

# **UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO**

## **ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS**



## **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.**

---

# **PRETRATAMIENTO DE LAS SEMILLAS DE GUINDA (*Prunus serotina*) PARA INCREMENTAR EL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN.**

**INVESTIGADOR: CARLOS HERNÁN PORTALES CEBALLOS**

**LIRCAY - ANGARAES – PERÚ**

**2015**

## INDICE DE CONTENIDO

<b>I</b>	<b>Datos informativos</b>	<b>3</b>
<b>II</b>	<b>Planteamiento de problema</b>	<b>3</b>
	2.1.- Fundamentación del problema.	3
	2.2.- Formulación del problema.	4
	2.3.- Objetivos de la investigación.	4
	2.4.- Hipótesis de la investigación	4
	2.5.- Justificación de la investigación.	4
	2.6.- Factibilidad de la investigación	4
<b>III</b>	<b>Marco teórico.</b>	<b>5</b>
	3.1.- Antecedentes de la investigación	5
	3.2.- Bases teóricas.	6
	3.2.1.- Propagación.	6
	3.2.2.- Tipos de latencia de la semilla	7
	3.3.- Definición de términos.	8
	3.4.- Identificación de variables	8
	3.5.- Operatinización de variables	8
<b>IV</b>	<b>Metodología de la investigación.</b>	<b>8</b>
	4.1.- Tipo y nivel de la investigación.	9
	4.2.- Métodos de la investigación.	9
	4.3.- Diseño de la investigación.	9
	4.4.- Población y muestra.	9
<b>V</b>	<b>ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>11</b>
	5.1.- Presupuesto.	11
	5.2.- Cronograma	11
	5.3.- Financiamiento	11
<b>VI</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>12</b>

## **I.- DATOS INFORMATIVOS.**

- 1.1.- Facultad : Ingeniería  
1.2.- Escuela profesional : Ciencias Agrarias  
1.3.- Título : Pretratamiento de las semillas de guinda (*Prunus serotina*) para incrementar su porcentaje de germinación  
  
1.4.- Investigador : Carlos Hernán Portales Ceballos  
1.5.- Duración : Inicio : Enero del 2016  
: Final : Agosto del 2016

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

### **2.1.- Fundamentación del problema.**

La guinda (*Prunus serótina*) es un árbol introducido que se cultiva en Angaraes. Este árbol cumple varias funciones en el ecosistema andino, ya que es árbol multipropósito ya que se utiliza como frutal, proporciona polen, leña, barrera contra heladas etc. Sin embargo, su cultivo y desarrollo agroindustrial es incipiente a pesar de tener un enorme potencial ya que el fruto contiene muchos compuestos bioactivos para prevenir y curar enfermedades crónicas. Dentro las brechas tecnológicas que limitan su cultivo esta el pretratamiento de la semilla para lograr elevar el porcentaje de germinación bajo condiciones de almacigo.

La información acerca de la germinación del capulí es contradictoria. En algunos casos se dice que no tiene problemas en la germinación (Galloway, 1984; Petell *et al*, 1985). En otros casos se afirma que las semilla conservan su viabilidad por menos de un año y debe aplicarse un tratamiento pregerminativo para incrementar el porcentaje de germinación y reducir el tiempo en que las semillas tardan en germinar (Avitisa y Muratalla, 1982; Baez, 1986).

Actualmente el Ministerio de Agricultura se esta tratando de fomentar la plantación de este cultivo como frutal y como árbol para prevenir la erosión del suelo y heladas, dado los problemas que están ocasionando las plantaciones de eucalipto y pino a los suelos de la provincia de Angaraes, región Huancavelica.

El pretratamiento germinativo de la semilla se realiza para romper la dormancia de la semilla de la guinda que se encuentra en endocarpio y por la presencia de los inhibidores de crecimiento que se encuentran en el endocarpio y en el endospermo de la semilla.

Hasta el momento en el Perú no existe ningún trabajo de investigación que recomiende el método de pretratamiento de guinda (*Prunus serótina*) es más adecuado de la semilla para elevar su germinación bajo condiciones de almacigo.

## **2.2.- Formulación del problema.**

¿Cuál método de pretratamiento de la semilla de guinda (*Prunus serótina*) es más efectivo para incrementar su germinación en condiciones de almacigo?

## **2.3.- Objetivo de la investigación.**

Determinar el método de pretratamiento óptimo para incrementar la germinación de la semilla de guinda (*Prunus serótina*) bajo condiciones de almacigo.

