

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA

AGRONOMA



**Eficacia de enraizante en propagación asexual de rosas (*Rosa* sp.) en
condiciones de invernadero, valle Lacramarca**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Méndez Villanueva Fredy Mónico

(Código ORCID: 0000-0002-8080-0440)

Asesor:

Walver Keiser Lázaro Rodríguez

(Código ORCID: 0000-0002-7032-7784)

CHIMBOTE – PERÚ

2021

Palabras clave:

Tema	Enraizante, Propagación asexual
Especialidad	Ingeniería Agrónoma

Key words

Topic	Rooting, Asexual Propagation
Speciality	Agronomy Engineering

Línea de Investigación

Línea de Investigación	Producción agrícola
Área	Ciencias agrícolas
Sub Área	Agricultura, silvicultura y pesca
Disciplina	Agricultura

Eficacia de enraizante en la propagación asexual de rosas (*Rosa* sp.) en condiciones de invernadero, Valle Lacramarca.

RESUMEN

El propósito del trabajo de investigación será determinar la eficacia enraizante en propagación asexual de rosas (*Rosa sp.*) en condiciones de invernadero; respecto al tipo de investigación, será aplicada y experimental con un diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y dos repeticiones, las cuales estarán distribuidas en 8 bandejas. El trabajo de investigación será realizado en el valle Lacramarca, bajo condiciones de invernadero, se utilizarán los siguientes tratamientos, distribuidos al azar. T₀: Sin tratamiento; T₁: IBA 98 % PS (3 g /l de agua); T₂: IBA 98 % PS (5 g /l de agua) y T₃: IBA 98 % PS (7 g /l de agua). Se concluye que respecto a la eficacia de enraizante en la propagación asexual de rosas (*Rosa sp.*) en condiciones de invernadero en el valle Lacramarca, se tiene que con el tratamiento T₂ se obtuvieron los mejores resultados en longitud, diámetro, peso de raíz y número de brotes en esquejes de rosas. Para la determinación del enraizamiento de esquejes, se tiene que el mayor porcentaje de enraizamiento de esquejes de rosa se obtuvo el 100 % con el T₃ a la dosis de 5 g de IBA.

ABSTRACT

The purpose of the research work will be to determine the rooting efficacy in asexual propagation of roses (*Rosa* sp.) under greenhouse conditions; regarding the type of research, it will be applied and experimental with a completely randomized block design with four treatments and two replications, which will be distributed in 8 trays. The research work will be carried out in the Lacramarca valley, under greenhouse conditions, the following treatments will be used, distributed at random. T₀: No treatment; T₁: IBA 98 % PS (3 g /l of water); T₂: IBA 98 % PS (5 g /l of water) and T₃: IBA 98 % PS (5 g /l of water). T₃: IBA 98 % PS (7 g /l water). It is concluded that with respect to the effectiveness of rooting in the asexual propagation of roses (*Rosa* sp.) under greenhouse conditions in the Lacramarca valley, the best results in length, diameter, root weight and number of shoots in rose cuttings were obtained with the T₂ treatment. For the determination of the rooting of cuttings, the highest percentage of rooting of rose cuttings was obtained 100% with T₃ at a dose of 5 g of IBA

ÍNDICE GENERAL

Palabras clave:.....	ii
Línea de Investigación.....	ii
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
INDICE DE FIGURAS	vii
INDICE DE TABLAS.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA.....	¡Error! Marcador no definido.2
III. RESULTADOS	16
IV. ANALISIS Y DISCUSION	206
V. CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN ...	¡Error! Marcador no definido.27
VI. DEDICATORIA.....	¡Error! Marcador no definido.28
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	2329

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Esquejes listos para la impregnación.....**¡Error! Marcador no definido.3**
- Figura 2.** Preparación de las dosis en estudio.**¡Error! Marcador no definido.3**
- Figura 3.** Remojo de las estacas de rosas**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 4.** Bandejas con las estacas de rosas sembradas, y sustrato utilizado ...**¡Error! Marcador no definido.4**
- Figura 5.** bandejas de rosas en el invernadero**¡Error! Marcador no definido.5**
- Figura 6.** Estacas de rosas luego del lavado de raíces;**¡Error! Marcador no definido.5**
- Figura 7.** Evaluaciones realizadas en el vivero**¡Error! Marcador no definido.6**
- Figura 8.** Longitud de raíz en esquejes de rosas ...**¡Error! Marcador no definido.18**
- Figura 9.** Diámetro de raíz en esquejes de rosas ...**¡Error! Marcador no definido.19**
- Figura 10.** Promedio del peso de la raíz en esquejes de rosas;**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 11** Promedio del peso de la raíz en esquejes de rosas;**¡Error! Marcador no definido.2**
- Figura 12.** Promedio de estacas no enraizadas en esquejes de rosas**¡Error! Marcador no definido.3**
- Figura 13.** Promedio de estacas enraizadas de rosas;**¡Error! Marcador no definido.4**
- Figura 14.** Porcentaje de estacas enraizadas de rosas;**¡Error! Marcador no definido.4**

Figura 15. Promedio de estacas enraizadas de rosas; **Error! Marcador no definido.5**

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Formulaciones para los diferentes tratamientos</i> ; Error! Marcador no definido.	
Tabla 2 <i>Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de raíz en esquejes de rosas.</i> ; Error! Marcador no definido.7	
Tabla 3 <i>Valores de la longitud de raíz según los tratamientos de los esquejes de rosas.</i>	1917
Tabla 4 <i>Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro de raíz en esquejes de rosas.....</i> ; Error! Marcador no definido.18	
Tabla 5 <i>Valores del diámetro de raíz según los tratamientos de los esquejes de rosas..</i> ; Error! Marcador no definido.19	
Tabla 6 <i>Pruebas de comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el peso de raíz en esquejes de rosas.</i> ; Error! Marcador no definido.0	
Tabla 7 <i>Pruebas de comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento de Brotes prendidos de rosas</i> ; Error! Marcador no definido.1	
Tabla 8 <i>Pruebas de comparaciones múltiples de Duncan para determinar el promedio de estacas de rosas no enraizadas.</i> ; Error! Marcador no definido.2	
Tabla 9 C <i>Pruebas de comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento de esquejes enraizadas de rosas.</i> ; Error! Marcador no definido.3	

I. INTRODUCCIÓN

De La Cruz et al (2016) concluyeron que El 2,4-diclorofenoxiacético, a la concentración de 0,5%, es decir en el tratamiento 2 (T2), ejerce un efecto positivo a nivel de longitud de raíz mayor y número de raíces, en el enraizamiento de estacas de Rosa sp., o rosa silvestre, en condiciones de invernadero. Por el contrario, el efecto en la formación de nuevos brotes con este tratamiento no es tan eficaz a ninguna de las concentraciones escogidas, no existiendo diferencias significativas entre los diferentes tratamientos y los resultados obtenidos.

