



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**COMPONENTE PRÁCTICO DEL EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO**

**MODALIDAD: “ESTUDIO DE CASO”**

**EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES  
ENRAIZANTES NATURALES PARA PROPAGACIÓN DE  
MANGO (*Mangifera indica*) POR ESQUEJES**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Bryan Isaac Silva Ricardo.

**La Libertad, 2021**



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES  
ENRAIZANTES NATURALES PARA PROPAGACION DE  
MANGO (*Mangifera indica*) POR ESQUEJES**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la obtención del Título de:


**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor/a:** Bryan Isaac Silva Ricardo.

**Tutor/a:** Ing. Mercedes Arzube Mayorga. MSc.

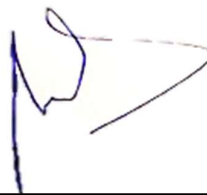
**La Libertad, 2021**

## TRIBUNAL DE GRADO



---

Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph.D  
**DIRECTORA DE CARRERA  
DE AGROPECUARIA  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Andrés Drouet Candell, MSc.  
**PROFESOR ESPECIALISTA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Mercedes Arzube Mayorga, MSc.  
**PROFESOR TUTOR  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. María de Lourdes Salinas, Mgt.  
**SECRETARIO**

## RESUMEN

La investigación se realizó en El Tambo, provincia de Santa Elena, donde se propone una forma de propagación utilizando esquejes de mango y además colocando diferentes enraizantes naturales para ver cuál es el enraizante que obtendrá una mayor eficacia. Se utilizaron tres tipos de enraizantes una fue de lenteja, otro fue de canela y por último se utilizó el enraizante de café, para ver cómo va hacer el efecto se colocó en un recipiente cinco esquejes donde se utilizaron diferentes dosis de enraizantes con un 100, 50 y 25% de los enraizantes y se obtuvo un total de 10 tratamientos, para la toma de datos se utilizaron tres variantes: porcentaje de enraizamiento las siguientes es longitud de la raíz y el número de brotes, por la cual para el porcentaje se utilizó un fórmula para determinar cuánto fue el porcentaje de raíz en los diferentes tratamientos, para la longitud de las raíces se utilizó una cinta métrica y para ver el número de brotes en los diferentes tratamientos se realizó una tabla para ver cuantos brotes obtuvo cada tratamiento. Se obtuvieron diferentes resultados como en el porcentaje de raíz el enraizante que se destacó fue el de canela, mientras que en la variable de longitud el enraizante de lenteja obtuvo un mayor resultado y por último en el número de brote el enraizante que resaltó fue el de canela. En los diferentes tratamientos el que no obtuvo muchos resultados fue el testigo, como conclusión tenemos que los enraizantes naturales tienen un buen efecto la tener una buena producción y a pesar que sus efectos puedan tardar más tiempo que los enraizantes químicos, nosotros mismo podemos elaborar los enraizantes y es más económico por lo cual vamos a obtener buenos resultados

**Palabras claves:** esquejes, enraizantes, propagación, cultivo.

## CARTA DE ORIGINALIDAD

**Ing.  
Nadia Quevedo Pinos  
DIRECTOR/A DE LA CARRERA DE AGROPECUARIA  
UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
Presente. -**

Cumpliendo con los requisitos exigidos por la Facultad de Ciencias Agrarias, carrera de Agropecuaria, envío a Ud. el componente práctico del examen complejo titulado “EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES ENRAIZANTES NATURALES PARA PROPAGACION DE MANGO (*Mangifera indica*) POR ESQUEJES”, para que se considere su sustentación, señalando los siguiente:

1. La investigación es original.
2. No existen compromisos ni obligaciones financieras con organismos estatales y privados que puedan afectar, el contenido, resultados o conclusiones de la presente investigación.
3. Constatamos que la persona designada como tutor/a es el/la responsable de generar la versión final de la investigación.
4. El/la tutor/a certifica la originalidad de la investigación y el desarrollo de la misma, cumpliendo con los principios éticos.

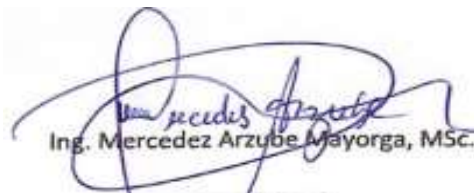


---

Bryan Isaac Silva Ricardo

**majo**

**Email:**  
[bryan.silvaricardo@upse.edu.ec](mailto:bryan.silvaricardo@upse.edu.ec)  
**Número Celular: 0986525037**



Ing. Mercedes Arzube Mayorga, MSc.

