

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA  
FORESTAL Y AMBIENTAL**



**PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE  
*Dendrocalamus asper* (SCHULT.) BACKER  
APLICANDO DOS CONCENTRACIONES DEL  
REGULADOR DE CRECIMIENTO “Root Hor”,  
EN EL DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN–  
CAJAMARCA 2020**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO FORESTAL Y AMBIENTAL**

**Autor:**

**Bach. CARHUATOCTO VILCHEZ, Jhoiny**

**Asesor:**

**Mg. OCAÑA ZUÑIGA, Candy Lisbeth**

**JAEN – PERÚ, MARZO, 2022**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-SUNEDU/CD

## ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, del **día 24 de marzo del año 2022**; siendo las **10:00 horas**, se reunieron mediante el aplicativo de videoconferencias **Google Meet** (enlace: <http://meet.google.com/ccz-oske-niy>), los **miembros del Jurado Evaluador**:

**Presidente :** Dr. WILFREDO RUIZ CAMACHO  
**Secretario** Mg. JOSEPH CAMPOS RUIZ  
**Vocal** Dr. ALEXANDER HUAMÁN MERA

Para **evaluar la Sustentación del Informe Final**

- ( ) Trabajo de Investigación  
( **X** ) **Tesis**  
( ) Trabajo de Suficiencia Profesional

**Titulado:** “PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE *Dendrocalamus asper* (SCHULT.) BACKER APLICANDO DOS CONCENTRACIONES DEL REGULADOR DE CRECIMIENTO “Root Hor”, EN EL DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN– CAJAMARCA 2020”; presentado por el Bachiller CARHUATOCTO VILCHEZ, Jhoiny de la Carrera Profesional de **Ingeniería Forestal y Ambiental** de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, **el Jurado Evaluador acuerda:**

- ( **X** ) Aprobar      ( ) Desaprobar      ( **X** ) Unanimidad      ( ) Mayoría

**Con la siguiente mención:**

Excelente	18, 19, 20	( )
Muy bueno	16, 17	( )
Bueno	14, 15	( )
Regular	13	( <b>X</b> )
Desaprobado	12 ò menos	( )

Siendo las **10:40 horas** del mismo día, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.



Presidente Jurado Evaluador



secretario Jurado Evaluador



Vocal Jurado Evaluador

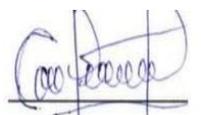
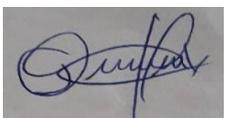
# ÍNDICE

ÍNDICE

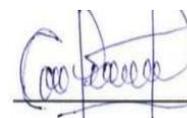
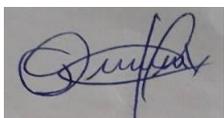
RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN .....	10
II.	OBJETIVOS .....	11
2.1	Objetivo general .....	11
2.2	Objetivos específicos.....	11
2.3	HIPOTESIS .....	11
2.3.1	Hipotesis .....	11
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	12
3.1.1	Poblacion, Muestra.....	12
3.1.2	Variables de estudio .....	12
3.1.3	Metodos, Tecnicas, Procedimientos .....	13
3.1.3.1	Materiales.....	13
3.1.3.2	Poblacion... ..	14
3.1.3.3	Muestra .....	14
3.1.3.4	Muetreo.....	14
3.1.3.5	Metodologia .....	16
3.1.3.6	Fase de Campo... ..	20



IV.	RESULTADOS .....	31
4.1	Prendimiento de plantas .....	31
4.2	Numero de brotes.....	33
4.3	Numero de hojas.....	35
4.4	Crecimiento de altura.....	37
V.	DISCUSIONES .....	40
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	43
6.1	Conclusiones.....	43
6.2	Recomendaciones .....	44
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
	AGRADECIMIENTO .....	46
	DEDICATORIA.....	47
XI.	ANEXOS .....	48



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Combinación de factores AxB.....	18
Tabla 2. Distribución de diseño completamente al azar (DCA).....	18
Tabla 3. Modelo de análisis estadístico para DCA con arreglo factorial .....	19
Tabla 4. Esquema análisis de varianza.....	19
Tabla 5. Análisis de efecto principal número de plantas prendidas.....	31
Tabla 6. Análisis de varianza (ANVA).....	31
Tabla 7. Significancia de Duncan al 5% de probabilidad.....	32
Tabla 8. Resultados de la prueba Duncan al 5% para comparar tratamientos.....	32
Tabla 9. Análisis de efecto principal número de brotes.....	33
Tabla 10. Análisis de varianza (ANVA).....	33
Tabla 11. Significancia de Duncan al 5% de probabilidad.....	34
Tabla 12. Resultados de la prueba Duncan al 5% para comparar tratamientos.....	34
Tabla 13. Análisis de efecto principal número de hojas.....	35
Tabla 14. Análisis de varianza (ANVA).....	36
Tabla 15. Significancia de Duncan al 5% de probabilidad.....	36
Tabla 16. Resultados de la prueba Duncan al 5% para comparar tratamientos .....	36
Tabla 17. Análisis de efecto principal crecimiento de altura.....	37
Tabla 18. Análisis de varianza (ANVA).....	38
Tabla 19. Significancia de Duncan al 5% de probabilidad.....	38

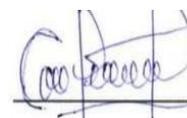
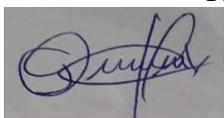
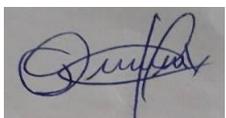
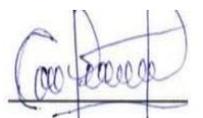
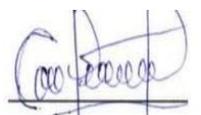
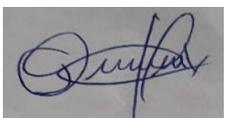


Tabla 20. Resultados de la prueba Duncan al 5% para comparar tratamientos ..... 38

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Duncan', written on a grey rectangular background.A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'C. Duncan', written on a white background.

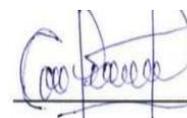
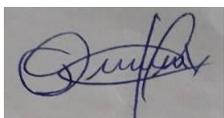
## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Vivero frutícola Yanuyacu.....	12
Figura 2 Especies de Bambú ( <i>Dendrocalamus asper</i> ) .....	14
Figura 3 Obtención del Material Vegetativo... ..	15
Figura 4 Cama de propagación.....	20
Figura 5 Distribución de tratamientos de camas almacigueras.....	21
Figura 6 Distribución de tratamientos de camas almacigueras.....	22
Figura 7 Sumersión de chusquines con enraizador.....	23
Figura 8 Sumersión de esquejes con enraizador.....	23
Figura 9 Sumersión de culmos con enraizador.....	24
Figura 10 Riego manual y con pistola de jardinero.....	25
Figura 11 Control de maleza .....	25
Figura 12 Enraizador Root Hor .....	26
Figura 13 Numero de hijuelos .....	27
Figura 14 Altura de plantas .....	27
Figura 15 Prendimiento total .....	28
Figura 16 Numero de hojas .....	28
Figura 17 Numero de brotes .....	29
Figura 18 Numero de Raíz/Planta .....	29
Figura 19 Longitud raíz máxima .....	30
Figura 20 Material vegetativo.....	32
Figura 21 Numero de brotes .....	35
Figura 22 Numero de hojas .....	37
Figura 23 Crecimiento en altura de plantas .....	39
Figura 24 Comparación de resultados totales al 1% y 2% .....	40



## ÍNDICE DE ANEXOS

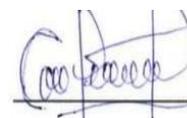
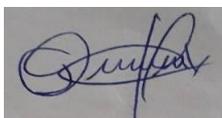
Anexo 1. Panel fotográfico de la ejecución del proyecto de tesis.....48



## RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló bajo condiciones de vivero, con el propósito de evaluar el efecto de los factores: método de propagación por chusquines (CH), esquejes (RL) y culmos (CUL) con la aplicación del enraizador (Root Hor) en la especie *Dendrocalamus asper* Kunth; en el prendimiento (PP), número de brotes (NB), sobrevivencia (SS), crecimiento en altura (CA), longitud de raíces (LR); número de hojas (NH) dicha evaluación se realizó en el vivero frutícola Yanuyacu, ubicado en el sector Yanuyacu bajo, Distrito y Provincia de Jaén (comúnmente denominado la Granja), en la margen izquierda de la carretera Chamaya - San Ignacio. Los tratamientos se establecieron en un diseño completamente al azar (DCA), con arreglo factorial de la forma 3A x 3B con 9 tratamientos y 3 repeticiones, con 27 unidades experimentales. Para las variables en estudio, el método de propagación por chusquines fue el más adecuado, con un total de prendimiento: 3, número de brotes de: 29 y número de hojas: 132; en comparación con los culmos y esquejes. A pesar de no existir significancia estadística con los tratamientos que fueron sumergidos con enraizador 1% y 2%, estos tratamientos fueron superiores numéricamente a sus testigos. Asimismo, los mejores resultados se obtuvieron con enraizador al 2%.