## **2.4.- Hipótesis general.**

Ho: Todos los métodos de pretratamiento de la semilla de guinda (*Prunus serótina*) responden de la mismo forma, ya que presentan los mismos porcentajes de germinación y calidad de plántula bajo condiciones de almacigo.

Ha: Al menos un método de pretratamiento de la semilla de guinda (*Prunus serótina*) presenta un mayor porcentaje de germinación de la semilla y características de calidad de plántula..

## **2.5.- Justificación.**

La presente investigación tendrá una justificación (*Prunus serótina*) práctica puesto que los resultados de la presente investigación podrán aplicarse para mejorar la investigación bajo condiciones de almacigo.

La justificación económica es que mejoraran los ingresos de los viveros al mejorar la eficiencia de la germinación y calidad de plántula bajo condiciones de almacigo.

La investigación medioambiental estimular el programa de reforestación implementado por las Alcaldías obteniendo una mejor cantidad y calidad de plántulas forestales de guinda (*Prunus serótina*)

## **2.6.- Factibilidad de la investigación.**

La presente se podrá realizar sin limitaciones de ningún tipo y los resultados podrán implementarse en todos los viveros a nivel nacional.

### III. MARCO TEÓRICO.

#### 3.1.- Antecedentes de la investigación.

La información acerca de la germinación del capulí es contradictoria. En algunos casos se dice que no tiene problemas en la germinación (Galloway, 1984; Pettell *et al*, 1985). En otros casos se afirma que las semilla conservan su viabilidad por menos de un año y debe aplicarse un tratamiento pregerminativo para incrementar el porcentaje de germinación y reducir el tiempo en que las semillas tardan en germinar (Avitisa y Muratalla, 1982; Baez, 1986).

Camacho *et al* (1985), encontraron en tres colecciones de semilla de capulí procedentes de México que el endocarpio dificultó la germinación ya que sin ningún tratamiento requirió casi un mes para alcanzar porcentajes de germinación inferiores al 70%. En cambio cuando se quitó la cubierta se obtuvo una germinación cercana al 100% aproximadamente 10 días. Al abrir el endocarpio mediante presión son quitarlo produjo un estímulo significativo en siembras realizadas en papel secante.

Pettell *et al* (1985), encontraron que se puede favorecer la germinación un remojo de 48 horas.

Camacho (1990), realizaron en siembras de capulí en papel secante y tardaron en germinar más de 20 días alcanzando una germinación menor del 70% . El abrir el endocarpio leñoso que las contiene, este porcentaje se incremento en un 80%; este estímulo se perdió al sellar la sutura con vaselina. La latencia se eliminó completamente al quitar la cubierta externa, ya que prácticamente todas las semillas emitieron sus radículas. Estas reacciones se atribuyeron a la presencia de inhibidores tanto en el endocarpio y la semilla. Tanto en siembras realizadas sobre papel, como las efectuadas en tierra, las aplicación de dos o cuatro ciclos de remojo 1 a 4 días y secado con endocarpio intacto estimulo la germinación, mas que el remojo continua. El estímulo fue similar a la semillas que se extraían el endocarpio.

El capulí o guinda es una es una especie de plantas en la germinación de semilla es retazada por el endocarpio leñoso que cubre la semilla y los inhibidores contenidos en la testa, endospermo y el embrión; por esta razón para lograr la germinación de las semillas se deben combinar la estratificación de las temperaturas superiores a 10°C por 2 a 3 meses, seguido por un periodo similar de temperaturas 3 a

7°C. Este último es necesario debido a que las plantas germinadas sin recibir tienen una apariencia arrocetadas y con hojas arrugadas (Nikolaeva, 1969; Grises, 1974)

Este proceso natural es uno de los más efectivos, ya que las aves ayudan con la aceleración del proceso germinativo, porque las semillas pasan por el tracto digestivo de la ave y después se aplica la estratificación en frío, este proceso tiene una duración de 120 días, luego se remoja por más de 3 días y se seca antes de la siembra, se realiza de nuevo la estratificación en caliente por 2 semanas y luego 4 meses de estratificación en frío, así dejando los huesos expuestos al sol y la lluvia, con este proceso se puede lograr que estos se abran y se ablande la sutura aproximadamente en 8 días

### **3.2.- Bases teóricas.**

#### **3.2.1.- Propagación.**

El capulí o guinda se puede propagar por reproducción asexual y sexual. La reproducción asexual, en este proceso se aplica el método de estacas, con amplia variación entre cada árbol en el enraizamiento; se hacen estacas de madera de un 1 año de plantas juveniles, con esto la especie tiene la capacidad de producir brotes o retoños (tocón), así mismo que producir rebrotes. La reproducción sexual se realiza por semilla botánica y es el método más común de propagación. La semilla se debe almacenar previo secado con aire y guardar en recipientes sellados, almacenadas con alta o baja humedad pero en bajas temperaturas y en bolsas de plástico, manteniendo su viabilidad hasta por 8 años.

