



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y

ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

T E S I S

**EFFECTO DE ENRAIZADORES ORGÁNICOS EN LA
PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO**

(*Musa paradisiaca* L.) EN IBERIA

MADRE DE DIOS

PRESENTADA POR

BACHILLER RICHARD TUESTA ACOSTA

ASESOR

ING. SANTIAGO AUGUSTO GARCÍA CÓRDOVA

PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO

MOQUEGUA – PERÚ

2022

CONTENIDO

	Pág.
PÁGINA DE JURADO	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
CONTENIDO	iv
CONTENIDO DE TABLAS	ix
CONTENIDO DE FIGURAS	xiv
CONTENIDO DE APÉNDICES	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN	xviii

CAPÍTULO 1

PPANTAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción de la realidad del problema	1
1.2 Definición del problema.....	2
1.2.1 Problema general.....	2
1.2.2 Problemas específicos	2
1.3 Objetivos de la investigación	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Justificación.....	3
1.5 Alcances y limitaciones.....	5
1.6 Variables.....	5

1.6.4 Operacionalización de las variables	6
1.7 Hipótesis de la investigación.....	9
1.7.1 Hipótesis general	9
1.7.2 Hipótesis específica	9

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación	11
2.2 Bases teóricas	14
2.2.1 Origen del plátano	14
2.2.2 Clasificación taxonómica.....	14
2.2.3 Morfología	15
2.2.4 Aspectos fenológicos	18
2.2.5 Aspectos edafoclimáticas.....	19
2.2.6 Propagación.....	20
2.2.7 Variedades.....	21
2.2.8 Enraizadores orgánicos.	21
2.2.9 Viveros	26
2.3 Definición de términos.....	26
2.3.1 Agua de coco.....	26
2.3.2 Biol.....	27
2.3.3 Chicha de jora	27
2.3.4 Enraizantes naturales.....	27
2.3.5 Pseudotallo	27
2.3.7 Semilla vegetativa	28

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1 Tipo de la investigación	29
3.2 Diseño de la investigación	29
3.2.1 Características de los factores de estudio.....	29
3.2.2 Combinación de los factores de estudio.....	30
3.2.3 Distribución de tratamientos	30
3.2.4 Aleatorización de los tratamientos.....	31
3.3 Población y muestra.....	31
3.3.1 Población.....	31
3.3.2 Muestra.....	31
3.3.3 Características del campo experimental.....	32
3.4 Descripción de instrumentos para recolección de datos	34
3.4.1 Técnicas de recolección de datos	34
3.4.2 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	34
3.4.3 Hipótesis estadística.....	35
3.5 Manejo del experimento.....	36
3.5.1 Limpieza y acomodo de la cama de crecimiento	36
3.5.2 Preparación de sustrato	36
3.5.3 Embolsado del sustrato	37
3.5.4 Selección de plantas madres	37
3.5.5 Obtención, limpieza y selección de cormos.....	37
3.5.6 Desinfección de cormos	38
3.5.7 Tratamiento de cormos con enraizantes orgánicos	38

3.5.8	Plantación de cormos	38
3.5.9	Riegos.....	38
3.6	Aplicación de enraizantes orgánicos.....	39
3.6.1	Agua de coco.....	39
3.6.2	Biol.....	39
3.6.3	Chicha de jora	40

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1	Presentación de resultados	41
4.1.1	Porcentaje de prendimiento (%).....	41
4.1.2	Longitud de raíz	44
4.1.3	Número de raíces	53
4.1.4	Altura de planta.....	60
4.1.5	Grosor de pseudotallo	64
4.1.6	Tamaño de hojas.	68
4.1.7	Materia seca de raíz (%), a los 60 días.....	77
4.1.8	Costos de producción.....	80
4.2	Contrastación de hipótesis	81
4.3	Discusión de resultados.....	83

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	Conclusiones	88
5.2.	Recomendaciones.....	89
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90

APÉNDICES.....	98
MATRIZ DE CONSISTENCIA	121
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	122

CONTENIDO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Operacionalidad de las variables.....	6
Tabla 2 Algunos componentes orgánicos del agua de coco.....	23
Tabla 3 Composición bioquímica de un biol	24
Tabla 4 Composición de la chicha de jora	26
Tabla 5 Combinación de factores.....	30
Tabla 6 Tratamientos en estudio	30
Tabla 7 Análisis de varianza de diseño de DCA.....	35
Tabla 8 Análisis de varianza para la variable prendimiento de plantas a los 60 días (%).	41
Tabla 9 Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad	42
Tabla 10 Análisis de efectos simples en la variable prendimiento de plantas	42
Tabla 11 Prueba de significación de Tukey al 0,05 % de efecto variedades con simples de enraizador.....	43
Tabla 12 Prueba de efectos simples de prendimiento de plantas a los 60 días	43
Tabla 13 Análisis de varianza para la variable longitud de raíz a los 30 días (cm)	45
Tabla 14 Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto Variedad	45
Tabla 15 Análisis de efectos simples en la variable de longitud de raíz a los 30 días	45
Tabla 16 Prueba de significación de Tukey de efecto simples de variedades con enraizador	46
Tabla 17 Prueba de efectos simples de longitud de raíz a los 30 días	46

Tabla 18 Análisis de varianza para la variable longitud de raíz a	
los 45 días (cm)	48
Tabla 19 Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad	48
Tabla 20 Análisis de efectos simples para la variable de longitud de raíz	
a los 45 días	48
Tabla 21 Prueba de significación de Tukey de efecto simples de	
variedades con enraizador	49
Tabla 22 Prueba de efectos simples de longitud de raíz a los 45 días	49
Tabla 23 Análisis de varianza para la variable longitud de raíz a	
los 60 días (cm)	50
Tabla 24 Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad	51
Tabla 25 Análisis de efectos simples de la variable de longitud de	
raíz a los 60 días	51
Tabla 26 Prueba de significación de Tukey de efecto simples de	
variedades con enraizador (cm)	52
Tabla 27 Prueba de efectos simples de longitud de raíz a los 60 días	52
Tabla 28 Análisis de varianza de número de raíces a los 30 días	53
Tabla 29 Prueba de Tukey al 0,05 % para el efecto variedad	53
Tabla 30 Análisis de efectos simples de la variable de número de	
raíces a los 30 días	54
Tabla 31 Prueba de significación de Tukey al 0,05% de efectos	
simples de variedades con enraizador	55
Tabla 32 Prueba de efectos simples de número de raíz a los 30 días.....	55
Tabla 33 Análisis de varianza de número de raíces a los 45 días	56

Tabla 34 Prueba de Tukey al 0,05 % para el efecto variedad	57
Tabla 35 Análisis de efectos simples de la variable de número de raíces a los 45 días	57
Tabla 36 Prueba de significación de Tukey al 0,05% de efecto simples de variedades con enraizador	57
Tabla 37 Prueba de efectos simples para el número de raíces a los 45 días	58
Tabla 38 Análisis de varianza de número de raíces a los 60 días	59
Tabla 39 Prueba de Tukey al 0,05 % para el efecto variedad	59
Tabla 40 Análisis de varianza altura de planta a los 30 días.....	60
Tabla 41 Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad	60
Tabla 42 Análisis de efectos simples de la variable de altura de planta a los 30 días	61
Tabla 43 Prueba de significación de Tukey de efecto simples de variedades con enraizador	61
Tabla 44 Prueba de efectos simples de altura de planta a los 30 días.....	62
Tabla 45 Análisis de varianza altura de planta a los 45 días cm.....	63
Tabla 46 Análisis de varianza altura de planta a los 60 días.....	63
Tabla 47 Análisis de varianza al grosor de pseudotallo a los 30 días	64
Tabla 48 Análisis de varianza al grosor de pseudotallo a los 45 días.....	65
Tabla 49 Análisis de varianza al grosor de pseudotallo a los 60 días	65
Tabla 50 Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad.....	69
Tabla 51 Análisis de efectos simples de la variable de grosor de pseudotallo a los 60 días.....	66

Tabla 52 Prueba de significación de tukey de efecto simples de variedades con enraizador	67
Tabla 53 Prueba de efectos simples de grosor de pseudtallo a los 60 días	67
Tabla 54 Análisis de varianza de tamaño de hojas a los 30 días.....	68
Tabla 55 Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad.....	72
Tabla 56 Análisis de efectos simples de la variable de tamaño de hojas a los 30 días	74
Tabla 57 Prueba de significación de Tukey de efecto simples de variedades con enraizador	70
Tabla 58 Prueba de efectos simples de tamaño de hoja a los 30 días	70
Tabla 59 Análisis de varianza de tamaño de hojas a los 45 días.....	71
Tabla 60 Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad.....	76
Tabla 61 Análisis de efectos simples de la variable de tamaño de hoja a los 45 días	77
Tabla 62 Prueba de significacion de Tukey de efecto simples de variedades con enraizador	73
Tabla 63 Prueba de efectos simples de tamaño de hoja a los 45 días	73
Tabla 64 Análisis de varianza de tamaño de hojas a los 60 días.....	74
Tabla 65 Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad.....	78
Tabla 66 Análisis de efectos simples de la variable de tamaño de hojas a los 60 días	75
Tabla 67 Prueba de significación de Tukey al 0,05 % de efecto simples de variedades con enraizador	80
Tabla 68 Prueba de efectos simples de tamaño de hoja a los 60 días.....	76

Tabla 69 Análisis de varianza en materia seca de raíz.....	77
Tabla 70 Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad	78
Tabla 71 Análisis de efectos simples de la variable de materia seca de raíz.	78
Tabla 72 Prueba de significación de Tukey (0,05 %) de efecto simples de variedades con enraizadores	79
Tabla 73 Prueba de efectos simples de materia seca de raíz. (%).....	79
Tabla 74 Índice de rentabilidad de plántones de plátano variedad Bellaco	80
Tabla 75 Índice de rentabilidad de plántones de plátano variedad Inguiri }	81

CONTENIDO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Distribución de los tratamientos y repeticiones.....	31
Figura 2 Foto aérea del área de investigación.....	33
Figura 3 Interacción variedad por enraizador en prendimiento a los 60 días	44
Figura 4 Interacción variedad por enraizador longitud de raíz a los 30 días.....	49
Figura 5 Interacción variedad por enraizador en longitud de raíz a los 45 días....	51
Figura 6 Interacción variedad por enraizador en longitud de raíz a los 60 días....	55
Figura 7 Interacción variedad por enraizador número de raíces a los 30 días.....	56
Figura 8 Interacción variedad por enraizador en número de raíces a los 30.....	58
Figura 9 Interacción entre variedades y enraizadores en altura de planta a los 30 días.....	62
Figura 10 Interacción entre variedades y enraizadores en grosor de pseudotallo a los 60 días	68
Figura 11 Interacción entre variedades y enraizadores en tamaño de hojas a los 30 días.....	71
Figura 12 Interacción entre variedades y enraizadores en tamaño de hojas a los 45 días.....	74
Figura 13 Interacción entre variedades y enraizadores tamaño de hoja a los 60 días.....	77
Figura 14 Interacción entre variedades y enraizadores en número de raíces a los 60 Días.....	80

CONTENIDO DE APÉNDICE

	Pág.
Apéndice A. Tablas.....	99
Apéndice B. Fotografías.....	112
Apéndice C. Figuras.....	119

RESUMEN

El presente trabajo de investigación con título “efecto de enraizadores orgánicos en la propagación vegetativa de plátano (*Musa paradisiaca* L.) en iberia Madre de Dios” tuvo como objetivos de, evaluar el efecto de los enraizadores orgánicos en la propagación vegetativa de plátano en Iberia - Madre de Dios y determinar cuál de tres enraizadores orgánicos propuestos favorece la propagación vegetativa del plátano. Se utilizó el diseño completamente al azar con arreglo factorial 2 x 4 con un total de ocho tratamientos y cuatro repeticiones, haciendo un total de 32 unidades experimentales. Las variables que se usaron fueron V₁E₁ (Bellaco más agua de coco) V₁E₂ (Bellaco más biol), V₁E₃ (Bellaco más chicha de jora) y V₁E₄ (Bellaco más agua) V₂E₁ (Inguiri más agua de coco) V₂E₂ (Inguiri mas Biol) V₂E₃ (Inguiri mas chicha de jora) y por último V₂E₄ (Inguiri más agua). Las variables dependientes a evaluar fueron: Porcentaje de prendimiento, longitud de raíces por planta, número de raíces por cormo, grosor de pseudotallo, tamaño de hoja por planta, altura de planta, materia seca y costos de producción. Los resultados obtenidos con V₁E₂ (Bellaco más biol) respondió mejor a la propagación vegetativa siendo el enraizador E₂ (biol) con un 88,75 % de prendimiento, el que mejor tuvo efecto en prendimiento, en longitud de raíces, número de raíces a los 15, 30, 45 días y tamaño de hojas a los 30, 45, 60 días. La variedad V₂ (Inguiri) no tuvo los mejores promedios en las variables evaluadas.

Palabras claves: *Plátano, agua de coco, biol, chicha de jora, enraizante orgánico.*

ABSTRACT

The present research work entitled "effect of organic rooters in the vegetative propagation of banana (*Musa paradisiaca* L.) In Iberia Madre de Dios" had the objective of identifying which of the two varieties of banana responds better in vegetative propagation, and determine which of three proposed organic rooters favors the vegetative propagation of the banana. The completely randomized design was used with a 2 x 4 factorial arrangement with a total of eight treatments and four repetitions, making a total of 32 experimental units. The variables used were V₁E₁ (Bellaco plus coconut water) V₁E₂ (Bellaco plus biol), V₁E₃ (Bellaco plus chicha de jora) and V₁E₄ (Bellaco plus water) V₂E₁ (Inguiri plus coconut water) V₂E₂ (Inguiri plus Biol) V₂E₃ (Inguiri plus chicha de jora) and finally V₂E₄ (Inguiri plus water). The dependent variables to be evaluated were: Percentage of seizure, root length per plant, number of roots per corm, pseudostem thickness, leaf size per plant, plant height, dry matter and production costs. The results obtained V₁E₂ (Bellaco plus biol) responded better to vegetative propagation with the best organic rooting agent E₂ (biol) with 88,75% of uptake, it also stood out in root length, number of roots at 15, 30, 45 days and sheet size at 30, 45, 60 days. The variety V₂ (Inguiri) did not have the best averages in the variables evaluated.

Keywords: Banana, coconut water, biol, chicha de jora, natural rooting agents

INTRODUCCIÓN

El cultivo del plátano (*Musa paradisiaca*), considerada fundamental en los aspectos sociales y económicos, siendo una fruta primordial en el consumo familiar de los pobladores, el plátano se constituye un producto de exportación como producto orgánico de excelente calidad. Debemos de considerar que las familias que producen el cultivo de plátano de forma orgánica son una proporción muy baja ya que mayormente se hace más fácil hacer uso de productos químicos especialmente en el uso de estos en la enraización de cormos de plátano.

La demanda de plántulas de *Musa* en Madre de Dios, no es cubierta en su totalidad, es insuficiente y no se puede instalar plantaciones con fines comerciales. En la propagación vegetativa tiene como finalidad el multiplicar masivamente las plántulas dando como resultado alta homogeneidad, mayor vigor, precocidad, calidad sanitaria y finalmente mayor rendimiento por hectárea. Pero en nuestro caso no se obtiene ese objetivo puesto que se hace uso de hijuelos que no están seleccionados y pueden presentar plagas y enfermedades. Se puede mejorar esta situación al introducir los cormos en la multiplicación vegetativa del plátano y hacer una buena producción masiva de plantas.

La emergencia de raíces en los cormos se lleva mucho tiempo cuando no se hace uso de ningún tipo de enraizante y retrasa la producción de nuevas plántulas por lo que hacemos uso de enraizantes orgánicos para favorecer la emisión de raíces de los cormos según estudios ya realizados en otros cultivos para contribuir al mejoramiento de las plantaciones en rendimiento, lo que harán del cultivo de

plátano una fuente importante de ingreso económico para los productores e inversionistas que apuestan por este cultivo.

Los plátanos orgánicos exportados por Perú, en la producción mundial son un tres por ciento. Las plantaciones de plátano se hallan en los departamentos de Lambayeque, Tumbes y Piura, y son producidos por productores minoristas. El plátano son exportados a 15 naciones, especialmente USA, corea de sur, Finlandia, Japón, Alemania, Bélgica y Holanda. (FAO, 2017).

En madre de Dios la producción de plátano en el año 2017 registró 1 987 toneladas y decreció en 0,5 % respecto al año 2016 que registró 1 997 toneladas (INEI, 2018)

CAPÍTULO I

PLANTAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción de la realidad del problema

La producción agrícola de la región de Madre de Dios es básicamente de subsistencia, los suelos por ser ácidos, son de endeble textura, restringida fertilidad y solo es conveniente para cultivos como yuca, frijol, arroz, maíz, cítricos, plátano, y en menor cantidad soya y hortalizas. En estas zonas el plátano presenta rendimientos irregulares y las especies que se consumen son Bellaco e Inguiri consumidos de diferentes formas.

El cultivo de plátano siendo muy importante a nivel de Perú, presenta limitaciones por no estar disponible el material de propagación de buena calidad y sanidad, ya que la mayor está especialmente en Madre de Dios son obtenidas de plantas al azar y con problemas de sanidad. Debemos de considerar que en otras regiones hacen uso de enraizantes químicos, pero en la zona de estudio no hacen uso de ningún enraizador por ser de elevado precio y por consiguiente aumenta el costo de producción. Si queremos resolver estas limitantes es de necesidad la producción masiva de material de propagación

(cormos) de calidad y de buenas condiciones de sanidad. Los agricultores mayormente no suelen seleccionar sus plantas madres para la extracción de cormos para el enraizamiento y cuyas plántulas están destinadas a la instalación de nuevas parcelas, (Cooperativa Agraria Cafetalera Perené, 2016, citado por Quispe, 2017).

El uso de enraizantes artificiales cuando se propaga el plátano con los cormos es muy usado para acelerar la emergencia de raíces, mejorando la producción y la calidad, produciendo plantones. Por eso conociendo los beneficios de bio-estimulantes en el cultivo de plátano han sido de poco estudio, por lo que la mayoría de enraizadores comerciales en el Perú no existen recomendaciones en cuanto a dosis y cuando aplicarlo y no está al alcance de los campesinos, una buena alternativa es el uso de enraizantes orgánicos los que se encuentran en sus comunidades a bajos costos y a disposición fáciles de preparar, y que al final tiene los mismos resultados que los enraizantes artificiales.

1.2 Definición del problema

1.2.1. Problema general.

¿Cuál es el efecto de enraizadores orgánicos en la propagación vegetativa de plátano en Iberia - Madre de Dios?

1.2.2. Problemas específicos

-¿Cuál de las dos variedades de plátano responde mejor en la propagación vegetativa en Iberia - Madre de Dios?

-¿Cuál de los tres enraizadores orgánicos favorece la propagación vegetativa del plátano en Iberia – Madre de Dios?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general.

Evaluar el efecto de los enraizadores orgánicos en la propagación vegetativa de plátano en Iberia - Madre de Dios.

1.3.2. Objetivos específicos.

Identificar cual de las dos variedades plátano responde mejor en la propagación vegetativa en Iberia - Madre de Dios.