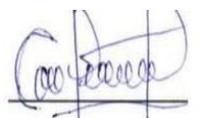
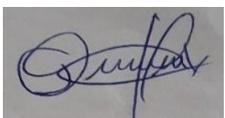
**Palabras clave:** *Dendrocalamus asper*, enraizador, chusquines, esquejes y culmos.



## ABSTRACT

The present work was developed under nursery conditions, with the purpose of evaluating the effect of the factors: method of propagation by chusquines (CH), cuttings (RL) and culms (CUL) with the application of the rooting device (Root Hor) in the *Dendrocalamus asper* Kunth species; in order to evaluate its take-off (PP), number of shoots (NB), survival (SS), growth in height (CA), root length (LR); number of leaves (NH) said evaluation was carried out in the Yanuyacu fruit nursery, located in the lower Yanuyacu sector, District and Province of Jaén (commonly called the Farm), on the left bank of the Chamaya - San Ignacio highway. The treatments were established in a completely randomized design (DCA), with a factorial arrangement of the form 3A x 3B with 9 treatments and 3 repetitions, with 27 experimental units; the response variables were evaluated at the end of the experiment. For the variables under study, the method of propagation by chusquines was the most appropriate, in comparison with culms and cuttings; In spite of not existing much statistical significance with the treatments that were submerged with 1% and 2% rooting, these treatments were numerically superior to their controls. Likewise, the best results were obtained with a 2% rooting agent.

**Key words:** *Dendrocalamus asper*, roter, chusquines, cuttings and culms.

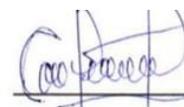
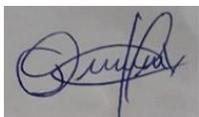


## I. INTRODUCCION

Se busca determinar el mejor prendimiento con la hormona de crecimiento “Root Hor” en tres materiales vegetativos (chusquines, esquejes y culmos), de la etapa de propagación del Bambú (*Dendrocalamus asper*), ya que el bambú tiene muchas ventajas y beneficios amigables al ambiente y no se le ha dado la importancia necesaria debido a la escasa información en América latina, por ello se ve afectado por los largos intervalos la poca disponibilidad de material vegetal y los bajos porcentajes de enraizamientos por estas razones se hace necesario desarrollar la propagación, por ende va a aportar nuevos conocimientos para posteriores estudios ya que existe poca información disponible.

La ejecución del proyecto permitió conocer otra técnica de propagar esta especie no maderable ya que tiene limitación en su propagación. Al conocer nuevas técnicas de propagación de *Dendrocalamus asper*, se tendrá mayor posibilidad de áreas forestadas por ser una especie de rápido crecimiento, se podrá vender y generar diversos ingresos por la venta.

El presente proyecto de investigación tuvo como finalidad evaluar los métodos de propagación asexual de la especie *Dendrocalamus asper* kunth, a partir del material vegetativo, chusquines, esquejes y culmos, a los cuales se les aplicó enraizador (Root Hor). De esta manera los resultados de esta investigación servirán de referente teórico para la realización de futuros estudios o investigaciones similares, asimismo puede servir para la toma de decisiones de las autoridades competentes y así contribuir en mejorar la calidad de vida de la población.



## II. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

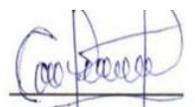
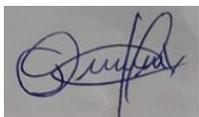
- Determinar la propagación vegetativa de *Dendrocalamus asper* (Schult.) Backer aplicando dos concentraciones del regulador de crecimiento, en el Distrito de Jaén, Provincia Jaén– Cajamarca 2020

### 2.2. OBJETIVO ESPECIFICOS

- Determinar el porcentaje de prendimiento mediante el conteo de brotes en los tres tipos de material vegetativo de *Dendrocalamus asper*, aplicando dos concentraciones de “Root Hor”.
- Evaluar la capacidad de enraizamiento mediante la medición de raíces en los tres tipos de material vegetativo de *Dendrocalamus asper*, aplicando “Root Hor”.
- Evaluar crecimiento y desarrollo en fase de propagación en vivero realizando mediciones de crecimiento de altura, longitud de raíz, número de plantas y número de hojas en *Dendrocalamus asper*. aplicando “Root Hor” al 1% y 2%.

### 2.3. HIPOTESIS

La propagación vegetativa de *Dendrocalamus asper* (Schult.) Backer aplicando dos concentraciones del regulador de crecimiento, en el Distrito de Jaén, Provincia Jaén, da mejor resultado aplicando al 2%.



### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1.1. Población, muestra y muestreo

- **Ubicación del área de estudio.**

El trabajo de investigación se realizó en el vivero frutícola Yanuyacu, ubicado en el sector Yanuyacu bajo, Distrito y Provincia de Jaén (comúnmente denominado la Granja), en la margen izquierda de la carretera Chamaya - San Ignacio.



**Figura 1.** Vivero frutícola Yanuyacu. **Fuente:** Google Earth

#### 3.1.2. Variables de estudio

- ✓ **Variable independiente:**  
Concentración de la Fitohormona Root Hor.
- ✓ **Variable dependiente:**  
Porcentaje de prendimiento del material Vegetativo.  
Capacidad de enraizamiento del material Vegetativo.  
Propagación del material vegetativo.

### 3.1.3. Métodos, técnicas, procedimientos

#### 3.1.3.1. Materiales

✓ **Material de Oficina/escritorio.**

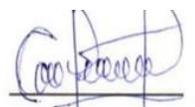
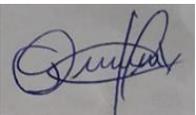
- Laptop
- Calculadora científica
- Libreta de apuntes
- Lapiceros

✓ **Material de campo**

- GPS
- Escalímetro
- Baldes de 4 litros
- Repicadores
- Tijera de podar
- Serrucho
- Tablas
- Clavos
- martillo
- Wincha de 50m
- Serrucho
- Paja rafia

✓ **Material experimental**

- Agua
- Sustrato en proporciones 3:2:1 (3 tierra agrícola + 2 arena + 1 materia orgánica)
- Root Hoor
- Chusquines
- Esquejes
- Culmos



### 3.1.3.2. Población.

La población está constituida por seis especies Bambú de la variedad *Dendrocalamus asper*, de los que se obtuvo el material vegetativo como esquejes, chusquines y culmos (Nueve de cada una), para realizar la experimentación en vivero.



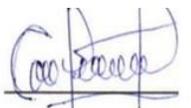
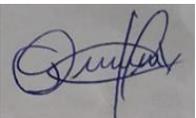
**Figura 2.** *Especies de bambú. Dendrocalamus asper*

### 3.1.3.3. Muestra.

La muestra está constituida por la especie bambú de la variedad *Dendrocalamus asper*, que se recolectó del Sector Jorongas bajo a 1.30 horas aproximadamente de la ciudad de Jaén, kilómetros antes de llegar a Chunchuquillo, se obtuvo el material vegetativo como esquejes, chusquines y culmos, (Nueve de cada una), para realizar la experimentación en vivero.

### 3.1.3.4. Muestreo.

Para la obtención del material Vegetativo de la especie bambú de la variedad *Dendrocalamus asper*, se aplicó la metodología empleada por Gallardo (2008), donde describe la obtención de material vegetativo para propagación; lo cual se trabajó con 3 materiales vegetativos (chusquines, esquejes y culmos) por unidad experimental siendo “tres tratamientos



de chusquines, tres de esquejes y tres de culmos” con tres repeticiones, haciendo un total de 27 muestras de materiales vegetativos.

Se obtuvo los chusquines de las plantas adultas 3 a 4 años de edad de las yemas basales de los rizomas, sin presencia de líquenes, extrayendo las plantitas con mucho cuidado sin afectar a la planta madre ni al hijuelo; procedentes de la misma zona de estudio.

Se obtuvo los esquejes de las plantas adultas 3 a 4 años de edad, extrayendo 9 ramas laterales (esquejes) de 25 Cm de longitud de las plantas adultas para un rápido crecimiento.

Los culmos se obtuvieron de las plantas adultas 3 a 4 años de edad, de la misma zona de estudio, se cortaron con serrucho nueve culmos de 40 cm, conteniendo tres nudos y dos entrenudos, de las plantas adultas.



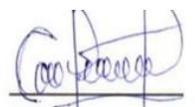
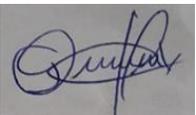
**Figura 3.** *Obtención del Material Vegetativo*

### 3.1.3.5. Metodología.

#### ✓ **Diseño de la investigación**

Se utilizó el método de diseño completamente al azar (DCA), con arreglo factorial de la forma 3A x 3B con 9 tratamientos y 3 repeticiones, con 27 unidades experimentales, para la hipótesis en estudio se realizó el análisis de varianza de los tratamientos en estudio, y se determinó el coeficiente de variación (CV), en caso de querer conocer las diferencias de las medidas se realizó la prueba estadística de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) a un nivel de confianza del 95.0% y un error de  $\alpha=0.05$ .