La germinación ocurre al primero o segundo año en condiciones naturales, después de haber caído la semilla, hay ocasiones que demora la germinación, retardando su proceso hasta después de los 3 años. Una forma rápida de germinación es en laboratorio, acelerando su proceso con temperaturas entre 18 y 22 ° C en un máximo de 14 días.

#### **3.2.2.- Tipos de latencia de las semillas.**

La latencia, dormancia o letargo, es un estado natural que se genera en las semillas durante sus procesos evolutivos y que sucede con un fin específico: servir como mecanismo de supervivencia o adaptación frente a ciertas condiciones ambientales o de sitio que se dan en la naturaleza.

La latencia puede ser de varios tipos distintos, y a veces la misma semilla presenta más de un tipo. La clasificación más sencilla distingue entre: (1) latencia exógena o del pericarpo/cubierta seminal; (2) latencia endógena o del embrión, y (3) latencia combinada, en la que la latencia afecta al mismo tiempo a la cubierta seminal y al embrión.

Gordon y Rowe (1982), el revestimiento de las semillas que muestran latencia mecánica es grueso, duro y resistente al crecimiento del embrión, pero, a diferencia de las “semillas duras” que son características de la latencia física, es permeable a los líquidos. Los tratamientos enérgicos, como la aplicación de agua hirviendo o ácido, que pueden ser eficaces para superar la latencia física, traspasarían la cubierta de las semillas que tienen latencia mecánica y matarían los embriones. La latencia mecánica se da en diversos géneros de la familia Roseaceae.

### **3.2.3.- Métodos para romper latencia.**

#### **a) Métodos físicos.**

Uno de los métodos físicos más sencillos y directos consiste en cortar, perforar o abrir un pequeño orificio en la cubierta de cada semilla antes de sembrarla (Goor y Barney 1976)

Cuando hay que tratar grandes cantidades de semilla, la escarificación mecánica está más indicada que el método manual. Se pueden voltear o agitar las semillas en una hormigonera con grava de arista viva o arena, o también en un tambor especial forrado en su interior con material abrasivo como papel de lija, cemento o trozos de vidrio, o dotados de discos abrasivos giratorios (Kemp 1975, Goor y Barney 1976).

Para estimar la eficacia de la escarificación se puede examinar la superficie de la cubierta, en caso necesario mediante lupas manuales, o se puede efectuar un ensayo con el que determinar la capacidad de la semilla para tomar agua, que se observa por la medida en que se hincha (Bonner et al., 1974).

#### **b) Remojado en agua**

Varios tratamientos comprenden el remojado de las semillas en agua u otros líquidos. Estos tratamientos en húmedo combinan a veces dos efectos, el de ablandar la cubierta dura y el de extraer por lixiviación los inhibidores químicos.

Algunas semillas que tienen poca resistencia a la germinación pueden responder bien al remojo durante 24 horas en agua a temperatura ambiente (Kemp 1975). Esto puede deberse a una imbibición más rápida que la que puede obtenerse en un semillero humedecido. En algunas especies está recomendado aplicar este tratamiento después de la escarificación manual, mecánica o con ácido (Seeber y Agpaoa 1976; Elamin 1975).

c) Tratamiento con ácido.

La sustancia química que más se utiliza para romper la latencia de la cubierta es el ácido sulfúrico concentrado. En algunas especies es más eficaz que el tratamiento con agua caliente. Es posible que las semillas que han estado almacenadas durante un período prolongado deban estar más tiempo en el ácido que las semillas frescas, las cuales podrían resultar gravemente dañadas con un tratamiento de esa duración (Kemp 1975).

### **3.3.- Definición de términos.**

#### **3.3.1.- Latencia.**

Es un estado fisiológico en que la semilla no puede germinar por condiciones externas e internas de la semilla, así tenga las condiciones ambientales favorables.

#### **3.3.2.- Calidad de plántula.**

Esta representado por el mayor contenido materia seca de las plántulas y la mayor velocidad de crecimiento de las plántulas de guinda, que mide el vigor en forma indirecta.

### **3.4.- Identificación de Variables.**

#### **X : Variable independiente.**

X: Pretratamiento de la semilla

#### **Y: Variable dependiente.**

Y<sub>1</sub>: Porcentaje de germinación.

Y<sub>2</sub>: Materia seca de las plántulas.

Y<sub>3</sub>: Velocidad de Crecimiento.

