta: Octubre 2016.
- Ecuaforestal. (15 de Agosto de 2015). *Ficha Tecnica de especies Forestales*. Obtenido de Ficha No.5 Cedro: <http://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/ficha-tecnica-no-5-cedro/>
- ICA. (Mayo de 2002). *Manual de Viveros Forestales ICA*. Obtenido de Manual de Viveros Forestales ICA: <http://es.slideshare.net/lascarro1/manual-de-viveros-forestales-ica>
- ICA. (28 de febrero de 2013). Base de datos de viveros registrados. Disponible en Web: <http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Certificacion-de-Semillas/Base-de-datos-de-Viveros-registrados-Feb-2013.aspx>. Fecha de consulta: Octubre 2016.
- ICA. (17 de Diciembre de 2015). *Normatividad-ICA*. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/Normatividad/Normas-Ica/Resoluciones/2015.aspx> Fecha de consulta: octubre de 2016.



## INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO

NIT. 800.247.940-1

Código SNIES: 3115 Mocoa – 3116 Sibundoy

“El Saber Como Arma de Vida”

CENTRO DE  
INVESTIGACIONES Y  
EXTENSION

REPUBLICA DE COLOMBIA. (18 de DICIEMBRE de 1974). *CODIGO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES*. Obtenido de CODIGO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES:

<http://biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/MEMORIA/MADS-0026/MADS-0026.pdf> Fecha de consulta: Octubre de 2016.

SIAT-AC. (Febrero de 2014). *Sistema de Informacion Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana*. Obtenido de Sistema de Informacion Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana:

<http://siatac.co/web/guest/productos/especiesamenazadas/maderables>


SEGARPA. (2002). *Almacenamiento y conservacion de granos y Semillas*. Obtenido de Direccion General de Apoyos para el Desarrollo Rural:

<file:///G:/Pasantia/Bibliografia%20Articulo/almacenamiento%20de%20semillas.pdf>



**ANEXOS**

**ANEXO. A.Formato de campo de identificación fenológica.**

 <b>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</b> <b>Corpomazonia</b> <b>Subdirección Administrativa Ambiental</b>					
<b>Formulario para estudios fenológicos</b>					
Fecha de registro:					
Nombre del registrador:					
<b>1. Información de la especie</b>					
Nombre común:					
Nombre científico:					
Familia:					
Código:					
<b>2. Localización</b>					
Departamento:					
Municipio:					
Corregimiento:					
Vereda:					
Predio:					
Coordenadas geográficas (WGS84)					
Altura sobre el nivel del mar					
<b>3. Follaje</b>					
Descripción	Color	Porcentaje de ocurrencia			
		No hay (0%)	Poca (1 - 25%)	Regular (26 - 50%)	Abundante (>51%)
Caida de follaje (Ca)					
Brote (Br) (Renuevos)					
Renuevos (hojas tiernas)					
Sin defoliación					
<b>3. Floración</b>					
Descripción	Color	Porcentaje de ocurrencia			
		No hay (0%)	Poca (1 - 25%)	Regular (26 - 50%)	Abundante (>51%)
Flor cerrada					
Flor abierta					
<b>4. Fructificación</b>					
Descripción	Color	Porcentaje de ocurrencia			
		No hay (0%)	Poca (1 - 25%)	Regular (26 - 50%)	Abundante (>51%)
Fruto tierno (Ft)					
Fruto en proceso de maduración (Fpr)					
Fruto maduro (Fm)					
<b>5. Dispersión de los frutos</b>					
Marcar con una "X" la selección adecuada					
Viento (Anemócora)					
Animal (Zoocora)					
Autodispersión (Autócora) (cápsulas explosivas)					
Agua (Hidrócora)					
<b>6. Producción de frutos maduros</b>					
Marcar con una "X" la selección adecuada					
Racimo (s)					
Peso del racimo					
Número de frutos por racimo					
Peso de cada fruto					
Tamaño de cada fruto					
<b>6. Producción de semillas</b>					
Peso					
Número de semillas					
Peso de cada semilla					
Tamaño de cada semilla					



# INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO

NIT. 800.247.940-1

Código SNIES: 3115 Mocoa – 3116 Sibundoy

“El Saber Como Arma de Vida”

**CENTRO DE  
INVESTIGACIONES Y  
EXTENSION**

## ANEXO. B. Formato de campo para registro de ingreso de semillas a área de germinación.

		CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA					
		CORPOAMAZONIA					
		CENTRO EXPERIMENTAL AMAZONICO - CEA					
		VIVERO FORESTAL					
<b>RELACION DE SEMILLAS EN ERAS DE GERMINACION</b>							
MES:				RESPONSABLE:			
FECHA DE SIEMBRA	ERA	ESPECIE	CANTIDAD	TRATAMIENTO PREGERMINATIVO	SISTEMA DE SIEMBRA	AREA UTILIZADA/ERA	OBSERVACIONES

**Elaboro:** Diana Valencia

## ANEXO. C. Formato de seguimiento a proceso de germinación en el área de germinación.

		CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA						
		CORPOAMAZONIA						
		CENTRO EXPERIMENTAL AMAZONICO - CEA						
		VIVERO FORESTAL						
<b>PROCESO DE GERMINACION DE SEMILLAS</b>								
MES:				RESPONSABLE:				
ERA DE GERMINACION	ESPECIE	FECHA DE SIEMBRA	TIEMPO DE GERMINACION (No. DE DIAS)			GERMINACION		OBSERVACIONES
			INICIO	TERMINACION	DIAS PROMEDIO	% GERMINACION	No. PLANTULAS	

**Elaboro:** Diana Valencia



# INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO

NIT. 800.247.940-1

Código SNIES: 3115 Mocoa – 3116 Sibundoy

“El Saber Como Arma de Vida”

CENTRO DE  
INVESTIGACIONES Y  
EXTENSION

<b>REVISO</b>	<b>APROBO</b>
<b>PROFESIONAL      SEGUIMIENTO</b> <b>EMPRESA</b>	<b>PROFESIONAL SEGUIMIENTO ITP</b>