Se utilizó nueve tratamientos: tres tratamientos con chusquines, tres tratamientos con esquejes y tres tratamientos con culmos; con tres repeticiones, haciendo un total de 27 unidades experimentales, según el siguiente detalle:



## **Factores de Estudio**

### **Factor A: Tipo de material vegetativo**

A1: Chusquines

A2: Esquejes

A3: Culmos

### **Factor B: Hormona al porcentaje**

B1: Con enraizador al 1%

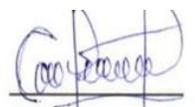
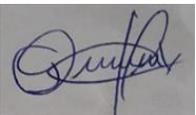
B2: Con enraizador 2%

B3: Testigo

### ✓ **Tratamientos en estudio**

Se utilizó el método de diseño completamente al azar (DCA), con arreglo factorial 3A x 3B con 9 tratamientos y 3 repeticiones.

Se procedió a someter a los tres tipos de materiales vegetativos (chusquines, esquejes y culmos), en inmersión de soluciones al 1% y 2% de la fitohormona ROOT HOR, haciendo un total de 27 unidades experimentales para la propagación de bambú *Dendrocalamus asper*. Para determinar así con cuál de las dos soluciones se optimiza la viabilidad en prendimiento, se aplicó la prueba de Duncan  $p < 0.05$ .

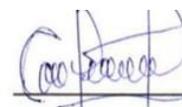


**Tabla 1.***Combinación de Factores A x B*

<b>Tratamiento</b> N°	<b>Código</b>	<b>Detalle</b>
T1	A1B1	Chusquin + con enraizador al 1%
T2	A1B2	Chusquin + con enraizador al 2%
T3	A1B3	Chusquin + testigo
T4	A2B1	Esqueje + con enraizador al 1%
T5	A2B2	Esqueje + con enraizador al 2%
T6	A2B3	Esqueje + testigo
T7	A3B1	Culmos + con enraizador al 1%
T8	A3B2	Culmos + con enraizador al 2%
T9	A3B3	Culmos + testigo

**Tabla 2.***Distribución diseño completamente al azar (DCA).*

<b>REPETICIONES</b>		
<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
T1	T8	T3
T3	T5	T6
T6	T6	T4
T4	T3	T2
T8	T2	T1
T2	T7	T7
T9	T9	T5
T5	T4	T9
T7	T1	T8



✓ **Modelo del Análisis estadístico**

La notación adoptada para representar los valores de la variable de respuesta fue dada de la siguiente manera:

**Tabla 3.**

*Modelo de análisis estadístico para DCA con arreglo factorial*

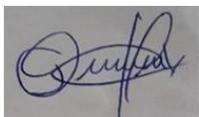
TRATAMIENTO N°	REPETICIONES		
	R1	R2	R3
T1	T1	T8	T3
T2	T3	T5	T6
T3	T6	T6	T4
T4	T4	T3	T2
T5	T8	T2	T1
T6	T2	T7	T7
T7	T9	T9	T5
T8	T5	T4	T9
T9	T7	T1	T8

El modelo que se aplicó a este diseño experimental corresponde a un Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial.

**Tabla 4.**

*Esquema de análisis de varianza*

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamiento	8
Factor A	2
Factor B	2
Interacción A x B	4
Error experimental	18
Total	26



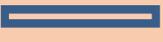
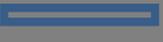
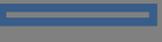
### 3.1.3.6. Fase de Campo

#### ✓ Etapa de vivero

Para la experimentación se trabajó con un sustrato previamente de la siguiente manera, en proporciones 3:2:1 (3 partes de tierra agrícola + 2 partes de arena + 1 parte de materia orgánica), en una cama almaciguera, empleando tablas de 2m de largo por 30cm de ancho, para obtener las siguientes dimensiones: 5.4 m de largo por 2.7m de ancho. Para una óptima distribución de los tratamientos; una vez llena la cama almaciguera se procedió a dividirla utilizando paja rafia en 27 partes iguales, para cada unidad experimental con dimensiones de 90 cm de largo por 60cm de ancho.

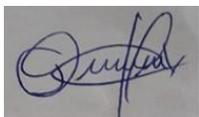
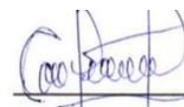


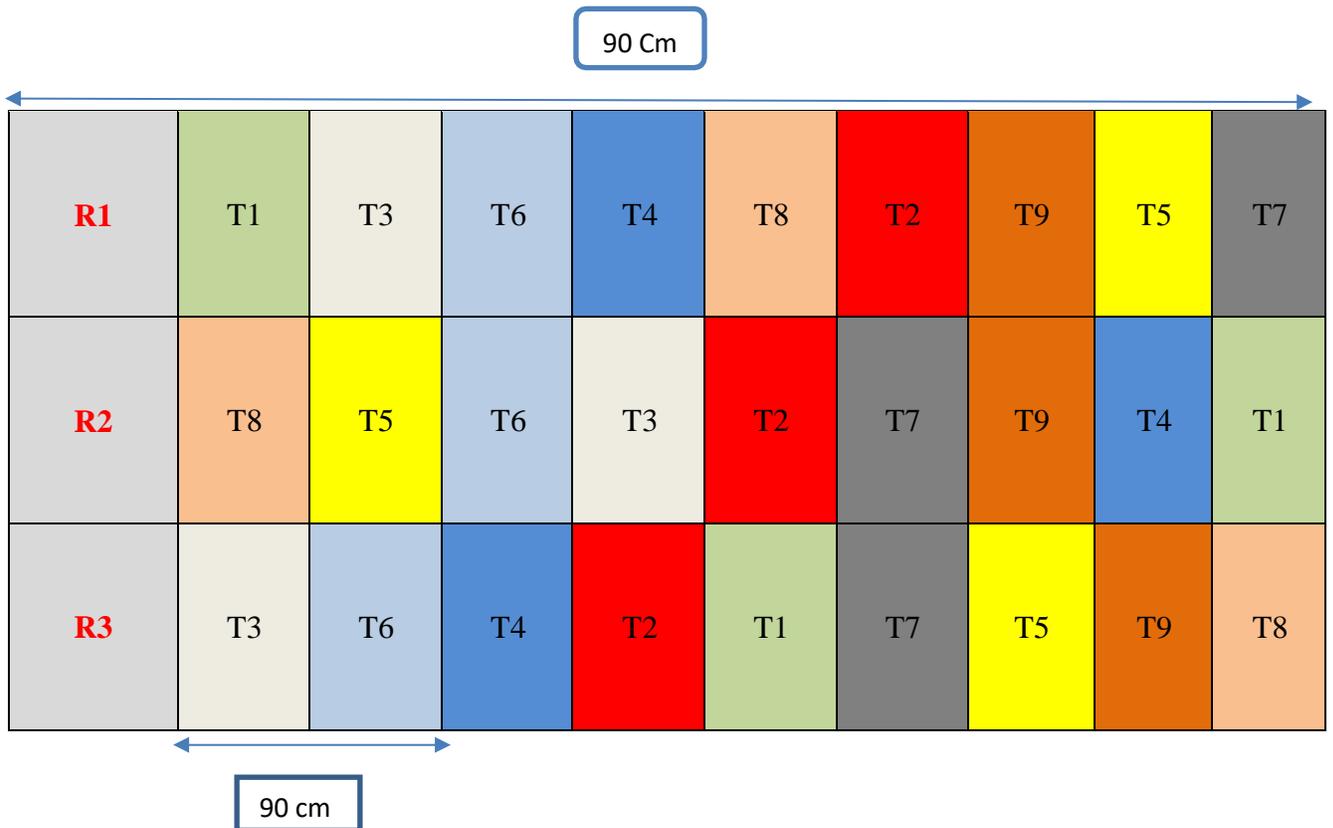
**Figura 4.** Cama de Propagación

R1	R2	R3
T1 	T8 	T3 
T3 	T5 	T6 
T6 	T6 	T4 
T4 	T3 	T2 
T8 	T2 	T1 
T2 	T7 	T7 
T9 	T9 	T5 
T5 	T4 	T9 
T7 	T1 	T8 

**Figura 5.** Distribución diseño completamente al azar (DCA), con arreglo factorial como se observa en la Tabla 2

-  Chusquines
-  Esquejes
-  Culmos



**Figura 6.** *Distribución de tratamientos camas almacigueras*

✓ **Tratamiento**

**1. Selección, separación y siembra de Chusquines.**

Para la obtención de material vegetativo, lo cual se obtuvo de las plantas adultas de tres a cuatro años de edad procedentes de la misma zona de estudio, lo cual nueve chusquines clasificados fueron sumergidos, seis con enraizador (Root Hor) en proporción de 2cc/litro de agua, dejando reposar una hora, los tres chusquines restantes no se le aplicó ninguna solución de enraizador, se utilizó un total de nueve chusquines distribuidos en el vivero; la siembra se realizó en forma vertical con las raicillas unidas al rizoma y cubiertas bajo sustrato.