Determinar cuál de tres enraizadores orgánicos favorece la propagación vegetativa del plátano en Iberia - Madre de Dios

1.4. Justificación

Se quiere mostrar el mejor comportamiento de enraizadores orgánicos propagando vegetativamente el plátano en la región de Madre de Dios. Los plátanos tienen una incapacidad peculiar para tener semillas viables es decir que no puedan, por esta razón su reproducción solo es la propagación asexual (vegetativa) para la perpetuación de la especie. Por lo mismo, las partes de la planta utilizadas como "semillas" son de diferentes partes vegetativas del plátano, y son retoños, cormos o hijuelos que, inicialmente deben ser separados de la planta madre, para que puedan

dar inicio al desarrollo de una nueva planta e inicie la etapa de crecimiento y producción (Núñez, 2014).

El plátano generalmente se reproduce por hijuelos cortados de plantas madre, el problema es localizar plantas madre con buenos caracteres, libres de plagas y enfermedades, como resultado se vieron obligados al uso de cormos para la propagación del plátano la cual con el tiempo es rentable, pero tiene un problema que es muy lenta la emergencia de raíces en los cormos y como resultado se retrasa la producción, y se requiere investigar sobre enraizadores naturales que tengan influencia en acelerar la emergencia de raíces y mejoren la calidad y uniformidad produciendo comercialmente de plantones de plátano.

1.4.1. Económico.

Al hacer uso de enraizantes naturales se fortalece la emisión rápida de raíces del cormo, implicando favorablemente en el desarrollo del cultivo, consiguiendo cosechas homogéneas, mejorando los ingresos de los productores.

1.4.2. Social.

Mejorando la propagación vegetativa del plátano se obtendrá mayor cantidad de plantones, facilitando a las organizaciones de productores de este cultivo para su adquisición y poder ampliar más sus áreas de plantaciones.

1.4.2. Ambiental.

Por ser enraizantes orgánicos contribuyen a disminuir el uso de productos de origen sintético, mejorando en el lugar del experimento las condiciones ambientales.

1.5. Alcances y limitaciones

1.5.1. Alcances.

Este trabajo aporta con nuevos tipos de enraizantes orgánicos que podrán ser utilizados en la propagación vegetativa del plátano en la región de madre de Dios.

1.5.2. Limitaciones.

La información que disponemos es escasa sobre la propagación de la Musa en la zona de estudio, puesto que no se observa tesis en cuanto al uso de enraizantes ni el tipo de propagación vegetativa del plátano, lo que si vemos es la propagación de plátano con el uso de hormonas de origen químico pero en otra regiones del país.

1.6. Variables

1.6.1. Variable independiente (X).

Variedades: Bellaco e Inguiri

Enraizadores orgánicos: Agua de coco, chicha de jora y biol.

1.6.2. Variables dependientes (Y).

Porcentaje de prendimiento,
Longitud de raíces por planta,
Número de raíces por cormo,
Grosor de pseudotallo,
Tamaño de hoja por planta,
Altura de planta
Materia seca
Costos de producción

1.6.3. Variable interviniente.

Participa con la variable independiente afectando a la dependiente.
Esta variable no se estudia, pero al presentarse afectan los resultados, en este caso consideramos el vivero como variable interviniente.

1.6.4. Operacionalización de las variables.

Tenemos el siguiente cuadro:

Tabla 1

Operacionalidad de las variables

Variables	Dimensiones	Indicador	Unidad de medida	Instrumentos de medición
Independientes				
Variedad	Bellaco	Cormos	Números	Observación
	Inguiri	Cormos	Números	Observación
Enraizadores orgánicos		Muestras	Dosis	Determinación
Dependientes				
% de prendimiento		Ratio	%	Determinación
Longitud de raíces		Longitud	cm	Medición
Número de raíces		Cantidad	unidades	Conteo
Grosor de pseudotallo		Diámetro	cm	Medición
Tamaño de hoja		Longitud	cm	Medición
Altura de planta		Longitud	cm	Medición
Materia seca		Ratio	%	Determinación
Costos de producción		Coste	S/.	Determinación

1.6.5. Definición conceptual de las variables.

1.6.5.1 Variables independientes.

A. Variedad.

Es una población con particularidades que son reconocidos cuando es cruzado con las mismas especies de otras poblaciones. En nuestro trabajo de investigación se trabajó con dos variedades de plátano que tienen mucha aceptación por los pobladores de la zona para consumo alimenticio, como son la variedad Bellaco e Inguiri.

B. Enraizadores orgánicos.

Los vegetales son la base de estos enraizadores y pueden tener sustancias que ayuden y promueven las distintas partes de una planta especialmente en sus primeras etapas, también actúan como suplemento alimenticio, dándole la facilidad

de la absorción y traslado de nutrientes y estimula una mayor formación de raíces que se utiliza en la reproducción (Villasanti, 2013, p 8). Para nuestro trabajo de investigación se utilizó el agua de coco, chicha de jora y biol

1.6.5.2 Variables dependientes.

A. Porcentaje de prendimiento (%).

La evaluación se realizó a los 60 días después de instalado el experimento y se realizó a todos los cormos por unidad experimental.

B. Longitud de raíces (cm).

Estas evaluaciones se realizaron a 30, 45, y 60 días, se procedió a sacar los cormos en cada evaluación ayudándose con una regla se midió el largo de raíces de los cormos. De cada parcela se evaluó 03 plantas al azar.

C. Número de raíces (unidad).

Se realizó evaluaciones al mes a los 45 días ya los dos meses después de la plantación, la cantidad de raíces (número), contándose las raíces, se evaluó tres plantas al azar de cada unidad experimental.

D. Altura de planta (cm).

Se evaluaron a 30, 45 y 60 días. Midiéndose con una cinta métrica, esta medida se tomó del cuello de la planta terminando en la base del brote terminal. Se evaluó 03 plantas escogidas al azar.

E. Grosor del pseudotallo (cm).

Se realizó muestreos a los 30, 45 y 60 días, el diámetro del pseudotallo, fue medido con un vernier, la medida fue el radio del tallo principal, considerando 03 plantas por unidad experimental.

F. Tamaño de hojas (unidades).

Se realizó evaluaciones a los 30, 45 y 60 días, se contó la cantidad de hojas de cada plántula. se evaluó 03 plantas al azar de todos los tratamientos y sus repeticiones.

G. Materia seca de raíces (%).

A los 60 días se hizo la medición. Esta se realizó previo pesado en fresco de las raíces extraídas y con la ayuda de una estufa por un periodo de 48 horas se pesó el peso seco. Los datos fueron anotados para después cuantificarlos.

H. Costo de producción (S/).

Esto se realizó a los 60 días después del experimento, se tomó en cuenta todos los gastos que se hayan realizado para determinar costos de producción de todos los tratamientos.

1.7 Hipótesis de la investigación

1.7.1. Hipótesis general.

La propagación vegetativa de plátano con enraizadores orgánicos tiene influencia positiva en el sector de Iberia - Madre de Dios.

1.7.2. Hipótesis específica.

Al menos una de las dos variedades de plátano responde mejor en la propagación vegetativa del plátano en Iberia – Madre de Dios.

Al menos uno de los tres enraizadores orgánicos responde positivamente en la propagación vegetativa del plátano en Iberia – Madre de Dios.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Llanqui (2011) en su trabajo con título efecto del agua de coco en la micropropagación del plátano (*Musa aab*) y banano (*Musa aaa*) en medios de cultivo sólido y líquido en Bolivia. Trabajo hecho un laboratorio de biotecnología, investigando como se comporta las plántulas de banano en variadas dosis de agua de coco (10%, 20%, 30%) y bencilaminopurina BAP, hormona de crecimiento durante las fases de proliferación y emisión de raíces en la etapa de proliferación: El medio suplementado con 20% y 30% de agua de coco a 2,5 mg/l BAP tuvo 3,1 y 3,5 brotes/explante, respectivamente, que en comparación con la referencia, el aumento fue mayor con 2,7 brotes. /tratamiento de explante (5 mg/l BAP) en el número de brotes. Asimismo, se vió que el incremento de 10%, 20% y 30% de agua de coco al medio frente a 2,5 mg/l BAP, el tratamiento de referencia (85 mg/l BAP) no produjo una altura de planta de probeta diferente. , con valores para *Musácea*, entre 6,4 y 6,6 cm. Igualmente pasa en el número de hojas.

Condori (2017) en su trabajo de investigación sobre el efecto del ácido indol butírico en el enraizamiento de cormos de plátano en invernadero su fin fue analizar lo que afecta la hormona en el enraizamiento de cormos. Usando el DCA con 8 tratamientos y 8 repeticiones dando un total de 64 parcelas. Los parámetros evaluados fueron los siguientes: Bio-ecol Root (T₁ 2,5; T₂ 5,00; T₃ 7,5 ml/l; T₄ sin Bio-ecol Root), B Roothor (T₅ 2, 5; T₆ 5,00; T₇ 7,5 ml/l T₈ sin roothor), Se obtuvieron que el mejor tratamiento de longitud de raíces con los T₃ y T₂, el promedio de números de raíces fue con los T₅ y T₇ son mayores. En cuanto al grosor de raíces con el T₇ y T₆, en tamaño de hoja los mejores promedios fueron T₆ y T₇ y T₃ y T₂.

Cutire y Astorga (2013) realizaron en condiciones de invernadero la propagación vegetativa de plátano Var. Bellaco (*Musa balbisiana* Colla) con la finalidad de hacer evaluaciones del efecto del ácido butírico (AIB) como enraizador. Se tuvo como conclusión que el tratamiento con la dosis de 3,75 ml/lit de AIB presento mayor altura en plántula con una media de 31 cm, dando el mayor cantidad de hojas/planta. En cuanto al tiempo de producción de hijuelos, estos estuvieron listos para campo definitivo en un lapso de 63 días.

Quispe (2017) en su trabajo de investigación el objetivo fué evaluar las variadas dosificaciones del ácido-indol-butírico (AIB) en la propagación del platano bajo invernadero, considerando que las dosificaciones del bioestimulante Rooter con fórmula a base de AIB mejora la reproducción de plantas de plátano a través de cormos. Se compararon tres medidas del bio-estimulante y un testigo

dando 4 tratamientos en 4 repeticiones, se trabajó con el diseño de BCA, obteniéndose el mejor tratamiento con 3,75 ml/Rooter de dosis, presentando mas altura de plantas y mas número de hojas.

Montenegro (2015) en su trabajo: Evaluación de tres enraizantes en el cultivo de *Lotus corniculatus* en el centro experimental San Francisco, Huacacachi, cuyos objetivos son los de evaluar en el cultivo de *Lotus corniculatus*, los tres enraizantes. Para este trabajo se realizó dos etapas una en laboratorio para calcular las dosis optimas de los enraizantes (agua de coco tierno y maduro, miel de abejas y como testigo H₂O destilada al 100 %). Se utilizó BCA con arreglo factorial A x B + 1, siendo A enraizantes y B dosis. Con 10 tratamientos y tres repeticiones. Los parámetros evaluados son cantidad y largo de brotes de hojas, número y longitud de raíces y peso radicular. Los resultados obtenidos lo tuvieron el agua de coco maduro con un 5 % y la miel de abeja con una concentración del 1 %. La otra etapa es campo donde se instaló las parcelas con los siguientes tratamientos ácido alfa-naftalenacético con 1 g/30cm², miel de abejas al 1 % agua de coco maduro al 5 %, y un testigo con agua destilada con cuatro tratamientos y repetido tres veces. Se evaluaron % de prendimiento, peso radicular, y foliar, altura de planta y contenido nutricional. Los resultados fueron que el tratamiento con agua de coco maduro fue el mejor en las evaluaciones.

Huarhua (2017) en su tesis de investigación titulado propagación vegetativa de esquejes de queñua (*Polylepis incana*) con la aplicación de dos enraizadores naturales y tres tipos de sustratos en condiciones de vivero Cuajone, Torata-Moquegua y teniendo como fin determinar los efectos de enraizadores naturales

y tres tipos de sustratos, Se aplicó el DCA con arreglo factorial (A x B). Los tratamientos fueron testigo (E₀) agua de coco (E₁) extracto de sauce (E₂). Los sustratos testigo (S₀) Turba + arena + humus (S₁) , turba + arena (S₂), turba + humus (S₃), teniendo tratamientos (12) por tres repeticiones siendo 36 unidades experimentales, obteniendo los siguientes resultados el con 85,67 % de enraizador, sustrato S₃ con 73,78 % y la interacción E₁S₁ con 94,67 % en todo el experimento un 69,49 % de prendimiento.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Origen del plátano.

El plátano presenta como centro de origen a la región del Himalaya, en donde se cultivaron miles de años atrás. Abarca desde el sur y oeste de Indonesia, expendiéndose por la Polinesia y Hawái. De África occidental de sus plantaciones fueron llevados a Santo Domingo (Sudamérica) por los portugueses en el siglo XVI (Figuroa y Wilson, 1992, citado por Condori, 2017, p. 12).

2.2.2. Clasificación taxonómica.

Según la clasificación propuesta por APG III – 2009 (Angiosperm Phylogeny Group). (citado por Quispe, (2017, p.14), el plátano tiene la posición taxonómica.

Reino: Vegetal

Subreino: Embriobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Zingiberales

Familia: Musácea

Género: Musa

Especie: M. paradisiaca, M. balbisiana colla

2.2.3. Morfología.

Los plátanos pertenecen a las Museaceas, al género Musa y están en el subgrupo Cavendish (AAA) (Torres, 2012, p. 10).

2.2.3.1 Raíces.

Las raíces especialmente las principales van emergiendo de la capa superficial del cilindro central, las raíces son carnosas y gruesas suelen ramificarse Adyacentemente, como ya se sabe los pelos radicales son los encargados de la absorción de nutrientes y agua, suelen crecer hasta una hondonada de 30 cm y un radio de 2 a 3 metros en casi todos los tipos de suelos. El surgimiento de nuevas raíces sigue su crecimiento vegetativo y solo se detiene durante la floración. (Solís, 2007, p. 7).

El sistema radical con apariencia de cordón y suelen estar agrupados en tres o cuatro presenta un calibre de 5 a 10 mm y esta varía según el clon, estas raíces pueden alcanzar longitudes de 5 a 10 m, la punta radical es de consistencia quebradiza preservado por un tocado de consistencia mucilaginosa. Con jóvenes raíces que son suaves y blancas y alcanzan un tono amarillento endureciendo

ligeramente y son elásticos y cuando maduran se vuelven suberosas y oscuras (Soto, 2008, p. 32).

2.2.3.2 *Cormo o bulbo (Tallo verdadero).*

Se presenta como un sólido bulbo, y toma una forma cilíndrica o tuberosa, suele ser pequeña, carnosa y gruesa, es un órgano que tiene mucho contenido de agua y en forma adicional almacenan reservas energéticas. Se forma a través de la yema foliar de la planta que da como resultado un pseudotallo y al final de este el penacho foliar. La yema floral va a originar el tallo verdadero posteriormente la inflorescencia que tiene forma de racimo con sus frutos (Torres, 2012, p. 10).

2.2.3.3 *Estructura básica del cormo.*

Se forma en las bases de las vainas de las hojas y se encuentran dispuestas una sobre otra haciendo una especie de bóveda que cubre y da protección a la yema apical o central que viene a ser el responsable de la actividad productiva y vegetativa de la planta. En el sitio donde hay una intercepción de cada base de las vainas, que se encuentra en el nudo, donde se originara la yema lateral que fisiológicamente estará activa o latente cuyo desarrollo va a permitir la emisión de los retoños (Belalcazar, 1991, citado por Núñez, 2014, p. 5).

2.2.3.4 *Hojas.*

El tejido meristemático ubicado en el ápice de la cabeza, determinará la producción de folios que presenta una base desarrollada. Continuamente van a aparecer hojas que llegar a vivir de 100 a 200 días, son de forma helicoidal, las

hojas primero son de forma de escama después toman la forma lanceolada y después son hojas normales con limbo desarrollado, el cual va teniendo mayor longitud y anchura durante casi todo su periodo vegetativo (Solís, 2007, p. 7).

2.2.3.5 Inflorescencia o bellota.

Surja botones florales, crece dentro de pseudotallos y es transformada en una cantidad anticipada en dedos y manos que comienzan a desarrollarse haciendo que emitan bellotas o inflorescencias dentro de las hojas del platino. Las flores masculinas y femeninas están expuestas, las flores femeninas están dispuestas en dos grupos superpuestos llamados manos, y dispuestos en un patrón en espiral en el eje de la flor, un grupo de manos se denomina racimo y la flor masculinase encuentra al final (parte apical) del racimo, formando un grupo llamado La estructura de cucula (Torres, 2012, p. 12).

La formación del fruto es sin polinización (partenocarpico). Suele tener un crecimiento al inicio en largo y diámetro el ovario y en su primera semana del desarrollo del banano no crece pulpa, pero dos semanas después en la pulpa el número de células aumenta en proporción en forma considerable (Soto, 2008, p. 35).

2.2.3.6 Fruto.

Se va desarrollando en las flores femeninas (ovarios) por el incremento de tamaño de las tres celdas del ovario que se encuentran en sentido opuesto al núcleo, se pierden y salen la cáscara (tejidos del pericarpio) y se van engrosando, la tarea de

los canales de látex va decreciendo y parando por completo cuando madura el fruto (Martínez, 2006, citado por Ortega, 2010, p. 13).

2.2.4. Aspectos fenológicos.

Según Guerrero (2010) el desarrollo del cultivo del plátano presenta tres fases fisiológicas y estas son:

2.2.4.1 Fase vegetativa.

Dura 6 meses y esta fase se inicia con el establecimiento de raíces principales y secundarias, y con la posterior producción de pseudotallo e hijuelos.

2.2.4.2 Fase floral.

Dura 3 meses después de que la fase vegetativa tenga seis meses. Empieza cuando el tallo de la flor se alza del cormo por el pseudotallo y se puede ver hasta la aparición de las flores.

2.2.4.3 Fase de fructificación.

Viene después de la fase floral y dura 3 meses, se destacan las flores femeninas de las masculinas (dedos) disminuye gradualmente el área de las hojas y termina en recojo de frutas, lo que dura la flor hasta que esté listo para la cosecha de 81 a 90 días (p. 6).

2.2.5. Condiciones edafoclimáticas.

Según Palencia et al. (2006) el plátano tiene las siguientes condiciones climáticas:

2.2.5.1 *Altitud.*

Influye sobre el tiempo del periodo vegetativo pero va desde 0 a 2 200 msnm,

2.2.5.2 *Temperatura.*

Es de 25 °C la temperatura óptima del plátano, puede afectar la frecuente emisión de hojas y alargar o disminuir el ciclo vegetativo, pero el rango va de 25 a 30°C.

2.2.5.3 *Precipitación.*

Requiere de 120 a 150 mm de lluvia para su crecimiento y producción por mes, como las raíces del plátano son superficiales le afecta la falta de agua, pero tampoco soporta exceso de agua porque destruye las raíces, se reduce la actividad floral cuando baja el número de hojas..

2.2.5.4 *Vientos.*

Cuando hay vientos de más de 20 km/hora puede provocar rasgado de las hojas o también el doblamiento de las misma causando una baja producción de la planta.