Chiqui y Verdugo (2014) concluyeron que Las estacas tomadas de la parte apical y de la parte media de la rama tienen igual incidencia en el enraizamiento.

Pizarro (2017) concluye que la fitohormona Rootone 5000 ppm, es el mejor producto enraizante, frente a los otros dos enraizadores naturales en la propagación vegetativa por estacas del cultivo de granado. Se conoció que el tratamiento con extracto de sauce, tuvo resultados superiores en porcentaje de raíces, longitud de raíces y número de raíces; pero en cuanto a cobertura de raíces se comportó de forma parecida al tratamiento testigo.

Jacobo (2014) llegó a la conclusión que los tratamientos en 15 días con diferentes dosis de AIB para enraizamiento del rosal no son iguales, para la fuente de variación de bloques se acepta la hipótesis planteada de que todas las medias de los bloques son iguales, con un nivel de confianza de 95%, a los 30 días se obtuvieron mayores números de brotes con AIB 2000 ppm con 5 unidades y AIB 0000 ppm con 4.3 unidades, seguido de los tratamientos AIB 4000 ppm, AIB 6000 ppm y AIB 8000 ppm con 1.3; 0.7 y 0.3 unidades respectivamente

Neyra (2018) concluye que la aplicación de enraizantes en los esquejes de clavel variedad Nelson con un promedio del 55.33 cc de volumen radicular; 9.28% de

porcentaje de enraizamiento, seguido de 0.45 g de peso radicular y 6,06 cm de longitud radicular, En cuanto al porcentaje de enraizamiento existe respuesta con cualquier enraizante y en los diferentes niveles a los 60 días en los esquejes de clavel variedad Nelson.

Román (2014) concluyo que el porcentaje de enraizamiento que mayor valor se obtuvo fue con la aplicación de 2000 ppm (96,67 %) de AIB, seguido por el tratamiento de 1000 ppm (90%), el mayor número de raíces se obtuvo con la aplicación de 2000 ppm (3,73) de AIB, la mayor longitud de raíz se obtuvo con la aplicación de 2000 ppm (3,47cm) de AIB, el mayor número de rebrotes lo obtuvieron por igual los tratamientos de 1000 y 2000 ppm (0,80) de AIB, sobre el porcentaje de sobrevivencia, los mayores valores lo obtuvieron por igual los tratamientos de 1000 y 2000 ppm (100%) de AIB.

Respecto a las fuentes de reserva, una porción de una planta sea tallo, raíz e incluso hojas poseen células que almacenan energía y los utilizan cuando existe una alteración en su funcionamiento normal (Lligüín & Fuentes, 2015).

La justificación de la investigación se detalla de la siguiente manera: el propósito del trabajo de investigación es evaluar la eficacia del enraizante, para para mejorar la propagación de estacas, incrementando la capacidad productiva de los viveristas a los cuales les será de gran utilidad, viéndose reflejada en un incremento de sus ganancias económicas. Dentro del aspecto tecnológico se estaría promoviendo el uso de hormonas enraizantes como inductores de emisión radicular para los cultivos de rosa. Siendo este producto uno de gran impacto comercial es que tendrá un efecto favorable desde el punto de vista socioeconómico de los viveristas quienes comercian la planta de rosa injertada y lista para su instalación en campo, facilitando a los consumidores la adquisición de las plantas, así mismo permitirá generar más puestos de trabajos, mejorando la calidad de vida de los que directa o indirectamente están relacionados con esta actividad. Siendo una época muy dura la que nos toca pasar por la pandemia, la propagación y venta de flores y en especial rosas, influenciará psicológicamente en

muchas personas dado que tienen la opción de cultivarlos como plantas ornamentales mejorando el entorno familiar.

¿Cuál es la eficacia en enraizantes para la propagación asexual de rosas (*Rosa* sp.) en condiciones de invernadero, en el valle Lacramarca?

Bianchini (2017) menciona que la rosa es la principal flor de corte, su alto valor económico ha hecho de éste el cultivo ornamental más importante a nivel mundial, la mayoría de los investigadores están de acuerdo en que las rosas tuvieron su origen en el lejano Oriente, concretamente en la China, sin embargo, se han encontrado testimonios de su cultivo en las costas africanas sobre el Mediterráneo desde tiempos remotos y en estudios de Carbono 14, sobre fósiles descubiertos en los estados de Oregón y Colorado en Estados Unidos. Actualmente, y con distribución mundial, existe una enorme variedad de cultivares de rosas (más de 30.000) a partir de diversas hibridaciones y cada año aparecen nuevos cultivares.

En la descripción taxonómica de la rosa, se tiene:

Reino	: Vegetal	
División	: Magnoliophyta	
Clase	: Magnoliopsida	
Subclase	: Rosidae	
Orden	: Rosales	
Familia	: Rosaceae	
Genero	: <i>Rosa</i>	
Especie	: <i>Rosa</i> spp.	Fuente: (Fainstein, 1997)

Para la mayoría de los cultivares de rosa, las temperaturas óptimas de crecimiento son de 17°C a 25°C, con una mínima de 15°C durante la noche y una máxima de 28°C durante el día, pero una temperatura nocturna continuamente por debajo de 15°C retrasa el crecimiento de la planta. Necesita una luminosidad por más de 6 horas y se recomienda cultivar en altitudes desde los 500 hasta los 2800 msnm (Vásquez, 2013).

El proceso de reproducción asexual tiene importancia por la composición genética (genotipo) de la mayoría de los cultivares de los frutales y de las plantas ornamentales, es generalmente heterocigoto y las características que distinguen a esos tipos se pierden de inmediato al propagarlos por. Reproducción de rosales por gajos, esquejes o estacas se debe elegir una rama que haya dado flor en el verano, de unos 6 a 10 mm de grosor (similar al de un lápiz) y que tenga un largo de 20 a 25 cm, para eso el tallo debe ser recto y maduro, algo que se puede verificar cuando las espinas se sueltan con facilidad de los tallos (Cárdenas & López, 2011).

El sustrato es uno de los factores que inciden decisivamente en el éxito del enraizaje de una planta. En el mundo profesional, los sustratos utilizados para enraizar esquejes están muy estudiados e incluso, se elaboran combinaciones entre ellos y lo consumen grandes volúmenes y justifica su fabricación. Pero en la agroforestería, debemos optar por aquellos más adecuados dentro nuestro medio (Pérez, 2015).

Para el enraizamiento es necesario un balance hormonal entre promotores e inhibidores de iniciación radicular, lo cual se puede lograr con la aplicación exógena de promotores. Dentro de este grupo de sustancias promotoras que participan en la iniciación de raíces adventicias se encuentran las llamadas auxinas. Estas son importantes reguladores en la formación de raíces laterales para la propagación por esquejes. Además, son esenciales para la formación de raíces adventicias, sobre todo en su fase juvenil, por lo que los tratamientos con auxinas pueden aumentar la tasa de iniciación radical y el número y la masa de raíces formadas (De La Cruz, Mejía, Mostacero, López, & Gonza, 2016).