**Figura 7.** *Sumersión de chusquines con Enraizador*

## **2. Selección, separación y siembra de Esquejes.**

Para la obtención de material vegetativo, lo cual se obtuvo de las plantas adultas de tres a cuatro años de edad procedentes de la misma zona de estudio, se cortaron nueve ramas laterales (esquejes) de 25 cm de Longitud. Las cuales seis esquejes, fueron sumergidos en una solución con enraizador (Root Hor), en proporción de 2cc/litro de agua, dejando reposar una hora, los tres esquejes restantes no se le aplicó ninguna solución de enraizador, se utilizó un total de nueve esquejes (ramas laterales) distribuidos en el vivero; la siembra se realizó en forma vertical.



**Figura 8.** *Sumersión de Esquejes con Enraizador*

### 3. Selección, separación y siembra de Culmos.

Se obtuvo de la misma zona de estudio, se cortaron con serrucho, nueve culmos de 40 cm, conteniendo tres nudos y dos entrenudos, los cuales seis fueron sumergidos en solución con enraizador (Root Hor) en proporción de 2cc/litro de agua, dejando reposar 1 hora, los tres restantes no se le aplicó ninguna solución de enraizador, se utilizó un total de nueve culmos distribuidos en el vivero; la siembra se realizó en forma horizontal a una profundidad aproximadamente de 11 cm desde la yema hasta la superficie de la cama, esto varía según el diámetro del tallo del bambú.



**Figura 9.** *Sumersión de Culmos con Enraizador*

#### a) **Riego.**

El riego para el bambú es un factor indispensable para su desarrollo, esta labor se realizó diariamente durante la primera semana, luego cada tres días (martes, jueves y sábado), durante dos meses, primero se realizó regaderas de capacidad de 7 litros.



**Figura 10.** *Riego manual y con pistola de jardinero*

**b) Control de maleza.**

Se realizó cada dos semanas manualmente, dependiendo el crecimiento de las malezas, para evitar que las 27 plantas de bambú entren en competencia por los nutrientes.



**Figura 11.** *Control de Maleza*

c) **Fertilización foliar.**

Se aplicó con la finalidad de favorecer un mejor enraizamiento y nutrición. Se utilizó 1/2 litro de Root Hor en una mochila de 5 litros de agua por 15 días después de la aparición de las hojas.



**Figura 12.** *Enraizador ROOT HOR*

✓ **Toma de Datos**

Para la recolección de datos se evaluó nueve plantas por cada parcela experimental con tres repeticiones con un total de 27 Tratamientos.

a) **Número de hijuelos / Planta.**

Se hizo el conteo del número de hijuelos de cada planta al final del experimento. Los datos se expresaron en números y para su procesamiento se evaluará con el Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial.



**Figura 13.** *Número de Hijuelos*

**b) Altura de la Planta.**

Se midió la altura de la planta desde la base del tallo hasta el último nudo con una wincha. Los resultados se expresaron en centímetros.



**Figura 14.** *Altura de Planta*

**c) Prendimiento.**

Se contó el número de plantas vivas y se expresó en porcentaje de prendimiento, para su posterior análisis.



**Figura 15.** *Prendimiento total*

**d) Número de hojas.**

Se contó el número de hojas de cada material vegetativo en los diferentes métodos de propagación a la culminación del experimento, para su posterior análisis.



**Figura 16.** *Número de hoja*

**e) Número de brotes/ Planta.**

Se contó el número de brotes de cada material vegetativo en los diferentes métodos de propagación a la culminación del experimento. Para el análisis los resultados se expresaron en número de brotes por planta.



**Figura 17.** *Número de brotes*

**f) Número de raíz/ Planta. (mejorar redacción)**

El número de raíces, de cada material vegetativo en los diferentes métodos de propagación a la culminación del experimento se cuantificaron y midieron respectivamente, al final del experimento, para su posterior análisis.



**Figura 18.** *Número de Raíz/Planta*

**g) Promedio de longitud de la raíz por Planta.**

Se realizó la medición de la longitud de la raíz, se utilizó una wincha de 1.5m de longitud a partir del cuello de la raíz al ápice de ésta y será expresado en cm.

**h) Longitud de la raíz – máxima por Planta.**

Se realizó la medición de la longitud de la raíz principal, considerando la raíz con mayor longitud, los datos se expresaron en centímetros.



**Figura 19.** *Longitud Raíz máxima.*

#### IV. RESULTADOS

##### 4.1. Prendimiento de Plantas

❖ A los 60 días

**Tabla 5.**

*Análisis de efecto principal Número de Plantas prendidas*

Distribución y conteo total del material vegetativo con los porcentajes de Root Hor.

REP	A1			A2			A3			
	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	
1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	
2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	<b>Total</b>
3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	9
AB	3	3	0	0	0	0	0	3	0	<b>Promedio</b>
Promedio	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0.33
A	A1=6			A2= 0			A3= 3			
B	B1=3			B2=6			B3= 0			

A1: Chusquines                      B1: 1%

A2: Esquejes                         B2: 2%

A3: Culmos                            B3: T

**Tabla 6.**

*Análisis de varianza (ANVA)*

F.V	G.L	S.C	C.M	FC	FT	Significancia
<b>Tratamientos</b>	8	6	0.8	0	2.51	NS
<b>A</b>	2	2	1	0	3.55	NS
<b>B</b>	2	2	1	0	3.55	NS
<b>AXB</b>	4	2	0.5	0	2.93	NS
<b>Error experimental</b>	18	0	0	0		
<b>Total</b>	26					
<b>Cv</b>	<b>0%</b>					

La tabla 6 indica estadísticamente (A x B) son iguales, por lo tanto en los Esquejes no hubo ningún prendimiento en los 60 días como se observa en la (tabla 5), y con un coeficiente de variación 0% como se observa en la (tabla 6).

Hubo buen prendimiento con enraizador al 1% y 2% en Chusquines(A1) y Culmos(A3), como se muestra en la tabla 5.

Su nivel de significancia, según el ANVA (tabla 6), resultado no significativo” NS”, son estadísticamente iguales.

**Tabla 7.**

*Significancia de Duncan al 5% de probabilidad.*

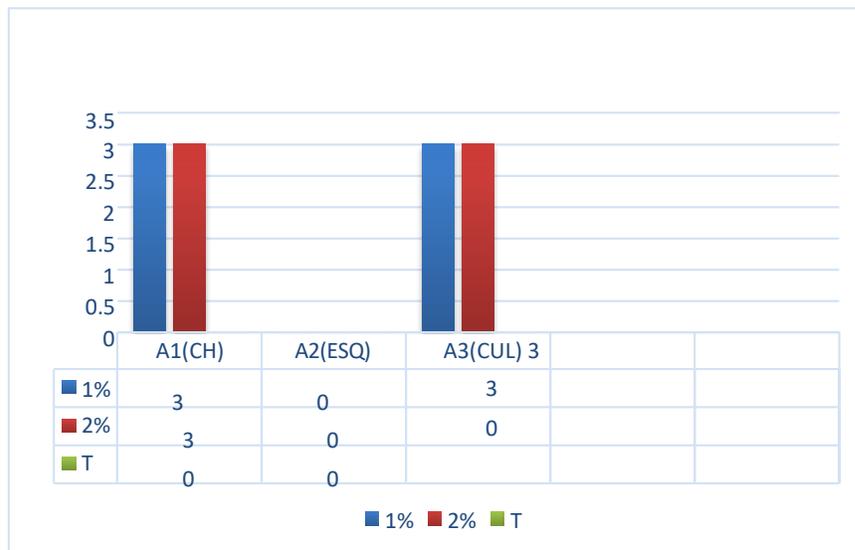
VS	Dif	P	AES(D)	ALS(D)	Significancia
<b>B2-B1</b>	1	2	2.97	0	*
<b>B2-B3</b>	1.33	3	3.12	0	*
<b>B1-B3</b>	0.33	2	2.97	0	*

En la tabla 7 indica que los tratamientos B2, B1, B3 son diferentes estadísticamente por cada material vegetativo con las concentraciones de 1%, 2% y testigo como se muestra en la tabla 7.

**Tabla 8.**

*Resultados de la prueba Duncan al 5% para comparar tratamientos*

Tratamiento	Sig
B2	A
B1	B
B3	C



**Figura 20. Número de Plantas**

#### 4.2. Número de Brotes

##### ❖ A los 60 días

**Tabla 9.**

*Análisis efecto principal número de Brotes*

Distribución y conteo total del material vegetativo con los porcentajes de Root Hor.

REP	A1			A2			A3			
	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	
1	6	9	0	0	0	0	0	3	0	
2	5	10	0	0	0	0	0	1	0	<b>Total</b>
3	4	10	0	0	0	0	0	1	0	49
AB	15	29	0	0	0	0	0	5	0	<b>Promedio</b>
promedio	5	9.66	0	0	0	0	0	1.66	0	1.815
A	A1=44			A2=0			A3=10			
B	B1=15			B2=34			B3=0			

A1: Chusquines

B1: 1%

A2: Esquejes

B2: 2%

A3: Culmos

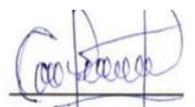
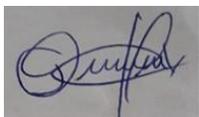
B3: T

**Tabla 10.**

*Análisis de Varianza (ANVA)*

F.V	G.L	S.C	C.M	FC	FT	Significancia
<b>Tratamientos</b>	8	274.74	34.34	118.42	2.51	*
<b>A</b>	2	137.29	68.65	236.72	3.55	*
<b>B</b>	2	64.52	32.26	111.24	3.55	*
<b>AXB</b>	4	72.93	18.23	62.9	2.93	*
<b>Error experimental</b>	18	5.34	0.29			
<b>Total</b>	26					
<b>Cv</b>		<b>29.67%</b>				

Indica estadísticamente (A x B) son diferentes, por lo tanto, en esquejes no hubo número de brotes en los 60 días como se observa en la (tabla 9); con un coeficiente de variación 29.67% como se observa en la tabla 10 siendo significativos.