---

Ing. Mercedes Arzube Mayorga

**TUTOR/A**

**Email:**  
[marzube@upse.edu.ec](mailto:marzube@upse.edu.ec)  
**Número Celular: 0961478084**

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>Problema:.....</b>	<b>2</b>
<b>Hipótesis.....</b>	<b>2</b>
<b>Objetivo General:.....</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos Específicos: .....</b>	<b>2</b>
<b>1 MARCO TEORICO.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Mango.....</b>	<b>3</b>
1.1.1 Follaje.....	3
1.1.2 Flores.....	3
1.1.3 Frutas.....	3
<b>1.2 Taxonomía.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Manejo del cultivo.....</b>	<b>4</b>
1.3.1 Epocas de siembra.....	4
1.3.2 Variedades.....	4
<b>1.4 Propagación.....</b>	<b>4</b>
1.4.1 Semillero.....	4
1.4.2 Vivero.....	5
1.4.3 Injerto.....	5
<b>1.5 Preparación del suelo.....</b>	<b>5</b>
<b>1.6 Siembra.....</b>	<b>5</b>
<b>1.7 Fertilización.....</b>	<b>6</b>
<b>1.8 Poda.....</b>	<b>6</b>
1.8.1 Poda de formación.....	6
1.8.2 Poda de sanidad.....	6
1.8.3 Poda de rejuvenecimiento.....	6
1.8.4 Poda de producción.....	7
1.8.5 Poda de apertura de copa.....	7
1.8.6 Poda para producción.....	7
1.8.7 Poda para reducir la copa.....	7
1.8.8 Protección de Helada.....	7
<b>1.9 Riego.....</b>	<b>8</b>

<b>1.10</b>	<b>Enraizadores.....</b>	<b>8</b>
<b>1.11</b>	<b>Esquejes .....</b>	<b>8</b>
1.11.1	Ventajas de la propagación por esquejes .....	8
<b>2</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Lugar de ensayo.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>Materiales .....</b>	<b>9</b>
2.2.1	Materiales de oficina .....	9
2.2.2	Material biológico.....	9
<b>2.3</b>	<b>Metodología .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>13</b>
<b>4.2</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>13</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>14</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Descripción de la metodología .....</b>	<b>4</b>
---	----------

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Porcentaje de enraizamiento de los esquejes de mango.....</b>	<b>5</b>
<b>Figura 2. Longitud de la raíz.....</b>	<b>5</b>
<b>Figura 3. Numero de brotes en el esqueje.....</b>	<b>6</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Tabla 1. Porcentajes de enraizamiento</b>	
<b>Tabla 2. Longitud de la raíz</b>	
<b>Tabla 3. Numeros de brotes</b>	
<b>Figura 1A. Planta de mango para la recoleccion de esquejes</b>	
<b>Figura 2A. Semillas de lentejas</b>	
<b>Figura 3A. Preparacion de extracto de lenteja</b>	
<b>Figura 4A. Granos de cafe</b>	
<b>Figura 5A. Elaboracion del enraizante de cafe</b>	
<b>Figura 6A. Corteza de canela</b>	
<b>Figura 7A. Elaboracion del enraizante de canela</b>	
<b>Figura 8A . Enraizadores naturales en reposo</b>	
<b>Figura 9A. Esquejes de mago</b>	



## INTRODUCCIÓN

El mango es una planta frutal en la cual es originaria de India, este cultivo se ha extendido por casi todas las zonas tropicales ya que es una fruta que contiene vitaminas y es buena para ser consumida, aunque no se debe comer en exceso porque tiene efectos de laxantes.

Esta fruta es producida en algunos países, pero los principales productores son de la India, mientras que los países que mayormente son exportadores de esta fruta son: México, Perú, Brasil y Tailandia, también hay cultivos en menor nivel en los países como: Filipinas, Pakistán, Ecuador, Egipto y China.

En Ecuador específicamente en la provincia del Guayas y Santa Elena son las zonas que principalmente son de producción del cultivo de mango que tiene una superficie de aproximadamente de 7.700 has y de las cuales se dedican a la exportación es de 6.500 has según (Carrión y Romero, 2017)

Para el cultivo de mango manifiesta (Lucero, 2011) que hay dos formas de propagación una es por semillas y otra es por esquejes, pero la técnica más utilizada para la propagación de este cultivo es por medio de esquejes ya que se dieron cuenta que por el método de semilla las plantas resultan con una baja calidad y son propensas a enfermedades.

(Gamboa & Mora, 2010) menciona que los enraizadores ayudan a que los cultivos desarrollen un buen sistema radicular por lo cual permite a que la planta crezca y tenga un buen desarrollo por eso es una de las alternativas más utilizadas para tener un mayor éxito en la producción ya que con la formación de raíces le permitirá a la planta absorber los nutrientes necesarios para un buen desarrollo.

Hay muchos enraizadores que utilizan las personas del campo ya que este proceso tiene una efectividad muy buena y unos de los enraizadores más utilizados por ser más fácil de conseguir y elaborar es el enraizante de lenteja, es un producto natural que puede contener una alta concentración de auxina, esta sustancia es más conocida como una hormona vegetal y su principal función es de regular el crecimiento de la planta ya que es un estimulante natural que ayuda al crecimiento de las raíces.

El uso de estos enraizadores ayudara al cultivo a tener el máximo desarrollo, además de la lenteja tenemos más enraizantes como: sábila (*Aloe Vera*), canela, café, etc. La principal función de los enraizantes es de que desarrolle un buen sistema radicular para que la planta se pueda sostener al suelo. En cultivo de mango la fertilización le aumenta el ritmo de su crecimiento vegetativo, los enraizantes tienen más efectividad al inicio del crecimiento, en el tiempo de floración y fructificación esas son las épocas que la planta puede tener la mayor absorción de los nutrientes.

