



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**

**NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“EVALUACIÓN DE METODOS DE PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE PUMAMAQUI (*Oreopanax ecuadorensis*), EN EL VIVERO EXPERIMENTAL CEASA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, 2019.”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniera en Medio Ambiente

AUTORA:

Tapia Martínez Joselyn Dayana

TUTOR:

Ing. Wilman Paolo Chasi Vizquete

LATAACUNGA-ECUADOR

2019

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Tapia Martínez Joselyn Dayana” declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE PUMAMAQUI (*Oreopanax ecuadorensis*), EN EL VIVERO EXPERIMENTAL CEASA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, 2019.”**, siendo el Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuite 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.

Latacunga, 22 de Julio del 2019

.....

Tapia Martínez Joselyn Dayana

Número de C.I.: 0503888620

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte de Tapia Martínez Joselyn Dayana, identificada/o con C.C. N° 050388862-0 de estado civil Soltera y con domicilio en el Barrio Tingo Chico, parroquia Ignacio Flores, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería de Medio ambiente, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado de Titulación de Proyecto de Investigación la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.-

Fecha de inicio de la carrera: Marzo 2013 -Septiembre 2013

Fecha de finalización: Marzo 2019-Agosto 2019

Aprobación HCD.- 4 Abril del 2019

Tutor.- Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete

Tema: **“EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE PUMAMAQUI (*Oreopanax ecuadorensis*), EN EL VIVERO EXPERIMENTAL CEASA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, 2019.”**

**CLÁUSULA SEGUNDA.- LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.-** Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.-** El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.-** El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.-** Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.-** **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.-** El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.-** En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.-** Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 22 días del mes de Julio del 2019.

.....

Tapia Martínez Joselyn Dayana

**EL CEDENTE**

.....

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE PUMAMAQUI (*Oreopanax ecuadorensis*), EN EL VIVERO EXPERIMENTAL CEASA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, 2019.**”, de Tapia Martínez Joselyn Dayana, de la carrera de Ingeniería De 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 Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Julio del 2019

El Tutor

.....  
Ing. Wilman Paolo Chasi Vizquete  
C.I. 050240972-5

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: **Tapia Martínez Joselyn Dayana** con el título de Proyecto de Investigación **“EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE PUMAMAQUI (*Oreopanax ecuadorensis*), EN EL VIVERO EXPERIMENTAL CEASA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, 2019.”**, han 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, Julio del 2019

Para constancia firman:

---

**Lector 1 (Presidente)**

**Nombre:** Ing. Oscar Daza

**Lozano CC:040068979-0**

**171375993-2**

---

**Lector 2**

**Nombre:** Ing. Jaime Lema

**CC:**

---

**Lector 3**

**Nombre:** Ing. José Andrade

**CC: 050252448-1**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitirme dar un paso más en mi vida, brindándome fuerza, paciencia, sabiduría y salud.

A mis padres, a mis hermanos y hermana por apoyarme incondicional que me brindan a cada momento de mi vida.

A mi tutor Ing. Paolo Chasi y a mis lectores Ing. Oscar Daza, Ing. José Andrade, Ing. Jaime Lema ya que con su paciencia y conocimiento me guiaron durante el progreso de mi investigación.



## **DESICATORIA**

El proyecto de investigación se lo dedico especialmente a mis padre Rosa y Luis, a mi hermana Jimena, a mis hermanos Stalyn y Santiago, por ser la motivación para que yo pueda llegar hasta aquí, por su apoyo moral y económico que me han brindado día a día.

A todas las personas y familia, que creyeron en mi capacidad de alcanzar esta meta, la cual me han demostrado todo su cariño y apoyo en este trayecto.

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### “EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE PUMAMAQUI (*Oreopanax Ecuadorensis*), EN EL VIVERO EXPERIMENTAL CEASA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, 2019.”

*Autor: Tapia Martínez Joselyn Dayana*

#### RESUMEN

El Pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis*) es una planta muy aprovechada, está siendo utilizada en el campo industrial para la elaboración de herramientas empleadas para las construcciones en viviendas rurales, en el campo medicinal se utiliza para aliviar diferentes afecciones de la piel y el campo ambiental es utilizada para la recuperación de suelos erosionados. Por tal motivo la presente investigación tubo como objeto evaluar tres métodos de producción de plantas de la especie anteriormente expuesta.

Para alcanzar nuestro objetivo aplicamos un diseño experimental completamente al azar, donde utilizamos dos métodos de propagación, el método químico fue la aplicación de ácido giberélico al 50%, y como método físico, se realizó la inmersión de agua tibia a 50°C durante 5 minutos y se comparó con un testigo. Para el análisis de datos se utilizó el programa estadístico Yupana y Excel, de los cuales las variables evaluadas fueron porcentaje de germinación a los 20 y 30 días, altura de planta 20, 30, 60, 90 y 120 días, número de hoja por planta a los 60 y 120 días.

Donde se determinó al analizar la variable porcentaje de germinación, fue el mejor método de germinación a los 20 días el método químico (ácido giberélico ) con el 34,92% y a los 30 días con el 42,86% . En la variable altura de la planta a los 20,30, 60, 90 y 120 días es el método físico (inmersión en agua a 50°C) con una altura de 0.32, 0.71, 4.63, 2.98, 3.73 respectivamente con una significancia de 0.00107 \*\* y al realizar la prueba de Tukey se determinó que el método físico (inmersión en agua a 50°C) es el más eficaz en esta variable. La variable número de hojas no mantiene una significancia ya que es de 0.743.

**Palabras Claves:** propagación, método físico, método químico y germinación.

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

**"EVALUATION OF PUMAMAQUI PLANTULA PRODUCTION METHODS  
(Oreopanax Ecuadorensis), IN THE CEASA EXPERIMENTAL VIVERO OF THE  
TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI, 2019."**

**Author: Tapia Martínez Joselyn Dayana**

**SUMMARY**

The present investigation was carried out with the objective of evaluation three germination methods of the native Pumamaqui species, since it has an environmental interest, this was executed for the knowledge of the propagation of the species of puma maqui (*Oreopanax ecuadorensis*), with the intention to recognize which method is suitable for the realization of it, through this project the study of the native species was applied: Pumamaqui., by means of three germination methods: chemical method, physical method and control.

The variables that were evaluated during the execution of the research project were: germination percentage during 20 and 30 days, plant height at 20, 30, 60, 90 and 120 days and the number of leaves of 60 and 120 days.

The results were analyzed using the YUPANA software, the Tukey test was performed; and it was determined when analyzing the germination percentage variable, the best germination method was determined in the pumamaqui (*Oreopanax Ecuador*) is the chemical method (e1m1) with 47.62% at 30 days the relationship between 20 years 30 days after planting we obtained an existence of -08 \*\*\*. The best method in the variable height of the plant at 120 days is the physical method (e1m2) with a significant height of 0.00107 \*\*. The variable number of leaves does not maintain a significance since it is 0.743 being this a high value.

**Keywords:** propagation, physical method, chemical method and germination.

## Índice

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>OBJETIVOS:</b> .....	<b>4</b>
5.1	General.....	4
5.2	Específicos: .....	4
<b>ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANEADOS</b> .....		
<b>6</b>	<b>FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA</b> .....	<b>6</b>
6.1	Importancia de las Especies Nativas .....	6
6.1.1	PUMAMAQUI.....	7
6.1.2	Características de la especie.....	7
6.1.3	Características botánicas.....	7
6.2	Propagación de especies vegetales.....	10
6.3	Propagación sexual o por semilla.....	10
6.3.1	Recolección de semillas .....	11
6.3.2	Germinación. ....	11
6.4	Condiciones que afectan a la germinación. ....	13
6.4.1	Condiciones externas. ....	13
6.4.2	Condiciones internas.....	14
6.5	Método físico .....	14
6.5.1	Inmersión en agua.....	15
6.5.2	Con agua caliente.....	15
6.6	Método químico. ....	15
6.6.1	Ácido Giberelico.....	15
6.7	Preparación del sustrato.....	16
6.8	Técnica de siembra. ....	16
<b>7</b>	<b>HIPÓTESIS:</b> .....	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>METODOLOGÍAS (TÉCNICAS, MÉTODOS INSTRUMENTOS)</b> .....	<b>18</b>
8.1	Área de estudio.....	18
8.2	Materiales y equipos .....	18
8.3	<b>HERRAMIENTAS PARA ANALIZAR LOS RESULTADOS.</b> .....	<b>20</b>
8.3.1	Microsoft excel.....	20
8.3.2	Yupana .....	20

8.4	Diseño Metodológico .....	20
8.4.1	Periodo de tiempo de investigación.....	20
8.4.2	Tipo de investigación.....	20
8.5	Métodos y Técnicas.....	20
8.5.1	Métodos.....	20
8.5.2	Técnicas.....	21
8.6	DISEÑO EXPERIMENTAL: .....	21
8.6.1	Tratamientos:.....	22
8.6.2	Características De La Unidad Experimental.....	22
8.6.3	Unidad Experimental Neta.....	22
8.7	Análisis estadístico. ....	22
8.8	Manejo Especifico del Ensayo.....	23
8.8.1	Labores pre silviculturales .....	23
8.8.2	Selección de la semilla.....	23
8.8.3	Adquisición de las semillas.....	24
8.9	Preparación de los sustratos.....	24
8.10	Delimitación del área de ensayo .....	24
8.11	Colocación de fundas .....	25
8.12	Riego.....	25
8.13	Selección de semilla .....	25
8.14	Tipo de siembra utilizada es la siembra directa.....	25
8.15	Métodos germinativos .....	25
8.15.1	Método Químico (m1) .....	25
8.15.2	Método Físico (m2) .....	25
8.15.3	Testigo (m0) .....	26
8.16	Siembra .....	26
8.17	Deshierbas.....	26
8.18	Riegos .....	26
8.19	VARIABLES a evaluar .....	26
<b>9</b>	<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>27</b>
9.1	ANALISIS ESTADISTICO DE LAS VARIABLES EXPUESTAS .....	29
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>33</b>
<b>11</b>	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>34</b>
<b>12</b>	<b>RESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO:.....</b>	<b>35</b>
<b>14.</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>36</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficiarios del proyecto .....	2
Tabla 2 : Actividades realizadas en los objetivos.....	5
Tabla 3: Taxonomía de la planta pumamaqui ( <i>Oreopanax Ecuadorensis</i> ).....	7
Tabla 4: Coordenadas.....	18
Tabla 5: Tratamientos en estudio.....	22
Tabla 6: Adeva.....	22
Tabla 7 Valor ecológico de la planta de Pumamaqui ( <i>Oreopanax Ecuadorensis</i> ). .....	27
Tabla 8 Análisis del porcentaje de germinación a los 20 días. ....	29
Tabla 9 Análisis del porcentaje de germinación a los 30 días. ....	30
Tabla 10: Análisis de la prueba de TUKEY para la altura de las plántulas a los 20 días después de la siembra. ....	31
Tabla 11: Análisis de la prueba de TUKEY para la altura de las plántulas a los 60, 90 y 120 días después de la siembra.....	32
Tabla 12: Presupuesto .....	35

## INDICE DE GRAFICOS.

Gráfico 1 Analisis de porcentaje de germinación a los 20 días. ....	29
Gráfico 2 Análisis del porcentaje de germinación a los 30 días. ....	30
Gráfico 3 Altura de las plántulas a los 20 y 30 días después de la siembra bajo diferentes métodos utilizados.....	31
Gráfico 4 Altura de las plántulas a los 60,90 y 120 días después de la siembra bajo diferentes métodos utilizados.....	32

## 1 INTRODUCCIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en el vivero experimental de la Universidad Técnica de Cotopaxi CEASA, con el objetivo de evaluar los métodos de producción de plántula nativa de Pumamaqui (*Oreopanax Ecuadorensis*), esto se realizó con la finalidad de probar nuevas técnicas para la producción, debido a su bajo rendimiento de germinación y el tiempo que lleva hasta la obtención de la misma. Por cuanto la planta de Pumamaqui ha sido olvidada y el poco interés que se brinda respecto a plantas nativas.