**Tabla 11.**

*Significancia de Duncan al 5% de probabilidad*

<b>VS</b>	<b>Dif</b>	<b>P</b>	<b>AES(D)</b>	<b>ALS(D)</b>	<b>Significancia</b>
<b>B2-B1</b>	2.1	2	2.97	0.53	*
<b>B2-B3</b>	3.77	3	3.12	0.56	*
<b>B1-B3</b>	1.67	2	2.97	0.54	*

Indica que los tratamientos B2, B1, B3 son diferentes estadísticamente por cada material vegetativo con las concentraciones de 1%, 2% y testigo como se muestra en la tabla 11, dando resultados de significativos.

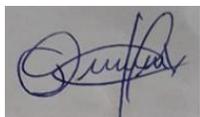
Estadísticamente para un mejor número de Brotes es con enraizador al 2% en Chusquines y Culmos como se muestra en la tabla 9.

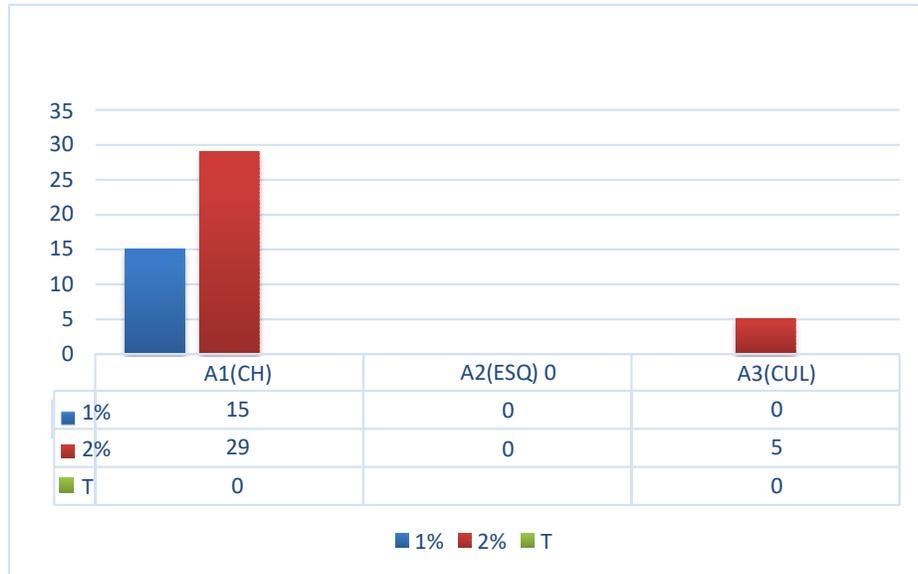
Al porcentaje de enraizador al 2%, genera mayores números de brotes en Chusquines que Culmos.

**Tabla 12.**

*Resultados de la prueba Duncan al 5% para comparar tratamientos*

<b>Tratamiento</b>	<b>Sig</b>
B2	A
B1	B
B3	C





**Figura 21.** Número de Brotos

#### 4.3. Número de Hojas

##### ❖ A los 60 días

**Tabla 13.**

*Efecto principal número de Hojas*

Distribución y conteo total del material vegetativo con los porcentajes de Root Hor

REP	A1			A2			A3			
	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	
1	30	72	0	0	0	0	0	12	0	
2	25	80	0	0	0	0	0	4	0	<b>Total</b>
3	20	80	0	0	0	0	0	4	0	327
AB	75	232	0	0	0	0	0	20	0	<b>Promedio</b>
Promedio	25	77.33	0	0	0	0	0	6.67	0	12.11
A	A1=307			A2=0			A3=20			
B	B1=75			B2=252			B3=0			

A1: Chusquines

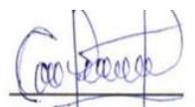
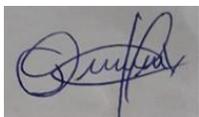
B1: 1%

A2: Esquejes

B2: 2%

A3: Culmos

B3: T



**Tabla 14.***Análisis de Varianza (ANVA)*

F.V	G.L	S.C	C.M	FC	FT	Significancia
<b>Tratamientos</b>	8	15989.3	1998.7	265.78	2.51	*
<b>A</b>	2	6556.23	3278.12	435.92	3.55	*
<b>B</b>	2	3720.67	1860.34	247.39	3.55	*
<b>AXB</b>	4	5712.44	1428.11	189.91	2.93	*
<b>Error experimental</b>	18	135.33	7.52			
<b>Total</b>	26					
<b>Cv</b>	<b>22.64%</b>					

Estadísticamente (A x B) son diferentes en los 60 días, por lo tanto, en esquejes no hubo resultados en hojas como se observa en la (tabla 13); con un coeficiente de variación 22.64% como se observa en la tabla 14, con un resultado de significativo.

**Tabla 15.***Significancia de Duncan al 5% de probabilidad*

VS	Dif	P	AES(D)	ALS(D)	Significancia
<b>B2-B1</b>	19.67	2	2.97	2.70	*
<b>B2-B3</b>	28	3	3.12	2.84	*
<b>B1-B3</b>	8.33	2	2.97	2.70	*

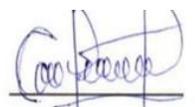
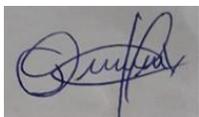
Estadísticamente para un mejor número de Hojas con enraizador al 2% en Chusquines y Culmos como se muestra en la (tabla 13).

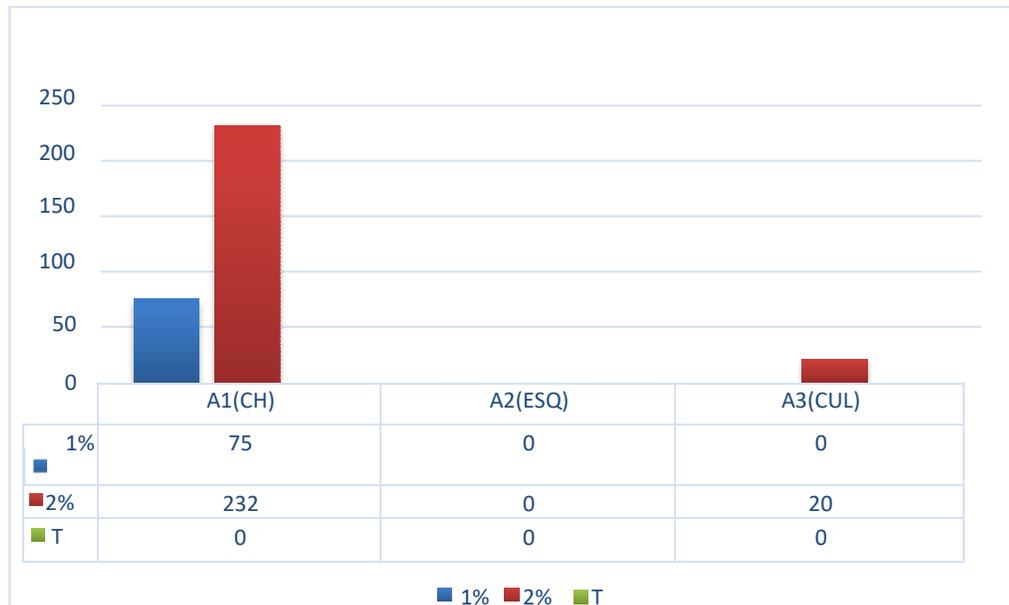
Con un porcentaje de enraizador al 2%, genera mayores números de hojas en Chusquines que Culmos como se muestra en la (tabla 13).

En los tratamientos B2, B1, B3 son diferentes estadísticamente por cada material vegetativo como se muestra en la (tabla 15), por su nivel de significancia.

