

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

Tema: "Evaluación de estimulantes radiculares y sustratos en el enraizamiento de porta injertos de rosa (*Rosa sp.*), Natal Brier en el Cantón Pedro Moncayo."

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Ingeniera en Agropecuaria

AUTOR: Mendoza Lechón Karina Maribel

TUTOR: Ing. Herrera Ramírez Carlos David, MSc

Tulcán, 2024

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que la estudiante Mendoza Lechón Karina Maribel con el número de cédula 172797833-8 respectivamente ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Evaluación de estimulantes radiculares y sustratos en el enraizamiento de porta injertos de rosa (*Rosa sp.*), Natal Brier en el Cantón Pedro Moncayo."

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

Ing. Herrera Ramírez Carlos David, MSc

TUTOR

Tulcán, octubre de 2024

AUTORÍA DE TRABAJO

EL presente trabajo de Integración Curricular constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniera en la Carrera de agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Mendoza Lechón Karina Maribel con cédula de identidad número 172797833-8 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



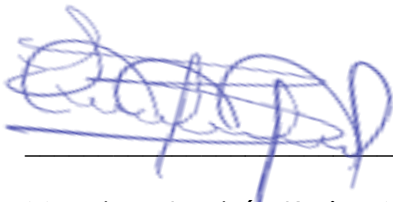
Mendoza Lechón Karina Maribel

AUTORA

Tulcán, octubre de 2024

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, Mendoza Lechón Karina Maribel declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: "Evaluación de estimulantes radiculares y sustratos en el enraizamiento de porta injertos de rosa (*Rosa sp.*), Natal Brier en el Cantón Pedro Moncayo." y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mendoza Lechón Karina Maribel', is written over a horizontal line.

Mendoza Lechón Karina Maribel

AUTOR

Tulcán, octubre de 2024

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a dios por brindarme vida, salud, sabiduría y estar siempre presente guiándome en mi diario vivir, y también me dio aliento en los momentos difíciles que curse durante mi trayectoria universitaria, permitiéndome ser perseverante ante una dificultad.

A mi madre y padre, por su amor, apoyo y sacrificio incondicional que me brindaron durante el transcurso de mi formación como profesional. A mis hermanos Juan y Diana quienes siempre me han motivado a ser un ejemplo para ellos y me han brindado su amor y ánimos en mis momentos más desesperantes.

Doy gracias a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por haberme acogido y permitido estudiar en tan honorable institución, a mis docentes que me nutrieron de sus conocimientos en el campo estudiantil y de la vida en sí y de manera especial doy gracias al MSc. David Herrera tutor de mi trabajo de investigación quien supo guiarme para poder desarrollar y culminar de forma satisfactoria mi tesis.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, por sus esfuerzos y por inculcarme valores, por ser un pilar fundamental de motivación, por enseñarme a ser perseverante en las metas que me establezco y enseñarme que ante una dificultad siempre se puede salir adelante. A mi abuelito Florentino Lechón que a pesar de que no se encuentra conmigo siempre lo llevo presente y a mis hermanos que me han apoyado en esta meta. A ustedes les dedico este trabajo porque de manera consciente o inconsciente siempre me han brindado su apoyo y hoy más que nunca estoy segura de que las noches de desvelo y esfuerzo no fueron en vano, porque al final todo está dando frutos.

ÍNDICE

RESUMEN	14
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN	16
I. EL PROBLEMA	18
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.3. JUSTIFICACIÓN	19
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	20
1.4.1. Objetivo General	20
1.4.2. Objetivos Específicos.....	20
1.4.3. Preguntas de Investigación.....	20
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	21
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	21
2.2. MARCO TEÓRICO	22
2.2.1. Importancia del cultivo de rosas.....	22
2.2.2. Cultivo de rosas.....	23
2.2.3. Clasificación taxonómica.....	23
2.2.4. Características botánicas de la rosa	23
2.2.5. Métodos de propagación de rosas	23
2.2.6. Porta injerto de rosa.....	24
2.2.7. Variedades de porta injerto de rosa.....	24
2.2.7.1. Rosa manneti	24
2.2.7.2. Rosa Natal brier.....	24
2.2.8. Propagación vegetativa mediante estacas.....	24
2.2.9. Infraestructura para la propagación vegetativa	25