El Pumamaqui (*Oreopanax Ecuadorensis*) aporta al ambiente y posee funciones muy importantes. Entre las principales adaptaciones del puma-maqui se encuentran la forma lobulada de las hojas, la cual permite la difusión del calor desde la hoja de la planta hacia el aire, esto permite evitar una acumulación de calor excesiva en la misma.

En este proyecto se evaluó tres métodos de germinación (químico, físico y testigo), la misma que se evaluó las siguientes variables: porcentaje de germinación, altura de plantas y número de hojas, la cual se analizó mediante el software estadístico yupana, mediante este programa realizaremos los cálculos de las variables correspondientes.

## 2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación se realizó con la finalidad de evaluar los métodos de producción de plántulas de Pumama (*Oreopanax ecuadorensis*), utilizando diferentes técnicas de tratamientos pre germinativos, con un sustrato de (10% de cascarilla de arroz, 20% arena, 70% de tierra negra) para la producción del Pumamaqui, el sustrato es uno de los limitantes para la producción de especies nativas, por lo tanto es de mucha importancia realizar este tipo de investigaciones que nos permiten determinar técnicas y metodologías apropiadas de producción, también se tendrá una fuente bibliográfica que servirá como consulta para estudiantes de la carrera y de la universidad. Al lograr mejorar la calidad y producción de plantas estamos mejorando la calidad ambiental y con ello el Sumak Kausay, cuyos resultados permitirán tener conocimiento a viveristas y técnicos forestales que permita mejorar la calidad y la cantidad de producción de plantas, cumpliendo con planes y programas de forestación y reforestación en diferentes sistemas, protección de cuencas hidrográficas es una de las especies nativas más importantes del callejón interandino. Esta especie se encuentra en el callejón interandino en forma dispersa, Su tamaño alcanza de unos 15 a 20 metros, y tiene la propiedad de retoñar al ser cortado. Su área de dispersión llega desde los 2000 hasta los 2600 m.s.n.m, su madera es aprovechada como combustible, sus hojas tienen propiedades medicinales, entre los nativos.

## 3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

**Tabla 1: Beneficiarios del proyecto**

Fuente: (Tapia,2019)

<u>Beneficiarios Directos</u>	<u>Beneficiarios Indirectos</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estudiantes del CEASA.</b></li> </ul>	Provincia de Cotopaxi (Latacunga) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mujeres: 88.188</li> <li>• Hombres:82.301</li> </ul>
	Total: 170,486 personas con un porcentaje del 10% de la población equivalente a 17,0486.



#### **4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El puma maqui es un árbol originario de la Sierra montañosa; su producción ha sido olvidada debido al poco interés y uso que brinda éste con respecto a especies exóticas o de mayor remuneración (Fuentes, 2007).

La poca existencia de esta especie se debe también a sus bajos rendimientos de germinación ya que toma mucho tiempo para su crecimiento hasta la obtención misma del árbol (Ordóñez, 2004).

En 1962, el país todavía tenía cerca del 65% (15.5 millones de hectáreas) de bosques, pero dada la enorme presión por el uso de tierras, hoy el área forestal remanente es menor al 50% de la cobertura original. La conversión de tierras para uso agropecuario, principalmente para la agricultura migratoria, ha generado importantes impactos ambientales y socio-económicos a escala nacional, y la realidad de los bosques naturales son limitados y decrecientes, por esta razón es necesario el desarrollo de programas de producción y plantación de especies forestales nativas. La tasa de deforestación en el país es de 137 mil hectáreas en el bosque natural por año. Se estima que en el país existen aproximadamente 160 mil hectáreas de plantaciones forestales, con un promedio de establecimiento de no más de 5000 ha/año (CIMIT, 2004), Y LA FAO (2003), y una tasa anual de reforestación que no supera las 3500 ha/año.

En la Provincia de Cotopaxi las tasas de pérdida de cobertura vegetal en el páramo y la deforestación son alarmantes (2000 y 2400 ha/año, respectivamente). El mapa de proyección de cobertura vegetal para el 2015, sugiere que estas tasas se incrementarán hasta alcanzar valores de 2700 ha/año (7.5 ha/día) en lo páramos y 2800ha/año (7.8 ha/día) en los bosques andinos y de tierras bajas (Martínez 2008).

## **5 OBJETIVOS:**

### **5.1 General**

Evaluar tres métodos de producción de plántulas de Pumamaqui (*Oreopanax Ecuadorensis*), en el vivero experimental CEASA de la Universidad Técnica de Cotopaxi, 2019.

### **5.2 Específicos:**

- Describir el valor ecológico de la especie en estudio.
- Analizar el porcentaje de germinación de las especies a estudiar.
- Determinar el mejor método de propagación de la especie de Pumamaqui (*Oreopanax Ecuadorensis*),

## ATIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANEADOS

**Tabla 2 : Actividades realizadas en los objetivos.**

<b>Objetivo 1</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medios de Verificación</b>
Describir el valor ecológico de la especie en estudio.	* Realizar una síntesis bibliográfica sobre todos los beneficios ecológicos del Pumamaqui.	Descripción del valor ecológico del Pumamaqui.	Ficha de valor ecológico.
<b>Objetivo 2</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medios de Verificación</b>
Analizar el porcentaje de germinación de las especies a estudiar.	* Implementación del experimento. * Selección de semillas. * Aplicación de tratamientos. * Toma de datos a los 20 y 30 días	*Unidad experimental implementada. * Semillas viables. *Cuadro de tratamientos. * Base de datos de germinación-	* Croquis del área de ensayo. * Registro de datos. * Libro de campo. *Análisis de germinación de las especies.
<b>Objetivo 3</b>	<b>Actividad(tareas)</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medios de Verificación</b>
Determinar el mejor método de propagación de la especie de Pumamaqui ( <i>Oreopanax ecuadorensis</i> ).	*Medición de la variable altura a los 20, 30,60, 90 y 120 días. *Cuantificación de número de hojas a los 60 y 120 días.	* Base de datos de alturas de plantas. * Base de datos de número de hojas de plantas.	*Análisis estadístico de alturas de la planta. *Análisis estadístico de número de hojas de la planta.

## **I. CAPITULO**

### **6 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

#### **6.1 Importancia de las Especies Nativas**

La flora nativa se caracteriza por ser el conjunto de especies que pertenecen a hábitats naturales, siendo parte de ecosistemas muy ricos en biodiversidad, aislados de agresiones antrópicas y de la influencia de su distribución actual. Los bosques naturales son recursos renovables que pueden dar una producción permanente de bienes y servicios, pero, se conoce poco sobre el manejo que deben recibir para mantener la productividad y esto ha limitado su conservación. (Loján, 2010).

Las forestaciones con especies nativas en el ámbito nacional tienen muchas limitantes, como por ejemplo no hay investigaciones que permitan con certeza y fiabilidad desarrollar actividades de producción y plantación de especies nativas (Paredes, 2015).

Ampliar el propósito de protección y conservación significa, incrementar y motivar el interés por la reforestación con especies nativas dada que estas tienen características propias que las hacen adecuadas para este propósito, por su adaptación al medio, su capacidad de regeneración, su diversidad de uso. (Cueva, 2011).


El Pumamaquí (*Oreopanax ecuadorensis*) una especie de importancia ecológica, cultural y ambiental, además de ser utilizada masivamente en los programas de restauración forestal que se ejecuta actualmente.

#### **ORIGEN**

La familia Araliaceae es endémico de las zonas de bosque montano bajo entre 2000 y 2600 msnm principalmente de la cordillera de los Andes (Ordoñez, 2004).

### 6.1.1 PUMAMAQUI

Tabla 3: Taxonomía de la planta pumamaqui (*Oreopanax Ecuadorensis*)

<b>Imagen N° 1: Pumamaqui</b> <i>(Oreopanax ecuadorensis)</i>	<b>Tabla N° 3:</b> Taxonomía de la planta pumamaqui <i>(Oreopanax ecuadorensis)</i>
 <p><b>Fuente:</b><a href="https://blogspot.com/-oreopanax-ecuadorensi-la.html">https://blogspot.com/-oreopanax-ecuadorensi-la.html</a></p>	<p><b>Clasificación Científica</b></p> <p><b>Nombre científico:</b> <i>Oreopanax ecuadorensis</i>.</p> <p><b>Orden:</b> <i>Apiales</i></p> <p><b>Familia:</b> <i>Araliaceae</i></p> <p><b>Genero:</b> <i>Oreopanax</i></p> <p><b>Especie:</b> <i>O. ecuadorensis</i></p> <p><b>Nombre Vulgar:</b> <i>Pumamaqui</i></p> <p><b>Fuente:</b><a href="https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/UPS-OT11098.pdf">https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/UPS-OT11098.pdf</a></p>

Elaborado por: Tapia J. (2019)

### 6.1.2 Características de la especie

Árbol nativo que alcanza 15 m de altura. Copa redondeada y frondosa con hojas en forma de palma de mano. Flores blancas y los frutos son bayas oscuras. Madera utilizada para la realización de cucharas, bateas, juguetes de madera, cajas, cabos de escobas, postes de cercas, para ornamentar y como combustible. Posee propiedades medicinales para lavar heridas, fracturas, salpullidos, granos y otros. (LEÓN, S. 2007)

### 6.1.3 Características botánicas

#### Generalidades

Árbol o arbusto de hasta 10 m de alto, recubiertos de pelos estrellados. Las hojas son alternas, de unos 15 cm, gruesas, de color verde olivo por el haz y gris-plateado por el envés, generalmente partidas en tres lóbulos dentados; los pecíolos que unen la hoja al tallo central tienen la base amplia. La inflorescencia es terminal, ramificada, alargada, robusta, formada por conjuntos globosos de flores pequeñas de color crema con pelos gris-plateados que se disponen sobre ejes muy cortos. Frutos redondeados, de color negro. (AGUILAR, Z. et. al. 2001).

**Raíz:** De tipo axonomorfa con prominencia en el eje principal, presentando ramificaciones secundarias según el caso. (Ing. Jorge Araujo)

**Tronco:** Según Ing. Jorge Araujo: generalmente recto de 4-6m de altura, presenta ramificación simpodial predominante, 6 a 12 ramas que crecen en sentido horizontal formando una copa aparasolada con presencia de látex y en las partes apicales de las ramificaciones presentan unas exudaciones de color amarillento.

**Ramas:** Lisas a estrelladas-tomentosas, estipulas lineares, de caída pronto, adheridas al pecíolo.

**Hojas:** Según SPIER y BEDERBICK: Los indígenas describen su forma como la de una mano de puma, de allí su nombre Pumamaqui. Su borde en el extremo superior ligeramente dentado, nervadura pinatinervia, áspera y pronunciada, inserción con las ramas, esparcida.