**Tabla 16.***Resultados de la prueba Duncan al 5% para comparar tratamientos*

Tratamiento	Sig
B2	A
B1	B
B3	C





**Figura 22.** Número de hojas

#### 4.4. Crecimiento de Altura

**Tabla 17.**

*Análisis de efecto principal*

Distribución y conteo total del material vegetativo con los porcentajes de Root Hor

REP	A1			A2			A3			
	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	
1	30	60	0	0	0	0	0	40	0	
2	30	50	0	0	0	0	0	40	0	<b>Total</b>
3	3	50	0	0	0	0	0	40	0	370
AB	90	160	0	0	0	0	0	120	0	<b>Promedio</b>
Promedio	30	53.3	0	0	0	0	0	40	0	13.70
A	A1=250			A2=0			A3=120			
B	B1=90			B2=280			B3=0			

A1: Chusquines

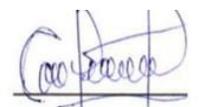
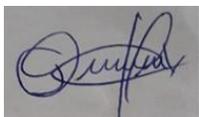
B1: 1%

A2: Esquejes

B2: 2%

A3: Culmos

B3: T



**Tabla 18.***Análisis de Varianza (ANVA)*

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>FC</b>	<b>FT</b>	<b>Significancia</b>
<b>Tratamientos</b>	8	10962.9	1370.4	370.4	2.51	*
<b>A</b>	2	3474.1	1737.1	469.5	3.55	*
<b>B</b>	2	4540.74	2270.4	613.6	3.55	*
<b>AXB</b>	4	2948.12	737.03	199.2	2.93	*
<b>Error experimental</b>	18	66.7	3.7			
<b>Total</b>	26					
<b>Cv</b>	<b>14.04%</b>					

La tabla 18 indica estadísticamente (A x B) son diferentes en los 60 días, por lo tanto, en esquejes no hubo resultados como se observa en la (tabla 17), con un coeficiente de variación 14.04% como se observa en la tabla 18, teniendo resultado de significancia.

**Tabla 19.***Significancia de Duncan al 5% de probabilidad*

<b>VS</b>	<b>Dif</b>	<b>P</b>	<b>AES(D)</b>	<b>ALS(D)</b>	<b>Significancia</b>
<b>B2-B1</b>	21.1	2	2.97	1.9	*
<b>B2-B3</b>	31.1	3	3.12	1.9	*
<b>B1-B3</b>	10	2	2.97	1.9	*

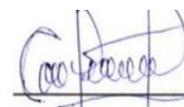
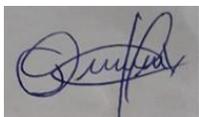
Estadísticamente para un mejor crecimiento de altura de plantas con enraizador al 2% en Chusquines y Culmos como se muestra en la (tabla 17).

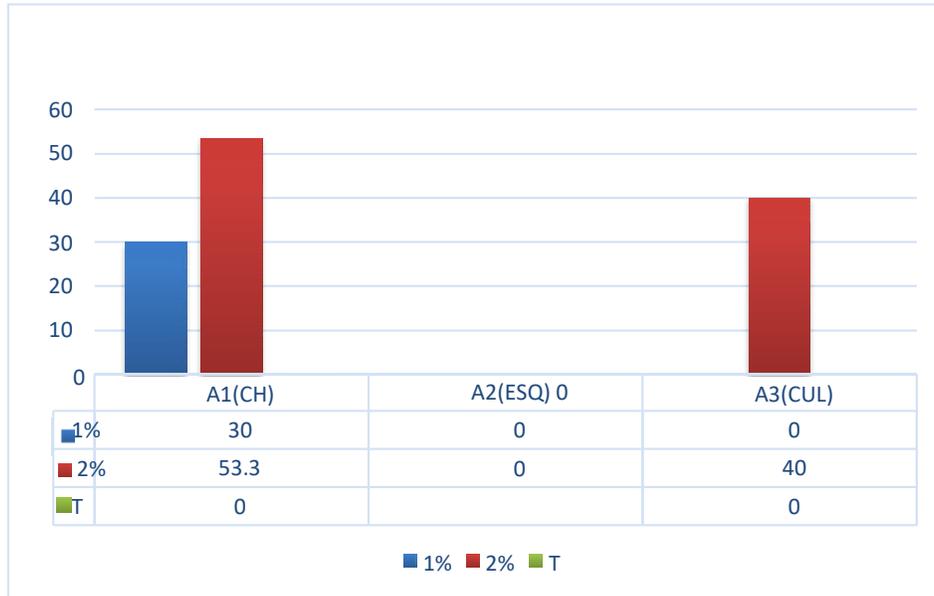
Estadísticamente al 1% y 2% en chusquines es mejor el número de hojas, como se muestra en la tabla 17.

En los tratamientos B2, B1, B3 son diferentes estadísticamente por cada material vegetativo como se muestra en la tabla 19, por los resultados de su significancia.

**Tabla 20.***Resultados de la prueba Duncan al 5% para comparar tratamientos*

<b>Tratamiento</b>	<b>Sig</b>
B2	A
B1	B
B3	C





**Figura 23.** *Crecimiento altura de Plantas*

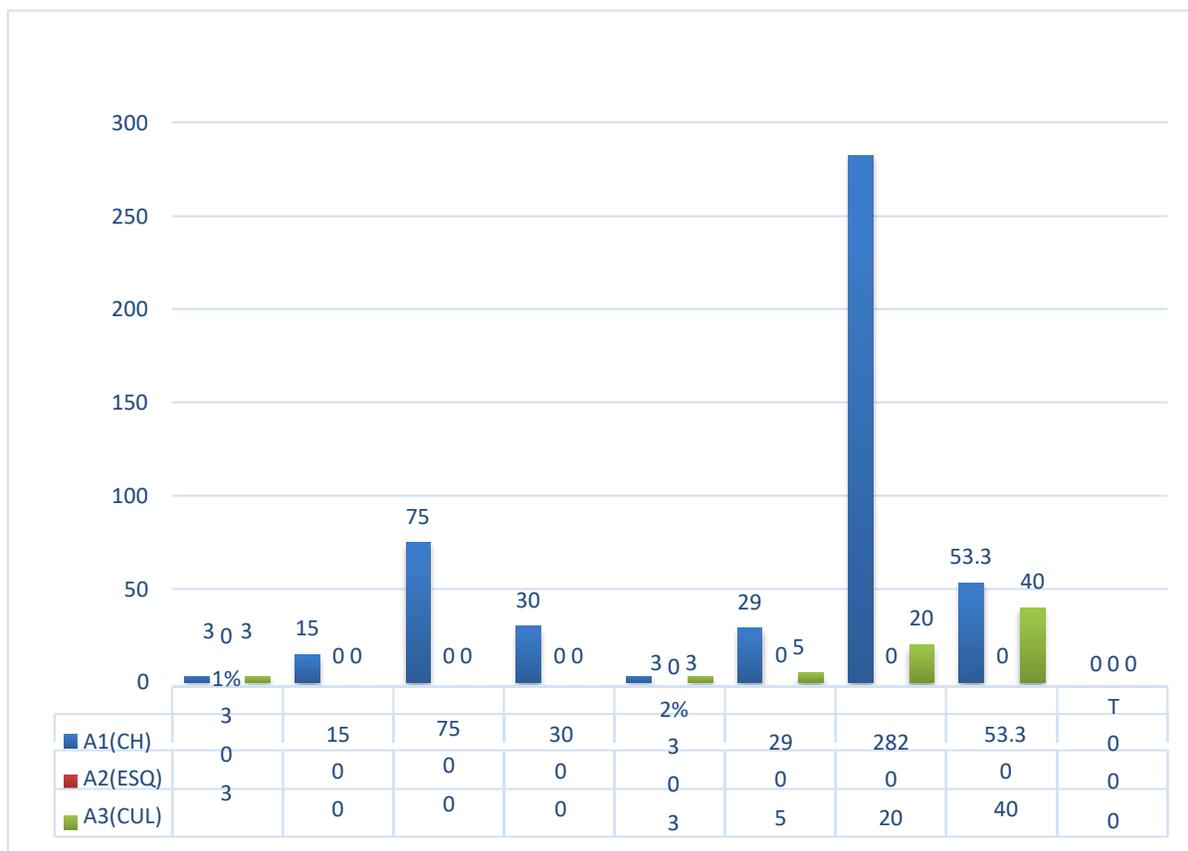
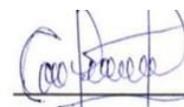
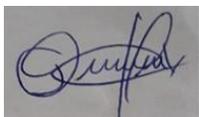


Figura 24. Comparación de resultados totales al 1% y 2%

## V. DISCUSIONES

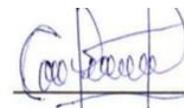
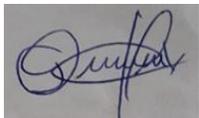
Para la propagación vegetativa de *Dendrocalamus asper* (Schult). Backer, la concentración al 2% tiene un mejor número de brotes en Chusquines con un total de 29, a comparación con los Esquejes resultado: 0 y Culmos un total de 5; cómo podemos observar en la (figura 21). En la evaluación de los resultados totales si existe diferencias significativas de propagación, entre los tratamientos con enraizantes y testigos. Resultados similares obtuvieron Cotrina (2017), nos muestra las comparaciones del factor A (material vegetativo), donde el promedio general hubo 1.55 y 2.10 más número de brotes en las plantas propagadas por chusquines (A1), que las plantas propagadas por ramas laterales (A2), para el vivero de Valera y Suyubamba respectivamente. Por lo tanto, el chusquin es una planta completa; esto, pudiera influir en la eventual emergencia de brotes.