Esta investigación que se realizo fue para saber cuál de los tres enraizantes fue el más efectivo para la propagación de mango mediante esquejes ya que no todos los enraizantes pueden hacer que la planta se desarrolle en poco tiempo, esta información ayudara a los agricultores a tener más conocimiento sobre los enraizantes.

**Problema:**

¿Qué efectos producirían los tres enraizantes en la propagación asexual de esquejes de mango (*Mangifera indica*)?

**Hipótesis**

La evaluación de los tres enraizantes determinara su eficiencia en la propagación de esquejes de mango (*Mangifera indica*)

**Objetivo General:**

Evaluar la eficiencia de tres enraizantes naturales para propagación de mango (*Mangifera indica*) por esquejes.

**Objetivos Específicos:**

1. Determinar el enraizador que tenga la mayor eficiencia en la propagación por esquejes de mango (*Mangifera indica*)
2. Evaluar el porcentaje de raíces de mayor eficiencia en la propagación asexual del cultivo de mango (*Mangifera indica*)
3. Determinar el número de brotes en los esquejes de mango

# **1 MARCO TEORICO**

## **1.1 Mango**

Según (Lucero, 2011), Se trata de un árbol de gran desarrollo que puede superar los 20 metros de altura y más o menos extenso según la variedad. Su tronco cilíndrico puede alcanzar el metro de diámetro. Es muy longevo y su madera bastante frágil. Las hojas, oblongas y lanceoladas, de color verde oscuro brillante, miden de 15 a 40 centímetros. Caen y se renuevan a lo largo de todo el ciclo vegetativo, manteniendo una corona abundante y permanente. Las flores amarillentas o rojizas crecen por centenas en panículas de alrededor de 30 centímetros de largo.

### **1.1.1 Follaje**

(Guaman, 2019) manifiesta que las hojas son verde-oscuro arriba y palidecen abajo, generalmente rojo mientras son jóvenes. El nervio central es pálido y visible, las muchas venas horizontales distintas. Las hojas más crecidas pueden tener 4 a 12 pulgadas de largo y 3/4 a 2 pulgadas de ancho, y se llevan generalmente en los racimos separados por una longitud del vástago descubierto que no lleva ningún brote. Estos vástagos descubiertos marcan rubores sucesivos del crecimiento. Cada uno de éstos endurecerá a ras apagado a un color verde rico antes de que el rubor siguiente del crecimiento comience.

### **1.1.2 Flores**

(Lema, 2012) plantea que las flores amarillentas o rojizas se llevan en las inflorescencias que aparecen en las terminales de la ramificación, en panículas densas de hasta 2000 flores minuciosas. Estas flores respiran una sustancia volátil, causando los problemas alérgicos y respiratorios para algunas personas. Pocas de las flores en cada inflorescencia son perfectas, la mayoría no producen tanto polen y son incapaces de producir la fruta.

### **1.1.3 Frutas**

Las frutas crecen en el extremo de un vástago largo, del stringlike (el panicle anterior), con a veces dos o más frutas a un vástago. Las frutas tienen 2 a 9 pulgadas de largo y pueden ser en forma de riñón, ovate o raramente redondo. Se extienden de tamaño a partir de 8 onzas a alrededor de 24 onzas. La cicatriz de la flor en el ápice es prominente, en algunos cultivares que se bombean de la fruta, según (Gamboa & Mora, 2010).

## **1.2 Taxonomía**

Clase: Dicotiledóneas  
Subclase: Rosidae  
Orden: Sapindales  
Suborden: Anacardiineae  
Familia: Anacardiaceae  
Género: *Mangifera*  
Especie: *indica*

## **1.3 Manejo del cultivo**

### **1.3.1 Epocas de siembra**

Según (Bustamante, 2000), En países centroamericanos, la producción de mango está localizada en las provincias bajas y la época recomendada para realizar el trasplante a la plantación es a inicios de la época lluviosa, o en cualquier mes si hay algún sistema de riego.

### **1.3.2 Variedades**

Algunas variedades introducidas, que muestran buena adaptación a nuestras condiciones, están siendo cultivadas, especialmente por sus mayores rendimientos y características que las hacen excelentes para exportación. Se recomienda las variedades de fruto rojo como la Haden, Tommy Atkins, Keitt, según (Leython, 2019).

## **1.4 Propagación**

### **1.4.1 Semillero**

El semillero debe ser de tierra ligera rica en materia orgánica y bien preparada, en eras o camas de 1 m de ancho y 15 cm de altura. Dado que las semillas de mango pierden pronto su poder germinativo, deben sembrarse al día siguiente de ser cosechadas, en un medio muy suelto al que se le puede agregar la pulpa de la fruta o arena.

La semilla de mango se siembra sin la pulpa y si se quita la corteza se adelanta la germinación unos diez días, pero sin quitarle la membrana que recubre los cotiledonales, de no eliminarse la corteza la germinación tiene lugar al cabo de unos veinticinco días después de la siembra. Es conveniente tratar la semilla con un fungicida en polvo.

Las semillas deben colocarse en el sustrato con la parte aguda hacia arriba, con el fin de que el talluelo y la raíz principal broten verticalmente, pues si las semillas se colocan acostadas, el tallo y la raíz crecerán encorvados, lo cual perjudicará el desarrollo posterior del arbolito. Las semillas deben enterrarse a unos 3 cm de profundidad en líneas distanciadas de 20 cm y dejando entre cada plantita una distancia de 5 cm; o bien en cuadro, a distancias de 10 x 10 cm según (Carrión & Romero, 2017).