De acuerdo con BORJA y LASSO 2007: la hoja tienen un pecíolo largo, el limbo es partido tomando la forma de una mano. La inserción de las hojas en las ramas es esparcida.

Según Ing. ARAUJO J: presentan dimorfismo foliar según la edad de la planta el mismo que va con presencia de hojas enteras lanceoladas, en otros casos trilobadas y cuando la planta es adulta con mayor frecuencia pentalobadas, destacándose unas nervaduras de tipo reticular prominentes en el envés 3 o 5 según el número de lóbulos, por su consistencia son coriáceas, con pecíolos que van de 10 a 15 cm presentándose en una base estipulas con la particularidad de dejar una huella de media luna al caer las hojas se insertan en las ramas en forma espiralada alrededor de ésta.

**Inflorescencias.** Terminal o subterminal, compuesta de umbelas o cabezas las cuales a su vez son paniculadas o en ramo.

Flores polígamo. Dioicas, la mayoría pentámeras, cáliz en forma de copa con limbo corto pétalos valvados blancos o verduzcos, subagudos en su ápice. Los estambres inflexionados en el capullo, anteras oblongas 1 ó 2 estilos de las flores estaminadas 2- 10 en las pistiladas libres o levemente adosados a la base, ovario de pared grueso de tantos lóculos cuantos son los estilos. (ULLOA y JERGENSEN 1995).

Según Ing. ARAUJO J: se presentan en forma de inflorescencias con pedúnculos largos dispuestos en forma de dicasios, la inflorescencia dispuesta en racimos distribuidos en forma espiralada alrededor del eje central, el cáliz es pentámero poco aparente, la corola caediza, el

androceo por lo general isostémono y el gineceo de muchos a un carpelo concrecente en un ovario de otras tantas cavidades.

### **Semillas**

Son muy pequeñas (95-7 mm) de color café oscuro y de consistencia suave. (Ing. ARAUJO J).

### **Madera**

Es blanquecina o ligeramente amarillenta grisácea, sin ningún olor ni sabor característico, semidura o semipesado. Peso específico 0.8 o sea 30 libras por pie cúbico, grano recto o recurvado, textura media o tosca, pero en fibra bastante flexible y fácil de trabajar.

Se usa en mueblería ordinaria, marcos de ventanas, marcos de guitarras, cedazos, etc.

La madera es fácilmente atacada por xilófagos. Se aprovecha como combustible. (ACOSTA, S. 1960).

### **Usos**

El tallo se utiliza en la construcción de viviendas, cercas y además para elaborar vigas, postes de alumbrado, cucharas, bateas, estribos de monturas e instrumentos de labranza. La planta entera se usa como combustible, en la parte ambiental son utilizadas como cercas vivas. (AGUILAR, Z. et. al. 2001).

### **Usos medicinales**

Se usa en infusiones como purga con un poco de trago. En baño, las mujeres luego del parto utilizan las hojas para tomar un baño de esa forma mitigan las dolencias del parto, así también la infusión de las hojas para aliviar cualquier recaída. También es utilizada para limpiar heridas producidas por dermatitis, sarpullidos, entre otros, por medio de la decocción de sus hojas en estado maduro y empleándola en la zona afectada como un desinfectante natural. (DE LA TORRE, et al. 2008).

## **Agroforestería**

En agroforestería la planta se aprovecha para la formación de cercas vivas, protección de cuencas hidrográficas y recuperación de suelos. (AGUILAR, Z. et. al 2001)

## **Ecología.**

El género *Oreopanax* es un importante elemento de los bosques andinos superiores en las laderas oriental y occidental. De los remanentes desparramados de los bosques interandinos, la madera, además de la buena reputación como leña es flexible y fácil de trabajar. Ha sido muy explotado en muchas partes y por estas razones el “Pumamaqui” es ahora un espécimen raro en muchas partes y amenazado de la extinción a nivel local.

*Oreopanax* sp. 2 sólo ha sido recogido en tres lugares, todos en la cordillera oriental. En Mojanda (Provincia Imbabura) lo encontramos floreciendo al final de junio. En el lado sur-occidental del volcán Atacazo (Prov. Pichincha) y, en la quebrada río Blanco (Prov. Cotopaxi), los frutos han sido recogidos desde la mitad de noviembre hasta la mitad de diciembre. Árboles individuales se encontraron floreciendo de noviembre hasta abril (Acosta. S 20013).

### **6.2 Propagación de especies vegetales**

La propagación vegetal puede ser definida como la producción de las plantas controladas por el hombre para perpetuar individuos escogidos o grupos de plantas que tienen para él un valor específico. La mayoría de las plantas cultivadas son formas mejoradas que deben la continuidad de su existencia al hecho que han sido propagadas en condiciones cuidadosamente controladas (Jaramillo, 2002).

Para Paredes, (2015)., la propagación de especies vegetales como actividad consiente del hombre, constituye en sí una verdadera ciencia por los profundos conocimientos que se requieren de la biología de las plantas cultivadas, a la vez que es un arte en cuanto a las habilidades de los creadores y continuadores de los métodos y procedimientos, a veces asombrosos, para obtener plantaciones vegetales cada vez mejores, de cualquier uso, económico y social.

### **6.3 Propagación sexual o por semilla**

Algunos autores (Briscos 2009, Trujillo 2007 y Añazco 2008), afirman que la reproducción sexual de los árboles, donde la semilla es el medio principal, constituye el método más



importante por cuanto se producen plantas más vigorosas, adaptables y sanas. El método según estos autores, presenta una serie de eventos de tipo biológico cuya comprensión y entendimiento permiten establecer los procedimientos a seguirse en el campo silvicultural, sobre todo en el manejo de semillas.

La reproducción sexual en los árboles aporta diversidad genética a la población, que favorece a los individuos forestales para su adaptación futura a condiciones ambientales cambiantes (Smith y Smith, 2001).

El uso de semillas es la forma más común de propagación forestal. Generalmente la propagación de plantas por medio de semillas se caracteriza por: a) permite almacenar el material reproductivo para tener disponibilidad en época apropiada, b) permite producir grandes cantidades de material plantable, c) o se requiere de personal especializado para la producción (Ocaña, 2010).

### **6.3.1 Recolección de semillas**

Existe una gran variedad de métodos y equipos de recolección, y la elección depende de una serie de factores como: características del fruto (tamaño, número, posición, y distribución), del árbol, del rodal o fuente, o del lugar (inclinación, accesibilidad).

Los frutos deben ser recogidos cuando son de color púrpura oscuro a negro. Cuando están maduros son fáciles de separar de la inflorescencia. La forma más fácil de separar las semillas de la pulpa es dejando de remojar las frutas en agua por 2-4 días. Cuando las frutas están lo suficientemente suavizadas, las semillas pueden ser separadas estrujando las frutas. Para purificar las semillas, la forma más fácil es dejarla sedimentar en un balde, llenándolo repetidamente con agua y, retirando el resto del fruto con un colador.

Las semillas pueden ser secadas levemente en el sol y guardadas en un refrigerador. Se han obtenidos datos exactos de pérdida de capacidad de germinación durante el almacenaje, pero las semillas que fueron guardadas por tres meses, mostraron una más lenta germinación que las semillas que fueron sembradas directamente después de la recolección. (Borja & Laso 2007).

### **6.3.2 Germinación.**

Morfológicamente, la germinación es la transformación de un embrión en una plántula. Fisiológicamente es la reanudación del metabolismo, el crecimiento que antes fueron

suspendidos y es la conexión de la transcripción de nuevas proporciones del programa genético. Bioquímicamente, es la diferencia secuencial de los procesos de oxidación y síntesis y la restauración de los eventos bioquímicos típicos del crecimiento y desarrollo. Es decir, la germinación es el paso del eje embrionario a un estado de continuo, que fue temporalmente suspendido. (PATIÑO, F 2012)

Al empezar la germinación, la radícula sale en primer lugar dirigiéndose hacia el micrópilo y perforando la testa. Se introduce en la tierra produciendo las raíces, el hipocótilo se extiende y hace que la semilla emerja del suelo. Los cotiledones se abren. Por desarrollo de la plántula por encima de ellos aparece el Epicotilo y por debajo el hipocótilo, conformando el tallo. Esta germinación se denomina epigea ya que eleva los cotiledones por encima de la tierra, pero algunas veces los cotiledones se quedan debajo de la tierra (germinación hipogea), como en el caso de las ludías. (MARTINEZ, V 2005).

La semilla absorbe agua y se hincha, la respiración aumenta y se presenta la división celular, después de lo cual el embrión crece y se rompe la cubierta de las semillas. El hipocótilo es la primera parte del embrión que emerge de la testa, esto permite que la raíz joven absorba agua y los minerales necesarios para el crecimiento. (FULLER, J y RITCHIE, D 1984).

### **Propagación**

Por semilla y plántula (Borja y Lasso 2007). Las semillas se colectan cuando los frutos están morados o negros. Se dejan los frutos en agua por 2-4 días. Las semillas pierden su capacidad de germinación conforme transcurre el tiempo de almacenamiento.

Según: SPIER y BIEDERBICK (1980): se pueden obtener plantas alrededor de los árboles adultos provenientes de propagación natural mediante semillas caídas o estolones, además con las semillas que son fáciles de cosechar es podrán implantar viveros para la producción de plantas. Esta especie crece bien en suelos húmedos y con preferencia en valles o cañadas abrigadas.

El Pumamaqui es un árbol muy característico y conocido en las zonas andinas y subandinas del Ecuador. (SOLÍS A, 1960)

## **Semillas.**

Los árboles producidos por semillas conservan naturalmente los caracteres propios de la especie. La semilla de las plantas superiores, el óvulo fecundado maduro y apto para la germinación contiene una planta de embrión destinado a producir la planta madre. El embrión se compone de un tallito, una raicilla, dos cotiledones y una yemecilla o plúmula (CLARASO, 1975).

### **Selección de semillas**

Es importante antes de la siembra hacer una selección de semilla sobre todo cuando se dispone de mucha. En la mayoría de las plantas las semillas sanas y bien desarrolladas producen individuos mucha más fuertes, esto es importante para el mejoramiento de las especies cultivadas. (CLARASO, 1975).

Según Álvarez: El inteligente trato dado a la semilla repercutirá notablemente en su longevidad, germinación y el vigor de la planta en el semillero.

## **6.4 Condiciones que afectan a la germinación.**

(Ocaña, 2010), manifiesta lo siguiente:

### **6.4.1 Condiciones externas.**

#### **1) Humedad.**

La semilla necesita humedad en abundancia para germinar, sin embargo, el exceso puede causar pudrición si incluye el oxígeno. El agua hace que las semillas se hinchen y es necesario para la digestión, las traslocación y el crecimiento.

#### **2) Oxígeno**

Para que las semillas germinen deben respirar y tener oxígeno para la respiración aeróbica. La falta de este elemento favorece el crecimiento de bacterias anaeróbicas que pueden causar nutrición.

#### **3) Temperatura**

La mayoría de las semillas no germinan si la temperatura se aproxima al punto de congelación 0° C o asciende a más de 46°C. las temperaturas favorables para la germinación quedan entre 22 y 30°C.