2.2.5.5 *Humedad relativa.*

Si es muy alta afecta a la planta por la presencia de enfermedades de origen fungoso. Lo ideal es de 50 %.

2.2.5.6 *Luminosidad.*

Se alarga el ciclo vegetativo si la magnitud de luz se recorta (p. 8).

2.2.5.7 *Suelo.*

Necesita suelo de un metro con 20 centímetros metros de profundidad, con mejores drenajes, y de consistencia franco arenoso fina, franco limoso o arcillo limoso con pH 5,5 a 7,0. (Guerrero, 2010, p. 7).

2.2.6. Propagación.

El plátano se reproduce a través de material vegetativo como el cormo, cepas o hijos (Semilla vegetativa), las que van a transmitir las características de la planta genes deseables. Se elige una planta madre que tenga buenos caracteres en rendimiento y sanidad (Palencia, et. al., 2006, p.10).

2.2.6.1 *Semilla vegetativa.*

La semilla vegetativa procede de una plantación bien manejada y sin plagas y enfermedades. Los cormos utilizados como semillas no presenta galerías ni zonas

muertas, deben ser clasificados por tamaños (Torres, 2012, p. 18).

2.2.7. Variedades.

2.2.7.1 *Bellaco.*

Conocida también como Hortón o Barraganete, se cultiva en la selva y norte costeño. Presenta un pseudotallo verde y rosado de tres m de longitud y un grosor de 24 cm. En la inflorescencia sus brácteas son rectas y se caen con facilidad. Las flores que son masculinos son de color amarillo, el racimo muestra un promedio de 33 frutos al momento de su madurez con una longitud de 30 a 40 cm y un peso de 650 g/unidad. Si se corta el fruto en forma transversal encontraremos dos filas de óvulos en cada uno de los tres lóculos (Hidalgo, 2003, p. 9).

2.2.7.2 *Inguiri.*

Es un AAB (triploide), crecen a una altura de 5 m; el color de sus hojas son amarillo verdoso o verde. Las hojas son frágiles en la longitud de las nervaduras; y presenta 5 a 15 hojas y duran 60 días. Con un pseudotallo con tonos verde amarillento, verde blanquecino, en su base mide 0,20 m. Muestra flores no regulares amarillentas. Con frutos verdes oblongos, colocados en racimos y en cada uno vemos de 5 a 15 manos (Cárdenas, 2009, citado por Carrasco, 2020, p.16).

2.2.8. Enraizadores orgánicos.

La propagación vegetativa a través de esquejes, brotes son difíciles de enraizar,

por lo que se opta en utilizar enraizadores naturales en lugar de los enraizadores químicos que suelen ser más costosos y estos pueden ser; agua de lentejas, agua de coco, trigo, maíz, alpiste, sauce llorón etc. (Arcuma, 2015).

2.2.8.1 Agua de coco.

El coco proviene de una palmera con tronco largo y flexible, y su fruto es una drupa envuelta de una cubierta fibrosa y gruesa. En el interior del fruto se halla un espacio cerrado de tapa dura donde se encuentra la semilla que presenta una blanca pulpa que se consume y un líquido turbio que viene a ser el agua de coco que es rico en nutrientes (Ovalles et.al., 2002, citado por Montenegro, 2015, p. 21).

A. Composición del agua de coco.

El agua de coco presenta grandes cantidades de componentes orgánicos e inorgánicos, es posible toparse con sales de magnesio y fosfatos, azúcares y otros (Llanqui, 2011, p. 19).

El agua de coco es complicado presenta una capacidad de amortiguación (buffer), rica en Mg y fosfato, tiene azúcar, de alrededor de 2,5%, y también contiene N, no proteico soluble en forma de aminoácidos, auxinas, giberelinas, y citocininas (Llanqui, 2011, p. 21).

Tabla 2*Algunos componentes orgánicos del agua de coco*

Componentes	Sustancias
Aminoácidos	Aspártico, Glutámico, serina, Aminobutírico Asparagina, Glicina, Treonina, Histidina Lisina, Valina, Metionina, Arginina Fenilalanina, Tirodina, Prolina, Homoserina Hidroxiprolina, B-Alanina
Vitaminas	Ácido nicotínico, Ácido pantoténico, Biotina, Riboflavina, Ácido fólico, Tiamina, Piridoxina Ácido ascórbico
Azúcares	Glucosa, Sacarosa, Fructuosa
Sustancias de crecimiento	Auxina, Giberelina, 1,3- Difenilurea Citocinina, Zeatina, Glucósido de zeatina Ribósido de zeatina
Ácidos orgánicos	Shikímicos, Pirrolidona,-carboxílico Succínico, málico, cítricos y desconocidos
Otros compuestos nitrogenados	Animo, Etonolamina Dihidroxifenilalanina

Nota: Roca et al., 1991 citado por Llanqui, 2011

Según Flores (2006), el agua de coco es un medio empleado en multiplicación de plantas a nivel experimental, porque los Los cocos inmaduros exhiben propiedades en la formación de tejidos, propiedad utilizada en experimentos, esta sustancia contiene hormonas de crecimiento como citoquinina (1:3-difenilurea), auxina (AIA), ácido abscísico (ABA) y giberelina (p. 20).

2.2.8.2 Biol.

El biol es una fuente de reguladores vegetales y es el resultado de la fermentación anaeróbica. Materia orgánica (estiércol, plantas medicinales, residuos de cultivos, etc.). Lo que resulta de esta fermentación aporta al cultivo nutrientes de alto valor y altos niveles de auxinas, aminoácidos y vitaminas

(Aliaga y Cedepa, 2005, p. 3).

Es una fuente orgánica de cantidades pequeñas de fitorreguladores que promueven la actividad fisiológica estimulando el progreso de las plantas, favorecen el enraizamiento (aumentan y fortalecen las raíces), actúan sobre las hojas (prolongan el período foliar), favorecen que la planta floree y activa la robustez y la fuerza germinativa de las semillas (Varnero 2011, p. 71).

El aumento de las raíces se debe a la actividad de la tiamina; en la composición del biol hay varios precursores hormonales valiosos, pero como ciertos represores, como la metionina (Medina, 1990, citado por Díaz, 2017, p.13).

Tabla 3

Composición bioquímica de un biol

Componente	Valor	Unidad
Ácido indol acético	9,0	ng/g
Giberelina	8,4	ng/g
Purinas	9,3	ng/g
Citoquininas	no detectado	
Tamina (Vit B1)	259,0	ng/g
Riboflavina (Vit B2)	56,4	ng/g
Adenina	no detectado	
Ácido fólico	6,7	ng/g
Ácido pantoténico	142,0	ng/g
Triptófano	26,0	ng/g
Cianocobalamina (Vit B12)	4,4	ng/g
Piridoxina (Vit B6)	6,6	ng/g

Nota: Siura, 2008 citado por Rojas, 2014

Warnars y Oppenoorth (2014) indican que el biol, se usa en las siguientes

aplicaciones:

- Úselo en semillas y para que germinen bien, tolere enfermedades, mayor rendimiento y obtenga mejor color en frutas y verduras.
- Aumenta la existencia de nutrimentos para las comunidades microbianas del suelo, como los microorganismos fijadores de nitrógeno o los organismos fijadores de fósforo (p. 45).

2.2.8.3 Chicha de jora.

Es una bebida local tradicional en Perú que se consume la mayor parte del Perú. Es una bebida alcohólica fermentada a partir del azúcar contenido en el jugo del maíz germinado. Cuando se fermenta la flora láctica natural se activa, encargado de la fermentación del ácido láctico y maloláctica. De utilidad como probióticos las bacterias lácticas por sus beneficios nutricionales y terapéuticos, en algunos sitios suelen usar la chicha de jora para hacer germinar semillas de hortalizas (Ayma y Cacsire, 2012, p. 21).

Características organolépticas.

- **Color:** Pardo claro, varía de acuerdo a la material usada se encuentra chicha de jora desde la coloración blanco amarillento hasta el blanco rosa.
- **Aroma:** El aroma no varía durante toda su preparación y fermentación.
- **Sabor:** con poca azúcar y agrio.
- **Grado de claridad:** Es turbio.
- **Sedimento:** Se puede encontrar: proteínas, gomas, levaduras, cuando la fermentación acaba (Padilla 2010, p 39).

En la siguiente tabla (4), se observa la composición química de la chicha de jora, donde se observa minerales, aminoácidos proteínas y otros

Tabla 4

Composición de la chicha de jora

Contenido en 100g de chicha de jora	Valor	Unidad
Energía	28	kcal
Agua	93,20	g
Proteínas	0,40	g
Grasa	0,30	g
Carbohidratos	5,80	g
Fibra	0,20	g
Ceniza	0,30	g
Calcio	22,00	mg
Fósforo	18,00	mg
Hierro	1,80	mg
Tiamina	0,02	mg
Riboflavina	0,10	mg
Niacina	0,20	mg
Ácido ascórbico reducido	2,40	mg

Nota: Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, 2002 citado por Ayma y Cacsire, 2012

2.2.9 Viveros.

El vivero es el área donde se realizará la propagación de árboles para varios destinos. Su objetivo es sacar plantas de calidad, con supervivencia y buen desarrollo en donde se planten finalmente (CIEFAP, 2012).

2.3 Definición de términos

2.3.1 Agua de coco.

Es una sustancia encontrada dentro del fruto del cocotero, el cual se usa como

bebida y es rico en nutrientes. Desde el punto de vista de semilla viene a ser el endospermo de la semilla de coco, pero en forma líquida (Montenegro, 2015, p. 21).

2.3.2. Biol.

Es un abono foliar orgánico resultante de la fermentación de materia orgánica sin aire (anaeróbica) de restos vegetales y animales, como heces de vaca o restos de cosechas (Arana, 2011, p. 9).

2.3.3. Chicha de jora.

Es una bebida que se prepara con maíz germinado molido, panela y agua, el cual debe fermentar por 3 días hasta obtener la chicha (Padilla, 2010, p. 30).

2.3.4. Enraizantes naturales.

Son sustancias provenientes de plantas de forma natural sin la aplicación de químicos, estos pueden ser obtenidos por fermentación o maceración (Sauce llorón, álamo, agua de lentejas, alpiste) en algunos casos como vienen por ejemplo el agua de coco, la miel de abeja y los cristales de sábila. Que tiene hormonas que favorece el crecimiento de raíces (Chulde, 2017, p. 9).

2.3.5. Pseudotallo.

Es parte del árbol parecida a un tronco llamado tallo falso o pseudotallo, y

conformado por un grupo apretujado de vainas de hojas superpuestas. De consistencia carnosa y conformado por H₂O, tiene vigor y soporta un racimo de 50 kg o más (Vézina, 2016, p. 18).

2.3.7. Semilla vegetativa.

Se llama a las partes de la planta que se usan en la propagación asexual, raíz, tallos u hojas, esencial en la propagación de cultivares que no tienen semillas viables, como naranjos, vides, bananas, higuera, (Paredes, 2012 p.35).

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1 Tipo de la investigación

Es de tipo experimental, existiendo el empleo de variables en condiciones de vivero en el desarrollo de prendimiento de cormos, y cuyos resultados son analizados y explicados en forma técnica (Arias, 2012).

3.2 Diseño de la investigación

Se usó el DCA con arreglo factorial dos por cuatro con tratamientos (8) y repeticiones (4), totalizando 32 unidades experimentales. se empleó la técnica del análisis de varianza en el análisis estadístico a una probabilidad $\alpha = 0,05: 0,01$. Comparando medias entre tratamientos se realizó mediante la prueba de significación de Tukey a una probabilidad $\alpha = 0,05$.

3.2.1. Características de los factores de estudio.

3.2.1.1. Factor A: Variedad de plátano.

V₁: Bellaco

V₂: Inguiri

3.2.2.2. Factor B: Enraizador orgánico.

E₁: Agua de coco (puro)

E₂: Biol (0,5%)

E₃: Chicha de jora (puro)

E₄: Agua (testigo)

3.2.2. Combinación de los factores de estudio.

Tabla 5

Combinación de factores

Variedades	Enraizadores orgánicos			
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄
V ₁	E ₁ V ₁	E ₂ V ₁	E ₃ V ₁	E ₄ V ₁
V ₂	E ₁ V ₂	E ₂ V ₂	E ₃ V ₂	E ₄ V ₂

3.2.3. Distribución de tratamientos.

Tabla 6

Tratamientos en estudio

Tratamientos	Combinación	Descripción
T ₁	E ₁ V ₁	Agua de coco en var. Bellaco
T ₂	E ₂ V ₁	Biol en var. Bellaco
T ₃	E ₃ V ₁	Chicha de jora en var. Bellaco
T ₄	E ₄ V ₁	Agua en var. Bellaco (testigo)
T ₅	E ₁ V ₂	Agua de coco en var. Inguri
T ₆	E ₂ V ₂	Biol en var. Inguri
T ₇	E ₃ V ₂	Chicha de jora en var. Inguri
T ₈	E ₄ V ₂	Agua en var. Inguri (testigo)

3.2.4. Aleatorización de los tratamientos.

Figura 1

Distribución de los tratamientos y repeticiones

R1	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈
R2	T ₂	T ₄	T ₅	T ₁	T ₈	T ₇	T ₆	T ₃
R3	T ₃	T ₅	T ₂	T ₇	T ₄	T ₁	T ₈	T ₆
R4	T ₇	T ₃	T ₆	T ₈	T ₂	T ₅	T ₄	T ₁

3.3 Población y muestra

3.3.1. Población.

El total de cormos que se utilizaron en la parcela experimental fue de 640 (32 x 20), los tratamientos son ocho y las repeticiones fueron cuatro y se utilizó 20 cormos por tratamiento, por lo tanto se trabajó con 32 unidades experimentales y cada bloque tendrá una población de 160 cormos por repeticiones que fueron distribuidos en forma aleatoria en la parcela.

3.3.2. Muestra.

Se seleccionó tres muestras de cormos por unidad experimental al azar, teniendo en total de 96 cormos (3 x 32 = 96) que fueron evaluados cada 15 días.

3.3.3. Características del campo experimental.

3.3.3.1. Área total de campo experimental.

Largo : 8,00 m
Ancho : 4,00 m
Área total : 32,00 m²

3.3.3.2. Área neta de unidad experimental.

Largo : 2,00 m
Ancho : 2,00 m
Área total : 4,00 m²

3.3.3.3. Características de la unidad experimental.

Largo : 1,00 m
Ancho : 1,00 m
Altura : 0,30 m
Área Total : 1,00 m²
Volumen : 0,30 m³
Número de tratamientos : 32

3.3.3.4. *Ubicación del ensayo.*

Iberia está ubicada en Madre de Dios, con de 348 msnm de altura con las siguientes coordenadas

Latitud sur $11^{\circ}24'26''$

Latitud oeste $69^{\circ}29'20''$

Dirección del Terreno a ejecutar plan de tesis

Propietario Antonio Tuesta Acho

Av. San Martín S/N

Barrio Monterrico

Figura 2

Ubicación de la parcela experimental



3.4 Descripción de instrumentos para recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos.

3.4.1.1 Observación directa.

Empleada para las observaciones en campo como % de prendimiento, altura de planta, grosor de pseudotallo y número de hojas.

3.4.1.2 Observación indirecta.

Esta se aplicó para la observación a través del laboratorio para, porcentaje de materia seca, análisis de suelos.

3.4.2. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Para procesar datos de las variables se utilizarán programas de SPSS y Microsoft Excel.

3.4.2.1. Análisis de varianza y prueba de significación

Para el análisis de datos de las variables en estudio se empleó el ANVA, usando la prueba F a un nivel de significación de 0,05 y 0,01 para el diseño completamente aleatorio, y para la comparación de medias de los tratamientos se utilizó la prueba de significación de Tukey a una probabilidad $\alpha = 0,05$ (Calzada, 1982).

Tabla 7*Análisis de varianza de diseño de DCA*

FV	GL	SC	CM	FC	F Tabular 0,05-0,01
Factor V	1	Sc (S) -Tc br	Sc(S) (a-1)	CM (S) CM error	4,26 7,82
Factor E	3	Sc (V) – Tc ar	Sc (V) (b-1)	CM (V) CM error	3,01 4,72
Interacción E x V	3	Sc trat. –Sc(S)- Sc (V)	Sc (SV) (a-1) (b-1)	CM (SV) CM error	3,01 4,72
E.E.	24	Sc total- Sc trat.	Sc error ab(n-1)		
Total	31	Sc total			

Nota: Calzada, 1979.**3.4.3. Hipótesis estadística.***Para el objetivo general.*

H₀: El uso de los diferentes enraizadores orgánicos no tiene efectos significativos en el prendimiento y desarrollo de la propagación vegetativa del plátano

H_a: El uso de las diferentes enraizadores orgánicos tiene efectos significativos en el prendimiento y desarrollo de la propagación vegetativa del plátano,

*Para los objetivos específicos.**a. Hipótesis E (Enraizadores orgánicos).*

H₀: No existen diferencias significativas entre los enraizadores orgánicos en porcentaje de prendimiento, en altura de planta, diámetro de pseudotallo, en costo de producción y materia seca de raíces.

H₁: Un enraizador orgánico destaca frente a los demás en porcentaje de

prendimiento, en altura de planta, diámetro de pseudotallo, en costo de producción y materia seca de raíces. .

b. Hipótesis V (variedad)

Ho: No existe diferencias significativas entre las variedades de plátano en porcentaje de prendimiento, en altura de planta, diámetro de pseudotallo, en costo de producción y materia seca de raíces.

H₁: Una variedad destaca frente a los demás en porcentaje de prendimiento, en altura de planta, diámetro de pseudotallo, en costo de producción y materia seca de raíces.

c. Hipótesis para la interacción (E x V).

Ho: No existen diferencias significativas en la interacción enraizador y variedades en la propagación vegetativa del plátano.

H₁: Si existen diferencia significativas en la interacción enraizador y variedades en la propagación vegetativa del plátano.

3.5 Manejo del experimento

3.5.1 Limpieza y acomodo de la cama de crecimiento.

Esta actividad se realizó antes de la instalación de la propagación vegetativa del plátano

3.5.2 Preparación de sustrato.

Esta actividad fue realizada antes de la propagación del plátano y fue de la

combinación de suelo agrícola, humus (lombriz) y arena, en una disposición de 2:1:1, mezclar y tamizar para eliminar terrones y piedras. Este sustrato fue empleado para todos los tratamientos.

3.5.3 Embolsado del sustrato.

Fue realizado una vez mezclado todo el sustrato en las fundas de polietileno, se llenó la mitad de las bolsas en donde se introdujo los cormos se sigue llenando la bolsa y esta debe quedar a tres centímetros de la superficie y ayudándose con los dedos todos los espacios vacíos llenarlos para evadir la creación de espacios de aire dentro de la bolsa. Para después ser acomodadas en las camas.

3.5.4 Selección de plantas madres.

Se seleccionó plantas madre (Plantas de plátano de donde proviene los cormos) que estén libres de plagas y enfermedades, estas se escogerán previa evaluación, y las plantas que no muestren presencia de insectos o daños, causados por microorganismos (hongos y bacterias), son consideradas como plantas madre y de estas se obtuvieron el material de propagación vegetativa.