#### **1.4.2 Vivero**

(Lucero, 2013) menciona que las plántulas cuando alcanzan 15 cm de altura, se seleccionan las más desarrolladas y se trasladan al vivero donde se plantarán o colocarán a distancias de 50 cm entre filas y de 1 m entre ellas, en bolsas plásticas de 25 cm x 30 cm, donde se les darán los cuidados necesarios hasta que alcancen el tamaño adecuado para ser trasplantado.

#### **1.4.3 Injerto**

Según (Bustamante, 2000), Cuando el tallo de los arbolitos pasa del color verde original al café y alcanzan por lo menos el grosor de un lápiz, es el momento de injertar. El injerto en este frutal es algo difícil; el que da mejores resultados es el de escudete o enchape lateral. El momento más adecuado para cortar el material vegetativo a injertar, es cuando el árbol madre presenta brotes con hojas bien sazonas y la corteza de la rama tiene un color verde oscuro y la yema terminal se encuentra en reposo o preparada para brotar.

Los arbolitos que se van a injertar deben estar en pleno crecimiento, pues en ese momento la cáscara se separa más fácilmente del tallo y el injerto tiene más éxito. Los escudetes deben poseer una yema terminal, por lo que deben sacarse de las puntas de las ramas jóvenes. Es preciso que el paírron y el escudete sean lo más iguales posibles en tamaño y madurez; el patrón debe estar bien activo y la yema a punto de iniciar su desarrollo vegetativo.

### **1.5 Preparación del suelo**

Después del trazado de la plantación, de acuerdo con el sistema de siembra escogido, se hacen hoyos lo suficientemente grandes que permitan una buena expansión de raíces. Estos deben ser por lo menos de 50 cm de profundidad y 50 cm de lado. Al fondo del hoyo se aplican 120 gramos de una fórmula fertilizante alta en fósforo, y cal, si los suelos son muy ácidos, y se cubre con tierra para que no entren en contacto directo con las raíces del árbol.

### **1.6 Siembra**

Existen diversos sistemas de siembra para la plantación y ellos son marco real tres bolillos, rectangular y quinto al centro. La escogencia de uno u otro dependerá de la topografía del terreno, variedad, manejo y uso de maquinaria para las labores agrícolas

a realizar. La distancia de siembra depende de factores tales como fertilidad del suelo, riego, fertilización, clima. Considerando estos factores, en nuestras condiciones las distancias varían desde 10 hasta 15 metros; sin embargo en la actualidad se realizan estudios para reducir estas distancias hasta 7 X 7 m., con lo cual se puede tener una recuperación más rápida de la inversión.

## **1.7 Fertilización**

El uso de fertilizantes depende mucho de la localidad y edad del cultivo, así mismo como la eficiencia de estos está influenciada por el momento y lugar de aplicación. En la siguiente tabla se muestran los requerimientos del cultivo a edad adulta por año. Es muy importante que en plantaciones establecidas antes de aplicar fertilizantes se realicen muestreos tanto de suelo como foliar para determinar el estado nutricional de la plantación, de acuerdo a esto establecer un programa de nutrición de las plantas.

## **1.8 Poda**

Las podas que se efectúan en este cultivo se pueden clasificar de acuerdo a su función en: poda de formación, sanidad, poda de rejuvenecimiento, poda de árboles en producción, poda de apertura de copa, poda de producción y poda para disminuir el tamaño de la copa.

### **1.8.1 Poda de formación**

(Lucero, 2011) manifiesta que esta práctica se debe iniciar desde el vivero y realizarla durante la vida de la planta para mantener una estructura básica que permita alta producción, excelente calidad y fácil manejo. Después de haber injertado el arbolito, este se deja desarrollar y cuando alcanza unos 80 cm. de altura se poda a unos 60 cm. de altura. Esta primera poda se realiza por debajo del último nudo, para que se desarrollen ramas de las yemas laterales en forma alterna, con lo cual las ramas serán menos propensas a rajarse. Lo más recomendable es que en el primer piso se desarrollen tres ramas, a una altura entre 40 y 60 cm. del suelo.

### **1.8.2 Poda de sanidad**

(Guaman, 2019) plantea que es aquella donde se cortan partes enfermas del árbol con lo que se evita la presencia, propagación y posterior daño del árbol tanto en hojas, frutos, ramas, corteza y raíces. Se debe realizar preferiblemente después de cada cosecha.

### **1.8.3 Poda de rejuvenecimiento**

Según (Lucero, 2013), Se realiza en los árboles viejos, con daños físicos o patológicos que pueden renovarse total o parcialmente. Además, se puede pensar en cambiar la variedad, mediante la eliminación de la copa y posterior injertación con otra variedad.

#### **1.8.4 Poda de producción**

Se lleva a cabo en plantaciones en producción con miras a:

- Renovar el tejido y balancear el árbol entre crecimiento vegetativo y productivo
- Ralear ramas y cosechar más fácilmente
- Podar ramas muy cercanas al suelo
- Eliminar ramas improductivas, enfermas o secas
- Eliminar inflorescencias, flores o frutos

#### **1.8.5 Poda de apertura de copa**

(Carrión & Romero, 2017) manifiestan que esta labor se ejecuta en plantaciones en edad de producción y que tienen mucho follaje, lo cual impide el ingreso de luz hacia el centro del árbol, ocasionando un ambiente apropiado para plagas y enfermedades, además de favorecer el desarrollo de frutos con poco color.