Según Aguirre (2019), los valores referido al prendimiento de los chusquines del bambú al aplicarse el Razormín que obtuvo una media de 69.44%, seguido por el uso del Root-hor en un 66.67% y en menor proporción al utilizar solo agua que obtuvo el 58.33% de prendimiento, la ventaja de aplicar enraizantes es su contenido de fitohormonas, el crecimiento de la raíz es importante para interceptar los nutrientes y depende del aporte de carbohidratos y del estímulo causado por los niveles endógenos de fitohormonas. Según los resultados similares obtenidos Flores (2019), a los 90 días de la instalación, los promedios de utilizar Root Hor fue de 1.70 hijuelos , el cual es inferior a los reportes de Cotrina (2017) que al propagar chusquines de guadua en el mismo periodo de tiempo, utilizando Root-Hor en la región de Amazonas, reportó que en el vivero Valera: los chusquines con diámetros de 0.1-0.5 cm presentó 3.53 brotes; y con diámetros de 0.51-1.0 cm presentaron 3.57 brotes, mientras que, sin enraizador presentaron 3.38 brotes y 3.49 brotes respectivamente para cada rango diámetro. En el vivero Suyubamba: los chusquines con diámetros de 0.1-0.5 cm tratados con Root Hor presentaron 4.30 brotes y 4.33 brotes los de diámetro.

La concentración al 1% y 2% como se observa en la (figura 20), tiene un mejor prendimiento en Chusquines y Culmos con un total de 3, a comparación con los esquejes que dio resultados de 0. No hubo ningún resultado positivo en prendimiento con los testigos tanto con chusquines, esquejes y culmos. Resultados similares coinciden en la investigación según Cotrina (2017), al comparar el material vegetativo, se observa que en promedio general hubo mayor porcentaje de prendimiento para las plantas propagadas mediante chusquines (factor A1), siendo 29.63 % y 38.89 % superior a las plantas propagadas por ramas laterales (factor A2), para los viveros Valera y Suyubamba respectivamente.

Según Gallardo (2008), al colocar las estacas con la parte inferior sumergidas en la solución enraizadora, se logra disminuir el tiempo de brotación de las yemas a partir de las estacas de Guadua angustifolia, los valores de brotación disminuyen significativamente, entre el diámetro de las estacas y el crecimiento de los brotes, al emplear estacas con diámetro entre 2.5 y 3 cm, se obtuvieron los brotes de mayor tamaño y diámetro de la base, así como mayor número de hojas y yemas brotadas.

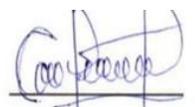
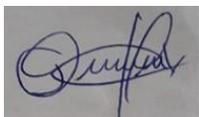


En la (figura 22), como se observa, tiene mejor número de hojas con la concentración al 2% con un total de 232; y en la (figura 21) el número de brotes con un total de 29, a diferencia de los Esquejes que resultaron 0; y los Culmos con un total de 5.

La concentración con mayor prendimiento corresponde al 2% como observamos en la (figura 22), tiene un mejor número de hojas en Chusquines con un total de 232, a diferencia con una concentración de 1% en chusquines con un total de 75, a comparación con los esquejes que dio resultados de 0. No hay resultado positivo en el número de hojas con los testigos tanto con chusquines, esquejes y culmos. Poicon (2015), discrepa que aplicando 3 niveles de humus de lombriz y Root Hor (15, 25, 35 %) a *Eucalyptus teriticornis* y *Guazuma crinita* en fase de vivero, comprobó el efecto favorable en el crecimiento inicial, y número de hojas de las especies con 35% con humus de lombriz y Root Hor.

Según Aliaga (2009), Se observó un mayor porcentaje de supervivencia al cabo 70 días de iniciado el experimento, en los bioestimulantes Root Hor a una concentración de 10 ml/lit, que es una mezcla del AIB (Ácido Indolbutírico) y el ANA (Ácido naftalenacético), estos compuestos son fitorreguladores giberélicos, los cuales son muy importantes para aumentar la tasa de división celular (mitosis), a comparación con los esquejes obtenidos con las concentraciones de 1% y 2%, no hubo resultados finales.

La concentración al 2% como se puede observar en la (figura 23), tiene un mejor crecimiento en altura en Chusquines con un total de 53.3, a diferencia con la concentración de 1% que resulta un total de 30, a comparación con los esquejes que dio resultados de 0. No hay ningún resultado positivo en el número de hojas con los testigos tanto con chusquines, esquejes y culmos, por lo tanto estadísticamente en la evaluación de los resultados totales si existe diferencias significativas de propagación, entre los tratamientos con enraizantes y testigos. La diferencia estadística existente respecto al crecimiento en altura, se debe al nivel de concentración de humus de lombriz y Root Hor, así como también por el aporte que genera cada uno de ellos y por la cantidad de nutrientes que contiene cada uno de ellos. El crecimiento en altura de esquejes del bambú está influenciado por la dosis de humus de lombriz y Root Hor, esto se manifiesta debido a que este aporte



orgánico es importante por la acción motivadora de crecimiento y por las múltiples reacciones que su presencia pueda generar en forma favorable para el manejo y conservación del suelo, así como para la nutrición de las plantas, tal como lo menciona en los resultados similares obtenidos Poicon (2015), lo cual explica la forma en que las auxinas hacen crecer a las plantas, y esta es mediante el aumento del volumen de las células estimulado por la absorción de agua por la misma planta y poseen una gran variedad de usos prácticos muy importantes para la agronomía, ya que son de enorme importancia económica, como el estimular el crecimiento de raíces.

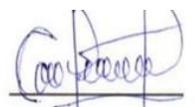
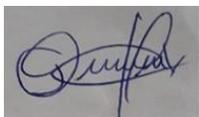
Cotrina (2017), concluye que a partir del primer mes de instalado el estudio hubo ligera superioridad en la altura de los hijuelos al utilizarse el enraizador Razormín, esta superioridad se mantuvo hasta los cinco meses de instalado donde se alcanzó una media de 62.96 cm, seguido por el efecto del Root Hor con 51.02 cm y la menor dimensión alcanzó la aplicación de agua con una media de 47.44 cm. La ventaja de aplicar enraizantes es que aceleran la aparición de los hijuelos. Como se observa en la (figura 20), tiene un mejor prendimiento en Chusquines y Culmos con un total de 3, a comparación con los esquejes que dio resultados de 0. No hubo ningún resultado positivo en prendimiento con los testigos tanto con chusquines, esquejes y culmos.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

La propagación vegetativa de *Dendrocalamus asper* (Schult.) Backer aplicando dos concentraciones del regulador de crecimiento, en el Distrito de Jaén, Provincia Jaén, se determinó la concentración del 2% de Root Hor, incremento el número de brotes. También, incremento el enraizamiento en los tres tipos de material vegetal en el prendimiento, en el número de hojas, número de plantas, crecimiento en altura y longitud de raíz.

Se evaluó la mejor capacidad de enraizamiento mediante la medición de raíces en los tres tipos de material vegetativo, la concentración del 2% de Root Hor, en el material vegetativo de Chusquines mejoro el tamaño en raíces en 45 Cm a diferencia del 1% y testigos.



Se evaluó que con la aplicación de la concentración del 2% de Root Hor, para Chusquines, mejoro la propagación en el número de hojas con un total: 230; número de plantas con total: 3; crecimiento en altura con un total: 53.3 y longitud de raíz, según los tratamientos evaluados.

## 5.2. Recomendaciones

Se recomienda utilizar enraizador a una concentración de Root Hor al 2% para una mejor propagación de bambú de la especie *Dendrocalamus asper* kunth, en Chusquines, lo cual se obtuvieron mejores resultados en las variables evaluadas.

Se recomienda al momento de recolectar el material vegetativo en horas de baja radiación solar puesto que, si se recolecta cuando hay mayor radiación se deshidratan y no permiten una correcta propagación.

Se recomienda realizar investigaciones con la propagación por Chusquines y Culmos utilizando concentraciones al 2% o al 3% del enraizador Root Hor, para una mejor propagación.

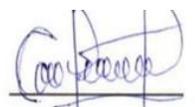
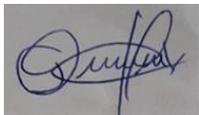
Se recomienda a los profesionales entre otros a seguir sobre el proceso de propagación de bambú, respecto a diferentes concentraciones de Root Hor, con la finalidad de contribuir una mejora sostenibilidad económica.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

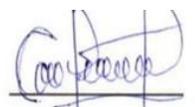
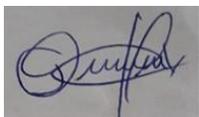
Aguirre Torres, L.R. (2019). *Efecto de dos enraizadores y tres mezclas de sustratos en la propagación vegetativa del bambú (Guadua angustifolia kunth.) mediante brotes de rizoma en vivero – Aucayacu.* (Tesis de Pregrado). Psyciencia website: <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1685>

Bareja, B. (2010). *Bamboo production and propagation methods.* Copyright. 3-19.