#### **6.4.2 Condiciones internas.**

##### **a) Haber completado su latencia.**

La latencia es un periodo de reposo relativo que la mayor parte de las semillas requieren para germinar. La latencia puede ser debida a embriones no desarrollados, cubiertas gruesas de las semillas que dificultan la absorción de agua y oxígeno, y que pone resistencia el hinchamiento y crecimiento del embrión. La latencia es un medio que permite a las semillas soportar períodos desfavorables antes de entrar en crecimiento activo. (Ocaña, 2010)

##### **d) Fases de la germinación.**

(PATIÑO. F 2012), manifiesta que, la germinación de las semillas incluye las siguientes fases:

- Absorción de agua, proceso físico, por el cual la semilla se hidrata y permite el inicio de las actividades bioquímicas.
- Iniciación de las actividades enzimáticas, con incremento de la velocidad de la respiración.
- Asimilación y traslocación de las reservas alimenticias a los puntos de crecimiento.

##### **e) Energía germinativa.**

Se define como la rapidez de la germinación de una muestra de semilla pura en un período fijo, el cual se denomina Período de energía, y esta se establece para el día que sucede el mayor número de semillas germinadas. Se expresa en porcentaje, y se determina por la relación del cociente entre la cantidad total de semillas germinadas para el día de máxima germinación entre el total de semillas germinadas sin límite de tiempo. (PATIÑO. F 2012).

## **6.5 Método físico**

Se aplica a especies con testa dura y/o impermeable, cutinizados que impiden la imbibición de agua o el intercambio de gases, modifican la cubierta de la semilla, activan procesos que se

hallan en estados de reposo. Abarcan la escarificación física con lija o elementos raspante o cortantes, estratificación, intemperie, quemado de cubierta, aplicación de temperatura alta, quemando con el cautín, golpe de martillo, entre otros varios.

#### **6.5.1 Inmersión en agua.**

Este tratamiento es usado para facilitar la germinación de semillas con cubierta impermeable, consiste en la inmersión de semillas durante períodos y tiempos variables en agua próxima a hervir y dejar que esta se vaya enfriando. FLORES, G et al. (1994).

#### **6.5.2 Con agua caliente.**

Se colocan las semillas en un recipiente en una proporción de 4 a 5 veces su volumen de agua caliente a temperatura entre 77 y 100oC. De inmediato se retira de la fuente de calor y las semillas se dejan remojar durante 12 a 24 horas en el agua que se ha enfriado gradualmente. Las semillas se deben sembrar inmediatamente después del tratamiento. (PATIÑO. F 2012).

### **6.6 Método químico.**

#### **6.6.1 Ácido Giberélico**

El "Ácido Giberélico es un fitorregulador de crecimiento de acción hormonal que estimula y regula el desarrollo de las plantas. La respuesta fisiológica de los vegetales tratados dependerá del estado de desarrollo en que se encuentran.". (Abad, 2008)

Es interesante el rol de las giberelinas en las plantas. Una de las influencias que ejerce esta hormona se da durante la germinación y la movilización de reservas del endospermo durante el desarrollo inicial del embrión, también participa en la maduración del polen, florecimiento, elongación del tallo, expansión de las hojas y desarrollo del fruto (Hopkins y Huner, 2009, p. 323)

Composición química del ácido Giberélico 100%; es necesario mencionar, que este compuesto orgánico se encuentra naturalmente en las plantas en forma de polvo cristalino blancuzco, alcanzando una variedad de 136 tipos, que recibe el nombre de giberelina.

Básicamente el ácido giberélico es un fitorregulador que se caracteriza por sus acciones fisiológicas y morfológicas en las partes áreas de las plantas, sin importar las condiciones del tiempo después de un tratamiento, también, apresura la germinación de las semillas e induce al

brote de bulbos o tubérculos, suprimiendo los efectos producidos por algunos virus.

### **Efecto del ácido giberélico en la germinación**

El ácido giberélico establece su influencia durante la germinación de dos maneras: incrementa el potencial de crecimiento del embrión induciendo enzimas hidrolíticas y desencadena el debilitamiento de las capas envolventes de la semilla, estimulando de esta forma la expresión de genes involucrados en la expansión celular (Guptay y Chakrabarty, 2013, p. 2).

### **6.7 Preparación del sustrato**

Un buen sustrato permite que las semillas germinen, desarrollen las raíces y emerjan las plántulas, y que éstas crezcan sin problemas. (DFC, 1995).

Es aconsejable que el sustrato para germinación de semillas sea suelto, no orgánico, aireado, libre de hongos, insectos y bacterias, pH de 6 a 7. Si el suelo del vivero no tiene estas características hay que enmendarlas agregando arena o suelo suelto. (DFC, 1995)

El sustrato es el medio en el cual se desarrolla la planta, este servirá como vehículo para aportar agua, nutriente y oxígeno, y a la vez servirá de soporte a la planta, y de medio oscuro para el desarrollo radicular, función vital del crecimiento vegetal. Un buen sustrato debe ser liviano, retener buena humedad, no encharcarse, ser inerte química y biológicamente, no degradarse fácilmente, estar disponible, y ser de bajo costo. (SEMARNAPGOB. COM 1998).

### **6.8 Técnica de siembra.**

#### **a. Al voleo.**

Es una técnica adecuada para semillas pequeñas, se debe distribuir las semillas en toda la superficie en forma uniforme, luego se tapa con una capa fina del mismo sustrato. (Ocaña, 2010)

#### **b. En surcos.**

Pueden ser perpendiculares o paralelos al eje mayor de la almaciguera, las semillas se colocan en los surcos a una profundidad no mayor de su diámetro. (DFC, 1995)

#### **c. Siembra directa a maceta u otros envases.**

Consiste en sembrar las semillas forestales directamente en envases adecuados sin

necesidad de formar almacigueras y realizar operaciones de trasplantes.

**d. En hoyos a golpe.**

Consiste en abrir un hoyo para cada semilla, o abriendo una hilera e ir colocando una a una las semillas en forma uniforme y a una distancia preestablecida. (DFC, 1995).

**7 HIPÓTESIS:**

**H<sub>0</sub>**= Los métodos de propagación no influyen en la producción de la especie de Pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis*)

**H<sub>1</sub>**= Los métodos de propagación influyen en la producción de la especie de Pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis*).

## II. CAPITULO

### 8 METODOLOGÍAS (TÉCNICAS, MÉTODOS INSTRUMENTOS)

#### 8.1 Área de estudio

La presente investigación se realizó en el vivero experimental del Campus Salache CEASA – UTC., cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

**Imagen 1 Vivero CEASA.**



*Fuente: Google Earth Pro*

**PARROQUIA:** Salache.

**CANTÓN:** Latacunga.

**PROVINCIA:** Cotopaxi.

**Tabla 4: Coordenadas**

- **Longitud: 10 14"0" S**
- **Latitud: 780 35" 0"**
- **Altura: 3100 msnm**

Elaborado por: Tapia J. (2019)

#### 8.2 Materiales y equipos

##### Equipos de oficina, escritorio:

- Computador.
- Cámara.
- Fotográfica.



- Libreta de campo.
- Esferos.

### **Herramientas**

- Palas.
- Azadones.
- Carretilla.
- Regla.
- Regadera.
- Balanza.
- Termómetro.

### **Insumos**

- Tierra negra.
- Cascarilla de arroz.
- Arena.
- Ácido Giberelico.
- Semillas.

### **Talento Humano**

- **Autor:** Joselyn Tapia
- **Tutor:** Ing. Paolo Chasi
- **Lectores:**
  - (Lector 1) Ing. Oscar Daza
  - (Lector 2) Ing. Jaime Lema
  - (Lector 3) Ing. José Andrade

### **8.3 HERRAMIENTAS PARA ANALIZAR LOS RESULTADOS.**

#### **8.3.1 Microsoft excel**

Microsoft Excel es una aplicación de hojas de cálculo la cual se la utilizo para la interpretación de los datos obtenidos dentro de nuestro proyecto de investigación, y así nos ayudó para el cálculo de porcentaje de germinación.

#### **8.3.2 Yupana**

Yupana es un software con una aplicación de servicio online en estadística. Multiplataforma óptima; que busca agilizar el desarrollo y validación de productos en el sector Agropecuario e industrial, con el fin de aumentar su productividad. Este programa nos ayudó a realizar diferentes cálculos de las variables propuestas.

### **8.4 Diseño Metodológico**

#### **8.4.1 Periodo de tiempo de investigación**

El proyecto de investigación inicio en Marzo y culmino en Agosto del 2019.

#### **8.4.2 Tipo de investigación**

Para este proyecto se aplica la investigación exploratoria ya que se considera como el primer acercamiento científico a un problema. Se utiliza cuando éste aún no ha sido abordado o no ha sido suficientemente estudiado y las condiciones existentes no son aún determinantes.

### **8.5 Métodos y Técnicas**

#### **8.5.1 Métodos**

En la presente investigación se aplica el método experimental y método de campo.

#### **Método Experimental.**

Este método tiene la aplicación en el control del tratamiento, este es sometido a modificaciones y es utilizado para comprobar los cambios que se producen, se utilizó el diseño experimental diseño de bloque completamente al azar.

## **Método de Campo.**

Este método se utiliza para la determinación del porcentaje de germinación de las especies a estudiar. Los resultados del experimento son descritos en tablas, gráficos y ecuaciones de manera que pueda analizar facilidad.

### **8.5.2 Técnicas**

**Observación directa:** Esta técnica nos permite observar atentamente el fenómeno, hecho, tomar información y registrarla para su posterior análisis, siendo un elemento fundamental en nuestro proceso investigativo y de esta manera obtener el mayor número de datos. En nuestro proyecto de investigación a nos permitió ir observando los cambios que se fueron generando desde la germinación de la semilla, brote de hojas y la altura durante el tiempo de la investigación.

**Observación científica:** utilizaremos esta técnica ya que, al tener un objetivo claro dentro de nuestro proyecto, observando de una manera cuidadosa y enfoque crítico con la finalidad de registrar datos e interpretarlos y determinar el mejor método de producción, para elaborar conclusiones.

- **Toma de datos.**

Claros y precisos en el tiempo propuesto para un posterior análisis.

- **Tabulación de datos.**

Se analiza los datos obtenidos mediante el programa estadístico, YUPANA para el análisis de los resultados obtenidos.

## **8.6 DISEÑO EXPERIMENTAL:**

Se utilizó el diseño completamente al azar (DCA), con tres repeticiones.

Métodos de propagación

**m0.** Testigo

**m1.** ácido giberelico

**m2.** Inmersión de la semilla en agua caliente a 50 ° C por 5 minutos

### 8.6.1 Tratamientos:

**Tabla 5: Tratamientos en estudio.**

Tratamiento	Descripción
<b>T1</b>	Semilla + nada
<b>T2</b>	Semilla + ácido giberelico
<b>T3</b>	Semilla + agua caliente a 50 ° C por 5 minutos

Elaborado por: Tapia J. (2019)

### 8.6.2 Características De La Unidad Experimental.

La unidad experimental estuvo conformada por 42 plantas constituidas por 6 filas por 7 columnas para cada tratamiento. Cada semilla fue sembrada en una funda de polietileno negra de 6 cm de largo x 4 cm de ancho, con orificios desde 1 parte media de la funda hasta su base.