3.5.5 Obtención, limpieza y selección de cormos.

Los cormos que fueron seleccionados no deben tener daños de plagas ni enfermedades, deben ser vigorosos y sanos. Para la limpieza se removió los residuos de suelo con la ayuda de mucha agua y con ayuda de una daga se eliminó

las raicillas y fracciones del cormo que puedan tener daños de plagas o enfermedades y eliminando las hojas aéreas.

3.5.6 Desinfección de cormos.

Los cormos deben ser desinfectados en nuestro caso solo utilizamos como desinfectante agua con cloro al 5 %, e igual forma se desinfectó las herramientas que se utilizaron.

3.5.7. Tratamiento de cormos con enraizantes orgánicos.

Antes de la plantación se procedió a sumergir los cormos en los diferentes enraizadores orgánicos.

3.5.8. Plantación de cormos.

Esto se realizó una vez que los tratamientos de enraizadores orgánicos se han preparado y embolsado, se hizo de acuerdo al croquis del experimento.

3.5.9. Riegos.

Los riegos se realizaron cada 5 días o de acuerdo a las necesidades de la planta, en nuestro caso porque era época de lluvias no se realizó dichos riegos

3.6 Aplicación de enraizantes orgánicos

3.6.1. Agua de coco.

Montenegro (2015) afirma que por los componentes como minerales, azúcares, vitaminas, electrolitos (como K, Mg, Ca, Na y P), enzimas, aminoácidos, citoquininas, y fitohormonas, lo que le hace como un producto adecuado al agua de coco para su aplicación en la nutrición de plantas. El agua de coco su composición se altera por la variedad, suelo, lima, y las situaciones climáticas, como en lo maduro que este el fruto.

En un litro de agua de coco (5 cocos) más o menos aglomerado en un vaso precipitado, hundir la parte baja de los cormos de plátano a una profundidad de 1,5 cm en un balde, por seis horas, recomendado por Condori (2006), Citado por Sucojaya (2012, p. 21)

3.6.2. Biol.

La importancia del biol es por la tiamina y triptófano, además de purinas y auxinas que conceden que germinen rápido, resultando en un gran crecimiento de raíces, y un mejor desarrollo del cultivo que se traduce en mayores rendimientos. (Suquilanda 1984, citado por Ramos, 2004).

No debe hacerse la aplicación de biol puro sobre los folios de las plantas, ni remojar la semilla antes de sembrarla, porque por la presencia de metionina que

precede al etileno causa el efecto depresivo, se debe descubrir la dilución conveniente con el fin de minimizar el efecto de la metionina, en estado de estrés (Medina 1990).

En cuanto al biol se remoja semillas de algodón, durante 20 horas a una concentración de 0,5 % (Díaz, 2017, p 28). Esto es lo más cercano que se puede considerar al corno de plátano. Por lo que pusimos en un balde 20 litro de agua y un litro de biol y ahí sumergimos la parte posterior del corno y lo dejamos por 6 horas.

3.6.3. Chicha de jora .

En cuanto a la chicha de jora no tenemos datos por lo que en semillas es por 24 horas y en estado puro y lo tomaremos como dato. En un balde con dos litros de chicha de jora se colocó los cornos y los dejamos por un espacio de 24 horas.

Una vez que los tratamientos estén listos se procede al embolsado de los diferentes tratamientos.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados

4.1.1. Porcentaje de prendimiento (%).

Tabla 8

Análisis de varianza de la variable prendimiento de plantas a los 60 días (%)

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	344,53	344,53	3,59	4,26	7,82	ns
E	3	83,59	27,86	0,29	3,01	4,72	ns
V x E	3	1389,84	463,28	4,82	3,01	4,72	**
Error exp	24	2306,25	96,09				
Total	31	4124,22					

Nota: C.V. = 7,53 % , ns = No significativo ** = Altamente significativo

En la tabla 8 se observó el prendimiento de planta a los 60 días, donde se muestra que en variedad y enraizador no son significativos; en la interacción variedad por enraizador es altamente significativo, el coeficiente de variabilidad de 7,53 % el cual nos indica que es excelente (Bedoya, 2016)

porque se encuentra entre el 5 y 10 % y esto dependerá de diferentes factores como suelos heterogéneos, diseño experimental, donde se ubican las parcelas, área, riegos no uniformes, plagas en general y otros. Entonces el C.V. (coeficiente de variabilidad) se halla de los estándares que se establecen para experimento según Calzada (1982).

Tabla 9

Prueba para efecto variedad

Nº	Nivel	Promedio	Sig.	Mérito
1	V ₁	78,13	a	1°
2	V ₂	71,56	a	1°

En la tabla 9 se hizo la de Tukey (0,05 %) para efecto variedad y se ve que para variedad, el tratamiento V₁ (Bellaco) y V₂ (Inguiri) no presentan diferencias estadísticas. Es decir ambas variedades se comportan de la misma manera.

Tabla 10

Análisis de efectos simples en la variable prendimiento de plantas

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
EV ₁	3	906,25	302,08	3,14	3,01	4,72	*
EV ₂	3	567,19	189,06	1,97	3,01	4,72	ns
VE ₁	1	330946,88	330946,88	3444,00	4,26	7,82	**
VE ₂	1	320271,88	320271,88	320271,88	4,26	7,82	**
VE ₃	1	309771,88	309771,88	309771,88	4,26	7,82	**
VE ₄	1	294350,00	294350,00	294350,00	4,26	7,82	**
Error exp	24	2306,2500	96,09				

Nota: ns = No significativo * = Significativo ** = Altamente significativo

En la tabla 10 muestra el análisis de efectos simples para prendimiento de plantas a los 60 días, en la combinación enraizador con la var. Inguiri (EV₂) no es

significativo, pero si en enraizador más variedad Bellaco (EV₁). Y en variedad con el enraizador es altamente significativo.

Tabla 11

Prueba de significación de Tukey al 0,05 % de efecto simples de variedades con enraizador

V x E ₁	N°	Sig. (0,05)	V x E ₂	N°	Sig. (0,05)	V x E ₃	N°	Sig. (0,05)	V x E ₄	N°	Sig. (0,05)
V ₁	77,50	a	V ₁	88,75	a	V ₂	70,00	a	V ₁	67,50	a
V ₂	76,25	b	V ₂	62,50	a	V ₁	78,75	b	V ₂	77,50	b

En la tabla 11 en la combinación V₁E₂ (Bellaco más Biol) tiene mayor efecto con un 88,75 % seguido de V₁E₃ (Bellaco más chicha de jora) con 78,50 % y el que tiene menor efecto es V₂E₂ (Inguiri más biol) con 62,50 %.

Tabla 12

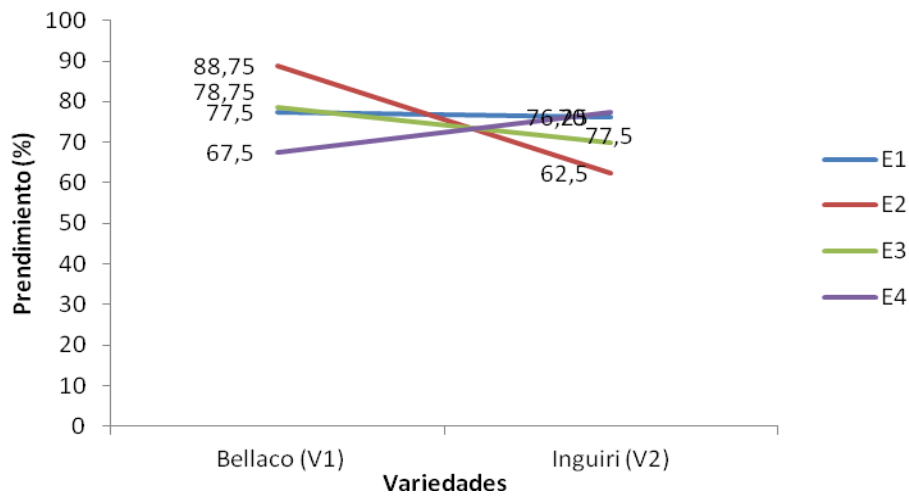
Prueba de efectos simples de prendimiento de plantas a los 60 días

E x V ₁	N°	Sig. (0,05)	E x V ₂	N°	Sig.0,05)
E ₂	88,75	a	E ₄	77,50	a
E ₃	78,75	a	E ₁	76,25	a
E ₁	77,50	a	E ₃	70,00	a
E ₄	67,50	b	E ₂	62,50	a

La tabla 12 muestra la prueba de efectos simples de prendimiento de plantas a los 60 días después plantación, donde la combinación de V₁ (Bellaco) con el enraizador E₂ (Biol) presenta los mejores resultados, estadísticamente son iguales a E₃ (Chicha de jora) y E₁ (agua de coco) y estos son diferentes con E₄ (testigo). Mientras que la V₂ (Inguiri) con E₄ (testigo), E₁ (agua de coco), E₃ (chicha de jora) y E₂ (biol) no hay significancia.

Figura 3

Interacción variedad por enraizador en prendimiento a los 60 días



En la figura 3 exhibe la interacción variedad por enraizador, y dice que el E₂ (biol) afecta más a la variedad Bellaco y en la variedad Inguiri el E₂ (biol) es la que tiene menor efecto a los 60 días de la plantación del plátano.

4.1.2. Longitud de raíz.

4.1.2.1 Longitud de raíz a los 30 días.

En la tabla 13 vemos que en longitud de raíz a los 30 días a nivel de variedad, enraizamiento e interacción variedad por enraizador se observa que son altamente significativos, el Cv de 18 % es bueno de acuerdo a Bedoya (2016), y que estos CV se encuentran en los rangos que se establecen para experimento según Calzada (1982).

Tabla 13*Análisis de varianza para la variable longitud de raíz a los 30 días (cm)*

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	1952,81	1952,81	15,65	4,26	7,82	**
E	3	2179,76	726,59	5,82	3,01	4,72	**
V x E	3	12460,46	4153,49	33,28	3,01	4,72	**
Error exp.	24	2994,90	124,79				
Total	31	19587,94					

Nota: C.V. = 18 % ** = Altamente significativo

Tabla 14*Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto Variedad*

N°	Nivel	Promedio	Sig.	Mérito
1	V ₁	69,87	a	1°
2	V ₂	54,25	b	2°

En la tabla 14 muestra que para variedad la V₁ (Bellaco) es significativa con relación a la V₂ (Inguiri).

Tabla 15*Análisis de efectos simples en la variable de longitud de raíz a los 30 días*

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
EV ₁	3	12522,85	4174,28	33,45	3,01	4,72	**
EV ₂	3	2117,38	705,79	5,66	3,01	4,72	**
VE ₁	1	174574,83	174574,83	1398,98	4,26	7,82	**
VE ₂	1	324169,27	324169,27	324169,27	4,26	7,82	**
VE ₃	1	201591,60	201591,60	201591,60	4,26	7,82	**
VE ₄	1	177715,52	177715,52	177715,52	4,26	7,82	**
Error exp	24	2994,8957	124,79				

Nota: ** = Altamente significativo

En la tabla 15 exhibe el análisis de efectos simples para la longitud

de raíz los factores de enraizamiento al mes y fueron significativamente diferentes de la combinación del factor enraizador con la variedad Bellaco (EV₁), al igual que la EV₂ (Inguiri); es importante cuando la variedad se combina con factores de enraizamiento.

Tabla 16

Prueba de significación de Tukey de efecto simples de variedades con enraizador

V x E ₁	N°	Sig. (0,05)	V x E ₂	N°	Sig. (0,05)	V x E ₃	N°	Sig. (0,05)	V x E ₄	N°	Sig. (0,05)
V ₂	62,00	a	V ₁	117,75	a	V ₁	60,92	a	V ₂	61,50	a
V ₁	49,67	b	V ₂	34,42	b	V ₂	59,08	a	V ₁	51,17	a

En la tabla 16 se ve la combinación V₁E₂ (Bellaco mas biol) obtiene mas efecto con un 117,75 cm, seguido de V₂E₁ (Inguiri más agua de coco) con 62 cm, la combinación que presenta menor efecto es V₂E₂ (Inguiri más biol).

Tabla 17

Prueba de efectos simples de longitud de raíz a los 30 días

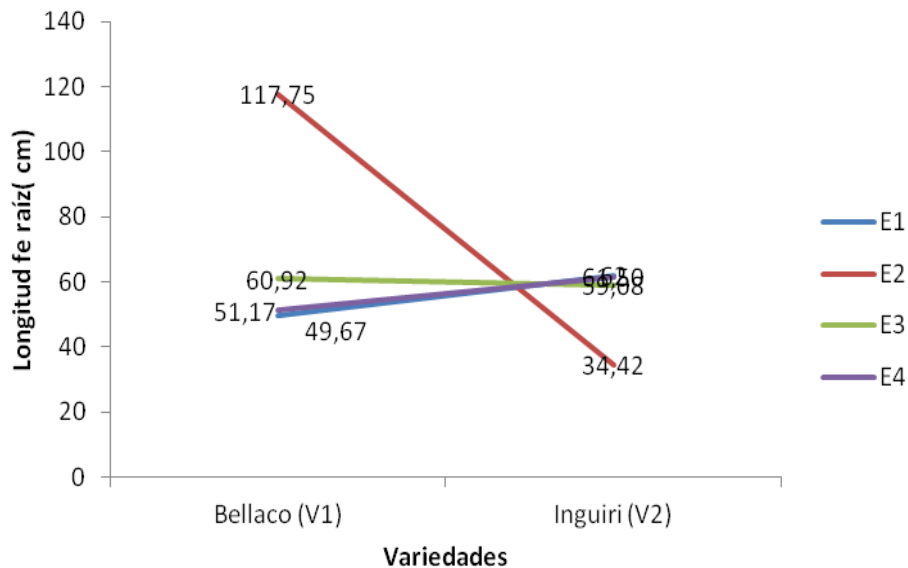
E x V ₁	N°	Sig. (0,05)	E x V ₂	N°	Sig. (0,05)
E ₂	117,75	a	E ₁	62,00	a
E ₃	60,92	b	E ₄	61,50	a
E ₄	51,17	b	E ₃	59,08	a
E ₁	49,67	b	E ₂	34,42	b

En la tabla 17 se muestra la prueba de efectos simples de longitud de raíz a los 30 días, donde la combinación de variedad V₁ (Bellaco) con los enraizadores son significativos en el tratamiento E₂ (biol), en relación al resto de tratamientos E₃ (chicha de jora). E₄ (testigo) y E₁ (agua de coco), mientras que en V₂ (Inguiri),

los tratamientos E₁ (agua de coco), E₄ (testigo) y E₃ (Chicha de jora) no son significativos, pero con el tratamiento E₂ (biol) son significativos.

Figura 4

Interacción variedad por enraizador longitud de raíz a los 30 días



En la figura 4 se ve la interacción variedad por enraizador, donde el E₂ (biol) tiene mas efecto en la variedad Bellaco con 117,75 cm y en la variedad Inguiri la E₂ (biol) es la que tiene menor efecto con 34,42 cm.

4.1.2.3 Longitud de raíz a los 45 días.

En la tabla 18 donde la longitud de raíz a los 45 días nos muestra que a nivel de variedad e interacción de enraizador más variedad son altamente significativo, pero a nivel de enraizadores es significativo, el coeficiente de variabilidad de 15,53 % es bueno de acuerdo a Bedoya (2016), Y este valor del C.V. Se encuentran dentro de los rangos que se establecen para experimento según Calzada (1982).

Tabla 18*Análisis de varianza para la variable longitud de raíz a los 45 días (cm)*

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	1412,06	1412,06	8,50	4,26	7,82	**
E	3	1972,42	657,47	3,96	3,01	4,72	*
V x.E	3	10765,19	3588,40	21,61	3,01	4,72	**
Error exp.	24	3985,59	166,07				
Total	31	18135,27					

Nota: C.V. = 15,53 % * = Significativo ** = Altamente significativo

Tabla 19*Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad*

N°	Nivel	Promedio	Sig.	Mérito
1	V ₁	69,87	a	1°
2	V ₂	54,25	b	2°

La tabla 19 muestra para el nivel variedad, los tratamientos con V₁ (Bellaco) son estadísticamente diferentes a los tratamientos de V₂ (Inguiri).

Tabla 20*Análisis de efectos simples para la variable de longitud de raíz a los 45 días*

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
EV ₁	3	8842,38	2947,46	17,75	3,01	4,72	**
EV ₂	3	3895,23	1298,41	7,82	3,01	4,72	**
VE ₁	1	430245,80	430245,80	2590,81	4,26	7,82	**
VE ₂	1	456970,44	456970,44	456970,44	4,26	7,82	**
VE ₃	1	395512,41	395512,41	395512,41	4,26	7,82	**
VE ₄	1	274086,49	274086,49	274086,49	4,26	7,82	**
Error.exp.	24	3985,5892	166,07				

Nota: ** = Altamente significativo

En la tabla 20 muestra el análisis de efectos simples para la longitud de raíz a los 45 días donde del factor enraizador mas la variedad Bellaco (EV₁) y variedad

Inguiri (EV₂) es muy significativo. Y combinado variedad con enraizador es altamente significativo

Tabla 21

Prueba de significación de Tukey de efecto simples de variedades con enraizador

V x E ₁	N°	Sig. (0,05)	V x E ₂	N°	Sig. (0,05)	V x E ₃	N°	Sig. (0,05)	V x E ₄	N°	Sig. (0,05)
V ₂	96,17	a	V ₁	127,92	a	V ₁	86,92	a	V ₂	75,34	a
V ₁	79,14	b	V ₂	52,75	b	V ₂	81,17	a	V ₁	64,59	a

En la tabla 21 en la combinación V₁E₂ (Bellaco más biol) muestra mayor efecto con un 127,92 cm seguido de V₂E₁ (Inguiri más agua de coco) con 97,17 cm.

Tabla 22

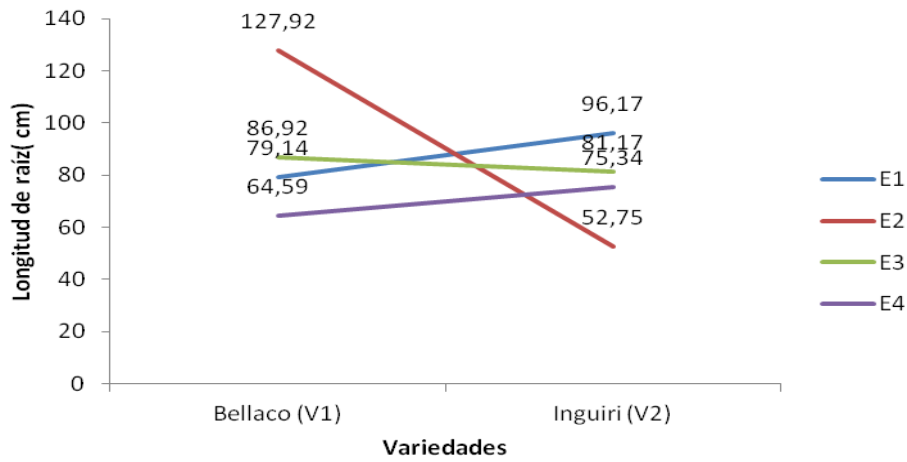
Prueba de efectos simples de longitud de raíz a los 45 días

E x V ₁	N°	Sig. (0,05)	E x V ₂	N°	Sig. (0,05)
E ₂	127,92	a	E ₁	96,17	a
E ₃	86,92	b	E ₃	81,17	a
E ₁	79,14	b	E ₄	75,34	a
E ₄	64,59	b	E ₂	52,75	b

La tabla 22 se ve que la prueba de efectos simples de longitud de raíz a los 45 días donde se muestra que la variedad V₁ con los enraizadores en el tratamiento V₁ E₂ (Bellaco mas biol) es diferente estadísticamente con los tratamientos E₃ (Chicha de jora), E₁ (agua de coco) y E₄ (testigo agua); mientras que V₂ (Inguiri) no hay significancia, entre los tratamientos E₁ (agua de coco), E₃ (Chicha de jora), pero son diferentes con el tratamiento E₂ (biol).