Durante los periodos de escasas de agua, el ABA promueve el cierre de las estomas, evitando así una mayor pérdida de agua. Todavía no se comprende del todo la acción del ABA en las células oclusivas, pero, según parece, conlleva al menos tres rutas de transducción de señales. El hecho de que los estomas se abran o se cierren responde a un conjunto de señales medioambientales, lo cual podría explicar la complejidad del mecanismo de acción del ABA (Murray, 2015).

Para la iniciación de raíces adventicias en esquejes se utilizan hormonas vegetales, especialmente auxinas, y en menor medida citoquininas y giberelinas (Lucero, 2014). A base de estas hormonas se elaboran los enraizantes que se presentan en forma líquida o en polvo (Grupo Iñesta, 2018). Las principales materias activas hormonales son el ANA (ácido naftalacético), el AIB (ácido indolbutírico) y el AIA (ácido indolacético), que funcionan con dosificaciones muy bajas del al 0,2% y 0,5% (Flores y Plantas 2017). Estas regulan el crecimiento vegetal desde esa temprana fase, lo cual favorece la multiplicación celular (Heras, 2014).

La hipótesis planteada fue que al menos con una dosis de enraizante se obtendrá el mayor prendimiento de esquejes de rosas (*Rosa* sp.) en invernadero, valle Lacramarca.

El objetivo general es Determinar la eficacia enraizante en propagación asexual de rosas (*Rosa* sp.) en condiciones de invernadero.

Los objetivos específicos son Identificar la dosis optima del enraizante en propagación asexual de rosas (*Rosa* sp.) en condiciones de invernadero

Determinar el porcentaje de prendimiento de esquejes en propagación asexual de rosas (*Rosa* sp.) en condiciones de invernadero.

II. METODOLOGIA

El presente trabajo de investigación será de tipo experimental aplicado, debido a que se realizará en condiciones de invernadero, en donde se llevará a cabo las evaluaciones correspondientes aplicándose los tratamientos en estudio.

El diseño de investigación será Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos y dos repeticiones, las cuales estarán distribuidas en 8 bandejas. El trabajo de investigación será realizado en el valle Lacramarca, bajo condiciones de invernadero, donde se utilizarán los siguientes tratamientos, distribuidos al azar.

Tabla 1

Formulaciones para los diferentes tratamientos

Tratamiento	Formulación
T ₀ :	Sin tratamiento
T ₁	IBA 98 % PS (3 g /l de agua).
T ₂ :	IBA 98 % PS (5 g /l de agua).
T ₃ :	IBA 98 % PS (7 g /l de agua)

La población estuvo conformada por 1,024 patrones de esquejes de rosas (*Rosa* sp.) de la variedad *Natalbrier* las que se encuentran distribuidas en bandejas listas para su impregnación con la solución en estudio. Antes de esto se preparan las estacas de rosas con un tamaño de 20 cm, el corte es recto y en bisel para diferenciarlos.



Figura 1: Esquejes listos para la impregnación

La muestra está constituida por 20 esquejes, los cuales se tomaron al azar de cada unidad experimental, a fin de determinar el porcentaje de esquejes prendidos, así mismo se evalúa el porcentaje de esquejes enraizados después de la aplicación, la longitud y diámetro, peso de raíz y número de brotes después de la aplicación

Para la preparación del ácido indol butírico, de acuerdo a la dosis establecida se requiere agregar: 125ml de agua destilada, 125ml de alcohol, Acido indol butírico en las tres dosis (3, 5 y 7g) con el cual se diluye el ácido indol butírico.



Figura 2: Preparación de las dosis en estudio

Luego de la preparación de las dosis establecidas se vierte en depósitos adecuados y se procede a sumergir las estacas. Solo debe sumergirse un espacio no mayor a 2 cm de la estaca, también se debe tener en cuenta que el remojo debe ser breve (se recomienda solo 2 segundos).



Figura 3: Remojo de las estacas de rosas

después de sumergir las estacas, estas son colocadas de modo ordenado en las bandejas donde previamente se le agregó el sustrato. Cada bandeja contiene 128 estacas.



Figura 4: Bandejas con las estacas de rosas sembradas, y sustrato utilizado

Después de colocar las estacas dentro de la bandeja, se procede a realizar un riego pesado a todas las bandejas.

Posteriormente, llevamos las bandejas a un ambiente en el cual esté expuesto a un micro clima adecuado para su prendimiento (invernadero) por 30 días. En este lugar se continúan con los riegos, los cuales se realizan de 2 a 3 veces por semana.



Figura 5: bandejas de rosas en el invernadero

Al término de los 30 días se procede a revisar si el enraizamiento se desarrolló de manera uniforme; si es ese el caso entonces se procede a trasladar las bandejas fuera del invernadero para su aclimatación. Este proceso duró 15 días, luego del cual se procede a las evaluaciones correspondientes, para esto, se extrajo 20 estacas a las cuales se realizó un lavado de la raíz a fin de facilitar la toma de datos requeridos en el experimento.



Figura 6: Estacas de rosas luego del lavado de raíces

Las evaluaciones que se realizaron en el experimento fueron:

La medición de longitud y peso de raíces. También se realizó la medición del diámetro del tallo; para esta medición se utilizó el vernier y para determinar los pesos de las raíces se utilizó una balanza gramera.



Figura 7: Evaluaciones realizadas en el vivero

III. RESULTADOS

Considerando el primer objetivo específico para determinar la dosis óptima de las estacas de rosas enraizadas se tienen los resultados de las comparaciones múltiples de la prueba de Duncan en la tabla siguiente.

Tabla 1

Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de raíz en esquejes de rosas.

Tratamientos	N	1	2	3
T0	20	1,0100		
T1	20	1,1100		
T3	20		1,4050	
T2	20			1,7050
P-valor		0,419	1,000	1,000

Fuente: campo experimental San Luis

Con este análisis llegamos a determinar que los tratamientos T0 y T1 tienen estadísticamente el mismo efecto en la longitud de raíz en los esquejes de rosas. Los tratamientos T2 y T3 son diferentes

Tabla 2

Valores de la longitud de raíz según los tratamientos de los esquejes de rosas.

Tratamiento	Mediana	Mínimo	Máximo
T0 (testigo)	1,000	0,60	1,60
T1 (3 gramos)	1,000	0,70	2,00
T2 (5 gramos)	1,700	0,90	2,40
T3 (7 gramos)	1,400	0,90	2,00

Según la tabla se logra apreciar que con el tratamiento T2 nos proporciona mejor longitud de raíz en planta de rosa.