### 8.6.3 Unidad Experimental Neta.

Para eliminar datos de error se procedió a determinar el efecto de borde, por lo cual la unidad experimental neta quedó constituida por 20 plantas (4 filas por 5 columnas), respectivamente.

### 8.7 Análisis estadístico.

Se empleó el modelo matemático del análisis de varianza (ADEVA), el cual se determinará por comparaciones ortogonales presentado en el siguiente esquema:

**Tabla 6: Adeva**

Fuente de variación	GL	
<b>Repeticiones</b>	<b>r-1</b>	<b>2</b>
<b>Tratamientos</b>	<b>t-1</b>	<b>2</b>
<b>Error experimental</b>	<b>(r-1)(t-1)</b>	<b>4</b>

Elaborado por: Tapia J. (2019)

## **8.8 Manejo Especifico del Ensayo**

### **8.8.1 Labores pre silviculturales**

#### **Recolección de frutos**

Los frutos fueron recogidos cuando tenían una coloración púrpura oscuro a negro. Cuando están maduros son fáciles de separar de la inflorescencia. Cuando las frutas están lo suficientemente suavizadas, las semillas pueden ser separadas estrujando las frutas. Para purificar las semillas, la forma más fácil es dejarla sedimentar en un balde, llenándolo repetidamente con agua y, retirando el resto del fruto con un colador.

#### **Recolección de árboles en pie a los que se accede trepando**

En el caso de árboles de gran altura, su accenso suele ser la única forma práctica de efectuar la recolección, consiste en trepar al árbol semillero con la ayuda de una cuerda gruesa que rodea al tronco, la cual se amarra a un arnés de ascenso.

#### **Recolección de árboles en pie a los que se puede acceder con escaleras**

Las escaleras constituyen un método seguro y cómodo para subir por el tronco hasta la copa viva. Pueden utilizarse sin riesgo alguno de dañar el árbol, su uso es limitado en zonas de difícil acceso y sin carreteras, pero es un procedimiento ideal en huertos semilleros o plantaciones situadas en terrenos llanos.

### **8.8.2 Selección de la semilla**

Se conocen diversos métodos para seleccionar y separar las semillas que manifiestan tener las mejores características físicas para almacenar.

**Flotación:** El método se fundamenta en el hecho de que flotan solo aquellas vacías, vanas o muy pequeñas que tienen un peso inferior al de las semillas viables. El proceso presenta ventajas por la selección de las semillas viables por la remoción de material vano, semillas enfermas y perforadas por insectos. Con este método utilizado para la selección de semilla se pudo obtener las semillas sanas y aptas para la posterior siembra.

### 8.8.3 Adquisición de las semillas

En la recolección de las semillas de puma maqui se aplicó el método recolección de árboles en pie a los que se puede acceder con escaleras para lo cual se utilizó una escalera de madera, en forma vertical apoyada en el tronco del árbol, se requiere el apoyo de una tijera de podar para cortar las ramas que contienen semillas.

Las semillas de pumamaqui se recolecto en la Parroquia de Zumbahua, vía a Sigchos sector Moreta en la Provincia de Cotopaxi.

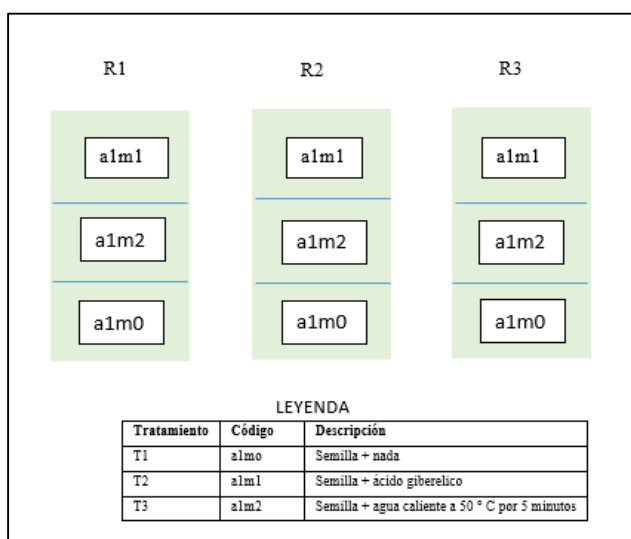
### 8.9 Preparación de los sustratos

Se procedió a realizar la mezcla del sustrato con un 70% de tierra negra + 10% de cascarilla de arroz + 20% de arena, una vez preparada la mezcla se procedió a llenar las fundas con el sustrato, posteriormente se realizó la siembra de las semillas previas al tratamiento pre germinativo ya aplicado.

### 8.10 Delimitación del área de ensayo

Se delimito el lugar necesario para cada tratamiento, con ayuda de estacas y piola de acuerdo con el diseño experimental establecido.

**Imagen 2 Delimitación del área de ensayo "Pumamaqui".**



Elaborado por: Tapia J. (2019)

### **8.11 Colocación de fundas**

Se ordenó 42 fundas para cada tratamiento, teniendo como parcela neta un total de 20 fundas por tratamiento.

### **8.12 Riego**

Se procedió al riego de las fundas llenas de sustrato un día antes de la siembra para poder tener una buena humedad.

### **8.13 Selección de semilla**

Se seleccionó la semilla sumergiéndola en el agua para que las semillas que llegaran a flotar sean descartadas para la siembra.

Se escogió 378 semillas: 126 semillas de cada una de las especies nativas para someterlas a cada uno de los métodos germinativos.

### **8.14 Tipo de siembra utilizada es la siembra directa**

Consiste en sembrar las semillas forestales directamente en envases adecuados sin necesidad de formar almacigueras y realizar operaciones de trasplantes.

### **8.15 Métodos germinativos**

#### **8.15.1 Método Químico (m1)**

En dos litros de agua se procedió a mezclar un 50% de ácido giberelico para cada una de las especies nativas obtenidas en recipientes diferentes, después se colocó las semillas durante 10 minutos, durante este tiempo se agito regularmente las semillas en el ácido. Luego del tiempo transcurrido se retiró las semillas de la mezcla para enjuagarlas con el fin de quitar el restante del químico después se procedió a secar durante 30 minutos en un lugar en el que no llegara los rayos del sol.

#### **8.15.2 Método Físico (m2)**

Se calentó agua a los 50°C, una vez calentado se sumergió las semillas por cinco minutos en el agua, después con ayuda de un colador separamos el agua y las semillas, se procedió a colocar las semillas en un papel comercio para su secado durante 30 minutos.

### **8.15.3 Testigo (m0)**

Después del sacado de la cubierta de la semilla se colocó en dos litros de agua para la selección de las semillas que quedan en el fondo del recipiente, desechando las semillas que flota.

### **8.16 Siembra**

Se sembró 1 semilla por funda.

### **8.17 Deshierbas**

Para el deshierbe se realizó cada 15 días durante el periodo de desarrollo del pumamaqui, con el fin de evitar la aparición de plagas y enfermedades que afecten a las plantas.

### **8.18 Riegos**

El riego se realizó 3 veces a la semana con regadera en los primeros meses, después se suministró 2 riegos a la semana en los siguientes meses.

### **8.19 Variables a evaluar**

#### **Altura de la planta.**

Se registró los datos obtenidos, medidos desde el cuello de la raíz hasta el ápice, a partir de los 20 días de haber germinado, los siguientes registros fueron cada 30 días. La toma de datos se realizó por parcela neta (20 plantas). Para la medición se utilizó un flexómetro y la unidad fue en centímetros.

#### **Porcentaje de germinación.**

Transcurridos los 20 y 30 días de siembra, se registró los datos del inicio de germinación, así determinando el porcentaje del número de semillas germinadas, por parcela neta (20 plantas).

#### **Número de hojas**


Para evaluar esta variable se contó el número de hojas en la parcela neta (20). Estos datos fueron tomados dos veces que son a los 60 y 120 días.



### III. CAPITULO

#### 9 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tabla 7 Valor ecológico de la planta de Pumamaqui (*Oreopanax Ecuadorensis*).

<b>PUMAMAQUI (<i>Oreopanax ecuadorensis</i>)</b>	
	<p><b>Clasificación Científica</b></p> <p><b>Nombre científico:</b> <i>Oreopanax ecuadorensis</i>.</p> <p><b>Orden:</b> <i>Apiales</i></p> <p><b>Familia:</b> <i>Araliaceae</i></p> <p><b>Genero:</b> <i>Oreopanax</i></p> <p><b>Especie:</b> <i>O. ecuadorensis</i></p> <p><b>Nombre Vulgar:</b> <i>Pumamaqui</i></p>
<b>Aportes en el uso medicinal:</b>	La planta tiene propiedades medicinales que permiten aliviar diferentes afecciones de la piel. Gracias a las propiedades terapéuticas se aplica para lavar heridas, contusiones, salpullidos, úlceras y granos; además es útil para baños postparto.
<b>Aportes en la industria :</b>	La madera del pumamaqui es suave y flexible, siendo utilizada para la elaboración de herramientas empleadas como para la construcción de cercas, postes, vigas usadas para construcciones de viviendas rurales, así también como fuente de carbón vegetal, como fuente de carbón vegetal.

Pumamaqui ( <i>Oreopanax ecuadorensis</i> )	
<b>Aportes en el ambiente:</b>	<p>Esta especie favorece la reforestación de riberas y cauces de ríos. Además, es una especie adecuado para el manejo forestal de cuencas hidrográficas, cercas vivas y recuperación de suelos erosionados.</p> <p>La forma lobulada de las hojas, la cual permite la difusión del calor desde la hoja de la planta hacia el aire, lo cual le permite evitar una acumulación de calor excesiva en la misma. Esta planta nos ayuda al almacenamiento y regulación de agua en los páramos.</p>

**Elaborado por:** Tapia J. (2019)

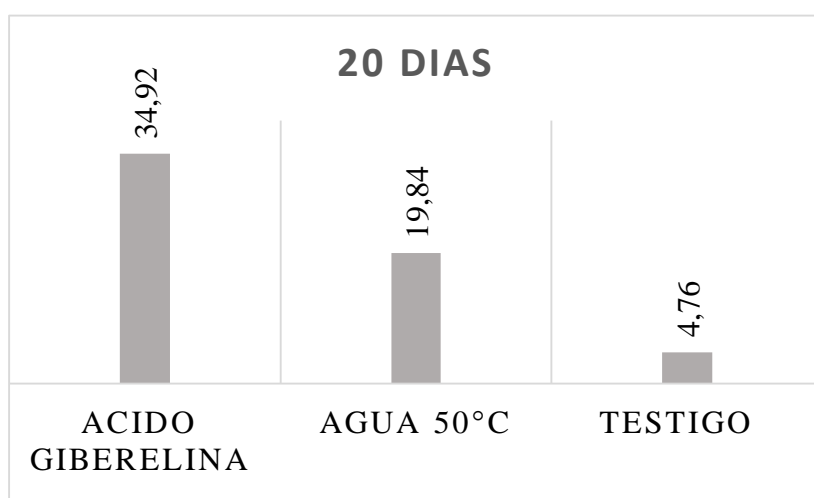
## 9.1 ANALISIS ESTADISTICO DE LAS VARIABLES EXPUESTAS

Tabla 8 Análisis del porcentaje de germinación a los 20 días.