Figura 5

Interacción variedad por enraizador en longitud de raíz a los 45 días



En la figura 5 muestra la interacción variedad por enraizador, donde el E₂ (biol) presenta mas efecto en la variedad Bellaco con 127,92 cm y en la variedad Inguiri la E₂ (biol) es la que tiene menor efecto con 52,75 cm.

4.1.2.3 Longitud de raíz a los 60 días.

Tabla 23

Análisis de varianza para la variable longitud de raíz a los 60 días (cm)

FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	10815,90	10815,90	15,79	4,26	7,82	**
E	3	7276,74	2425,58	3,54	3,01	4,72	*
V x E	3	5928,14	1976,05	2,88	3,01	4,72	ns
Error exp	24	16441,62	685,07				
Total	31	40462,39					

Nota: C.V. = 15, 83 % ns = No significativo * = Significativo ** = altamente significativo

La tabla 23, donde la longitud de raíz a los 60 días, muestra que en variedad es

muy significativo, a nivel de enraizador es significativo, pero en la interacción variedad por enraizador no es significativa; Cv 15,83 % es bueno, de acuerdo a Bedoya (2016). Este CV se encuentra dentro de los rangos establecidos para experimento según Calzada (1982).

Tabla 24

Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad

N°	Nivel	Promedio	Sig.	Mérito
1	V ₁	183,75	a	1°
2	V ₂	146,98	b	2°

En la tabla 24 se observa que en variedad los tratamientos de V₁ (Bellaco) son significativos en comparación de V₂ (Inguiri).

La tabla donde el análisis de efectos simples para longitud de raíz a los 60 días, en la combinación sustrato con variedad Inguiri (EV₂) no hay diferencia, mientras que E más variedad Bellaco (EV₁) es altamente significativo. Y al combinar variedad con enraizador esta es muy significativa.

Tabla 25

Análisis de efectos simples de la variable de longitud de raíz a los 60 días

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
EV ₁	3	10182,37	3394,12	4,95	3,01	4,72	**
EV ₂	3	3022,51	1007,50	1,47	3,01	4,72	ns
VE ₁	1	1420191,50	1420191,50	2073,07	4,26	7,82	**
VE ₂	1	1721547,74	1721547,74	1721547,74	4,26	7,82	**
VE ₃	1	1875358,38	1875358,38	1875358,38	4,26	7,82	**
VE ₄	1	1159180,73	1159180,73	1159180,73	4,26	7,82	**
Error.exp.	24	16441,6168	685,07				

Nota: ns = No significativo ** = Altamente significativo

Tabla 26*Prueba de significación de Tukey de efecto simples de variedades con enraizador (cm)*

V x E ₁	N°	Sig. (0,05)	V x E ₂	N°	Sig. (0,05)	V x E ₃	N°	Sig. (0,05)	V x E ₄	N°	Sig. (0,05)
V ₂	163,00	a	V ₁	205,25	a	V ₁	212,25	a	V ₁	162,00	a
V ₁	155,50	a	V ₂	145,42	b	V ₂	153,75	b	V ₂	125,75	b

En la tabla 26 vemos la combinación V₁E₃ (Bellaco más chicha de jora) presenta mayor efecto con 212,25 cm seguido de la combinación V₁E₂ (Bellaco más biol) con 205,25 cm y la combinación V₂E₄ (Inguiri más agua) es el que presenta menor efecto con 125,75 cm.

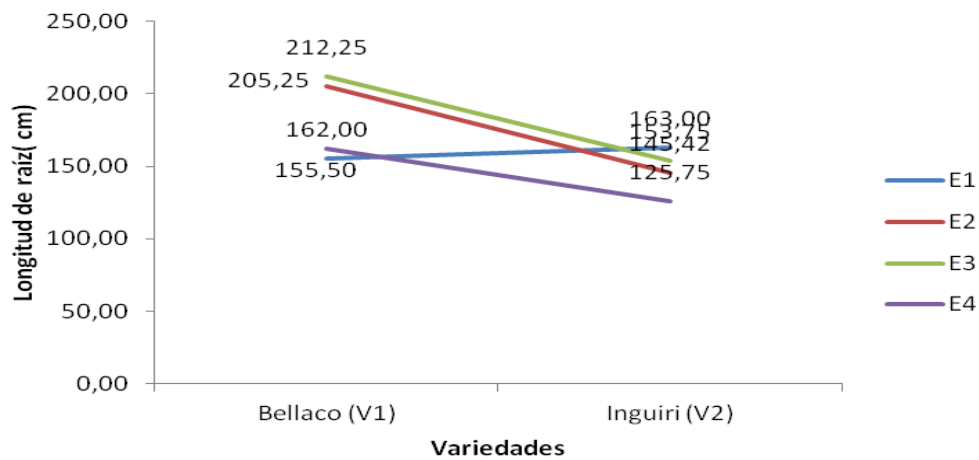
Tabla 27*Prueba de efectos simples de longitud de raíz a los 60 días*

E x V ₁	N°	Sig. (0,05)	E x V ₂	N°	Sig. (0,05)
E ₃	212,25	a	E ₁	163,00	a
E ₂	205,25	a	E ₃	153,75	a
E ₄	162,00	b	E ₂	145,42	a
E ₁	155,50	b	E ₄	125,75	a

La tabla 27 muestra la prueba de efectos simples de longitud de raíz a los 60 días donde se muestra que la combinación de variedad Bellaco con enraizador chicha de jora (V₁E₃) no hay significancia con biol (E₂) pero si hay diferencia significativo con testigo (E₄) y agua de coco (E₁), mientras que con la variedad 2 (Inguiri). Todos los tratamientos con E₁ (agua de coco), E₃ (chicha de jora), E₂ (biol), E₄ (testigo) son iguales estadísticamente.

Figura 6

Interacción variedad por enraizador en longitud de raíz a los 60 días



La figura 6 muestra la interacción variedad por enraizador, donde E₃ (chicha de jora) tiene mayor efecto en la variedad Bellaco con 212,25 cm y en la variedad Inguiri la E₄ (testigo) es la que tiene menor efecto con 125,75 cm.

4.1.3. Número de raíces.

4.1.3.1 Número de raíces a los 30 días.

Tabla 28

Análisis de varianza de número de raíces a los 30 días

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	2,17	2,17	2,53	4,26	7,82	ns
E	3	1,37	0,46	0,53	3,01	4,72	ns
V x E	3	39,18	13,06	15,18	3,01	4,72	**
Error exp	24	20,65	0,86				
Total	31	63,37					

Nota: C.V. = 16,53 %, ns = No significativo, ** = Altamente significativo

En la tabla 28 se observa número de raíz a los 30 días en donde muestra que en variedad más enraizador no hay diferencia, pero en la interacción variedad

más enraizador es altamente significativa; el C.V. es de 16,53 % es bueno, de acuerdo a Bedoya (2016). Y estos CV se encuentran en los rangos establecidos para la tesis según Calzada (1982).

Tabla 29

Prueba de Tukey al 0,05 % para el efecto variedad

N°	Nivel	Promedio	Sig.	Mérito
1	V ₁	5,88	a	1°
2	V ₂	5,35	a	1°

En la tabla 29 se observa que para el nivel variedad los tratamientos de V₁ (Bellaco) y V₂ (Inguiri) no tienen diferencias estadísticas.

En la tabla 30 muestra el análisis de efectos simples para número de raíces a los 15 días, donde la combinación del enraizador con la variedad Bellaco (EV₁) y la combinación E más variedad Inguiri (EV₂) hay una alta diferencia significativa, y combinado variedad con enraizador se muestra altamente significativa.

Tabla 30

Análisis de efectos simples de la variable de número de raíces a los 30 días

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
EV ₁	3	16,12	5,37	6,25	3,01	4,72	**
EV ₂	3	24,43	8,14	9,46	3,01	4,72	**
VE ₁	1	1878,16	1878,16	2183,25	4,26	7,82	**
VE ₂	1	1693,23	1693,23	1693,23	4,26	7,82	**
VE ₃	1	1593,14	1593,14	1593,14	4,26	7,82	**
VE ₄	1	1905,83	1905,83	1905,83	4,26	7,82	**
Error exp	24	20,6462	0,86				

Nota: ** = Altamente significativo

En la tabla 31 vemos la combinación V_1E_2 (Bellaco mas biol) presenta mayor efecto con 7,58 unidades seguido de la combinación V_1E_2 (Bellaco más agua de coco) con 6,58 unidades y la combinación V_2E_2 (Inguiri mas biol) es el que presenta menor efecto con 3,42 unidades.

Tabla 31

Prueba de significación de Tukey al 0,05% de efectos simples de variedades con enraizador

V x		Sig.	V x		Sig.	V x		Sig.	V x		Sig.
E ₁	N°	(0,05)	E ₂	N°	(0,05)	E ₃	N°	(0,05)	E ₄	N°	(0,05)
V ₂	6,58	a	V ₁	7,58	a	V ₁	5,50	a	V ₂	6,25	a
V ₁	5,00	b	V ₂	3,42	b	V ₂	5,17	a	V ₁	5,42	a

Tabla 32

Prueba de efectos simples de número de raíz a los 30 días

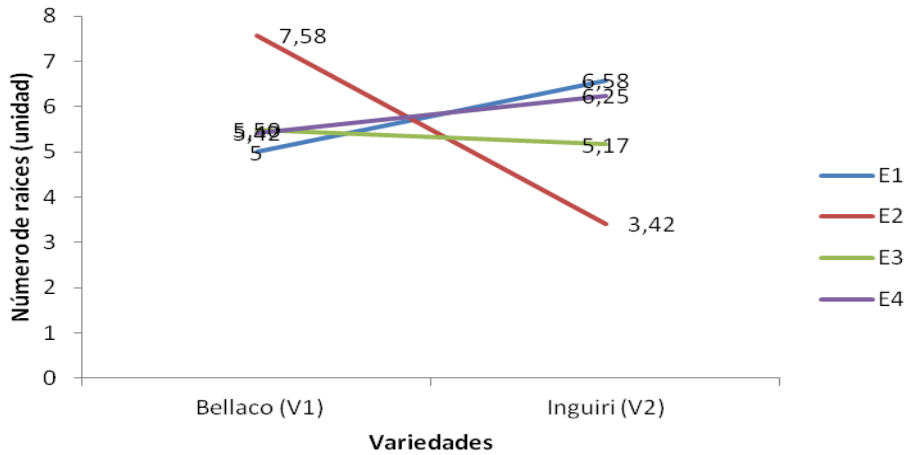
E x V ₁	N°	Sig. (0,05)	E x V ₂	N°	Sig. (0,05)
E ₂	7,58	a	E ₁	6,58	a
E ₃	5,50	b	E ₄	6,25	a
E ₄	5,42	b	E ₃	5,17	a
E ₁	5,00	b	E ₂	3,42	b

En la tabla 32 se observar la prueba de efectos simples de números de raíces a los 30 días, se observa que combinando variedad Bellaco con enraizador biol (V_1E_2) es diferente estadísticamente en relación a los otros tratamientos como chicha de jora (E_3), testigo (E_4) y agua de coco (E_1) que son estadísticamente iguales, mientras que con la variedad 2 (Inguiri); todos los tratamientos con E_1 (agua de coco), E_4 (testigo), E_3 (chicha de jora), no son significativos entre ellos pero si son significativos con E_2 (biol).

En la figura 7 muestra la interacción variedad por enraizador, donde vemos que E₂ (biol) tiene mayor efecto en la variedad Bellaco con 7,58 unidades y en la variedad Inguiri la E₂ (biol) tiene menor efecto con 3,42 unidades.

Figura 7

Interacción variedad por enraizador en número de raíces a los 30 días



4.1.3.3 Número de raíces a los 45 días.

En la tabla 33 se observa número de raíz a los 45 días en donde muestra que a nivel de variedad y, a nivel de enraizador no es significativo, pero en cuanto a la interacción variedad por enraizador es altamente significativa; el Cv de 13,65 % es muy bueno, según Bedoya (2016). Y que estos CV se encuentran entre los rangos que se establecen para experimento según Calzada (1982).

Tabla 33

Análisis de varianza de número de raíces a los 45 días

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	4,25	4,25	4,09	4,26	7,82	ns
E	3	3,12	1,04	1,00	3,01	4,72	ns
V x E	3	42,10	14,03	13,52	3,01	4,72	**
Error exp	24	24,92	1,04				
Total	31	74,38					

Nota: C.V. = 13,65 % ns=no significativo **= Altamente significativo

Tabla 34*Prueba de Tukey al 0,05 % para el efecto variedad*

N°	Nivel	Promedio	Sig.	Mérito
1	V ₁	7,83	a	1°
2	V ₂	7,10	a	1°

En la tabla 34 muestra que en variedad los tratamientos de V₁ (Bellaco) y V₂ (Inguiri) no son significativos entre sí.

Tabla 35*Análisis de efectos simples de la variable de número de raíces a los 45 días*

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
EV ₁	3	28,04	9,35	9,00	3,01	4,72	**
EV ₂	3	17,18	5,73	5,52	3,01	4,72	**
VE ₁	1	3291,20	3291,20	3170,11	4,26	7,82	**
VE ₂	1	3472,88	3472,88	3472,88	4,26	7,82	**
VE ₃	1	2910,10	2910,10	2910,10	4,26	7,82	**
VE ₄	1	2842,88	2842,88	2842,88	4,26	7,82	**
Error exp.	24	24,9167	1,04				

Nota: **= altamente significativo

En la tabla 35 muestra el análisis de efectos simples para número de raíces a los 45 días en que la combinación del enraizador con la variedad Bellaco (EV₁) y la combinación E más variedad Inguiri (EV₂) presenta alta significancia, y combinando variedad con el enraizador es altamente significativo.

Tabla 36*Prueba de significación de Tukey al 0,05% de efecto simples de variedades con enraizador*

V x E ₁	N°	Sig. (0,05)	V x E ₂	N°	Sig. (0,05)	V x E ₃	N°	Sig. (0,05)	V x E ₄	N°	Sig. (0,05)
V2	8,50	a	V1	10,08	a	V2	7,50	a	V1	7,50	a
V1	6,83	b	V2	5,67	b	V1	6,92	a	V2	6,75	a

En la tabla 36 vemos la combinación V_1E_2 (Bellaco más biol) presenta mayor efecto con 10,08 unidades seguido de la combinación V_1E_1 (Bellaco más agua de coco) con 8,50 unidades y la combinación V_2E_2 (Inguiri más biol) es el que presenta menor efecto con 5,67 unidades.

Tabla 37

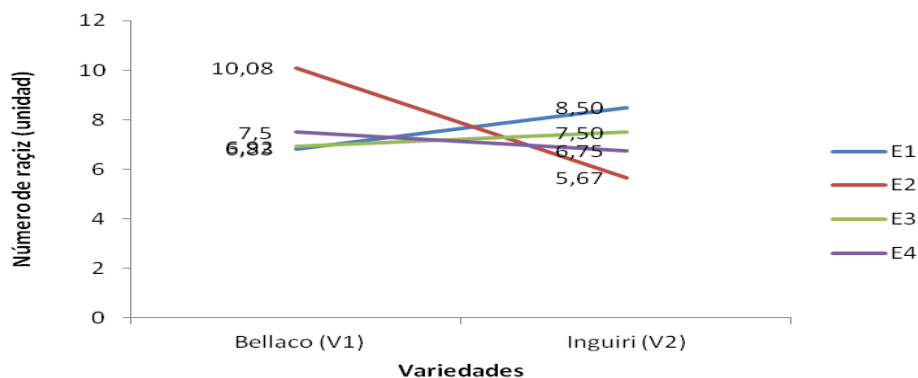
Prueba de efectos simples para el número de raíces a los 45 días

$E \times V_1$	N°	Sig. (0,05)	$E \times V_2$	N°	Sig. (0,05)
E_2	10,08	a	E_1	8,50	a
E_4	7,50	b	E_3	7,50	a
E_3	6,92	b	E_4	6,75	a
E_1	6,83	b	E_2	5,67	b

En la tabla 37, en la prueba de efectos simples de números de raíces a los 45 días se muestra que combinando variedad Bellaco con enraizador biol (V_1E_2) es diferente estadísticamente en relación a los otros tratamientos como testigo (E_4), chicha de jora (E_3), y agua de coco (E_1) que son estadísticamente iguales, mientras que con la variedad 2 (Inguiri) Todos los tratamientos con E_1 (agua de coco), chicha de jora (E_3) y E_4 (testigo), no son significativos entre ellos pero si son significativos con E_2 (biol).

Figura 8

Interacción variedad por enraizador en número de raíces a los 45 días



En la figura 8 muestra la interacción variedad por enraizador, donde vemos que E₂ (biol) tiene mayor efecto en la variedad Bellaco con 10,08 unidades y en la variedad Inguri la E₂ (biol) tiene menor efecto con 5,67 unidades

4.1.3.4 Número de raíces a los 60 días.

En la tabla 38 de número de raíz a los 60 días, se ve que a nivel de variedad es altamente significativo, a nivel de enraizador y en la interacción variedad por enraizador no es significativa; el C.V. es de 12,41 % es muy bueno, de acuerdo a Bedoya (2016) y se halla entre los rangos constituidos para el experimento según Calzada (1982).

Tabla 38

Análisis de varianza de número de raíces a los 60 días

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	30,01	30,01	15,67	4,26	7,82	**
E	3	8,93	2,98	1,56	3,01	4,72	ns
V x E	3	12,38	4,13	2,16	3,01	4,72	ns
Error exp	24	45,95	1,91				
Total	31	97,28					

Nota: C.V.= 12,41 % ns= no significativo **= altamente significativo

Tabla 39

Prueba de Tukey al 0,05 % para el efecto variedad

N°	Nivel	Promedio	Sig.	Mérito
1	V ₁	12,10	a	1°
2	V ₂	10,17	b	2°

En la tabla 39 se observa que para el nivel variedad los tratamientos de V₁

(Bellaco) son significativos en comparación del V₂ (Inguiri).

4.1.4. Altura de planta.

4.1.4.2 *Altura de planta a los 30 días.*

En la tabla 40 se muestra altura de planta a los 30 días en donde a nivel de variedad no es significativo, pero a nivel enraizador e interacción de variedad por enraizador son altamente significativos, el C.V. es de 10,73 % es muy bueno, de acuerdo a Bedoya (2016), Y que estos CV están dentro de los rangos constituidos para el experimento según Calzada (1982)

Tabla 40

Análisis de varianza altura de planta a los 30 días

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	1,53	1,53	1,38	4,26	7,82	ns
E	3	107,93	35,98	32,46	3,01	4,72	**
V x E	3	32,85	10,95	9,88	3,01	4,72	**
Error exp	24	26,60	1,11				
Total	31	68,91					

Nota: C.V. = 10,73 % ns= No significativo **= Altamente significativo

Tabla 41

Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad

N°	Nivel	Promedio	Sig.	Mérito
1	V ₂	10,04	a	1°
2	V ₁	9,61	a	1°

En la tabla 41 se observa que para variedad que tanto V₁ (Bellaco) y

V₂ (Inguiri) estadísticamente son iguales.