#### **1.8.6 Poda para producción**

(Guaman, 2019) plantea que esta poda se llama poda de puntas, se realiza una vez aplicadas las aspersiones con nitrato de potasio para inducir la salida de flores y en vez de salir flores salen muchos brotes vegetativos; entonces se podan las ramas tiernas, para volver a inducir la floración.

#### **1.8.7 Poda para reducir la copa**

Según (Bustamante, 2000), es muy similar a la poda de rejuvenecimiento, ya que se realiza en aquellas plantaciones de gran tamaño de la copa con el objetivo de tener un árbol más bajo, que permita manejar en forma apropiada la fruta, para lo cual se realiza una poda de las ramas más altas y largas. La altura recomendable de un árbol en producción es de 5 m.

#### **1.8.8 Protección de Helada**

(Dominguez, 2009) manifiesta que durante los primeros dos años, los árboles se deben dar una cierta protección tal como un de arriba cubren durante cualquier amenaza de la helada. Una vez que el árbol tenga 3 a 4 pies de alto, la protección de arriba es difícil pero aún de mérito, especialmente si se predice un broche de presión inusual del frío. El daños de la helada pueden también ser evitados erigiendo un abrigo de arriba del listón, calefacción de la huerta, la colocación se enciende bajo el pabellón, o usar los abrigos del tronco de la espuma o de la paja. No pode las piezas muertas hasta que todo el peligro de la helada está más allá.

## **1.9 Riego**

Este es especialmente crítico para árboles jóvenes recién establecidos antes de que entren en producción. Después, el riego es indispensable para el cuaje y crecimiento de la fruta. En general para árboles pequeños se pueden suministrar entre 20 a 30 litros de agua a intervalos de seis a ocho días. Lo importante en esta fase es que los arbolitos cuenten con suficiente agua para que su desarrollo no se vea afectado, según (Bustamante, 2000).

## **1.10 Enraizadores**

(Cordova, 2019) manifiesta que son compuestos de origen natural o sintético u hormonas vegetales que modifican procesos fisiológicos de las plantas. Regulan el crecimiento imitando a las hormonas influyendo en la síntesis, destrucción, translocación (posiblemente) modificando los sitios de acción de las hormonas.

## **1.11 Esquejes**

(Espejo, 2015) plantea que las aamas o estacas apicales de uno a dos años que contienen yemas, las cuales bajo condiciones adecuadas desarrollan raíces adventicias y crecen entonces como planta independiente”. Es el método más confiable y recomendable para propagar el género *Polylepis*, es por medios de ramillas o esquejes, que algunos también llaman estacas apicales. El prendimiento es alto cuando se aplica correctamente y no se afecta tanto a los árboles madre cuando de los mismos solamente se toman ramillas. Además, está la ventaja de un menor riesgo de entrada de patógenos por heridas de menor tamaño, por otra parte el desarrollo de los plantones es más rápido.

### **1.11.1 Ventajas de la propagación por esquejes**

Se obtiene porcentajes altos de prendimiento, cuando la técnica se aplica correctamente.

La extracción del material vegetal (esquejes) no afecta a los árboles "semilleros" en su normal desarrollo. Asimismo existe un menor riesgo de entrada de patógenos por heridas de menor tamaño, que cuando se propaga por estacas.

La recolección y traslado del material vegetal (esquejes) al vivero no implica grandes costos.

La propagación por esquejes es ventajosa, ya que de unas cuantas plantas madres es posible iniciar muchas plantas nuevas en un espacio limitado. Este método de propagación vegetativa es económico, rápido, simple y no requiere técnicas especiales como los injertos. La planta, por general, se reproduce sin cambios genéticos, según (Espejo, 2015).



## 2 MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Lugar de ensayo

El estudio se realizó en la comuna El Tambo vía ancón del cantón Santa Elena provincia de Santa Elena.



### 2.2 Materiales

#### 2.2.1 Materiales de oficina

- Laptop
- Esferos
- Cuaderno
- Celular
- Tijeras
- Reglas

#### 2.2.2 Material biológico

- Esquejes de mango
- Enraizante de lenteja
- Enraizante de café
- Enraizante de canela
- Recipientes

### 2.3 Metodología

El presente trabajo se lo realizo mediante la preparación de tres tipos de enraizantes y para cada preparación fue un proceso distinto. En el caso del enraizante de lenteja fue tomar una tasa de lenteja por cuatro tasas de agua y se lo dejo remojar por cuatro días, posteriormente se procedió a licuar y a cernir.

Para la preparación del enraizante de café se tomó 60 gramos de café por medio litro de agua, primero se coloca el agua a punto de ebullición y se procede a colocar el café luego mezclamos y dejamos que se enfríe.