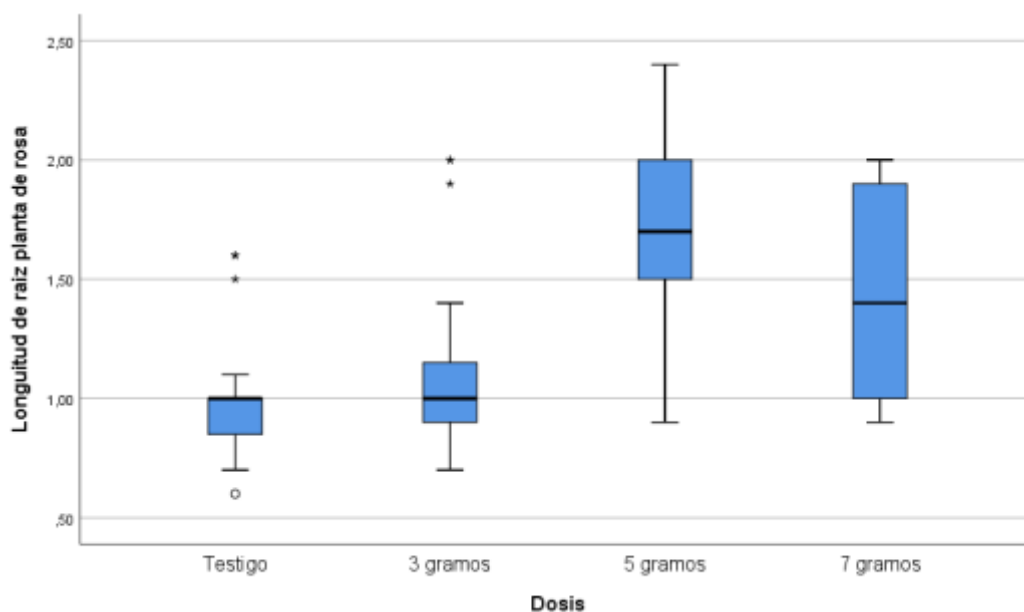


Figura 8. Longitud de raíz en esquejes de rosas.

Para determinar el diámetro de raíz se tiene las comparaciones múltiples después de realizado la prueba de Duncan.

Tabla 3

Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro de raíz en esquejes de rosas

Tratamientos	N	1	2	3
T0	20	0,5100		
T1	20	0,5250		
T3	20		0,7550	
T2	20			1,0350
P-valor		0,847	1,000	1,000

Fuente: campo valle Lacramarca.

Con este análisis llegamos a determinar que los tratamientos T0 y T1 tienen estadísticamente el mismo efecto en el diámetro de raíz en esquejes de rosas. Los tratamientos T2 y T3 son diferentes

Tabla 4

Valores del diámetro de raíz según los tratamientos de los esquejes de rosas.

Tratamiento	Mediana	Mínimo	Máximo
T0 (testigo)	0,4500	0,30	1,00
T1 (3 gramos)	0,5000	0,20	1,00
T2 (5 gramos)	1,0000	0,50	1,50
T3 (7 gramos)	0,7500	0,40	1,20

Según la tabla se logra apreciar que con el tratamiento T2 nos proporciona mejor Diámetro de raíz en esquejes de rosas.

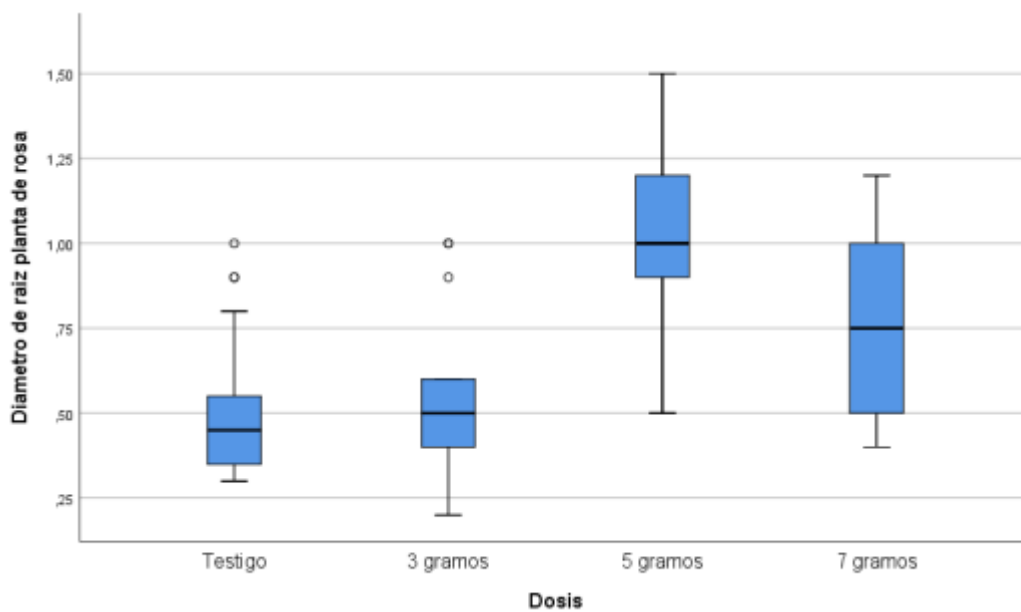


Figura 9 Diámetro de raíz en esquejes de rosas

Para el peso de raíz se tiene las comparaciones múltiples según la prueba de Duncan.

Tabla 5

Pruebas de comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el peso de raíz en esquejes de rosas.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T1 (testigo)	2	7,2500	
T4 (7 gramos)	2		20,7500
T2 (3 gramos)	2		22,5000
T3 (5 gramos)	2		29,0000
Sig		1,000	0,059

Fuente: Campo valle Lacramarca

Con este análisis llegamos a determinar que los tratamientos T2, T3 y T4 tienen estadísticamente el mismo efecto en el peso de la raíz en estacas de rosas. El tratamiento T1 es el que tiene un promedio diferente en el peso de la raíz en estacas de rosas.

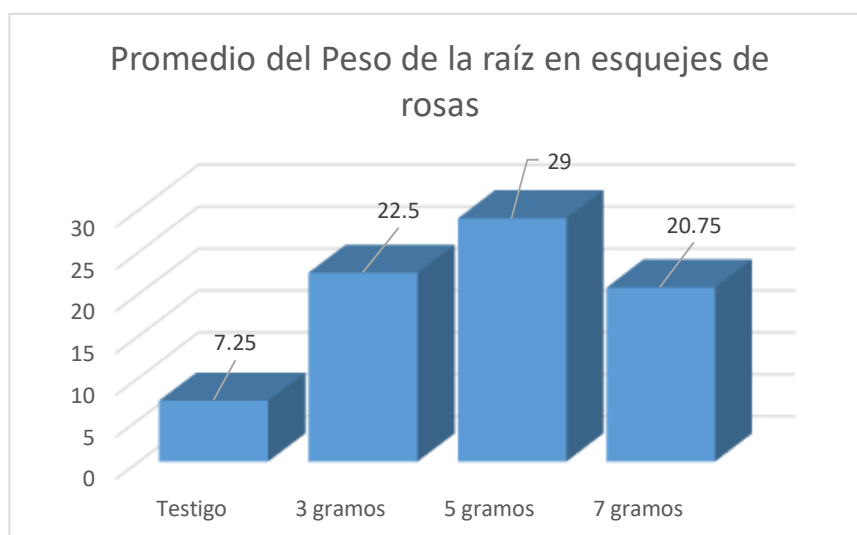


Figura 10. Promedio del peso de la raíz en esquejes de rosas

El Numero de brotes de los esquejes de rosas se determinó con las comparaciones múltiples según las pruebas de Duncan.