En la tabla 42 os muestra el análisis de efectos simples para altura de planta a los 30 días, donde el enraizador con la variedad Bellaco (EV₁) es altamente significativa, y en el enraizador más variedad Inguiri (EV₂) es altamente significativa. Y variedad con enraizador también es altamente significativo.

Tabla 42

Análisis de efectos simples de la variable de altura de planta a los 30 días

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig
					0,05	0,01	
EV ₁	3	75,19	25,06	22,61	3,01	4,72	**
EV ₂	3	65,59	21,86	19,73	3,01	4,72	**
VE ₁	1	6725,28	6725,28	6068,29	4,26	7,82	**
VE ₂	1	7193,42	7193,42	7193,42	4,26	7,82	**
VE ₃	1	5932,39	5932,39	5932,39	4,26	7,82	**
VE ₄	1	2520,41	2520,41	2520,41	4,26	7,82	**
Error exp.	24	26,5984	1,11				

*Nota: **= Altamente significativo*

Tabla 43

Prueba de significación de Tukey de efecto simples de variedades con enraizador

V x		Sig.	V x		Sig.	V x		Sig.	V x		Sig.
E ₁	N°	(0,05)	E ₂	N°	(0,05)	E ₃	N°	(0,05)	E ₄	N°	(0,05)
V ₂	11,75	a	V ₁	12,67	a	V ₂	11,67	a	V ₂	6,75	a
V ₁	10,17	b	V ₂	10,00	b	V ₁	8,92	b	V ₁	6,67	a

En la tabla 43 vemos la combinación V₁E₂ (Bellaco mas biol) presenta mayor efecto con 12,67 cm seguido de la combinación V₂E₁ (Inguiri más agua de coco) con 11,75 cm.

Tabla 44

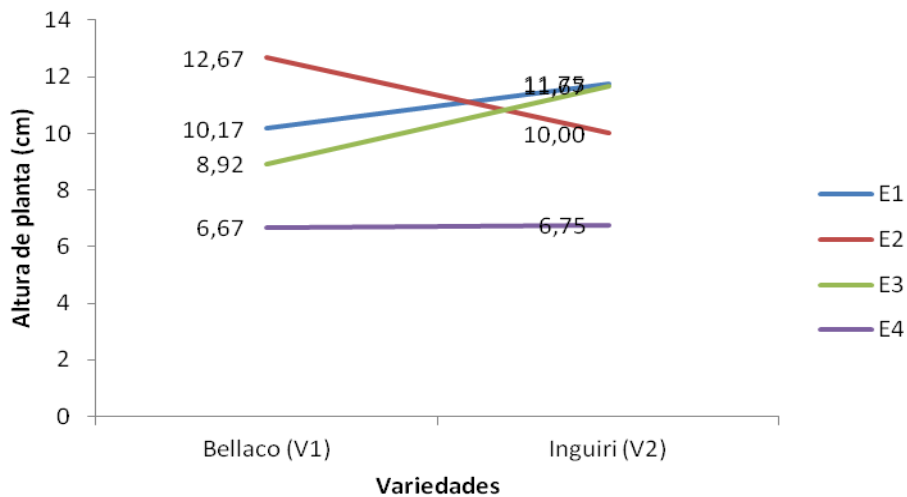
Prueba de efectos simples de altura de planta a los 30 días

E x V₁	N°	Sig. (0,05)	E x V₂	N°	Sig. (0,05)
E ₂	12,67	a	E ₁	11,75	a
E ₁	10,17	a	E ₃	11,67	a
E ₃	8,92	b	E ₂	10,00	a
E ₄	6,67	c	E ₄	6,75	b

La tabla 44 muestra la prueba de efectos simples de altura de planta a los 30 días donde variedad 1 (Bellaco) más enraizadores no hay significancia entre E₂ (biol) y E₁ (agua de coco) pero hay significancia entre E₃ (chicha de jora) y E₄ (testigo), mientras que con la variedad 2 (Inguiri) no existen diferencias significativas entre E₁ (agua de coco), E₃ (chicha de jora) , y E₂ (biol) pero si hay diferencia con E₄ (testigo).

Figura 9

Interacción entre variedades y enraizadores en altura de planta a los 30 días



En la figura 9 muestra la interacción variedad por enraizador, donde el E₂ (biol) tiene más efecto en la variedad Bellaco con 12,67 cm y en la variedad Inguiri la E₄ (testigo) tiene menor efecto con 6,75 cm junto con V₁E₄ con 6,67 cm.

4.1.4.3 Altura de planta a los 45 días cm.

Tabla 45

Análisis de varianza altura de planta a los 45 días cm

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	5,01	5,01	2,86	4,26	7,82	ns
E	3	14,15	4,72	2,69	3,01	4,72	ns
V x E	3	9,18	3,06	1,75	3,01	4,72	ns
Error exp.	24	42,07	1,75				
Total	31	70,41					

Nota: C.V. = 11,36% ns = no significativo

La tabla 45 muestra la altura de planta a los 45 días después de la plantación en donde a nivel de variedad, enraizador y la interacción variedad por enraizador se observa que no son significativos, el coeficiente de variabilidad de 11,36 % es muy bueno, según Bedoya (2016) y que estos rangos de CV se encuentran dentro de los rangos establecidos para experimento de acuerdo a Calzada (1982).

4.1.4.4 Altura de planta a los 60 días (cm).

En la tabla 46 se observa altura de planta a los 60 días se muestra que en variedad, enraizador y la interacción variedad por enraizador no son significativos, el coeficiente de variabilidad de 14,16 % es bueno, según Bedoya (2016) y que estos CV están dentro de los rangos establecidos para experimento según Calzada (1982).

Tabla 46*Análisis de varianza altura de planta a los 60 días*

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	2,72	2,72	0,72	4,26	7,82	ns
E	3	19,86	6,62	1,74	3,01	4,72	ns
V x E	3	20,33	6,78	1,79	3,01	4,72	ns
Error exp.	24	91,08	3,79				
Total	31	133,99					

Nota: C.V. = 14,16% ns= No significativo

4.1.5. Grosor de pseudotallo.

4.1.4.2 Grosor de pseudotallo a los 30 días.

Tabla 47*Análisis de varianza al grosor de pseudotallo a los 30 días*

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	0,17	0,17	0,21	4,26	7,82	ns
E	3	1,61	0,54	0,67	3,01	4,72	ns
V x E	3	1,67	0,56	0,70	3,01	4,72	ns
Error exp	24	19,13	0,80				
Total	31	22,58					

Nota: C.V. = 14,98 % ns = No significativo

La tabla 47 muestra el grosor de pseudotallo a los 30 días, donde a nivel de variedad, enraizadores, e interacción variedad por enraizador no tiene significancia, el Cv es de 14,98 % considerado muy bueno, según Bedoya (2016), y que estos CV están entre de los estándares establecidos para experimento según Calzada (1982).

4.1.4.3 Grosor de pseudotallo a los 45 días (cm).

Tabla 48

Análisis de varianza al grosor de pseudotallo a los 45 días

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	0,95	0,95	1,49	4,26	7,82	ns
E	3	1,25	0,42	0,65	3,01	4,72	ns
V x E	3	2,74	0,91	1,43	3,01	4,72	ns
Error exp.	24	15,32	0,64				
Total	31	20,26					

Nota: C.V. = 12,38 % ns= No significativo

La tabla 48 muestra el grosor de pseudotallo a los 45 días, donde a nivel de variedad, enraizadores, e interacción variedad por enraizador, no son significativos, y el coeficiente de variabilidad es de 12,38 %, el cual es muy bueno, de acuerdo con Bedoya (2016), y se encuentran dentro de los rangos establecidos para el experimento según Calzada (1982).

4.1.4.4 Grosor de pseudotallo a los 60 días (cm).

Tabla 49

Análisis de varianza al grosor de pseudotallo a los 60 días

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	4,75	4,75	4,73	4,26	7,82	*
E	3	12,54	4,18	4,16	3,01	4,72	*
V x E	3	10,51	3,50	3,49	3,01	4,72	*
E.exp.	24	24,10	1,00				
Total	31	51,90					

Nota: C.V. = 13,62% * = Significativo

En la tabla 49 se observa el grosor de pseudotallo a los 60 días en donde a nivel de variedad, enraizador e interacción variedad por enraizador son significativos, el coeficiente de variabilidad de 13,62 % es muy bueno, de acuerdo con Bedoya (2016) y que estos CV se encuentran dentro de los rangos establecidos para experimento según Calzada (1982).

Tabla 50

Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad

Nº	Nivel	Promedio	Sig.	Mérito
1	V ₁	7,73	a	1º
2	V ₂	6,96	b	2º

En la tabla 50 se observa que para el nivel variedad que el tratamiento V₁ (Bellaco) es diferente estadísticamente que el V₂ (Inguiri).

Tabla 51

Análisis de efectos simples de la variable de grosor de pseudotallo a los 60 días

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
EV ₁	3	19,19	6,40	6,37	3,01	4,72	**
EV ₂	3	3,87	1,29	1,28	3,01	4,72	ns
VE ₁	1	2275,88	2275,88	2266,90	4,26	7,82	**
VE ₂	1	3081,08	3081,08	3081,08	4,26	7,82	**
VE ₃	1	3696,88	3696,88	3696,88	4,26	7,82	**
VE ₄	1	3115,45	3115,45	3115,45	4,26	7,82	**
Error exp.	24	24,0950	1,00				

Nota: ns= No significativo ** = Altamente significativo

En la tabla 51, el análisis de efectos simples para el grosor de pseudotallo a los 60 días donde el factor enraizador con la variedad Bellaco (EV₁) es altamente significativa mientras que el enraizador más variedad Inguiri (EV₂) no hay

diferencia significativa. Y la variedad más el enraizador también es altamente significativo.

Tabla 52

Prueba de significación de tukey de efecto simples de variedades con enraizador

V x	Sig.	V x	Sig.	V x	Sig.	V x	Sig.
E₁	N°	(0,05)	E₂	N°	(0,05)	E₃	N°
V1	6,50	a	V1	7,42	a	V1	9,50
V2	6,25	a	V2	7,42	a	V2	6,75

En la tabla 52 vemos la combinación V₁E₃ (Bellaco más chicha de jora) presenta mayor efecto con 9,50 cm seguido de la combinación V₁E₄ (Bellaco más agua) con 7,50 cm.

Tabla 53

Prueba de efectos simples de grosor de pseudotallo a los 60 días

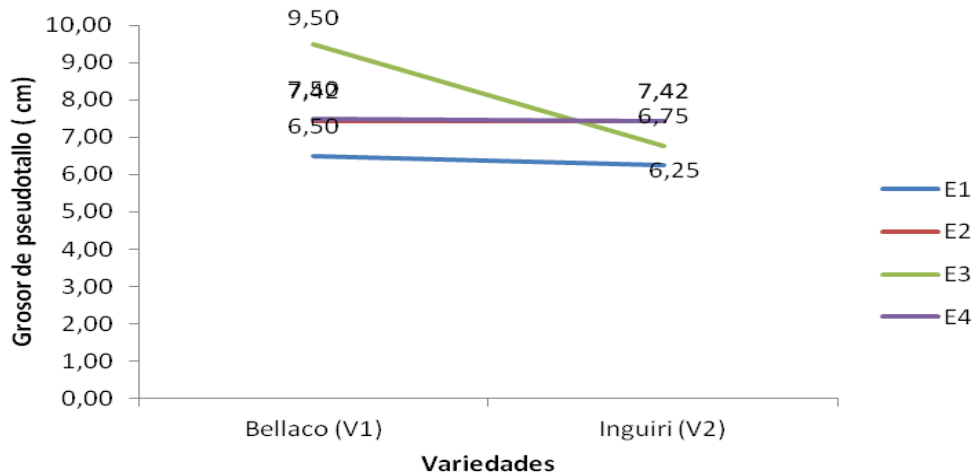
E x V₁	N°	Sig. (0,05)	E x V₂	N°	Sig. (0,05)
E ₃	9,50	a	E ₄	7,42	a
E ₄	7,50	b	E ₂	7,42	a
E ₂	7,42	b	E ₃	6,75	a
E ₁	6,50	b	E ₁	6,25	b

En la tabla 53 se puede observar la prueba de efectos simples de grosor de pseudotallo a los 60 días, donde la variedad 1 (Bellaco) más enraizador hay significancia, entre E₃ (chicha de jora) con E₄ (testigo), E₂ (biol) y E₁ (agua de coco) en los cuales no tienen diferencia significativa, mientras que con la variedad 2 (Inguiri) los tratamientos E₄ (testigo), E₂ (biol) y E₃ (chicha de jora) no tienen diferencia estadística entre ellos pero si hay diferencia estadística con

E1 (agua de coco).

Figura 10

Interacción entre variedades y enraizadores en grosor de pseudotallo a los 60 días



En la figura 10 muestra la interacción variedad por enraizador, donde vemos que E₃ (chicha de jora) tiene más efecto en la variedad Bellaco con 9,50 cm y en la variedad Inguiri la E₁ (agua de coco) tiene menor efecto con 6,26 cm.

4.1.6. Tamaño de hojas.

4.1.5.2 Tamaño de hojas a los 30 días (cm).

La tabla 54 muestra tamaño de hojas a los 30 días después de la plantación donde a nivel de variedad y enraizador no son significativos, en cuanto a la interacción variedad por enraizador es altamente significativo, el coeficiente de variabilidad de 16 % es bueno según Bedoya (2016), y se encuentran dentro de los rangos establecidos para experimento según Calzada (1982).

Tabla 54*Análisis de varianza de tamaño de hojas a los 30 días*

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	52,53	52,53	3,10	4,26	7,82	ns
E	3	138,26	46,09	2,72	3,01	4,72	ns
V x E	3	868,41	289,47	17,08	3,01	4,72	**
Error.exp.	24	406,74	16,95				
Total	31	1465,94					

Nota: C.V. = 16 % ns= No significativo ** =Altamente significativo

Tabla 55*Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad*

N°	Nivel	Promedio	Sig.	Mérito
1	V ₁	27,00	a	1°
2	V ₂	24,44	a	1°

En la tabla 55 se observa que para el efecto variedad que los tratamientos V₁ (Bellaco) y V₂ (Inguiri) estadísticamente son iguales.

Tabla 56*Análisis de efectos simples de la variable de tamaño de hojas a los 30 días*

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
EV ₁	3	848,72	282,91	16,69	3,01	4,72	**
EV ₂	3	157,95	52,65	3,11	3,01	4,72	*
VE ₁	1	33957,8	33957,88	2003,71	4,26	7,82	**
VE ₂	1	48046,7	48046,73	48046,73	4,26	7,82	**
VE ₃	1	34536,0	34536,05	34536,05	4,26	7,82	**
VE ₄	1	32592,8	32592,88	32592,88	4,26	7,82	**
Error.exp	24	406,739	16,95				

Nota: * = significativo ** = altamente significativo

En la tabla 56, en el análisis de efectos simples para el tamaño de hojas a los 30 días, en la combinación del enraizador con variedad 1 (Bellaco) hay una alta diferencia significativa, y en la combinación enraizador más variedad 2 (Inguiri) solo es significativo. Y combinando variedad con el enraizador se muestra altamente significativo

Tabla 57

Prueba de significación de Tukey de efecto simples de variedades con enraizador

V x E₁	N°	Sig. (0,05)	V x E₂	N°	Sig. (0,05)	V x E₃	N°	Sig. (0,05)	V x E₄	N°	Sig. (0,05)
V ₂	25,42	a	V ₁	39,50	a	V ₂	26,25	a	V ₂	27,00	a
V ₁	23,83	a	V ₂	19,08	b	V ₁	23,42	a	V ₁	21,25	a

En la tabla 57 vemos la combinación V₁E₂ (Bellaco mas biol) presenta mayor efecto con un 39,50 cm seguido de la combinación V₂E₄ (Inguiri más agua) con 27,00 cm.

Tabla 58

Prueba de efectos simples de tamaño de hoja a los 30 días

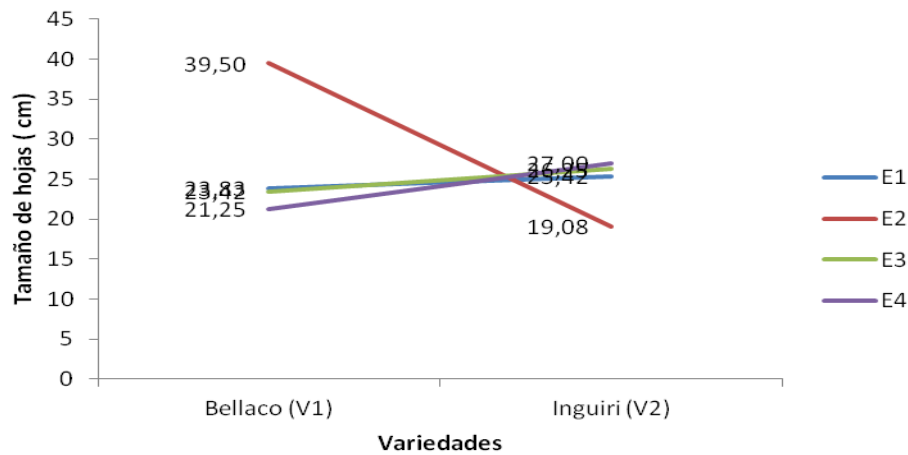
E x V₁	N°	Sig. (0,05)	E x V₂	N°	Sig. (0,05)
E ₂	39,50	a	E ₄	27,00	a
E ₁	23,83	b	E ₃	26,25	b
E ₃	23,42	b	E ₁	25,42	b
E ₄	21,25	b	E ₂	19,08	b

En la tabla 58, en la prueba de efectos simples de tamaño de hojas a los 30 días donde la variedad 1 (Bellaco) más los enraizadores el tratamiento E₂ (biol) presenta diferencias estadísticas con los otros tratamientos como E₁ (agua de coco), E₃

(chicha de jora) y E₄ (testigo), mientras que con la variedad 2 (Inguiri) el E₄ (testigo) es distinto estadísticamente a E₃ (chicha de jora), E₁ (agua de coco) y E₂ (biol).

Figura 11

Interacción entre variedades y enraizadores en tamaño de hojas a los 30 días



En la figura 11 muestra la interacción variedad por enraizador, donde vemos que E₂ (biol) tiene mayor efecto en la variedad Bellaco con 39,50 cm y en la variedad Inguiri la E₂ (biol) tiene menor efecto con 19,08 cm.