Y<sub>4</sub>: Altura de planta.



## **IV. METODOLOGÍA.**

### **4.1.- Tipo y nivel de investigación.**

El tipo de investigación es aplicada y el nivel de investigación es de tipo experimental.

### **4.2.- METODOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

Los métodos aplicados en la presente investigación son analíticos, inductivos o deductivos.

### **4.3.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

El empleado en la presente investigación es el Diseño Completamente con 7 tratamientos y cada tratamiento tendrá cuatro repeticiones. Cada repetición constará de 100 semillas.

### **4.4.- POBLACION Y MUESTRA.**

#### **4.4.1.- POBLACIÓN.**

La presente investigación tendrá 7 poblaciones cada una representada por los diferentes tratamientos que se someterán a las semillas de guinda (*Prunus serótina*).

#### **4.4.2.- MUESTRA.**

Las muestras está representada por 100 semillas y cada tratamiento constará de 4 repeticiones.

### **4.5.- DESCRIPCIÓN DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

#### **4.5.1.- REFERENCIAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL.**

##### **4.5.1.1.- Ubicación geográfica del campo experimental.**

El campo experimental esta ubicado estará ubicado en el predio de la Universidad para el Desarrollo Andino, ubicado en el distrito de Lirkay, provincia de Angaraes, región Huancavelica, cuyas coordenadas de ubicación son las siguientes:

12°59'00" Latitud sur.

74°43'03" Latitud oeste

3000 m.s.n.m.

#### 4.5.1.2.- Distribución de los tratamientos en el campo experimental.

Los tratamientos 7 se instalarán dentro el tinglado será distribuido bajo un diseño completamente al azar con 4 repeticiones.

**Gráfico 1: Distribución de las parcelas experimentales dentro el tinglado será de la siguiente manera**

T <sub>1</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>5</sub>
T <sub>7</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>4</sub>
T <sub>4</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>2</sub>
T <sub>5</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>7</sub>

Los tratamientos que recibirán cada pretratamiento de la semilla de guinda serán los siguientes:

- T<sub>1</sub> : Semilla escarificada sin endocarpio.
- T<sub>2</sub> : Semilla escarificada con tres meses de estratificación.
- T<sub>3</sub> : Semilla sin escarificar tratada con 20% de ácido sulfúrico.
- T<sub>4</sub> : Semilla sin escarificar abierta con cuchillo.
- T<sub>5</sub> : Semilla con remojo de 2 días y ciclos se secado con 4 días durante un mes.
- T<sub>6</sub> : Semillas con agua hirviendo y remojo por 7 días.
- T<sub>7</sub> : Semillas lijadas.

#### 4.5.1.3.- Variables evaluar

- Porcentaje de germinación
- Materia fresco de las plántulas.
- Materia seca de las plántulas.
- Velocidad de crecimiento de las plántulas.
- Altura de planta

#### **4.5.2.- MATERIALES Y MÉTODOS.**

El presente estudio se efectuara en el mes de enero del 2016 en un tinglado construido Campo Experimental propiedad del Universidad para el Desarrollo, localizado en el distrito de Lirkay, provincia de Angaraes, región Huancavelica ubicada a 3000 m.s.n.m.

##### **4.5.2.1.- Material genético.**

El material genético utilizado consistirá en semillas de guinda recolectadas de un huerto de Huallay Grande.

##### **4.5.2.- Construcción del tinglado.**

El tinglado consistirá en de una estructura de 28 m<sup>2</sup> (7m x 4 m) y contará con techo de esteras de carrizo para protegerlas del medio ambiente. En cada cama se llenará con sustrato que consiste en una mezcla 1/3 de tierra de chacra, 1/3 de compost que previamente fue tamizado para obtener un material fino y uniforme y 1/3 de arena de río lavada. Las camas tendrán un espesor de 10 cm y luego el terreno fue desinfectado con Dazomet que es un producto granulado de acción nematicida y fungicida; aunque también es efectivo ante ciertas plagas que atacan a las plantas tiernas y malas hierbas en periodo de germinación. Normalmente se aplica en dosis comprendidas entre 350 y 500 kg/ha y se esperará que el suelo se ventile por tres días antes de la siembra. En el momento de la siembra las parcelas fueron marcadas con una cuadrícula metálica con cuatro puntas de 10cm en cada extremo, con las cuales quedaron establecidos los puntos de área a sembrar.