2.2.10. Sustratos para la propagación vegetativa	25
2.2.10.1. Tierra	25
2.2.10.2. Cascajo.....	25
2.2.10.3. Turba	25
2.2.11. Nutrición en patrones.....	26
2.2.12. Hormonas vegetales	26
2.2.12.1. Ácido abscísico.....	26
2.2.12.2. Giberelinas.....	26
2.2.12.3. Citoquininas.....	26
2.2.12.4. Etileno.....	27
2.2.12.5. Auxinas.....	27
2.2.13. Reguladores de crecimiento	28
2.2.14. Utilización de los estimulantes.....	28
2.2.15. Estimulantes radiculares empleados.....	28
2.2.15.1. Raizal 400	28
2.2.15.2. Hormonagro 1	29
III. METODOLOGÍA.....	30
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	30
3.1.1. Enfoque.....	30
3.1.2. Tipo de Investigación.....	30
3.1.2.1. Investigación experimental.....	30
3.2. HIPÓTESIS	30
3.2.1. Hipótesis afirmativa	30
3.2.2. Hipótesis nula	30
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	30
3.3.1. Definición de variables	30

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	33
3.4.1. Localización del experimento.....	33
3.4.2. Descripción y caracterización del experimento	33
3.4.3. Superficie del ensayo	35
3.4.4. Distribución de los tratamientos.....	35
3.4.5. Población y muestra	35
3.4.6. Análisis estadístico	36
3.4.7. Variables evaluadas	36
3.5. PROCEDIMIENTO	37
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
4.1. RESULTADOS	40
4.1.1. Longitud del brote principal a los 15 días después de la siembra.....	40
4.1.2. Longitud del brote principal a los 30 días después de la siembra.....	42
4.1.3. Longitud del brote principal a los 45 días después de la siembra.....	43
4.1.4. Emergencia del brote principal a los 30 días después de la siembra.....	46
4.1.5. Emergencia del brote principal a los 45 días después de la siembra.....	48
4.1.6. Portainjertos de rosa (<i>Rosa sp</i>) Natal Brier con características óptimas para el trasplante a los 45 días después de la siembra.....	52
4.1.7. Peso del sistema radicular del portainjerto de rosa (<i>Rosa sp</i>) Natal Brier .	53
4.1.8. Costo de los tratamientos evaluados	54
4.2. DISCUSIÓN	55
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
5.1. CONCLUSIONES	57
5.2. RECOMENDACIONES	57
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
VII. ANEXOS	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de la rosa	23
Tabla 2. Composición del estimulante Raizal 400	28
Tabla 3. Composición del estimulante hormona gro 1	29
Tabla 4. Operacionalización de variables	32
Tabla 5. Ubicación de la Florícola y propagadora vegetativa Margarita	33
Tabla 6. Factores en estudio de la investigación	33
Tabla 7. Tratamientos de la investigación.....	34
Tabla 8. Esquema del ANOVA	36
Tabla 9. Análisis de varianza de la longitud del brote principal a los 15 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	40
Tabla 10. Prueba de medias de Tukey al 5% para tratamientos en la longitud del brote principal a los 15 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	41
Tabla 11. Prueba de medias de Tukey al 5% para las dosis de los estimulantes en la longitud del brote principal a los 15 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.....	41
Tabla 12. Prueba de medias de Tukey al 5% para los sustratos en la longitud del brote principal a los 15 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	42
Tabla 13. Análisis de varianza para la longitud del brote principal a los 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.....	42
Tabla 14. Prueba de medias de Tukey al 5% para tratamientos en la longitud del brote principal a los 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	43
Tabla 15. Prueba de medias de Tukey al 5% para los sustratos en la longitud del brote principal a los 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	43

Tabla 16. Análisis de varianza de la longitud del brote principal a los 45 días después de la siembra en los portainjertos de rosa Natal Brier.....	44
Tabla 17. Prueba de medias de Tukey al 5% para tratamientos en la longitud del brote principal a los 45 días después de la siembra.	44
Tabla 18. Prueba de medias de Tukey al 5% para los sustratos en la longitud del brote principal a los 45 días después de la siembra de los porta injertos de rosa Natal Brier.	45
Tabla 19. Prueba de medias de Tukey al 5% de la interacción entre estimulantes y sustratos en la longitud del brote principal a los 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.....	45
Tabla 20. Prueba de medias de Tukey al 5% de la interacción entre la dosis de los estimulantes con sustratos en la longitud del brote principal a los 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	46
Tabla 21. Análisis de varianza en la emergencia del brote principal 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	46
Tabla 22. Prueba de medias de Tukey al 5% para tratamientos en la emergencia del brote principal 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	47
Tabla 23. Prueba de medias de Tukey al 5% para las dosis de los estimulantes en la emergencia del brote principal a los 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	47
Tabla 24. Prueba de media de Tukey al 5% para sustratos en la emergencia del brote principal 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.....	48
Tabla 25. Prueba de medias de Tukey al 5% de la interacción estimulantes con dosis en la emergencia del brote principal a los 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.....	48
Tabla 26. Prueba de media de Tukey 5% de la interacción estimulantes con sustratos en la emergencia del brote principal 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	48
Tabla 27. Análisis de varianza en la emergencia del brote principal a los 45 días después de la siembra en los portainjertos de rosa Natal Brier.....	49