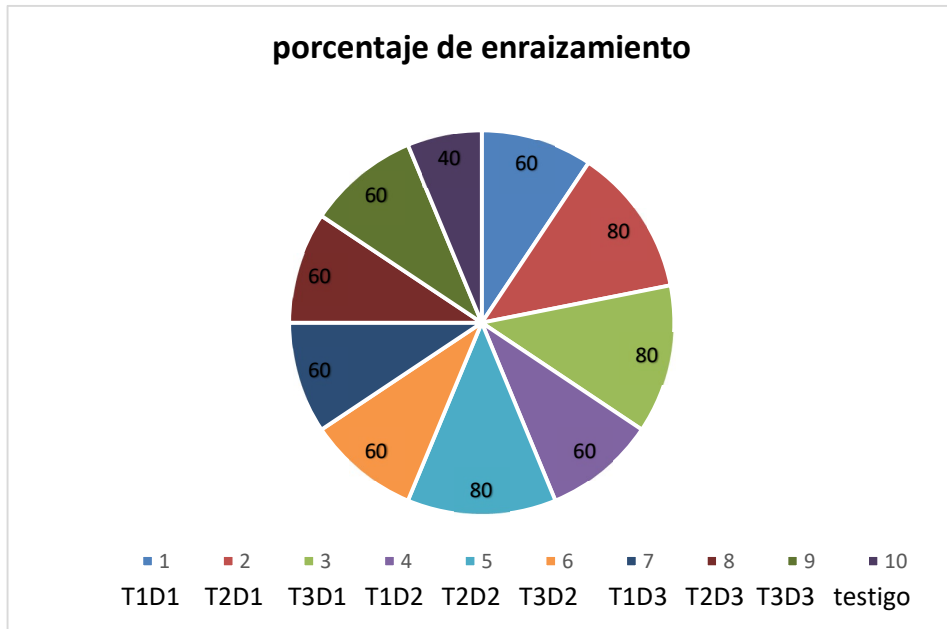
Finalmente, el enraizante de canela lo que se hizo fue colocar tres cucharadas de canela en 1 litro de agua, después dejar reposar una noche y por último se filtra y tenemos el enraizante de canela.

**Tabla 1.** Descripción de la metodología

Tratamiento	Producto	Dosis	Frecuencia de aplicación
T1	Lenteja	100, 50 y 25 %	Antes de la siembra
T2	Canela	100, 50 y 25 %	
T3	Café	100, 50 y 25 %	
T4	Testigo (agua)	100%	

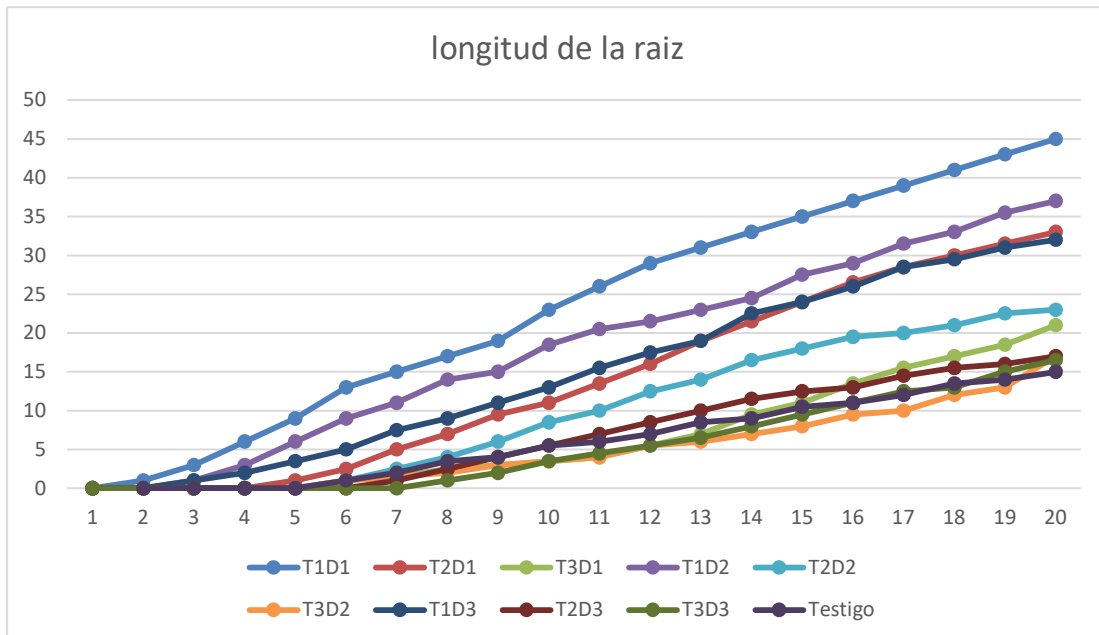
Para determinar el porcentaje de enraizamiento, la longitud radicular y cuanto fue el brote de los esquejes se tomaron los datos todos los días