	% germinación			
	I	II	III	PROMEDIO
<b>GIBERALINA</b>	38,10	30,95	35,71	34,92
<b>AGUA 50°C</b>	21,43	21,43	16,67	19,84
<b>SIN NADA</b>	2,38	4,76	7,14	4,76

Fuente: (Tapia,2019)

Gráfico 1 Analisis de porcentaje de germinación a los 20 días.



Como podemos observar en el GRAFICO N° 1 que el método químico (ácido giberélico 50%) tiene el 34,92% de germinación, y el método físico (inmersión de agua a 50°C durante 5min) se obtiene un 19,84% de germinación, en el testigo se obtiene el 4,76% de germinación durante los 20 días posteriores a la siembra.

Siendo el método químico (ácido giberélico al 50%) el más eficiente en cuanto a la variable germinación. La cual tiene una diferencia entre el método químico con el método físico con una diferencia de 15,08% de germinación en los 20 días, así también siendo el método químico, el mejor método con relación al testigo con una diferencia de 30,16%.

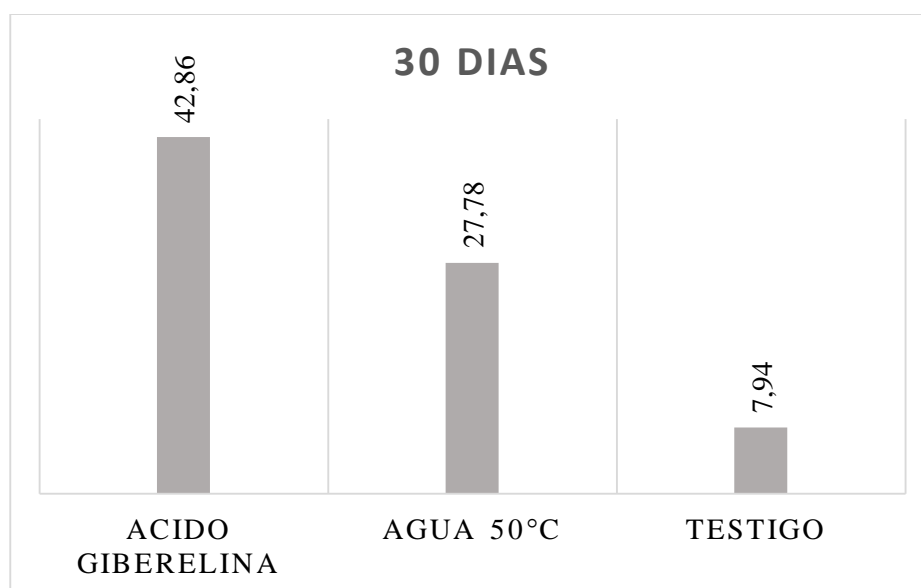
Esto corrobora con lo expuesto por (Orantes, Pérez, Rioja y Garrido, 2013; García, Orantes, Miceli, Garrido Y López, 2017), donde textualmente dicen que el uso de ácido giberélico como tratamiento pre germinativo es el más efectivo en respuesta a la variable porcentaje de germinación.

**Tabla 9** Análisis del porcentaje de germinación a los 30 días.

% germinación 30 días				
	I	II	III	PROMEDIO
<b>GIBERALINA</b>	47,62	40,48	40,48	42,86
<b>AGUA 50°C</b>	33,33	26,19	23,81	27,78
<b>SIN NADA</b>	7,14	7,14	9,52	7,94

Elaborado por: Tapia J. (2019)

**Gráfico 2** Análisis del porcentaje de germinación a los 30 días.



Elaborado por: Tapia J. (2019)

Como se indica en el GRAFICO N°2, que el método químico (ácido giberélico 50%) tiene el presenta el 42,86% de germinación, y el método físico (inmersión de agua a 50°C durante 5min) se obtiene un 27,78% de germinación, en el testigo se obtiene el 7,94% de germinación durante los 30 días posteriores a la siembra. Siendo que el método químico (ácido giberelico al 50%) sigue siendo el método más eficiente en cuanto a la variable germinación. La cual tiene una diferencia entre el método químico y el método físico manteniéndose la diferencia de 15.08% de germinación en los 20 días, así también siendo el método químico, el mejor método con relación al testigo con una diferencia de 34,92%.

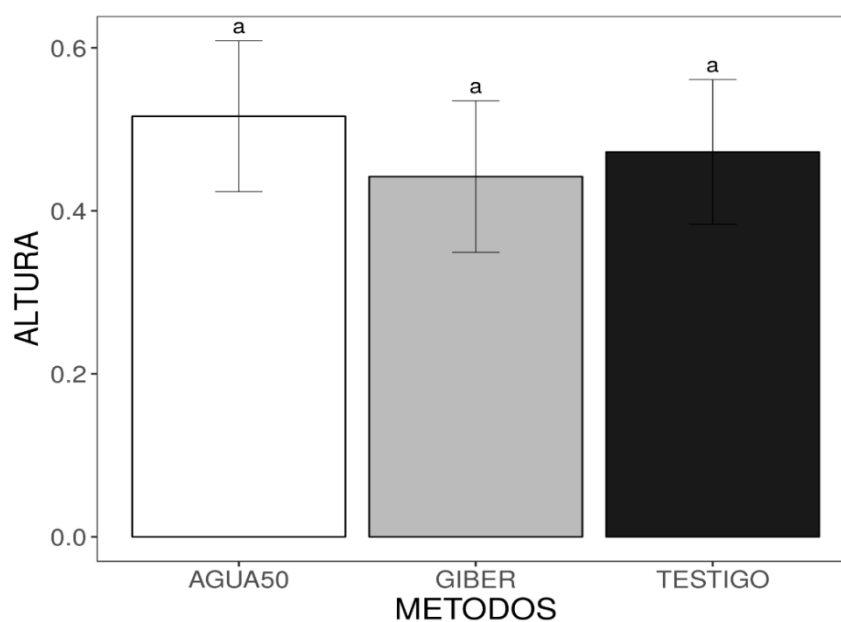
Lo que coincide con los estudios de Hartmann y Kester (2007), donde expone que: la aplicación de ácido giberélico se aplica como un tratamiento pre germinativo para romper el letargo y así incrementar la tasa de germinación. La aplicación de este método químico (ácido giberélico) es eficaz en la investigación realizada ya que presenta un mayor porcentaje de germinación a los 30 días.

**Tabla 10: Análisis de la prueba de TUKEY para la altura de las plántulas a los 20 días después de la siembra.**

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F	value	Pr(>F)
<b>METODOS</b>	2	0.0166	0.00831		0.166	0.849
<b>Residuals</b>	15	0.7524	0.05016			
MSError	Mean	SDev	Min	Max	Num	CV
<b>0.05</b>	0.48	0.21	0.22	0.79	18	46.97

Elaborado por: Tapia J. (2019)

**Gráfico 3 Altura de las plántulas a los 20 y 30 días después de la siembra bajo diferentes métodos utilizados.**



Elaborado por: Tapia J. (2019)

Mediante la prueba de tukey de los tres tratamientos a los 20 y 30 días analizados no existe significancia en esta cantidad de tiempo, la cual nos dio valores similares la cual no tenían diferencias entre ellos, la cual nos dio como SDev el 0,21, y la cual nos dio un CV. tiene 46.97 la cual se puede ver que esta tiene un valor demasiado alto. En el GRAFICA N° 3 podemos identificar que los tres tratamientos tienen valores similares, por cuanto no existe una variación entre ellos.

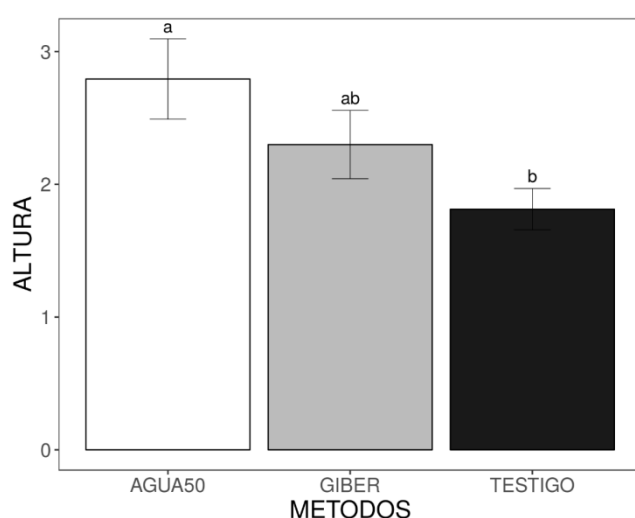
Según (Sing, DK.,2001) manifiesta que los métodos pres germinativos no influye en la altura de plantas en un periodo de tiempo de 20 a 30 días. En el proyecto realizado podemos evidenciar que en los 30 días la planta no influye los métodos utilizados en la variable altura.

**Tabla 11: Análisis de la prueba de TUKEY para la altura de las plántulas a los 60, 90 y 120 días después de la siembra.**

	<b>Df</b>	<b>Sum Sq</b>	<b>Mean Sq</b>	<b>F</b>	<b>value</b>	<b>Pr(&gt;F)</b>
<b>METODOS</b>	2	4.326	2.163		3.962	0.0326*
<b>Residuals</b>	24	13.103	0.546			
<b>MSerror</b>	<b>Mean</b>	<b>SDev</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Num</b>	<b>CV</b>
<b>0.55</b>	2.30	0.82	1.07	3.87	27	32.10

Elaborado por: Tapia J. (2019)

**Gráfico 4 Altura de las plántulas a los 60,90 y 120 días después de la siembra bajo diferentes métodos utilizados.**



Elaborado por: Tapia J. (2019)

En el análisis realizado mediante la prueba de tukey mediante los 120 días posteriores a la siembra se puede observar que ya empieza a existir mayor significancia que es de 00.0326\*esto quiere decir que los tratamientos son muy visibles y se puede determinar a partir de los 60, 90 y 120 días, siendo esto notorio entre los métodos que fueron analizados. Ya que tiene una SDev de 0.82 con un mínimo de 1.07 y una máxima de 3.87. un CV de 32.10.

Segun PATIÑO. F 1989. Manifiesta que la inmersión en agua caliente hace que las semillas se hinchen y es necesario para la digestión, las traslocación y el crecimiento de la planta. Por lo que podemos manifestar que a los 60,90 y 120 días el método físico (inmersión en agua a 50°C durante 5 minutos) se mantiene en un rendimiento notable en la variable altura GRAFICO N° 4.

## 10 CONCLUSIONES

El valor ecológico del Pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis*) mantiene beneficios en el medio ambiente, ya que esta especie tiene la capacidad de regulación y almacenamiento del recurso hídrico en el páramo, lo cual también permite la difusión del calor desde las hojas de las plantas hacia el aire.

Esta especie también posee beneficios en el uso de la industria, ya que el tallo se utiliza en construcciones de viviendas, cercas y para la elaboración de vigas. En el uso medicinal es utilizado para mitigar dolencias y es usado como un desinfectante natural.

El método con mayor efectividad en relación porcentaje de germinación fue el método químico (ácido giberélico durante 10 minutos) ya que presentó a los 20 días un porcentaje de 38.10%, mientras que en el periodo de germinación de las semillas que no recibieron tratamiento presentaron un porcentaje de 2,38. Por lo cual se puede concluir que el método químico (ácido giberélico) aplicado en las semillas ayuda y acelera la germinación en la misma.