Tabla 6

Pruebas de comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento de Brotes prendidos de rosas

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T1(testigo)	2	0,1250	
T4(7 gramos)	2		0,9250
T2(3 gramos)	2		0,9500
T3(5 gramos)	2		1,0000
Sig		1,000	0,326

Fuente: Campo valle Lacramarca

Con este análisis llegamos a determinar que los tratamientos T2, T3 y T4 tienen estadísticamente el mismo efecto en los Brotes prendidos en esquejes de rosas. El tratamiento T1 es el que tiene un promedio diferente en Brotes prendidos en esquejes de rosas.

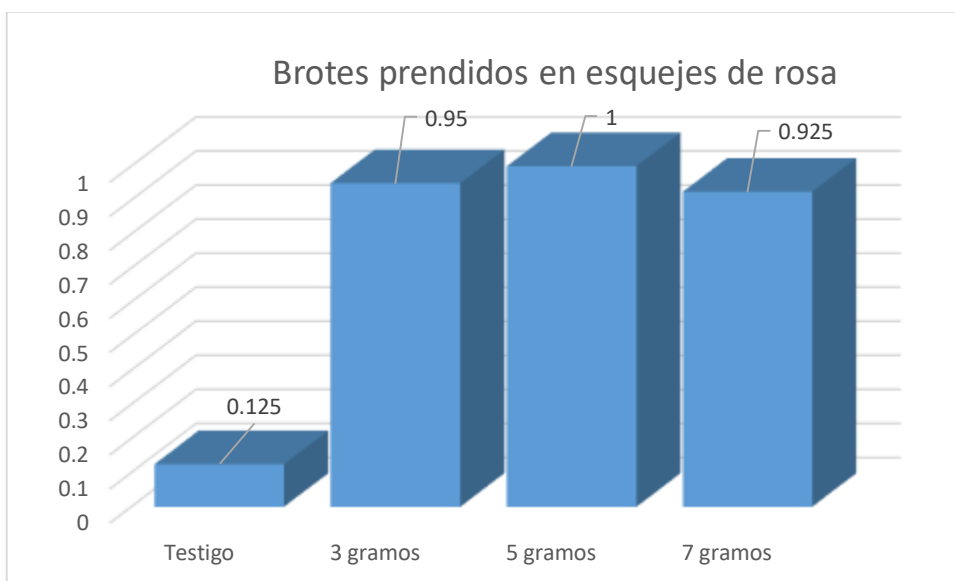


Figura 11 Brotos prendidos en esquejes de rosas

Resultados obtenidos del segundo objetivo específico para determinar el porcentaje de prendimiento de esquejes de rosas, después de realizado la prueba de Duncan para las comparaciones múltiples se tiene los siguientes resultados:

Tabla 7

Pruebas de comparaciones múltiples de Duncan para determinar el promedio de estacas de rosas no enraizadas.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T3 (5 gramos)	2	0,000	
T2 (3 gramos)	2	0,025	
T4 (7 gramos)	2	0,050	
T1 (testigo)	2		0,6250
Sig		0,778	1,000

Fuente: Campo valle Lacramarca

Con este análisis llegamos a determinar que los tratamientos T2, T3 y T4 tienen estadísticamente el mismo efecto de estacas de rosas no enraizadas. El tratamiento T1 es el que tiene un promedio diferente a las estacas no enraizadas de rosas.

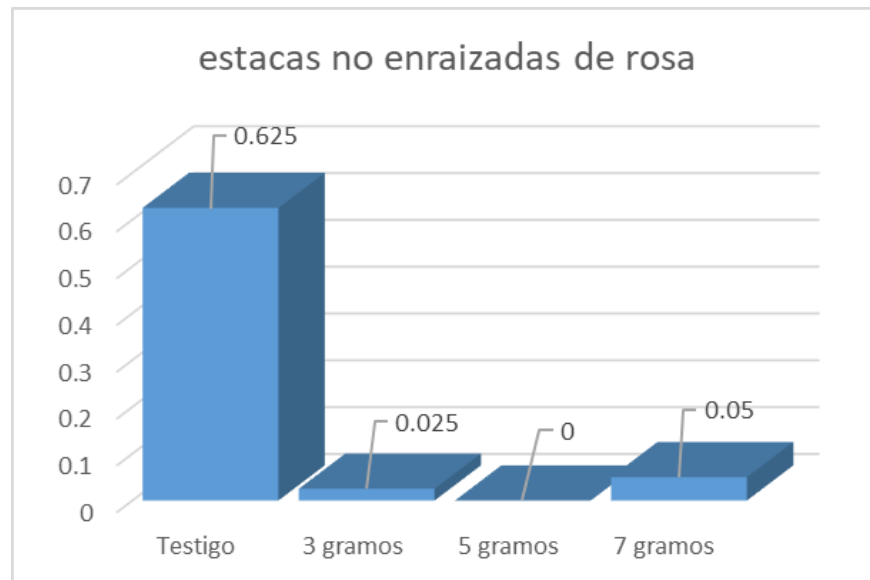


Figura 12. Promedio de estacas no enraizadas en esquejes de rosas.

Realizado las comparaciones múltiples de la prueba de Duncan para determinar el tratamiento que mejores resultados se obtuvo en esquejes enraizadas de rosas.

Tabla 8

Pruebas de comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento de esquejes enraizadas de rosas

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T1 (testigo)	2	1,5500	
T4 (7 gramos)	2	4,0500	4,0500
T2 (3 gramos)	2		5,3000
T3 (5 gramos)	2		0,6150
Sig		0,062	0,102

Fuente: Campo valle Lacramarca

Con este análisis llegamos a determinar que los tratamientos T1 y T4 tienen estadísticamente el mismo efecto en esquejes enraizados de rosas. El tratamiento, T2 y T3 tienen estadísticamente el mismo efecto en esquejes enraizados de rosas.