### 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN



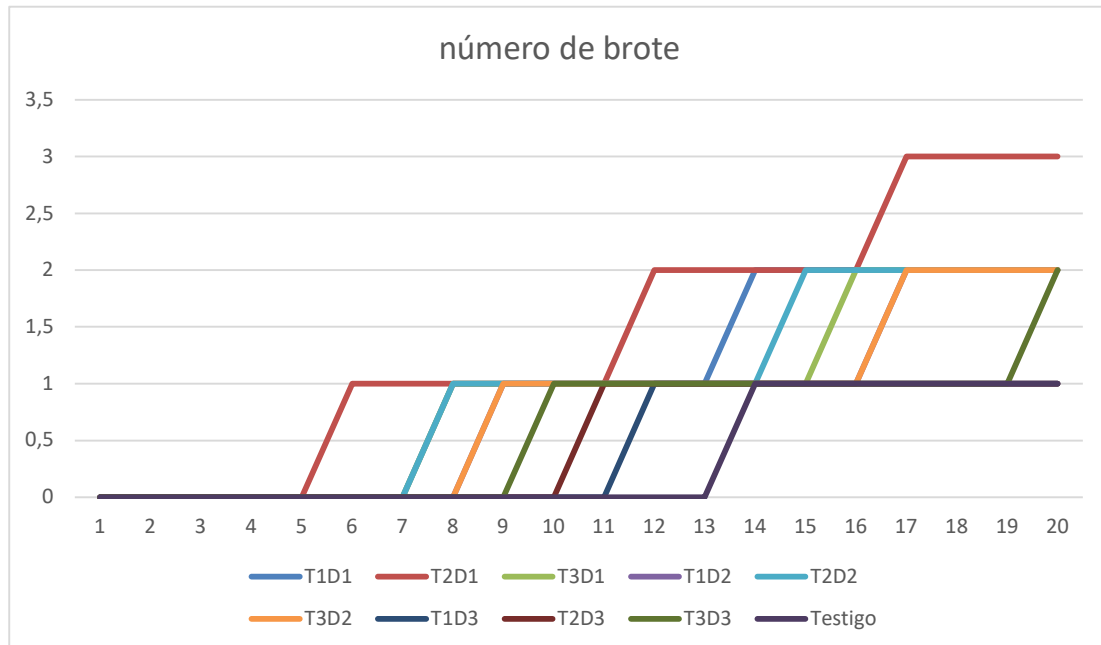
**Figura 1.** Porcentaje de enraizamiento de los esquejes de mango

En la figura 1 el porcentaje de enraizamiento en el T2D1, T3D1, T2D2 da un porcentaje de un 80% mientras que en los tratamientos T1D1, T1D2, T3D2, T1D3, T2D3 y T3D3 dan un porcentaje del 60% y finalmente el porcentaje mas bajo es del testigo con un 40% de enraizamiento.



**Figura 2.** Longitud de la raiz

En la figura 2 se puede apreciar que se tomo datos seguidos hasta el dia 20 por lo cual nos dio un resultado en el T1D1 con un 45 cm de longitud que fue el mayor cantidad que se obtuvo, mientras que el mas bajo fue de 15 cm de longitud la cual pertenece al testigo.



**Figura 3. Numero de brotes en el esqueje**

En la figura 3 podemos ver que en el dia 20 se consiguió una cifra de 3 brotes en el tratamiento T2D1 en la cual fue el resultado mayor y tambien hubo una cifra baja de 1 brote en los tratamientos T1D3, T2D3 y el testigo.

### Discusión

Analizado los resultados en los porcentajes de enraizamiento de los esquejes de mango se obtuvo buenos resultados con un porcentaje del 80% en el T2 al utilizar el enraizante de canela con resultados parecidos a (Leython, 2019). En la longitud de la raiz se consiguió un resultado de 45 cm que fue el mayor resultado en el T1 mientras, tambien se obtuvo un resultado bajo de 15 cm en el T4. En los resultados de los numeros de brote el T2 obtuvo un mayor numero de brotes en la cual el T1, T3 obtuvieron resultados similares en cambio el T4 fue el resultado mas bajo esto puede ser debido a las condiciones cuando se extrajo los esquejes según (Torrez, 2014)

## **4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1 Conclusiones**

- Se puede determinar que el enraizador que obtuvo un mejor resultado fue el enraizante de canela ya que es un producto orgánico que ayuda a tener un buen desarrollo en los cultivos.
- En el porcentaje de raíz se obtuvo buenos resultados ya que esto ayuda a un buen crecimiento del sistema radicular ya que esto ayudara al cultivo absorber los nutrientes necesarios.
- En el numero de brotes no se obtuvo muchos resultados esto puede ser al poco tiempo de investigación ya que solo se pudieron recolectar hasta el día 20.

### **4.2 Recomendaciones**

- El enraizante de canela es un producto orgánico que da buenos resultados ya que se puede elaborar en casa y es económico aunque los efectos tardan mas que los productos químicos es muy factible utilizarlos en los cultivos.
- Los esquejes se deben tomar cuando la planta tenga mas de 1 año y es preferible cortar los esquejes en los meses que llueva ya que esto ayudara a un buen prendimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

Carrión, B. & Romero, E., 2017. *Cultivo y producción de mango*. Guayaquil: Agroservicios & Asociados.

Dominguez, A., 2009. *Influencia de la aplicación de Azotobacter chroococcum y diferentes fuentes de materia orgánica en el desarrollo de esquejes de Morus alba L.*. La Libertad: Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey.

Gamboa, J. & Mora, J., 2010. *Guía para el cultivo de mango*. Costa Rica: Sector AGRO.

Guaman, R., 2019. *Enraizantes Naturales en Coffea canephora var. robusta*. Guayaquil: Facultad de Ciencias Agrarias.