4.1.5.3 Tamaño de hojas a los 45 días (cm).

Tabla 59

Análisis de varianza de tamaño de hojas a los 45 días

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	221,66	221,66	7,53	4,26	7,82	*
E	3	1207,81	402,60	13,68	3,01	4,72	**
V x E	3	372,03	124,01	4,21	3,01	4,72	*
Error exp.	24	706,28	29,43				
Total	31	2507,78					

Nota: C.V. = 16,15 % * = Significativo ** = Altamente significativo

En la tabla 59 se observa el tamaño de hoja a los 45 días, en donde a nivel de variedad es significativo y a nivel enraizadores es altamente significativo, en la interacción variedad por enraizador es significativa; el C.V. es de 16,15 % es bueno, según Bedoya (2016), y que estos CV se encuentran dentro de los rangos establecidos para experimento según Calzada (1982).

Tabla 60

Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad

N°	Nivel	Promedio	Sig.	Mérito
1	V ₁	36,22	a	1°
2	V ₂	30,96	b	2°

En la tabla 60 se observa que para el efecto variedad los tratamientos V₁ (Bellaco) siendo estadísticamente diferente a V₂ (Inguiri).

Tabla 61

Análisis de efectos simples de la variable de tamaño de hoja a los 45 días

FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					0,05	0,01	
EV ₁	3	1077,64	359,21	12,21	3,01	4,72	**
EV ₂	3	502,20	167,40	5,69	3,01	4,72	**
VE ₁	1	60674,85	60674,85	2061,78	4,26	7,82	**
VE ₂	1	78576,85	78576,85	78576,85	4,26	7,82	**
VE ₃	1	89908,26	89908,26	89908,26	4,26	7,82	**
VE ₄	1	32031,27	32031,27	32031,27	4,26	7,82	**
Error.exp.	24	706,2814	29,43				

Nota: **= altamente significativo

En la tabla 61, en el análisis de efectos simples para el tamaño de hoja a los 45 días, donde el enraizador más la variedad Bellaco (EV₁) existe diferencia significativa,

como en la combinación enraizador más variedad Inguiri (EV₂) y es altamente significativo. Y variedad más enraizador es altamente significativa.

Tabla 62

Prueba de significación de Tukey de efecto simples de variedades con enraizador

V x E₁	N°	Sig. (0,05)	V x E₂	N°	Sig. (0,05)	V x E₃	N°	Sig. (0,05)	V x E₄	N°	Sig. (0,05)
V ₂	33,00	a	V ₁	45,92	a	V ₁	41,56	a	V ₁	24,58	a
V ₁	32,83	a	V ₂	29,00	b	V ₂	38,58	a	V ₂	23,25	a

En la tabla 62 vemos la combinación V₁E₂ (Bellaco mas biol) presenta mayor efecto con 45,92 cm seguido de la combinación V₁E₃ (Bellaco más chicha de jora) con 41,56 cm, teniendo la combinación V₂E₄ (Inguiri más agua) que presenta los peores resultados con 23,25 cm.

Tabla 63

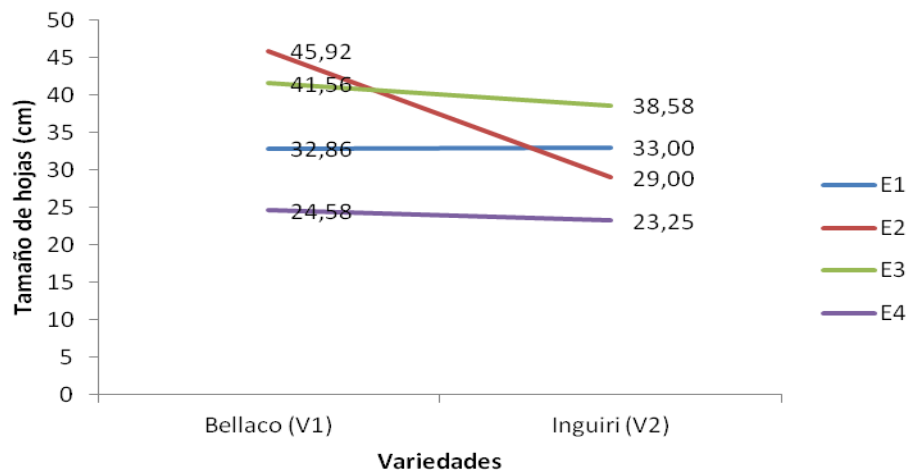
Prueba de efectos simples de tamaño de hoja a los 45 días

E x V₁	N°	Sig. (0,05)	E x V₂	N°	Sig. (0,05)
E ₂	45,92	a	E ₃	38,58	a
E ₃	41,56	b	E ₁	33,00	b
E ₁	32,83	c	E ₂	29,00	c
E ₄	24,58	d	E ₄	23,25	c

En la tabla 63, en la prueba de efectos simples de tamaño de hojas a los 45 días se observa que la combinando variedad 1 (Bellaco) con enraizados hay significancia entre E₂ (biol), E₃ (chicha de jora), E₁ (agua de coco), E₄ (testigo), mientras que con la variedad 2 (Inguiri) con enraizadores hay diferencia significativa entre E₃ (chicha de jora), E₁ (agua de coco) y E₂ (biol) que es igual a E₄ (testigo).

Figura 12

Interacción entre variedades y enraizadores en tamaño de hojas a los 45 días.



En la figura 12 muestra la interacción variedad por enraizador, donde vemos que E₂ (biol) tiene mayor efecto en la variedad Bellaco con 45,92 cm y en la variedad Inguiri la E₄ (testigo) tiene menor efecto con 23,25 cm.

4.1.5.4 Tamaño de hojas a los 60 días (cm).

Tabla 64

Análisis de varianza de tamaño de hojas a los 60 días

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	99,19	99,19	2,75	4,26	7,82	ns
E	3	760,60	253,53	7,02	3,01	4,72	**
V x E	3	492,70	164,23	4,55	3,01	4,72	*
Error.exp.	24	866,71	36,11				
Total	31	2219,20					

Nota: C.V. = 12,32 % ns= No significativo * = Significativo **= Altamente significativo

En la tabla 64 muestra que el tamaño de hojas a los 60 días muestra que en variedad no hay significancia, en el factor enraizador es altamente significativo y para la interacción variedad por enraizador si hay significancia; el coeficiente de

variabilidad de 12,32 % es muy bueno según Bedoya (2016), y estos CV están dentro de los rangos establecidos para experimento según Calzada (1982).

Tabla 65

Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad

N°	Nivel	Promedio	Sig.	Mérito
1	V ₁	50,54	a	1°
2	V ₂	47,02	a	1°

En la tabla 65 se observa que para el nivel variedad los tratamientos V₁ (Bellaco) y V₂ (Inguiri) estadísticamente son iguales.

Tabla 66

Análisis de efectos simples de la variable de tamaño de hojas a los 60 días

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
EV ₁	3	1206,89	402,30	11,14	3,01	4,72	**
EV ₂	3	46,40	15,47	0,43	3,01	4,72	ns
VE ₁	1	126576,20	126576,20	3505,00	4,26	7,82	**
VE ₂	1	162789,87	162789,87	162789,87	4,26	7,82	**
VE ₃	1	153124,99	153124,99	153124,99	4,26	7,82	**
VE ₄	1	95865,88	95865,88	95865,88	4,26	7,82	**
Error.exp.	24	866,7117	36,11				

Nota: ns= no significativo **= Altamente significativo

En la tabla 66, en el análisis de efectos simples para el tamaño de hojas a los 60 días en la combinación del enraizador con la variedad Bellaco (EV₁) hay diferencia significativa, pero con enraizador más variedad Inguiri (EV₂) no es significativo. Y variedad más enraizador es muy significativo.

Tabla 67*Prueba de significación de Tukey al 0,05 % de efecto simples de variedades con enraizador*

V x E₁	N°	Sig. (0,05)	V x E₂	N°	Sig. (0,05)	V x E₃	N°	Sig. (0,05)	V x E₄	N°	Sig. (0,05)
V ₂	47,92	a	V ₁	61,25	a	V ₁	55,50	a	V ₂	44,50	a
V ₁	47,17	a	V ₂	46,58	b	V ₂	49,08	a	V ₁	38,25	a

En la tabla 67 vemos la combinación V₁E₂ (Bellaco más biol) presenta mayor efecto con 61,25 cm seguido de la combinación V₁E₃ (Bellaco más chicha de jora) con 55,50 cm.

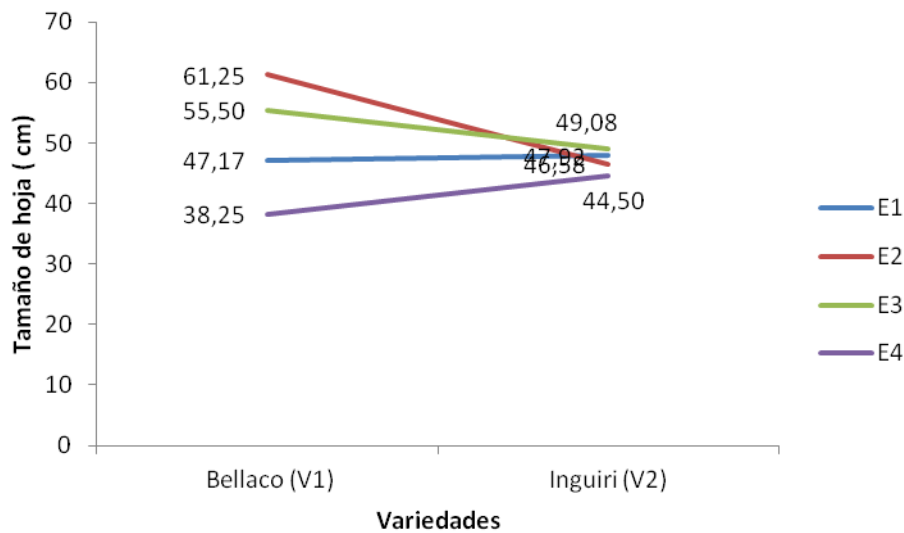
Tabla 68*Prueba de efectos simples de tamaño de hoja a los 60 días*

E x V₁	N°	Sig. (0,05)	E x V₂	N°	Sig. (0,05)
E ₂	61,25	a	E ₃	49,08	a
E ₃	55,50	a	E ₁	47,92	a
E ₁	47,17	b	E ₂	46,58	a
E ₄	38,25	b	E ₄	44,50	a

En la tabla 68, en la prueba de efectos simples de tamaño de hojas a los 60 días donde se observa que la combinación de variedad 1 (Bellaco) con los enraizadores no hay significancia, entre E₂ (biol) y E₃ (chicha de jora), pero si hay significancia con E₁ (agua de coco) y E₄ (testigo), mientras que con la variedad 2 (Inguiri) todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

Figura 13

Interacción entre variedades y enraizadores tamaño de hoja a los 60 días



En la figura 13 muestra la interacción variedad por enraizador, donde vemos que E₂ (biol) tiene mayor efecto en la variedad Bellaco con 13,25 unidades y en la variedad Inguiri la E₂ (biol) tiene menor efecto con 9,25 unidades.

4.1.7. Materia seca de raíz (%), a los 60 días.

Tabla 69

Análisis de varianza en materia seca de raíz

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
V	1	1,87	1,87	2,71	4,26	7,82	ns
E	3	3,35	1,12	1,62	3,01	4,72	ns
V x E	3	13,96	4,65	6,73	3,01	4,72	**
Error exp	24	16,60	0,69				
Total	31	35,78					

Nota: C.V. = 7,53 % ns= No significativo **= Altamente significativo

En la tabla 69 muestra el % de materia seca de indicando que a nivel de variedad y enraizador no son significativos, en la interacción variedad por enraizador son muy

significativos, y el coeficiente de variación de 7,53 % es excelente, según Bedoya (2016), y que este CV esté dentro del rango establecido del experimento según Calzada (1982).

Tabla 70

Prueba de Tukey (0,05 %) para efecto variedad

N°	Nivel	Promedio	Sig.	Merito
1	V ₁	11,27	a	1°
2	V ₂	10,79	a	1°

En la tabla 70 se observa que para el nivel variedad son iguales estadísticamente, no hay significancia entre V₁ (Bellaco) y V₂ (Inguiri).

Tabla 71

Análisis de efectos simples de la variable de materia seca de raíz

FV	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0,05	0,01	
EV ₁	3	14,50	4,83	6,99	3,01	4,72	**
EV ₂	3	2,81	0,94	1,35	3,01	4,72	ns
VE ₁	1	6768,30	6768,30	9786,20	4,26	7,82	**
VE ₂	1	6951,14	6951,14	6951,14	4,26	7,82	**
VE ₃	1	6228,51	6228,51	6228,51	4,26	7,82	**
VE ₄	1	7333,73	7333,73	7333,73	4,26	7,82	**
Error exp	24	16,5988	0,69				

Nota: ns = No significativo ** = Altamente significativo

En la tabla 71, en el análisis de efectos simples para materia seca de raíz, donde la combinación del enraizador con la variedad Bellaco (EV₁) es altamente significativo, pero con enraizador más variedad Inguiri (EV₂) no hay diferencia significativa. Y con variedad más enraizador es altamente significativo.

Tabla 72*Prueba de significación de Tukey (0,05 %) de efecto simples de variedades con enraizadores*

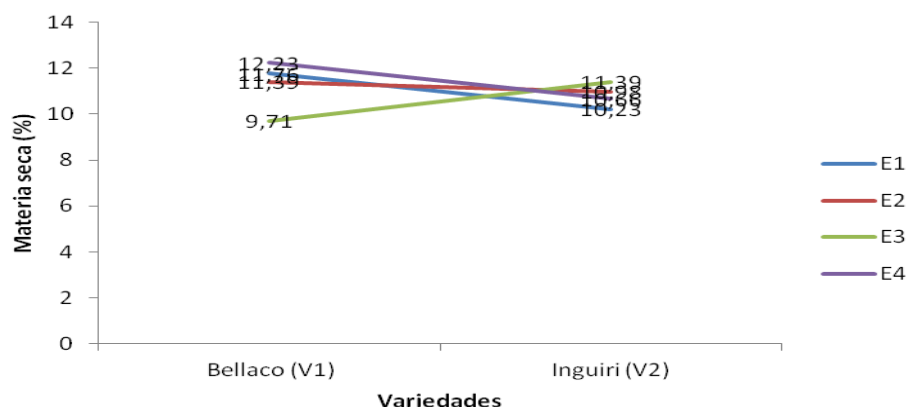
V x		Sig.	V x		Sig.	V x		Sig.	V x		Sig.
E₁	N°	(0,05)	E₂	N°	(0,05)	E₃	N°	(0,05)	E₄	N°	(0,05)
V ₁	11,76	a	V ₁	11,39	a	V ₂	11,39	a	V ₁	12,23	a
V ₂	10,23	b	V ₂	10,89	a	V ₁	9,71	b	V ₂	10,66	b

En la tabla 72 vemos la combinación V₁E₄ (Bellaco más agua) presenta mayor efecto con un 12,23 % seguido de la combinación V₂E₃ (Inguiri más chicha de jora) y V₁E₂ (Bellaco mas biol) con 11,39 % cada uno.

Tabla 73*Prueba de efectos simples de materia seca de raíz. (%)*

E x V1	N°	Sig. (0,05)	E x V2	N°	Sig. (0,05)
E ₄	12,23	a	E ₃	11,39	a
E ₁	11,76	a	E ₂	10,89	a
E ₂	11,39	a	E ₄	10,66	a
E ₃	9,71	b	E ₁	10,23	a

En la tabla 73 se puede observar la prueba de efectos simples materia seca de raíz donde se observa que la combinación de V₁E₄ (Bellaco más agua) V₁E₁ (Bellaco más agua de coco) y V₁E₂ (Bellaco mas biol) no presentan significancia son iguales pero estos son significativo con respecto a la combinación V₁E₃ (Bellaco más chicha de jora), mientras que con la combinación V₂E₃ (Inguiri más chicha de jora) V₂E₂ (Inguiri mas biol), V₂E₃ (Inguiri más chicha de jora y V₂E₁ (Inguiri más agua de coco) no son significativos entre sí.

Figura 14*Interacción entre variedades y enraizadores en materia seca de raíz (%)*

En la figura 14 se muestra la interacción variedad por enraizador, donde E₄ (testigo) tiene mayor efecto en la variedad Bellaco con 12,23 % y en la variedad Inguiri la E₁ (agua de coco) tiene mayor efecto con 10,23 %, además el tratamiento con el menor efecto fue el V₁E₃ (Bellaco + chicha de jora) con 9,71 %.

4.1.8. Análisis de costos de producción.

Tabla 74*Índice de rentabilidad de plántones de plátano variedad Bellaco*

Rubro	E ₁ V ₁	E ₂ V ₁	E ₃ V ₁	E ₄ V ₁
Costos de producción (T.E.)	1076,26	1099,91	1083,11	1088,71
Producción (unidades)	334,00	334,00	334,00	334,00
Precio de venta (S/)	4,50	4,50	4,50	4,50
Total ingresos (S/)	1503,00	1503,00	1503,00	1503,00
Ingresos - egresos	92,47	69,09	82,89	80,29
Rentabilidad %	139,65	136,65	138,77	138,05
Relación Beneficio/ costo	1,39	1,37	1,38	1,38

En tabla 74 se observa que el mejor tratamiento de la variedad Bellaco viene a ser el tratamiento E₁V₁ con un 1,39 relación beneficio/costo siendo los demás tratamientos que le siguen tienen de 1,38 (E₃V₁) 1,38 (Testigo) y 1,37 (E₂V₁).

Tabla 75*Índice de rentabilidad de plantones de plátano variedad Inguiri*

Rubro	E₁V₂	E₂V₂	E₃V₂	E₄V₂
Costos de producción (T.E.)	1072,69	1099,91	1083,11	1088,71
Producción (unidades)	334,00	334,00	334,00	334,00
Precio de venta (S/)	4,50	4,50	4,50	4,50
Total ingresos (S/)	1503,00	1503,00	1503,00	1503,00
Ingresos - egresos	96,31	69,09	85,89	80,29
Rentabilidad %	140,12	136,65	138,77	138,05
Relación Beneficio/ costo	1,09	1,06	1,08	1,07

En la tabla 75, se observa que la relación beneficio/costo no fue muy alta ya que el tratamiento óptimo es el E₁V₂ con 1,40 comparando a los demás tratamientos de la variedad Inguiri. En ambas tablas son similares en cuanto a sus rentabilidades por ende no ha habido una buena relación de beneficio costo. Según Miranda (2016) si la relación beneficio/costo es algo así como el ingreso económico es igual al costo de producción, el cultivo no es rentable, solo cubre los gastos de producción.

4.2 Contrastación de hipótesis

Por ello aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna tanto en variedades y enraizadores, pero en la interacción variedad por enraizador (V x E) aceptamos la hipótesis alterna y rechazamos la hipótesis nula.

4.2.1. Para el objetivo general.

H₀: El uso de los diferentes enraizadores orgánicos no tendrá efectos

significativos en el prendimiento y desarrollo de la propagación vegetativa del plátano

Ha: El uso de los diferentes enraizadores orgánicos tendrá efectos significativos en el prendimiento y desarrollo de la propagación vegetativa del plátano,

Por ello rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna porque los enraizadores orgánicos si tuvieron efecto en el prendimiento de cormos.

4.2.2. Para los objetivos específicos.

4.2.2.1. Hipótesis E (Enraizadores orgánicos).

H0: No existen diferencias significativas entre los enraizadores orgánicos en porcentaje de prendimiento, en altura de planta, diámetro de pseudotallo, en costo de producción y materia seca de raíces.