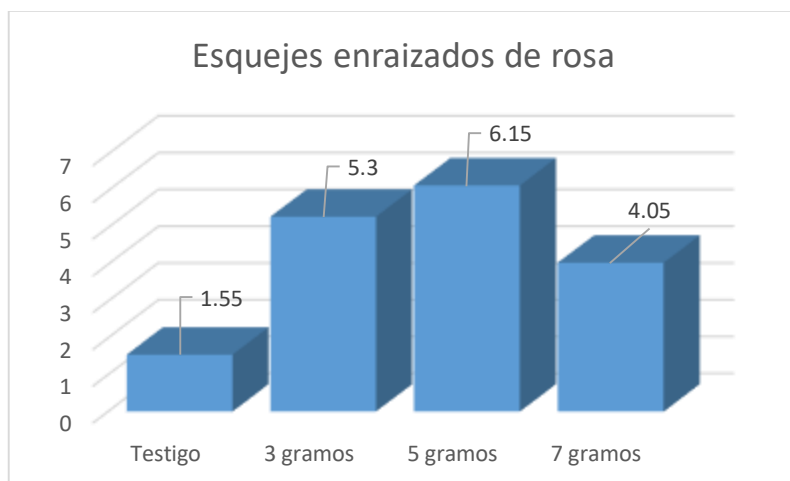


Figura 13. Promedio de estacas enraizadas de rosas

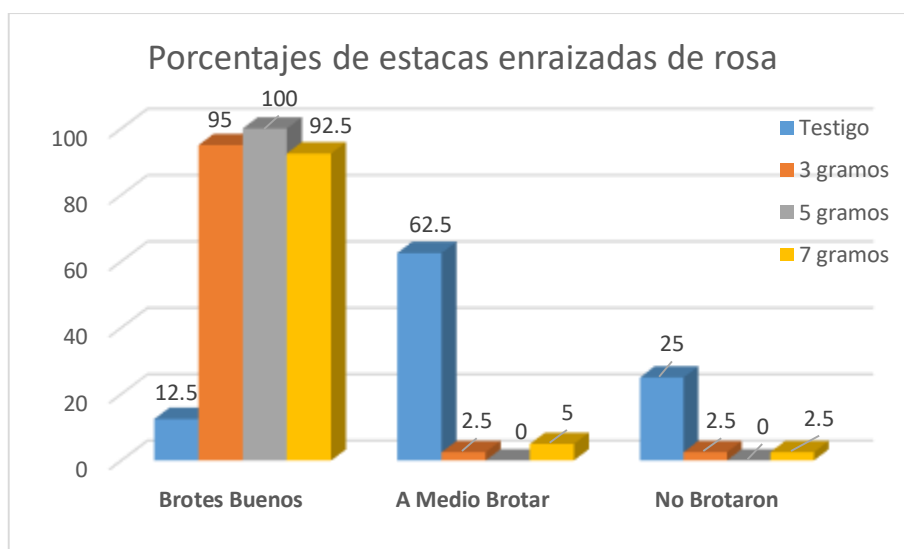


Figura 14. Porcentaje de estacas enraizadas de rosas

Según la figura podemos apreciar que los porcentajes de los esquejes enraizadas de rosas, con los tratamientos de 3, 5 y 7 gramos son porcentajes altos en comparación al tratamiento testigo, en lo referente a los porcentajes que están a medio enraizar en los tratamientos 3, 5 y 7 están con porcentajes bien bajos en comparación al tratamiento testigo, lo mismo sucede con los porcentajes de los que no enraizaron.

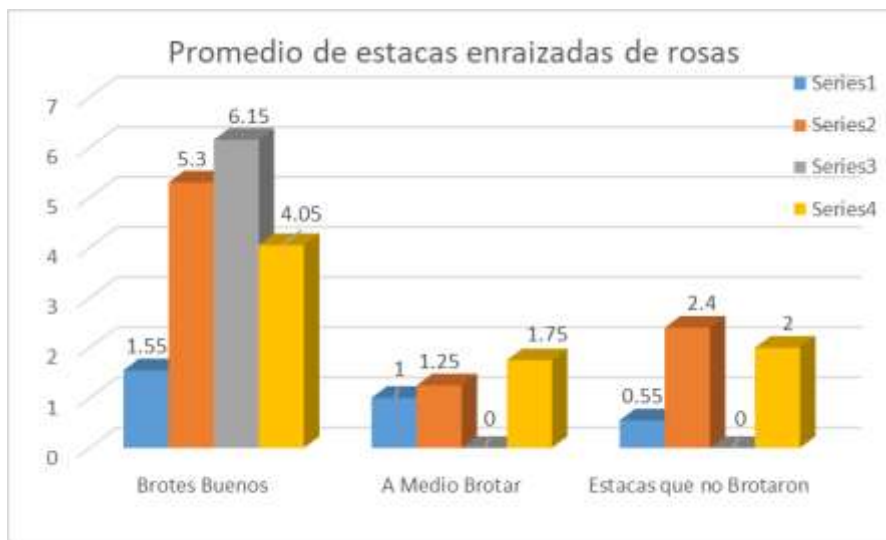


Figura 15. Promedio de estacas enraizadas de rosas

Según la figura podemos apreciar que los promedios del enraizamiento son buenos en las estacas de rosa, con los tratamientos testigo y 7 gramos estadísticamente son promedios iguales, los tratamientos 3, 5 y 7 gramos estadísticamente son promedios iguales. En lo referente a los promedios que están a medio enraizar en los tratamientos estadísticamente no hay diferencias, lo mismo sucede con los promedios en las estacas que no enraizaron en los tratamientos estadísticamente no hay diferencias todo esto es referente a las pruebas anteriores que se hicieron.

IV. ANALISIS Y DISCUSION

En la prueba de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud, diámetro, peso de raíz y número de brotes en esquejes de rosas se tuvo que los tratamientos T₀ y T₁(3 g) tienen estadísticamente el mismo efecto en la longitud de raíz en los esquejes de rosas. Los tratamientos T₂ (5 g) y T₃ (7 g) son diferentes. Siendo el tratamiento dos el que muestra la dosis óptima de IBA en la longitud de raíces, diámetro de raíz, mayor peso de raíz en esquejes de rosas llegando a coincidir con Neyra (2018) y Roman (2014) quienes indicaron que con diferentes dosis de AIB en esquejes de clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) y *Croton lechler* respectivamente obtuvieron resultados satisfactorios. El mayor número de brotes en esquejes de rosas se obtuvo con el tratamiento T₂ (5 g) coincidiendo con Jacobo (2014) quien indica que a los 30 días se lograron obtener el mayor número de brotes con dosis de AIB de 2000 ppm con 5 unidades.

Se llegó a determinar que los tratamientos T₂, T₃ y T₄ tienen estadísticamente el mismo efecto de estacas de rosas enraizadas, siendo el tratamiento T₁ el que tiene un promedio mayor a las estacas no enraizadas de rosas, podemos apreciar que los porcentajes de los esquejes enraizadas de rosas, con los tratamientos de 3, 5 y 7 gramos son porcentajes altos en comparación al tratamiento testigo, siendo el tratamiento T₃ el que se obtuvo el 100 % de estacas enraizadas, de manera que los resultados obtenidos coincide con Neyra (2018) y Roman (2014) quienes obtuvieron 96.67 % de esquejes enraizados.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después del análisis y discusión del presente trabajo de investigación se concluye, respecto a la eficacia del enraizante en la propagación asexual de rosas (*Rosa sp.*) en condiciones de invernadero en el valle Lacramarca, se tiene que con el tratamiento T₂ se obtuvieron los mejores resultados en longitud, diámetro, peso de raíz y número de brotes en esquejes de rosas.