Se sembrarán las parcelas experimentales abril del 2016 una densidad de 100 plantas por m<sup>2</sup> y una semilla serán colocadas en cada cavidad que después de la siembra serán cubiertos con una capa de sustrato entre 0.3 a 0.5 cm. Las parcelas fueron regadas cada 3 días con el fin de mantener las condiciones óptimas de humedad en el sustrato durante todo la etapa de germinación de la semilla. El deshierbo se realizará en forma continua y en forma manual durante los primeros 40 días después de la siembra (DDS). Para la fertilización durante los primeros 40 días se empleará la fórmula 20-20-20 de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O kg/ha. En la aplicación del fertilizante se tendra que diluir 5 g/litro y éste será aplicado con el agua de riego. A los 45 y 55 DDS se asperjó una mezcla de un bioestimulante Humistar® WG, Humistar® razormin, que mejoran la eficacia de la expresándose en una planta con abundante follaje y raíz. A

los 65 DDS cuando serán cosechadas las plántulas para medir el vigor y la velocidad de crecimiento.

#### 4.5.4.- Análisis estadístico.

Los resultados de ambos experimentos serán analizados a un análisis por el software SAS/STAT. La comparación de las medias fue realizada por la prueba de Tuckey, a un nivel de significación del 5 por ciento.

### V.- ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.

#### 5.1.- Presupuesto.

Rubro	Unidad	Cantidad S/.	Total S/
<b>Recursos Humanos.</b>			
• Asistente de Investigación.	Sueldo	1000	1000
• Peón	Jornal	20	600
• SecretariaTipeo.	hojas	50	200
<b>Bienes.</b>			
• Materias Primas.			160
• Materiales.			230
• Alquiler de equipos.			100
<b>Servicios</b>			
• Transporte.			300
• Alquiler de equipos.	Hora/hombre.		200
• Análisis de muestra de suelo.			120
<b>TOTAL</b>			2910

#### 5.2. Cronograma.

Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Ago
Recolección de semilla							
Pretratamiento de la semilla							
Construcción del tinglado							
Cosecha plántulas.							
Análisis estadístico							
Borrador.							
Informe definitivo							

#### 5.3. Financiamiento.

- Recursos cubrirán El 100% del costo del proyecto.

## VI. BIBLIOGRAFIA.

- AVITIA, G.E. Y MURATALLA, L.A. 1982. Estudio de la germinación del capulín. Avances de Investigación en el Colegio de Postgraduados. Mexico. Colegio de Postgraduados. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos PP. 256 – 257.
- BAÉZ, V.H. 1986. Evaluación Del porcentaje de germinación de una selección de capulí criollo (*Prunus capulí Cav*), em La región de Cd Serdán Pue. Tesis Profesional Ingeniero Agrícola. Facultad de Estudios Superiores Cuatitlán México. UNAM. 178.
- BONNER, F.T., McLEMORE, B.F. y BARNETT, J.P. (1974): Presowing treatment of seed to speed germination. En Seeds of woody plants in the United States, Agriculture Handbook № 450. For. Service, USDA, Wáshington D.C.
- CAMACHO, M.F., VILLAGÓMEZ, A.Y. Y MORALES, V.G. 1985. Observaciones acerca de La germinación Del capulín (*Prunus capuli Cav*) Resúmenes Del Primer Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas. México. SOMECH 69 p.
- ELAMIN, H.M. (1975): Germination and development of the Sudan acacias. Sudan Sylva III 20: 23–33.
- CAMACHO, M.F. 1985. Determinación de los tipos de dormición de las semillas forestales. Tercera Reunión sobre Plantaciones Forestales. México. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos (Publicación Especial N° 48) PP 153 - 159.
- GALLOWAY, G. Y BORGE, G. 1976, Guía para el establecimiento de plantaciones forestales de La sierra peruana Proyecto FAO/Holanda/INCAFOR Perú. 33pp.
- GOOR, A.Y. y BARNEY, C.W. (1976): Forest tree planting in arid zones (2a. Ed.) Ronald Press, Nueva York
- GORDON, A.G. y ROWE, D.C.F. (1982): Seed manual for ornamental trees and shrubs. For. Comm. Bull. 59, HMSO, Londres.
- GRIZES T.J. 1974. *Pinus L* seeds of Woody plants in United States Ed. Shomayey C. S. C Camp Agric Handbook N° 450 USA, pp: 658 – 673.
- KEMP, R.H. (1975b): International seed collecting expeditions. En Report on FAO/DANIDA Training Course on Forest Seed Collection and Handling. Vol. II. FAO, Roma.

- PETELL, C.J., OCAÑA, V.P., JON, J.R. Y BARAHONA CH. E. 1985. Apuntes sobre algunas especies forestales em La sierra peruana Perú. Proyecto FAO/INFOR, pp: 21 -23.