El método pre germinativo con mayor altura fue el método físico (emergido en el agua caliente a 50°C) durante un tiempo de 5 minutos manteniendo una altura de 3.87.

La altura de la planta entre los 20 y 30 días no presenta una significancia, pero a partir de los 60, 90 y 120 días presentan una significancia considerable ya que puede observar diferencias más notables entre los tratamientos aplicados.

En la germinación del Pumamaqui (*Oreopanax Ecuadorensis*) durante sus 60 días de germinación presentaron lo que son sus hojas falsas, la cual mientras esta iba desarrollándose a los 120 días, que se realizó el conteo de hojas siendo así se encontró la brotación de sus hojas verdaderas.

## **11 Recomendaciones**

Aplicar el mismo método en otras especies nativas que sean de interés en su proceso de conservación.

Implementar más métodos de escarificación ya sea química, física o mecánica con diferentes especies nativas.

Plantear programas de conservación de especies nativas que cumplan un valor ecológico ambiental.



## 12 RESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO:

Tabla 12: Presupuesto

<b>PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO</b>				
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>V. Unitario ( \$ )</b>	<b>Valor Total ( \$ )</b>
Recurso humano	2		10	20
<b>Materiales de oficina</b>				
Impresiones	100	Hojas	0,1	10
Anillados	10	Paquetes	1,25	12,5
Libros de campo	2	Cuaderno	2	4
<b>Equipos</b>				
Computadora	100	Horas	0.60	60
Cámara fotográfica	1	Unidad	60	60
<b>Insumos</b>				
Tierra negra	6	Quintales	10	60
Tierra normal (terreno)	6	Quintales	10	60
Cascarilla de arroz	3	Quintales	3	9
Fundas	20	Paquetes	1,25	25
<b>Transporte y salida de campo</b>				
Recolección de semillas	4	Transporte	30	120
Recolección de datos	20	Transporte	20	400
<b>Materiales de campo</b>				
Saranda	3	Metros	4	12
Estacas	30	Madera	0,25	7,5
<b>SUBTOTAL</b>				860,00
<b>IMPREVISTOS</b>				200

TOTAL	1060,00
-------	---------

Fuente: (Tapia,2019)

#### 14. Bibliografía

- Abad, 2008. Manual de ensayos de campo con árboles de usos múltiples. Proyecto F/FRED. Bangkok Tailandia. 143 p.
- Aguirre, Z., Gutiérrez, M. y Merino B., 2006. Principales Familias de Árboles, Arbustos y Hierbas del sur del Ecuador, Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Herbario y Jardín Botánico “Reinaldo Espinosa”. Loja – Ecuador
- Aguirre, Z. y L.P. Kvist. 2005. Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del sur-occidente del Ecuador. Loja- Ecuador.
- Aldaz, L. y Ochoa, I. 2011. Propagación Asexual de diez Especies Forestales y Arbustivas en el Jardín Botánico “Reinaldo Espinosa”, Tesis Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Loja – Ecuador. Pág. 78 – 82.
- Álvarez C., G. 2009. Técnicas para la propagación por semillas de plantas superiores. UNL. 13 p.
- Arriagada, V. 2007. Semillas. Inspección, análisis, tratamiento y legislación. Universidad Católica de Chile. Consultado: 04 abril. 2012. Disponible en <http://webiica.iica.ac.cr/bibliotecas/replica/BV/.../B/.../XL2000600205.PDF>.
- Castillo, M. & Peralta, O. 2007. Estado de conservación, propagación asexual y sexual en invernadero y laboratorio de dos especies de podocarpáceas, procedentes de la Reserva comunal Angashcola. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Loja-Ecuador. Pág. 2.
- CARDONA A. 2007. Propagación de especies En: O. Vargas (ed.) Guía Metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá;

- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE. 1997. *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) Nicholson. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. Turrialba. Costa Rica.
- Chamba J. 2002. Propagación en vivero de seis especies forestales promisorias de la zona seca de la provincia de Loja. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Loja – Ecuador. Pág. 90.
- Chamba, C. y Chimbo, C. 2002. Estudio Fenológico de las Especies Forestales del Bosque Montano, en la Estación Científica San Francisco. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Loja. Facultad de Ciencias Agrícolas. Loja-Ecuador Pp. 113.
- Comercial Andina S.A. Ficha Técnica “ROOT - HOR”. Lima, Perú. Consultado 04 oct. 2011. Disponible en: [http://www.grupoandina.com.pe/files/ficha\\_tecnica/ROOT-HOR-20FICHA%20TECNICA.pdf](http://www.grupoandina.com.pe/files/ficha_tecnica/ROOT-HOR-20FICHA%20TECNICA.pdf).
- Cueva, O. 2011. Recolección, Clasificación y Estudio Etnobotánico de los Recursos Filogenéticos Arbóreos y Arbustivos Nativos Productores de Frutos Comestibles de la Provincia de Loja. UNL. Loja-EC.
- DÍAZ R. 2007. El monitoreo en la restauración ecológica. En: O. Vargas (ed.). Guía Metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Espinal, L. S. 2005. Geografía ecológica del departamento de Antioquia. Revista de la Facultad Nacional de Agronomía.
- Fuentes, 2007. Producción de plantas. CAMAREN. Quito. 119 p
- Gupta, R., y Chakrabarty, S. (2013). Gibberellic acid in plant: still a mystery unresolved. *Plant signaling & behavior*, 8(9), e25504.
- Hopkins, W. y Huner, N. (2009). *Introduction to Plant Physiology*. John Wiley & Sons, NY, 5(1), 3.
- JARAMILLO, M. 2002. Parámetros a tener en cuenta en los sustratos. *Revista Horticultura* N° 125 - Diciembre 1997.
- Loján, 2010. El verdor de los Andes. Proyecto de Desarrollo Forestal Participativo en los Andes. Quito, Ecuador.

- MARTINEZ, V 2005. Propagación de Plantas. Lima, Perú. Talleres gráficos Villanueva. 280p.
- Orantes, C., Pérez, M., Rioja, T., y Garrido, E. (2013). Viabilidad y germinación de semillas de tres especies arbóreas nativas de la selva tropical, Chiapas, México. Polibotánica, (36), 117-127.
- Ordóñez 2004. Ecología. Cuarta edición. Pearson Educación, S.A. Madrid.
- PATÍÑO. F 2012. Métodos de reproducción asexual y su aplicación. Universidad Nacional del Altiplano. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica. Puno, Perú. Consultado 10 jun. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/propagación-asexual-plantasy-su-aplicación>.
- Rojas, S., García, J., Alarcón, M. 2004. Propagación Asexual de Plantas. Conceptos Básicos y Experiencias con Especies Amazónicas. Bogotá- Colombia.

## HOJA DE VIDA



### 1.- DATOS PERSONALES

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Wilman Paolo Chasi Vizuite

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 050240972-5

**FECHA DE NACIMIENTO:** 05 de Agosto de 1979

**DOMICILIO:** Parroquia Guaytacama (Barrio Centro, Calle Sucre)

**NUMEROS TELÉFONICOS:** Convencional 032690063 Celular: 0984203033

**E-MAIL:** [paolochv@yahoo.com.mx](mailto:paolochv@yahoo.com.mx) / wilman.chasi@utc.edu.ec

**LUGAR DE TRABAJO:** Universidad Técnica de Cotopaxi (Campus Salache)

**DIRECCION DE TRABAJO:** Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro, Sector Salache

**TELEFONO DEL TRABAJO:** 032266164

**E-MAIL DEL TRABAJO:** caren@utc.edu.ec

### 2.- ESTUDIOS REALIZADOS

**INSTRUCCIÓN PRIMARIA:** Escuela "Simón Bolívar"

**INSTRUCCIÓN SECUNDARIA:** Instituto Tecnológico "Vicente León".

**TITULO:** Latacunga / Cotopaxi.  
**Bachiller en Ciencias Físico Matemáticas**

**INSTRUCCIÓN SUPERIOR:** Universidad Técnica Cotopaxi.

**TITULO TERCER NIVEL:** Latacunga / Cotopaxi.  
**Ingeniero Agrónomo**

**INSTRUCCIÓN SUPERIOR:** Universidad de la Fuerzas Armadas ESPE.  
**TÍTULO CUARTO NIVEL:** Sangolqui / Pichincha  
**Magister en Agricultura Sostenible**

### **3.- EXPERIENCIA LABORAL**

#### **3.1. Experiencia Profesional**

- Asistente Técnico Nutrición y Fertilización SIERRAFLORES Cia. Ltda
- Jefe de Finca FLORICESA Florícolas del Centro S.A

#### **3.2. Experiencia en Docencia universitaria**

- Docente Ocasional Tiempo Completo. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

##### **3.2.1 Experiencia profesional en el campo del conocimiento.**

- Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Carrera de Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agroindustrial e Ingeniería Ambiental. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.
- Dirección de proyectos de vinculación. Dirección de Vinculación con la Sociedad. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

#### **3.3. Experiencia en funciones de gestión académica**

- Comisionado de Vinculación social de La Carrera de Ingeniería ambiental. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI. Periodo Octubre 2016 – hasta la actualidad

#### 4.-CURSOS DE CAPACITACION PROFESIONAL

N.-	NOMBRES: CAPACITACIÓN / PERFECCIONAMIENTO	NOMBRE CAPACITADOR / INSTITUCIÓN	AÑO
1	Seminario Manejo y Conservación de Suelos	Universidad Técnica de Cotopaxi	2014
2	II Simposio de Fisiología Vegetal	Colegio de Ciencias e Ingeniería y el Departamento de Ingeniería en Agroempresas de la Universidad San Francisco de Quito	2014
3	Taller de Calidad Ambiental del Agua y Meteorología GADPC - INAMHI	Gobierno Autónomo Descentralizado de Cotopaxi La dirección de Gestión Ambiental y El INAMHI	2015
4	Diseño Experimental	Dirección de Investigación - UTC	2015
	Sistemas de Información Geográfica SIG VIRTUAL	Dirección de Investigación - UTC	2015
5	Curso de Agricultura Orgánica	Lamierdadevaca.com	2016
6	Congreso Internacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales: Un Nuevo Reto Para la conservación Ambiental	Universidad Técnica de Cotopaxi CECATERE	2017
7	Congreso Internacional en Producción Agropecuaria	Universidad Técnica de Ambato	2017
8	Los Recursos Hídricos de la Provincia de Cotopaxi	Universidad Técnica de Cotopaxi	2018

**5.-CURSOS DE CAPACITACION PERFECCIONAMIENTO DOCENTE**

N.-	NOMBRES: CAPACITACIÓN / PERFECCIONAMIENTO	NOMBRE CAPACITADOR / INSTITUCIÓN	AÑO
1	I Seminario Regional "Perspectivas de la Universidad Ecuatoriana"	Universidad Técnica de Cotopaxi	2014
2	Taller de transparencia, Participación Ciudadana, Control Social y Lucha Contra la Corrupción	Función de Transparencia y Control Social	2014
3	Seminario de Difusión y Socialización de Políticas Públicas para GADs Parroquiales	Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Cotopaxi CONAGOPARE- COTOPAXI	2014
4	Gestión Pública, Desarrollo Local y Descentralizada : "Conocimiento en la practica el caso de la Ciudad Curitiba"	Misión Técnica Internacional de Capacitación	2015
5	I Encuentro de Educación Intercultural Bilingüe	Universidad Técnica de Cotopaxi	2015
6	Seminario Educación Superior Agropecuaria y Recursos Naturales	Universidad Técnica de Cotopaxi	2016
7	Seminario Internacional de Educación Inicial "Primeros pasos para un aprendizaje de calidad"	Universidad Técnica de Cotopaxi	2016
8	Capacitación de la Actualización de Docentes CAREN	Universidad Técnica de Cotopaxi	2017



## 6.- SEMINARIOS DICTADOS

N.º	Descripción	Institución	Año	Duración en Horas
1	Regeneración Y Conservación De Suelos Agrícolas Para La Producción Sostenible De Alimentos	Universidad Técnica De Cotopaxi	2018	40

## 7.- PROYECTOS REALIZADOS

**TIPO:** Vinculación

**TEMA:** Estrategias de sensibilización y conservación ambiental en sectores priorizados de la Provincia de Cotopaxi.

**ESTADO:** En ejecución

**TIPO:** Vinculación

**TEMA:** Restauración forestal con especies nativas en las comunidades y parroquias de la provincia de la provincia de Cotopaxi Estrategias de sensibilización y conservación ambiental en sectores priorizados de la provincia de Cotopaxi.