Respecto a la determinación del porcentaje mayor de enraizamiento de esquejes, se obtuvo que el mayor porcentaje de enraizamiento de esquejes de rosa se obtuvo con el T₃, a la dosis de 5 g de IBA obteniendo el 100 %.

Se recomienda utilizar como enraizante el IBA a dosis de 5 g para tener mejores resultados como longitud, diámetro, peso de raíces y número de brotes en esquejes de rosas.

Se sugiere realizar trabajos de investigación utilizando IBA en esquejes de otros cultivos.

Se recomienda realizar trabajos de investigación además del enraizamiento evaluar el vigor y desarrollo de estacas de rosas

DEDICATORIA

A Dios, que me dio el conocimiento, paciencia y perseverancia para concluir con éxito una de mis metas más anheladas en mi formación profesional.

A mis padres: **Marino Méndez Rosales y Epifanía Villanueva Simón** por su amor y apoyo incondicional en todo momento.

A mi esposa: **Dina Bermúdez Córdoba** y mi hija **Dariana Méndez Córdoba** por estar a mi lado, animándome en los momentos más difíciles.

A toda mi familia por su apoyo incondicionalmente, ellos me alentaron a seguir adelante, durante estos años de esfuerzo y sacrificio constante.

A los ingenieros (as) que siempre mostraron su disposición de ayudarme y ser comprensivos durante y después de concluir mis estudios universitarios.

A mis amigos que también me apoyaron en estos cinco años de estudios.

Freddy Méndez Villanueva

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bianchini, F. (2017). *Investigaciones sobre Cultivo y Manejo de Rosas de Corte*. . San LorenzoParaguay.
- Cárdenas, R., & López, L. (2011). Propagación vegetativa de rosa: efecto del sustrato, luminosidad y permanencia de la hoja. . *Scientia Agropecuaria*, 203-211.
- Chiqui, R., & Verdugo, D. (2014). *Determinación de la eficiencia de enraizadores naturales y sintético sobre estacas de la parte apical y media de mora (Rubus glaucus B.), en Sinincay, Cuenca*. Universidad de Cuenca, Cuenca.
- Conesa, N. (2006). *Métodos de propagación sexual y vegetativa de “Ziziphus lotus (L) Lam”*: ensayos de germinación de semillas y de esquejes. Universidad Técnica de Cartagena. Obtenido de <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/97/pfc1998.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cruz, Melgarejo, & Romero. (2009). *Fitohormonas*. Universidad Nacional de Colombia. Laboratorio de fisiología y bioquímica vegetal, Medellín.
- Cuya, E. (2013). *Propagación e instalación del cultivo de vid*. AgroBanco. Perú.
- Cuzco, R. (2014). *Propagación vegetativa de aliso (Alnus acuminata H.B.K) y porotón (Erythrina edulis Triana ex Micheli) utilizando tres tipos de enraizadores en la comunidad picalqui del cantón pedro moncayo”*. Ibarra. Tesis, Universidad Técnica del Norte.
- De La Cruz, J., Mejía, F., Mostacero, J., López, E., & Gonza, A. (2016). Efecto de la concentración del 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) en el enraizamiento de estacas de Rosa sp.,rosa silvestre, en condiciones de invernadero. *Rev. Indes*, 2(1), 37-43.

- Espinosa, P. (2013). *Evaluación del efecto de dos bioestimulantes en el cultivo de rosa (rosa sp) variedades charlotte y konffeti*. Cayambe. Universidad Central del Ecuador, Pichincha.
- Fainstein, R. (1997). *Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica*. Quito: Ecuaooffcet.
- FAO. (2013). *Manejo del cultivo*. Food and Agriculture Organization of the united Nations. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-a1374s/a1374s03.pdf>.
- Grupo Iñesta. (2018). *Enraizantes: estimula el crecimiento natural de las raíces de tu cultivo*. Alicante. Obtenido de <https://www.grupoinesta.com/enraizantes/>
- grupoelñesta. (2018). *Enraizantes: estimula el crecimiento natural de las raíces de tu cultivo*. Obtenido de <https://www.grupoinesta.com/enraizantes/>
- Heras, F. (2014). *El agua de coco es rica en substancias (hormonas) inductoras del crecimiento en las plantas*. . Tesis, Universidad Técnica de Machala.
- Hernández, E., & García, I. (2016). Brasinoesteroides en la agricultura. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(2), 441-450.
- Jacobo, M. (2014). *Porcentaje de enraizamiento de tallos con ácido indol butírico (aib) en rosas rosa sp. Para patrones en Huaraz-Ancash. Tesis para optar el Título de ing. Agrónomo*. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNM_d34908e28ca65967c3cf46f21a08417/Description#tabnav
- Lligüín, & Fuentes. (2015). *Uso de auxinas a tres tiempos para enraizamiento de estacas de morade Castilla sin espinas (Rubus glaucus Benth)*. . Quito.
- Lucero, L. (2014). *Propagación asexual del litchi (Nephelium litchi Camb.) mediante diferentes técnicas de acodo aéreo, con tres enraizadores (hormona, agua de coco y miel) en la Estación Experimental de Sapecho - Alto Beni*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

- Martínez, A. (2007). *Propagación vegetativa de Tamarix boveana Bunge: ensayos de enraizamiento de esquejes (Proyecto de fin de Carrera*. Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena.
- Murray, W. (2015). *Introducción a la Botánica*. Editorial Pearson.
- Neyra, M. (2018). *Efecto de tres enraizantes en la propagación asexual de esquejes de clavel (Dianthus caryophyllus L.) en condiciones de invernadero Tesis para optar el Título de Ingeniero Agronomo*. Universidad de Huancavelica. Obtenido de <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/2868/TESIS-2018-AGRONOM%C3%8DA-NEYRA%20LOPEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Padilla. (2005). *La agroforestería con colle: alternativa para el campesino alto andino*. Lima.
- Pérez, V. (2015). *Estudio sobre el efecto de enraizadores y aminoácidos en la brotación de zarzamora (Rubus fruticosus L.)*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Pizarro, J. (2017). *Aplicación de extractos vegetales en la propagación asexual de estacas de valeriana (Valeriana sp)*. Tesis, Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo, Huaraz. Obtenido de http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2001/T033_31675980_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Poma. (2017). *Efecto de enraizante en la propagación asexual de esquejes de lirio (Lilium sp.) En condiciones de invernadero*.
- Quimbiamba, C. (2019). *Evaluación de la propagación de rosa (Rosa spp.) Por estacas mediante el uso de ácido naftalenacético en el Cantón Pedro Moncayo – Pichincha*. Tesis, Universidad Técnica del Norte, Pichincha. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9228/1/03%20AGP%20242%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

- Román, G. (2014). *Efecto de hormona AIB en el enraizamiento de estacas juveniles de Croton lechler Muell. Arg. Tesis para optar el título de Ingeniero Agronomo*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2360/K10-R758-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sanipatín, H. (2016). *Evaluación del efecto de bioestimulante orgánico en la producción de plantines de rosas (Rosa sp.) Var. Topaz injertos en vivero en el cantón Patate provincia de Tungurahua*. Universidad Técnica de Ambato, Cevallos. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/21122/1/Tesis-125%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20392.pdf>
- Sisaro, D., & Hagiwara, J. (2016). *Propagación vegetativa por medio de estacas de tallo*. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-_propagacion_vegetativa_por_medio_de_estacas_de_tallo.pdf
- Toribio, J. (2006). *El cultivo del rosal (Rosa spp) como flor de corte bajo*. Mexico. Coahuila.
- Vásquez, C. (2013). *Cultivo de rosas en el Ecuador*. Obtenido de <http://www.puce.edu.ec/economia/efi/index.php/economiainternacional/14-competitividad/177-cultivos-de-rosas-en-el-ecuador>

VII. ANEXOS

Tabla 1

Operacionalización de las variables.