H1: Un enraizador orgánico destaca frente a los demás en porcentaje de prendimiento, en altura de planta, diámetro de pseudotallo, en costo de producción y materia seca de raíces. .

Aceptamos la hipótesis alterna y rechazamos la hipótesis nula, en los resultados el biol sobresale sobre los demás enraizadores orgánicos

4.2.2.2. Hipótesis V (variedad).

Ho: No existe diferencias significativas entre las variedades de plátano en % de prendimiento, en altura de planta, diámetro de pseudotallo, en costo de producción

y materia seca de raíces.

H1: Una variedad destaca frente a los demás en porcentaje de prendimiento, en altura de planta, diámetro de pseudotallo, en costo de producción y materia seca de raíces.

Por ello aceptamos la hipótesis alterna y rechazamos la hipótesis ya que la variedad Bellaco presenta mejores resultados

4.2.2.3. Hipótesis para la interacción (E x V).

H0: No existen diferencias significativas en la interacción enraizador y variedades en la propagación vegetativa del plátano.

H1: Si existen diferencia significativas en la interacción enraizador y variedades en la propagación vegetativa del plátano

Aceptamos la hipótesis alterna y rechazamos la hipótesis ya que la interacción enraizador y variedad la combinación Bellaco + biol presenta mejores resultados.

4.3 Discusión de resultados

En la evaluación realizada en prendimiento de plantas vemos que la combinación V_1E_2 (Bellaco más Biol) presenta mayor efecto con un 88,75 % seguido de la combinación V_1E_3 (Bellaco más chicha de jora) con 78,50 % y el que tiene menor efecto es la combinación V_2E_2 (Inguiri más biol) con 62,50 %. Con estos resultados vemos que el biol ha trabajado bien con la variedad Bellaco mas no con la variedad Inguiri por lo que tiene poco efecto, no trabaja bien el biol con esta variedad, pero

se debe mencionar que en relación del agua de coco este tiene buenos resultado con la variedad Inguiri, pero no con la variedad Bellaco ya que no presenta buenos resultados. En la prueba de efectos simples para la variedad Bellaco no hay significación entre: biol, chicha de jora y agua de coco, pero si son significativos en comparación al testigo, en cuanto a la variedad Inguiri, no hay significancia entre ninguno de sus tratamientos, incluido el testigo.

En las evaluaciones a los 15 días en longitud de raíz vemos que la combinación V_1E_2 (Bellaco más biol) es el que presenta mayor efecto (56,42 cm) que se repite a los 30 y a los 45 días después de la plantación, pero a los 60 días la combinación V_1E_3 (Bellaco más chicha de jora) y como segundo mejor efecto esta la combinación V_1E_2 (Bellaco mas Biol), a los 30 y 45 días como segundo mejor resultado es la combinación V_2E_1 (Inguiri más agua de coco), y como el peor efecto la combinación V_2E_2 (Inguiri más biol). Pero a los 60 días la combinación V_2E_4 (Inguiri más agua) es el que presenta menor efecto, La variedad Bellaco presenta un mejor efecto en la longitud de raíces por el biol, mientras que la variedad Inguiri tiene un mejor efecto con el enrizador agua de coco. Pero La variedad Bellaco no tiene buenos resultados con el agua de coco, y la variedad Inguiri no tiene buenos resultados con el agua y con el biol.

El usar el Biol es primordialmente como tonificar en el progreso de planta, raíces y frutos, todo por la elaboración de hormonas vegetales, que se originan a través del metabolismo de las bacterias que son propias de la fermentación anaeróbico (Vila, 2017, p. 34).

El agua de coco como enraizador apresura y predomina en el desarrollo de la raíz, prendimiento de las estacas, en el crecimiento del tallo y de las hojas y en el grosor del esqueje (Challco, 2011, p. 73).

En cuanto a las evaluaciones sobre número de raíces a los 15, 30, 45 y 60 días nuevamente vemos que la combinación V_1E_2 (Bellaco mas biol) presenta mayor efecto seguido de la combinación V_2E_4 (Inguiri más agua) y la combinación V_2E_2 (Inguiri más biol) es el que presenta menor efecto, a los 30 días observamos la combinación V_1E_3 (Bellaco más chicha de jora) presenta mayor efecto y la combinación V_2E_4 (Inguiri más agua) es el que presenta menor efecto, a los 45 días la combinación V_2E_2 (Inguiri mas biol) es el que presenta menor efecto, a los 60 la combinación V_2E_2 (Inguiri más biol) es el que presenta menor efecto. Otra vez la variedad Bellaco más biol presenta los mejores resultados, en tanto la variedad Inguiri más biol presenta los peores resultados, como se observa en esta variedad hasta el testigo presenta mejores resultados.

El biol aporta la mayor cantidad de nutrientes, que tienen como efecto la longitud del brote. También la planta obtendrá los mejores resultados en el crecimiento vegetativo de la planta (Gutiérrez, 2019. P. 88)

En cuanto a la altura de planta nuevamente la combinación V_1E_2 (Bellaco mas biol) presenta mayor efecto mientras que la combinación V_2E_3 (Inguiri más chicha de jora) presentan menor efecto con esto a los 15, 30, días mientras que la variedad Inguiri más biol también no presenta buenos resultados. Mientras que las evaluaciones a los 45 y 60 días no hubo diferencia estadística.

En Grosor de pseudotallo a los 15 días vemos nuevamente que la combinación V_1E_2 (Bellaco más biol) presenta mayor efecto seguido de la combinación V_2E_4 (Inguiri más agua), a los 30 días la combinación V_1E_3 (Bellaco más chicha de jora) presenta mayor efecto; a los 45 días no hay significancia, a los 60 días vemos la combinación V_1E_3 (Bellaco más chicha de jora) presenta mayor efecto y la combinación V_2E_1 (Inguiri más agua de coco es la que menor resultados tiene, El Biol nuevamente tiene buen efecto con la variedad Bellaco pero tiene relación con la variedad Inguiri, , pero a los 60 días la chicha de jora es la que presenta mejores resultados con la variedad Bellaco, pero en ambos variedades no tiene buenos resultados con el agua de coco.

En cuanto al tamaño de hojas tenemos que a los 15, 30, 45 y 60 días la combinación V_1E_2 (Bellaco más biol) presenta mayor efecto, teniendo la combinación V_2E_4 (Inguiri más agua) que presenta los peores resultados, La variedad Bellaco no tiene efecto el enraizador agua de coco ni chicha de jora, mientras que la variedad de Inguiri no tiene efecto con biol y chicha de jora., pero si con el agua de coco.

Hurtado y Merino (1994), en el agua de coco, donde está presente la auxina y citocinina, también tiene un poco de giberelina, lo que muestra los efectos significativos sobre el desarrollo de raíces. Al respecto el mismo autor dice que la giberelina promueve la síntesis de auxinas también nos indican que producen más cantidad de auxinas.

En cuanto a materia seca de raíz tenemos que la combinación V_1E_4 (Bellaco más agua) presenta mayor porcentaje de materia seca, seguido de la combinación V_2E_3 (Inguiri más chicha de jora) y V_1E_2 (Bellaco más biol), pero la combinación de V_2E_1 (Inguiri más agua de coco) es el que presenta menores porcentajes.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Primera: Observamos que el efecto de los enraizantes en las variedades de plátano son; en la variedad Bellaco tuvo resultados favorables con el uso de estos enraizantes en relación al testigo. En cambio en la variedad Inguiri los enraizantes no tuvieron efectos favorables ya que no hubo buen prendimiento y fue el testigo el que obtuvo mejores resultados.

Segunda: Se identificó que las dos variedades de plátano no tiene diferencia significativa. La variedad Inguri con el testigo (agua) presenta el 77,50% de prendimiento como mejor resultado. Pero el que mejor responde en la propagación vegetativa es la variedad Bellaco; que junto al enraizador biol, tuvieron un 88,75 % de prendimiento, seguido del enraizador chicha de jora y agua de coco, con 78,75 % y 77,50 % respectivamente y en último lugar el testigo, variedad Bellaco más agua con 67,50 % de prendimiento.

Tercera: Se determinó que de los distintos enraizadores, en cuanto a la variedad Inguiri esta tuvo mejores resultados con el enraizador agua de coco, pero el que mejor responde en la propagación vegetativa del plátano es el biol más la variedad Bellaco logrando el mejor porcentaje de prendimiento con 88,75 %, longitud radical, número de raíces a los 30, y 45 días, en tamaño de hoja a los 30, 45. 60 días presentó los mejores resultados en comparación con los otros enraizadores.

5.2. Recomendaciones

Primera: Efectuar otras investigaciones con la variedad Inguiri con otros enraizadores naturales.

Segunda: Se debe promover la realización de más trabajos de investigación con otras variedades de plátano y en otros pisos ecológicos, que corresponden al distrito de Tambopata – Madre de Dios.

Tercera: Realizar otros trabajos de investigación relacionados con otros enraizadores orgánicos tales como extracto de sauce, álamo, aloe vera, miel de abejas, agua de lentejas, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliaga, N. y Cedepa, S. (2005). "*Producción del Biol Supermagro*" (centro ecuménico de la producción y acción social Norte). Recuperado de <https://docplayer.es/20267074-Produccion-de-biol-supermagro.html>
- Arana, S. (2011). *Manual de elaboración del biol*. Soluciones prácticas. Cusco. Perú. Recuperado de issuu.com/frederys1712doc/docs/manual_de_elaboracion_del_biol_-_so
- Arcuma, C. (2015). *Enraizadores naturales*. Recuperado de <http://www.Arcuma.com/dr.cannabis/719-agua-de-sauce-para-ayudar-al-crecimiento-de-las-raices.html>
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica*. 6ta Edición, Editorial Episteme. Venezuela.
- Ayma, C. y Cacsire, G. (2012). *Tratamiento térmico para estabilizar la chicha de jora*” (Tesis de pregrado). Universidad nacional de ingeniería, Lima, Perú
Recuperado de https://1library.co/api/v3/get_link/q2n1oxrq/data01/650758
- Bedoya, E. (2016). *Diseño experimentales*. Curso. Universidad José Carlos Mariategui. Moquegua. Perú.
- Calzada, B. (1982). *Métodos estadísticos para la investigación*. Lima, Perú.
Distribuidor: Editorial Jurídica
- Calzada, B. (1979). *Métodos estadísticos para la investigación*. Lima,

Perú, Distribuidor: Editorial Jurídica.

Carrasco, C. (2020). Evaluación de técnicas de multiplicación en la propagación rápida de hijuelos de plátano (*Musa paradisiaca* L.) de la variedad Inguiri y Bellaco hartón en Tingo María. Tesis de grado. Universidad nacional agraria de la selva. Tingo María – Perú. Recuperado de https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1789/TS_CJPCS_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Challco, M. (2011). *Reproducción asexual de la cantuta (cantuta Bicolor Lem.), utilizando enraizadores Naturales y sustratos* (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

Chulde, J. (2017). “*Propagación vegetativa de Weinmannia pinnata L. (encino), mediante el empleo de tres enraizadores, en el sector Rumichaca, provincia del Carchi*” (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador. Recuperado de <https://sumacmezzebar.com/amp/818544-72-Universidad-tecnica-del-norte.html>

CIEFAP. (2012). *Producción de plantas en viveros forestales*. Autoridades del Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP). Colección nexos. Recuperado de http://ciefap.org.ar/documentos/pub/Produc_plantas_viv.pdf

Condori, B. (2017). *Efecto del ácido indol butírico en el enraizamiento de cormos de plátano (Musa balbisiana Colla) Var. Bellaco bajo condiciones de vivero en el distrito de Echarate, la Convención, Cusco* (Tesis de

pregrado). Universidad José Carlos Mariátegui, Moquegua. Perú.

Condori, W. (2006). *Efecto de enraizadores naturales, en la propagación del Arce Negundo (Acer negundo)* (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. Recuperado de <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/12305>

Cutire, G. y Astorga, J. (2013). *Efecto del ácido indol butirico en la propagación de platano variedad bellaco (Musa balbisiana colla)* en Echarate - 1A Convención, Cusco: UNSAAC.

Díaz, A. (2017). “*Características fisicoquímicas y microbiológicas del proceso de elaboración de biol y su efecto en germinación de semillas*” (Tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Recuperado de <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1370210>

FAO. (2017). *Producción de Banano Orgánico en Perú*. Foro Mundial Bananero. Colección de buenas prácticas agrícolas - pp 4. Recuperado de <https://www.fao.org/publications/card/es/c/b1f6603d-4ae9-445f-b583-cd381f788d58/>

Flores, A. (2006). *Propagación por acodo aéreo de Magnolia grandiflora L.* (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma Chapingo, México. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/448629874/Flores-Rome-ro-Adriana-Fabiola-2006>

Guerra, M. (2019). *Tecnología de propagación vegetativa de variedades de plátano (Musa paradisiaca l.), en condiciones de vivero de Tambopata -*

región de Madre de Dios (Tesis de pregrado). Universidad José Carlos Mariátegui, Moquegua. Perú.

Guerrero, E. (2010). *Guía técnica del cultivo del Plátano*. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal “Enrique Álvarez Córdova”. PROGRAMA MAG-CENTA-FRUTALES. Recuperado de <https://es.slideshare.net/mumuteamo3/guia-cultivo-platano-2011>

Gutiérrez, R. (2019). *Efecto de diferentes concentraciones del biol como enraizador en estacas de vid (Vitis vinífera L.) patrón Harmony, en condiciones del valle de Virú* (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú. Recuperado de <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2909914>

Hidalgo, E. (2003). *Eficiencia de 3 medios de cultivo para micro propagación de 4 clones de Musa spp a partir de ápices florales* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, Perú. Recuperado de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2242>

Huarhua, T. (2017). *Propagación vegetativa de esquejes de queñua (Polylepis incana) con la aplicación de dos enraizadores naturales y tres tipos de sustratos en condiciones de vivero Cuajone, Torata-Moquegua* (Tesis de pregrado). Universidad José Carlos Mariátegui, Moquegua. Perú.

Hurtado, D. y Merino, M. (1994). *Cultivo de Tejidos Vegetales*. México: Ed.rev.

Anfre'd. 232p.

- INEI. (2018). *Perú panorama económico departamental*. Informe técnico N° 3 – Marzo 2018. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/Publicaciones_digitales/est/lib1518/cuadros/medios/2_6_1pdf
- Llanqui, E. (2011). *Efecto del agua de coco en la micropropagación del Plátano (Musa aab) y banano (Musa aaa) en medios de cultivo sólido y líquido la paz – Bolivia* (Tesis de pregrado). Universidad de San Andrés, Bolivia. Recuperado de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/7713>
- Medina, A. (1990). *El Biol: Fuente de Fitoestimulantes en el Desarrollo Agrícola*. Cochabamba, Bolivia. Programa Especial de Energías UMSS-GTZ. 77p. p. 58. Fuente original: Medina y Zegarra 1987. El Biol en la Agricultura Tecnificada. Simposio sobre Biogas y derivados, Pucallpa, Perú.
- Miranda, V. (2016). *Evaluación del cultivo de orégano (Origanum vulgare L.) propagado por esquejes bajo diferentes dosis del enraizador root - hor y tiempos en la localidad de ventilla - la Paz*, Universidad mayor de San Andrés, La paz, Bolivia, (Tesis de grado). Recuperado de <http://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/10376>.
- Montenegro, S. (2015). *Evaluación de tres enraizantes en el cultivo de Lotus corniculatus en el Centro Experimental San Francisco, Huaca – Carchi* (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Tulcán, Ecuador. Recuperado de https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UPEC_e2b26f5d6637f02cf521f958259f41fb

- Núñez, A. (2014). *Edad adecuada de cosecha de brotes obtenidos mediante la eliminación de dominancia apical en cormos de banano isla (Musa acuminata x Musa balbisiana) abb en la zona de Satipo* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del centro del Perú. Satipo, Perú. Recuperado de <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/1904>
- Ortega, N. (2010). *Obtención de multimeristemas y callos de diferentes variedades de banano y plátano Musa spp a partir de meristemas apicales* (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica Nacional, Ecuador. Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/10918>
- Paredes, C. (2012). *La semilla*. Boletín Técnico Agro Libertad. Recuperado de <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/semillas%20pdf.pdf>
- Padilla, M. (2010). *Chicha de jora* (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Ecuador. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/469153873/Proyecto-Integrador-elaboracion-de-chicha-de-jora>
- Palencia, E., Gómez, R. y Martín, E. (2006). *Manejo sostenible del cultivo del plátano*. 2006, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – CORPOICA. Recuperado de [https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/Cultivo delplano.pdf](https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/Cultivo%20del%20pl%C3%A1tano.pdf)
- Quispe, H. (2017). *Diferentes dosis de ácido indol butírico en la propagación de platano variedad bellaco, (Musa balbisiana Colla) en condiciones de invernadero Pacobamba. Apurimac* (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay, Perú. Recuperado de <https://alicia>.

concytec.gob.pe/vufind/Record/UTEA_42f1e5fed517d290e2aa55887e1095d0

Ramos, F. (2004). *Efecto de Bioles en la producción de maíz morado* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Recuperado de https://www.fontagro.org/new/upload/adjuntos/10914_Informe_tecnico_final.pdf&clen=47701906

Rojas, H. (2014). *Estudio del efecto de la aplicación de Microorganismos efectivos en la calidad del biol en Un proceso de biodigestión anaeróbica* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Recuperado de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1878>

Solís, A. (2007). *“El cultivo de Plátano (genero musa) en México”* (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, México. Recuperado de <https://library.co/document/zw5o680z-el-cultivo-de-platano-genero-musa-en-mexico.html>

Soto, M. (2008). *Banano Técnicas de Producción, Manejo, Poscosecha y Comercialización*. Tercera Edición corregida y aumentada en versión CD. Costa Rica: Litografía e Imprenta LIL, 1,090 páginas.

Sucojayo, E. (2012). *Producción de plantines de frutilla (Fragaria sp.) con la aplicación de enraizadores naturales, en esquejes, bajo ambiente protegido, en la estación experimental de Cota Cota* (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Recuperado de

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/7585>

Torres, S. (2012). *Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el valle del Chira*. Primera edición. Piura, Perú: Hidalgo Impresores E.I.R.L.

Varnero, M. (2011). *Manual de biogás* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Ministerio de Energía (MINENERGIA), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Global Environment Facility (GEF). Santiago de Chile, CL. 120 p.
Recuperado de: www.fao.org/docrep/019/as400s/as400s.pdf

Vezina, A. (2016). *Morfología de la planta del banano*. Recuperado de <http://www.Promusa.org/Morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+banano>

Vila, L. (2017). *Implementación de manejo de residuos orgánicos en áreas verdes* (Tesis de pregrado). Universidad Agraria La Molina. Lima, Perú.
Recuperado de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3010>

Villasanti, C. (2013). *Biopreparados para la producción de hortalizas en la agricultura urbana y periurbana*. MAG-FAO. Recuperado de <https://www.fao.org/documents/card/en/c/5077d3e8-ae2b-5269-8633-bf849e038bb0/>

Warnars, L. y Oppenoorth, H. (2014). *Bioslurry: Un fertilizante supremo. A study on bioslurry results and uses*. https://www.hivos.org/sites/default/files/bioslurry_book.pdf