**ESTADO:** En ejecución

## 9.-ARTICULOS PUBLICADOS (PRODUCCION CIENTIFICA)

- **CONTEMPORARY RESEARCHS ON AGRICULTURAL PESTICIDES: CHALLENGES FOR THE FUTURE** Publicado en Avid Science Book (Pesticides) Chapter 3. **ISBN 978-93-86337-19-1**
- **MORFOLOGÍA, FENOLOGÍA, NUTRIENTES Y RENDIMIENTO DE SEIS ACCESIONES DE *Tropaeolum tuberosum* Ruiz and Pav (MASHUA)** Publicado en Tropical and Subtropical Agroecosystems, 21 N° 1 (2018) **ISSN :1870-0462**
- **EVALUACION DE ENMIENDAS ORGANICAS EN TRES CULTIVOS DE SISTEMAS AGRICOLAS URBANOS** Aceptado en Tropical and Subtropical Agroecosystems, 22 N° 1 (2019) **ISSN :1870-0462**
- **COMPORTAMIENTO AGRONOMICO Y COMPOSICIÓN QUIMICA DEL PASTO TANZANIA Y BRACHIARIA BRIZANTHA EN EL CAMPO EXPERIEMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANA** Publicado en libro de resúmenes del Congreso Internacional de Sociedad en Armonía con la Naturaleza, marzo del 26 al 28 del 2014. **ISBN 978-9942-932-12-9**

## 10.- PONENCIAS

- **PONENCIA:** Agroecología base fundamental para el fortalecimiento de un nuevo modelo alimentario  
**EVENTO:** Seminario Internacional de Agroecología y soberanía Alimentaria 2014  
**LUGAR:** Universidad Técnica de Cotopaxi –Ecuador
- **PONENCIA:** La Investigación agrícola en el Contexto Ecuatoriano  
**EVENTO:** Segundas Jornadas Científicas 2015  
**LUGAR:** Universidad Técnica de Cotopaxi –Ecuador
- **PONENCIA:** Agricultura urbana un nuevo paradigma para la Producción de alimentos  
**EVENTO:** Misión Técnica Internacional De Capacitación Sobre Gestión Pública, Desarrollo Local y Descentralización 2015  
**LUGAR:** Ciudad de Curitiba. Paraná - Brasil

- **PONENCIA:** Una Agricultura Diferente  
**EVENTO:** Actualización de Conocimientos Docentes de la facultad CAREN 2017  
**LUGAR:** Universidad Técnica de Cotopaxi –Ecuador
- **PONENCIA:** Modelos agrícolas sostenibles y Regenerativos para la producción de alimentos y mitigación del Cambio climático  
**EVENTO:** Congreso Internacional de Medio ambiente y Recursos Naturales 2017  
**LUGAR:** Universidad Técnica de Cotopaxi –Ecuador
- **PONENCIA:** Evaluación de Enmiendas Orgánicas en tres cultivos de sistemas agrícolas Urbanos  
**EVENTO:** I Congreso Internacional en Producción Agropecuaria  
**LUGAR:** Universidad Técnica de Ambato – Ecuador
- **PONENCIA:** Evaluación de Enmiendas Orgánicas en tres cultivos de sistemas agrícolas Urbanos  
**EVENTO:** Congreso Internacional de Investigación Científica UTC 2018  
**LUGAR:** Universidad Técnica de Cotopaxi –Ecuador

## **11.- REFERENCIAS PERSONALES**

- Doctor Franklin Tapia Defaz. RECTOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA.
- Doctor Robin Tapia Tapia. COMISARIO PROVINCIAL DE SALUD DE COTOPAXI.
- Licenciado Olmedo Iza SUBSECRETARIO DE LA DEMARCACION HIDROGRAFICA DE LA CUENCA DEL PASTAZA
- Doctor Edison Samaniego VICERECTOR ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA

ANEXO: Hoja de vida estudiante.

## CURRICULUM VITAE

### 1.- DATOS PERSONALES

<b>NOMBRE</b>	Joselyn Dayana Tapia Martínez
<b>DOCUMENTO DE IDENTIDAD</b>	<b>C.C 050388862-0</b>
<b>FECHA DE NACIMIENTO</b>	09 de Marzo de 1995
<b>LUGAR DE NACIMIENTO</b>	Latacuanga
<b>ESTADO CIVIL</b>	Soltera
<b>DIRECCIÓN</b>	Barrio Tingo Chico Vía La Maná
<b>TELÉFONO</b>	0979096949
<b>E-M AIL</b>	<b>joselyntapia_95@yahoo.com</b>

### 2.- ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	UNIDAD EDUCATIVA
PRIMARIA		Escuela Juan Genaro Jaramillo
SECUNDARIA	<b>ESPECIALIDAD QUIMICO BIOLOGO</b>	Colegio Experimental Provincia de Cotopaxi
SUPERIOR		Universidad Técnica de Cotopaxi

### 3.- SEMINARIOS ASISTIDOS

- 1.- seminario de Capacitación en Calidad Ambiental
  - 2.- Seminario Nacional Ambiental.
  - 3.- Capacitación a los sujetos de control en planes de manejo ambiental, planes de acción, planes de emergencia, información de cumplimiento y auditorias en el canton Latacuanga, enfocado en la educación sobre los problemas de cambio climático.
- Gestión integral de residuos sólidos.

## 1 ANEXOS FOTOGRÁFICOS



Fotografía N.-1: pesado y mezclado del sustrato.



Fotografía N.-2: enfundado y adecuación de fundas mediante el diseño utilizado.



Fotografía N.-3: inmersión de semilla en giberelina.



Fotografía N.-4: inmersión de la semilla en agua a 50°C.



Fotografía N.-5: siembra de las semillas con los diferentes métodos utilizados.

#### ANEXO DATOS DE ALTURAS DE PLANTAS

PROMEDIO DE DATOS TOMADOS A LOS 20, 30, 60, 90 Y 120 DIAS.

ID	Rep	METODOS	Intime	ALTURA
U101	r1	AGUA50	E1	0,6
U102	r2	AGUA50	E1	0,6
U103	r1	TESTIGO	E1	0,5
U104	r3	AGUA50	E1	0,5
U105	r1	GIBER	E1	0,5

U106	r2	TESTIGO	E1	0,5
U107	r2	GIBER	E1	0,5
U108	r3	GIBER	E1	0,5
U109	r3	TESTIGO	E1	0,5
U101	r1	AGUA50	E2	0,8
U102	r2	AGUA50	E2	0,9
U103	r1	TESTIGO	E2	0,8
U104	r3	AGUA50	E2	0,8
U105	r1	GIBER	E2	0,9
U106	r2	TESTIGO	E2	0,8
U107	r2	GIBER	E2	0,7
U108	r3	GIBER	E2	0,8
U109	r3	TESTIGO	E2	0,8
U101	r1	AGUA50	E3	1,4
U102	r2	AGUA50	E3	1,5
U103	r1	TESTIGO	E3	1,3
U104	r3	AGUA50	E3	1,5
U105	r1	GIBER	E3	1,4
U106	r2	TESTIGO	E3	1,4
U107	r2	GIBER	E3	1,3
U108	r3	GIBER	E3	1,4
U109	r3	TESTIGO	E3	1,4
U101	r1	AGUA50	E4	1,9
U102	r2	AGUA50	E4	1,9
U103	r1	TESTIGO	E4	1,5
U104	r3	AGUA50	E4	1,9
U105	r1	GIBER	E4	1,8
U106	r2	TESTIGO	E4	1,7
U107	r2	GIBER	E4	1,6
U108	r3	GIBER	E4	1,7
U109	r3	TESTIGO	E4	1,6
U101	r1	AGUA50	E5	2,0

U102	r2	AGUA50	E5	2,0
U103	r1	TESTIGO	E5	1,7
U104	r3	AGUA50	E5	2,1
U105	r1	GIBER	E5	1,9
U106	r2	TESTIGO	E5	1,7
U107	r2	GIBER	E5	1,8
U108	r3	GIBER	E5	1,9
U109	r3	TESTIGO	E5	1,5

TABLA NUMERO 2 PORCENTAJE DE GERMINACION A LOS 20 Y 30 DIAS.

<b>ID</b>	<b>rep</b>	<b>metodos</b>	<b>intime</b>	<b>germinacion</b>
U101	r1	agua50	E1	21,43
U102	r1	testigo	E1	2,38
U103	r2	agua50	E1	21,43
U104	r2	testigo	E1	4,76
U105	r1	giberelinas	E1	38,10
U106	r3	testigo	E1	7,14
U107	r3	agua50	E1	16,67
U108	r2	giberelinas	E1	30,95
U109	r3	giberelinas	E1	35,71
U101	r1	agua50	E2	33,33
U102	r1	testigo	E2	7,14
U103	r2	agua50	E2	26,19
U104	r2	testigo	E2	7,14
U105	r1	giberelinas	E2	47,62
U106	r3	testigo	E2	9,52
U107	r3	agua50	E2	23,81
U108	r2	giberelinas	E2	40,48
U109	r3	giberelinas	E2	40,48



TABLA NUEMRO 3 NUEMERO DE HOJAS

<b>ID</b>	<b>rep</b>	<b>metodos</b>	<b>intime</b>	<b>NHOJAS</b>
U101	r1	agua50	E1	2,67
U102	r1	giberelinas	E1	2,17
U103	r1	testigo	E1	2,25
U104	r2	agua50	E1	2,31
U105	r2	testigo	E1	2,75
U106	r2	giberelinas	E1	2,35
U107	r3	agua50	E1	2,22
U108	r3	testigo	E1	2,17
U109	r3	giberelinas	E1	2,17
U101	r1	agua50	E2	4,27
U102	r1	giberelinas	E2	3,22
U103	r1	testigo	E2	2,75
U104	r2	agua50	E2	3,23
U105	r2	testigo	E2	3,75
U106	r2	giberelinas	E2	3,53
U107	r3	agua50	E2	3,00
U108	r3	testigo	E2	2,67
U109	r3	giberelinas	E2	2,67