Variables	Definición operacional	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V.I.:					
IBA (Enraizante)	Se considerará diferente formulaciones del IBA y u tratamiento sin aplicación	Se considerará diferentes formulaciones del IBA y un tratamiento sin aplicación	IBA 98% Tratamientos	% de esquejes enraizados	Razón
V.D.:					
Propagación asexual	Esa propagación implica la división auténtica de las células, en la cual, hay una duplicación íntegra del sistema cromosómico y del citoplasma asociadas de la célula progenitora, para formar dos células hijas (Bianchini, 2017)	Se medirá el número de estacas prendidas y el enraizamiento	Enraizamiento de esquejes Prendimiento de esquejes	Longitud de la raíz Diámetro de la raíz Peso de la raíz N° brotes DDA	Razón Razón Razón Razón

Pruebas de normalidad

Tabla 1

		Kolmogorov-Smirnov		
	Tratamientos	Estadístico	gl.	P-valor.
Longitud de raíz	T0	0,315	20	0,000
	T1	0,356	20	0,000
	T2	0,163	20	0,172
	T3	0.219	20	0,013

Prueba de homogeneidad de varianzas

Tabla 2

Estadístico de Levene	gl1	gl2	P-valor
3,376	3	76	0,023

Tabla 3

Prueba de Kruskal-Wallis para ver las diferencias entre los tratamientos en la longitud de raíz, en planta de rosa

Estadísticos de prueba	Longitud de raíz
H de Kruskal-Wallis	25,859
gl	3
Sig. asintótica	0,000

Fuente: campo experimental San Luis

Pruebas de normalidad

Tabla 4

		Kolmogorov-Smirnov		
	Tratamientos	Estadístico	gl.	P-valor.
	T0	0,268	20	0,001
	T1	0,219	20	0,013

Diámetro de raíz	T2	0,250	20	0,002
	T3	0.144	20	0,200

Prueba de homogeneidad de varianzas

Tabla 5

Estadístico de Levene	gl1	gl2	P-valor
0,617	3	76	0,606

Prueba de Kruskal-Wallis

Tabla 6

Prueba de Kruskal-Wallis para ver las diferencias entre los tratamientos en el diámetro de raíz en planta de rosa

Estadísticos de prueba	Diámetro de raíz
H de Kruskal-Wallis	33,761
gl	3
Sig. asintótica	0,000

Fuente: campo experimental San Luis

Tabla 7

Prueba del Anova para la comparación de los tratamientos aplicados a las estacas de rosa según el peso Radicular de la raíz

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Entre grupos	500,625	3	166,875	17,506	0,009
Dentro de grupos	38,130	4	9,532		
Total	538,755	7			

Fuente: Campo valle Lacramarca

Tabla 8

Prueba del Anova para la comparación de los tratamientos aplicados a las estacas de rosa según los Brotes buenos

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Entre grupos	1,048	3	0,349	79,810	0,001
Dentro de grupos	0,018	4	0,004		
Total	1,065	7			

Fuente: Campo valle Lacramarca

Tabla 9

Prueba del Anova para la comparación de los tratamientos aplicados a las estacas de rosa según están a medio brotar

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Entre grupos	0,543	3	0,181	6,729	0,048
Dentro de grupos	0,107	4	0,027		
Total	0,650	7			

Fuente: Campo valle Lacramarca

Tabla 10

Prueba del Anova para la comparación de los tratamientos aplicados a las estacas de rosa según las Estacas que no brotaron

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Entre grupos	0,082	3	0,027	1,333	0,381
Dentro de grupos	0,083	4	0,021		
Total	0,165	7			

Fuente: Campo valle Lacramarca

Tabla 11

Prueba del Anova para la comparación de los tratamientos aplicados a las estacas de rosa según los Brotes buenos en tamaño de raíz

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Entre grupos	24,084	3	8,462	8,462	0,033
Dentro de grupos	3,795	4	0,949		
Total	27,879	7			

Fuente: Campo valle Lacramarca

Tabla 12

Prueba del Anova para la comparación de los tratamientos aplicados a las estacas de rosa según están a medio Brotar en tamaño de raíz

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Entre grupos	3,250	3	1,083	0,460	0,725
Dentro de grupos	9,430	4	2,358		
Total	12,680	7			

Fuente: Campo valle Lacramarca

Tabla 13

Prueba del Anova para la comparación de los tratamientos aplicados a las estacas de rosa según estacas que no brotaron en tamaño de raíz

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Entre grupos	7,874	3	2,625	0,534	0,683
Dentro de grupos	19,645	4	4,911		
Total	27,519	7			

Fuente: Campo valle Lacramarca

TURBA DSM 05

Descripción y Beneficios

KEKKILÄ DSM 05 es un sustrato especial para la propagación de plantas jóvenes a partir de semilla o esqueje en bandeja de alvéolos.

Este producto ha sido elaborado a partir de una exquisita selección de las mejores turbas provenientes del norte de Europa. La utilización de turbas rubias / pardas y turbas negras nos permite ofrecer un producto con un comportamiento equilibrado entre la porosidad y la retención de la solución nutritiva.

- Balance óptimo entre retención de humedad y capacidad de aeración / porosidad
- Alto porcentaje de germinación
- pH corregido
- Producto contiene fertilización básica.



Aplicaciones:

Producción de semillero hortícola, tabaco, plantas ornamentales, frutales y hierbas aromáticas en bandeja de alvéolos.

Características:

Materia prima: turba rubia / parda tipo Sphagnum (H 2-5 Von Post)
 turba negra tipo Sphagnum (H 4-6 Von Post)
 Granulometría: 0-6mm
 Fertilización: 0.3 kg/m³ (N-P-K + Microelementos)
 Aditivos: Dolomita cálcica y agente humectante (W)
 pH: 5,5 (método Pasta Saturada)
 Conductividad Eléctrica (EC): 1,5 mS/cm Método Pasta Saturada)

Tipo	Presentación	Kilogramos	Comprimido (L)	Volumen Hidratado
Fardo	XL	48-50	129	280