Comercial Andina Industrial S.A.C. (2011). *Ficha Técnica Root – Hor.* Psyciencia website: [http://grupoandina.com.pe/media/uploads/ficha\\_tecnica/roothor\\_ficha\\_tecnica.pdf](http://grupoandina.com.pe/media/uploads/ficha_tecnica/roothor_ficha_tecnica.pdf)



- Cotrina Sánchez, D.A. (2017). *Propagación vegetativa de ramas laterales y chusquines de guadua angustifolia kunth. Utilizando enraizante Root - Hor en condiciones de vivero en amazonas.* (Tesis de Pregrado). Psyciencia website: [https://www.academia.edu/35705161/propagaci%C3%93n\\_vegetativa\\_de\\_ramas\\_laterales\\_y\\_chusquines\\_de\\_guadua\\_angustifolia\\_kunth\\_utilizando\\_enraizante\\_root\\_hoor\\_en\\_condiciones\\_de\\_vivero\\_en\\_amazonas](https://www.academia.edu/35705161/propagaci%C3%93n_vegetativa_de_ramas_laterales_y_chusquines_de_guadua_angustifolia_kunth_utilizando_enraizante_root_hoor_en_condiciones_de_vivero_en_amazonas)
- García, Y.; Freire, M.; y Hurtado, O. (2011). Propagación in vitro de bambúes. *Biotecnología Vegetal, Vol. 11, No. 3: 131 – 142.* Psyciencia website: <https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/237/831>
- Flores Lozano, Y.M (2019). *Efecto de la hormona Root-Hor en el enraizamiento del bambú (Guadua angustifolia kunth) en condiciones de vivero.* (Tesis de Pregrado). Psyciencia website: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1653>
- Ojeda, Q.; Manayay, M.; y Vergara, M. (2019). Propagación por estacas de *Retrophyllum rospigliosii* Pilger y *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) g. Nicholson con diferentes niveles de regulador de crecimiento, Jaén, Cajamarca, 2019. Psyciencia website: <file:///C:/Users/SISTEMAS/Downloads/515-2622-1-PB.pdf>
- Aliaga, (2009). Efecto de bioestimulantes en la formación de callos de *Haplorhus peruviana* Engl. Para la propagación. Universidad Nacional Del Centro del Perú. Huancayo. Psyciencia website: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2567/Aliaga%20Perez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jordan, M.; Casaretto, J. (2006). Hormonas y reguladores del crecimiento: Auxinas, giberelinas y citocininas. *Fisiología Vegetal.* Psyciencia website: <https://www.exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Auxinasgiberelinasycitocininas.pdf>
- García, M., (2006). “Propagación por acodo aéreo de árboles seleccionados *humiriastrum procerrum* (chanul) con la aplicación de hormonas enraizadoras (ANA) y (AIB). Psyciencia website: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/4222/T1909.pdf?isAllowed=y&sequence=1>



Gallardo, J.; Freire, M.; León, J.; García, Y.; Pérez, S.; Gonzáles, M. (2008). Comportamiento en la brotación de las yemas de estacas de *Guadua angustifolia* Kunt empleadas en la propagación. *Revista Cultivos Tropicales*. 29 (1): 17 - 22 p Psyciencia website: <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193221581003.pdf>

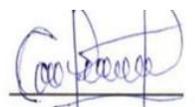
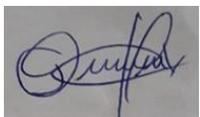
Poicon Rengifo, M.S. (2015). *Propagación de bambú (Dendrocalamus asper) a través de esquejes utilizando humus de lombriz y biorregulador (Root- Hor), en la zona de Tingo María*. (Tesis de Pregrado). Psyciencia website: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/629>

## **AGRADECIMIENTO**

En esta etapa, quiero expresar mi agradecimiento profundo y sincero a Dios por regalarme la vida, por ser mi guía, y quien me da las fuerzas para salir adelante.

Agradecer a mis Madre y Hermanos quienes me brindaron su apoyo incondicional, a todos que de alguna u otra manera han contribuido al desarrollo de este trabajo.

Agradezco a la Universidad Nacional de Jaén, a los maestros universitarios, por haberme brindado sus conocimientos y guía; asimismo agradezco a mi asesor y jurado evaluador por el apoyo en la ejecución y facilidades brindadas para desarrollar la presente tesis



## **DEDICATORIA**

A Dios

Por haberme regalado la vida, permitirme así llegar hasta éste momento tan importante de mi formación profesional, por no desampararme y darme fuerzas en situaciones difíciles.

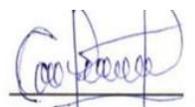
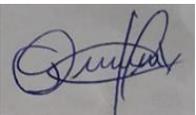
A mis Padres Eusebia y Efraín

A mi Padre que está en el cielo, y a mi Madre por su apoyo incondicional, por su lucha en del día a día para que pueda lograr las metas trazadas, por sus consejos que me permitieron llegar hasta donde me encuentro.

A mis Hermanos

Por ser mis amigos, quienes me brindan su apoyo en los momentos que más lo necesito, por estar pendiente de mis acciones, por sus consejos y sus ejemplos de perseverancia.

**JHOINY CARHUATOCTO VILCHEZ**



## ANEXOS

### Anexo 1. Panel fotográfico de la ejecución del proyecto de tesis.



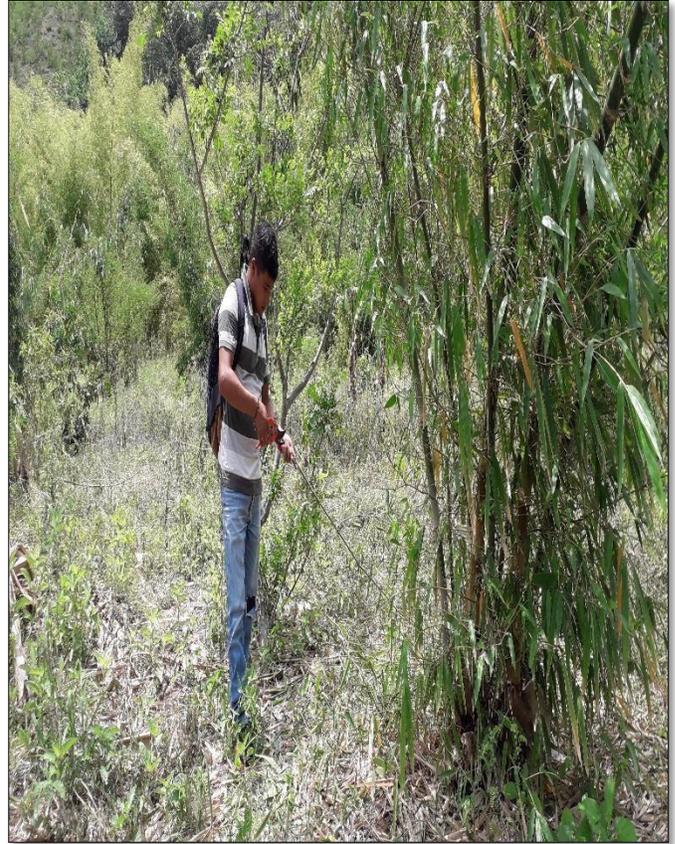
**Figura 1.**  
*Instalación de camas de propagación*



**Figura 2.**  
*División de camas de propagación según tratamiento*



**Figura 3.**  
*Sustrato homogenizado y distribuido*



**Figura 4.**  
*Recolección de material vegetativo (chusquines, esquejes y culmos)*



**Figura 5.**  
*Sumersión de esquejes y culmos con enraizador al 2%*

A handwritten signature in blue ink, located in the bottom left corner of the page.

A handwritten signature in blue ink, located in the bottom right corner of the page.



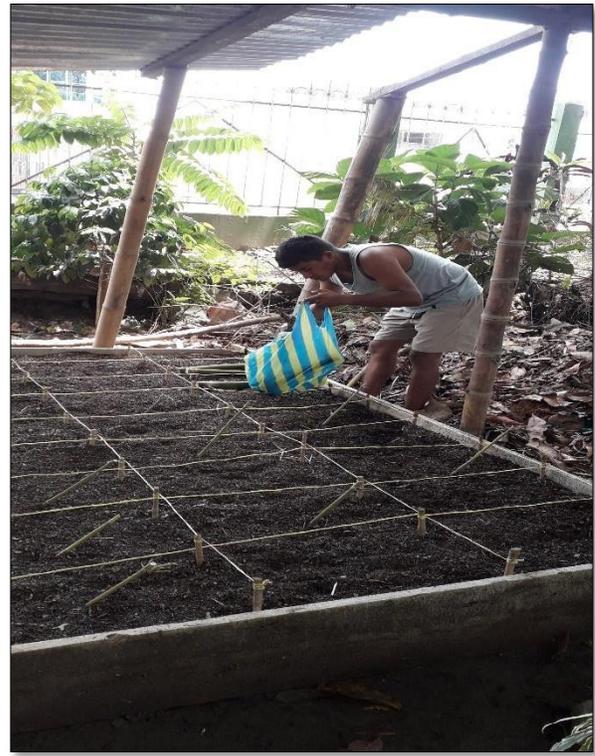
Fotografía 6. *Sumersión de esquejes y culmos con enraizador al 1%*



Fotografía 7. *Sumersión de chusquines con enraizador al 2%*



Fotografía 8. *Sumersión de chusquines con enraizador al 1%*



Fotografía 9. *Siembra de material vegetativo en la cama almaciguera*



Fotografía 10. *Resultados del material vegetativo a los 60 días de prendimiento*