Lema, L., 2012. *Evaluación de la eficacia de seis enraizadores y dos sustratos para la propagación de ramillas de café (Coffea Canephora) en vivero*, Riobamba: Escuela Superior Politecnica de Chinborazo.

Leython, S., 2019. *Enraizantes Naturales en Coffea canephora var. robusta*. 1 ed. Guayaquil: Facultad de Ciencias Agrarias.

Lucero, D., 2013. *Enraizamiento de esquejes para la producción de plantas de café variedad robusta*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

Lucero, O., 2011. *La producción, comercialización y exportación del mango en el Ecuador período 2007-2009*, Guayaquil: Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Económicas.

Ramos, L. & Arozarena, N., 2015. *Uso de Pectimorf (R), fitomas-e e inóculos microbianos para el enraizamiento de esquejes y el crecimiento de posturas de guayaba*, La Libertad

Torrez, C., 2014. *Evaluación de la eficacia de tres enraizadores orgánicos ácido indol acético*, HUANCVELICA: Facultad de Ciencias Agrarias.

# **Anexos**

**Tabla 1. Porcentajes de enraizamiento**

Día/tratamiento (dosis)	T1D1	T2D1	T3D1	T1D2	T2D2	T3D2	T1D3	T2D3	T3D3	Testigo
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0
4	20	20	20	20	20	0	20	20	0	0
5	20	20	20	20	20	20	20	20	0	0
6	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
7	40	20	20	20	20	20	20	20	20	20
8	40	40	20	40	20	20	20	20	20	20
9	40	40	40	40	20	20	20	20	20	20
10	60	40	40	40	20	20	40	40	20	20
11	60	40	40	40	40	20	40	40	20	20
12	60	60	40	60	40	40	40	40	20	20
13	60	60	40	60	40	40	40	40	40	20
14	60	60	60	60	40	40	60	60	40	40
15	60	60	60	60	40	40	60	60	40	40
16	60	80	60	60	60	40	60	60	40	40
17	60	80	60	60	60	40	60	60	40	40
18	60	80	60	60	60	60	60	60	40	40
19	60	80	80	60	60	60	60	60	60	40
20	60	80	80	60	80	60	60	60	60	40



**Tabla 2. Longitud de la raíz**

<b>Día/tratamiento (dosis)</b>	<b>T1D1</b>	<b>T2D1</b>	<b>T3D1</b>	<b>T1D2</b>	<b>T2D2</b>	<b>T3D2</b>	<b>T1D3</b>	<b>T2D3</b>	<b>T3D3</b>	<b>Testigo</b>
<b>1</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>2</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>3</b>	3	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<b>4</b>	6	0	0	3	0	0	2	0	0	0
<b>5</b>	9	1	0	6	0	0	3,5	0	0	0
<b>6</b>	13	2,5	1	9	1	1	5	0	0	1
<b>7</b>	15	5	1,5	11	2,5	1,5	7,5	1	0	2
<b>8</b>	17	7	2,5	14	4	2	9	2,5	1	3,5
<b>9</b>	19	9,5	3	15	6	3	11	4	2	4
<b>10</b>	23	11	3,5	18,5	8,5	3,5	13	5,5	3,5	5,5
<b>11</b>	26	13,5	4	20,5	10	4	15,5	7	4,5	6
<b>12</b>	29	16	5,5	21,5	12,5	5,5	17,5	8,5	5,5	7
<b>13</b>	31	19	7	23	14	6	19	10	6,5	8,5
<b>14</b>	33	21,5	9,5	24,5	16,5	7	22,5	11,5	8	9
<b>15</b>	35	24	11	27,5	18	8	24	12,5	9,5	10,5
<b>16</b>	37	26,5	13,5	29	19,5	9,5	26	13	11	11
<b>17</b>	39	28,5	15,5	31,5	20	10	28,5	14,5	12,5	12
<b>18</b>	41	30	17	33	21	12	29,5	15,5	13	13,5
<b>19</b>	43	31,5	18,5	35,5	22,5	13	31	16	15	14
<b>20</b>	45	33	21	37	23	17	32	17	16,5	15

**Tabla 3. Numeros de brotes**

<b>Dia/tratamiento (dosis)</b>	<b>T1D1</b>	<b>T2D1</b>	<b>T3D1</b>	<b>T1D2</b>	<b>T2D2</b>	<b>T3D2</b>	<b>T1D3</b>	<b>T2D3</b>	<b>T3D3</b>	<b>Testigo</b>
<b>1</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>3</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>4</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>5</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>6</b>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>7</b>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>8</b>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
<b>9</b>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<b>10</b>	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
<b>11</b>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
<b>12</b>	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0
<b>13</b>	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0
<b>14</b>	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>15</b>	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1
<b>16</b>	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1
<b>17</b>	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1
<b>18</b>	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1
<b>19</b>	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1
<b>20</b>	2	3	2	2	2	2	1	1	2	1



**Figura 1A. Planta de mango para la recolección de esquejes**



**Figura 2A. Semillas de lentejas**



**Figura 3A. Preparacion de extracto de lenteja**



**Figura 4A. Granos de cafe**





**Figura 5A. Elaboracion del enraizante de cafe**



**Figura 6A. Corteza de canela**



**Figura 7A. Elaboracion del enraizante de canela**



**Figura 8A . Enraizadores naturales en reposo**



**Figura 9A. Esquejes de mago**