Tabla 28. Prueba de medias de Tukey al 5% para tratamientos en la emergencia de brote principal 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	50
Tabla 29. Prueba de medias de Tukey al 5% para los estimulantes en la emergencia del brote principal 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	50
Tabla 30. Prueba de medias de Tukey al 5% para las dosis de los estimulantes en la emergencia del brote principal 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	50
Tabla 31. Prueba de medias de Tukey al 5% para sustratos en la emergencia del brote principal a los 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	51
Tabla 32. Prueba de medias de Tukey 5% de la interacción estimulantes con dosis en la emergencia del brote principal a los 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	51
Tabla 33. Prueba de medias de Tukey 5% de la interacción estimulantes con dosis en la emergencia del brote principal a los 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.	52
Tabla 34. Análisis de varianza de portainjertos de rosa con calidad óptima para el trasplante a los 45 días después de la siembra.	52
Tabla 35. Prueba de medias de Tukey al 5% para tratamientos en la calidad óptima de los portainjertos de rosa Natal Brier para el trasplante 45 días después de la siembra.	53
Tabla 36. Prueba de medias de Tukey al 5% para los sustratos en la calidad óptima para el trasplante de los portainjertos de rosa Natal Brier a los 45 días después de la siembra.	53
Tabla 37. Análisis de varianza del peso del sistema radicular a los 45 días después de la siembra en los portainjertos de rosa Natal Brier.	54
Tabla 38. Prueba de medias de Tukey al 5% para tratamientos en peso del sistema radicular de los portainjertos de rosa Natal Brier 45 días después de la siembra.	54
Tabla 39. Costo total de los tratamientos evaluados.	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de los tratamientos evaluados.....	35
Figura 2. Llenado de fundas.....	67
Figura 3. Limpieza del banco clonal.....	67
Figura 4. Descompresión de pellets de turba	68
Figura 5. Selección del material vegetal propagar	68
Figura 6. Preparación de las soluciones de los estimulantes	69
Figura 7. Siembra de las estacas.....	69
Figura 8. Etapa inicial del ensayo	70
Figura 9. Etapa final del ensayo.....	70

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de la Predefensa del TIC.....	62
Anexo 2. Costo marginal de la producción de porta injertos de rosa.....	64
Anexo 3. Evidencia de tablas generadas por el programa Infostad.....	65
Anexo 4. Evidencia de trabajo en campo	67

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar estimulantes radiculares y sustratos en el enraizamiento de porta injertos de rosa (*Rosa sp.*), Natal Brier en el cantón Pedro Moncayo, barrio Nuevo Amanecer, provincia de Pichincha, cantón Pedro Moncayo. El diseño experimental aplicado fue de bloques completamente al azar (DBCA) con un arreglo factorial de $A \times B \times C + 2$, los factores de estudio fueron tres: factor A estimulante (Enraizante Auxina y Auxina Boro), factor b dosis del estimulante (10-15-1.25-1.75g/l) y factor C sustratos (Tierra negra y turba) con ocho tratamientos y cuatro repeticiones; las alternativas entre la interacción de los factores ya mencionados fueron: T1: Enraizante-auxina en dosis baja + tierra negra con cascajo, T2: Enraizante-auxina en dosis alta + tierra negra con cascajo, T3: Enraizante-Auxina en dosis baja + Turba, T4: Enraizante-Auxina en dosis alta + Turba, T5: Auxina + Boro en dosis baja + Tierra negra y cascajo, T6: Auxina + Boro en dosis baja + Tierra negra y cascajo, T7: Auxina + Boro en dosis alta + Tierra negra y cascajo, T8: Auxina + Boro en dosis baja + Turba, T9: Auxina + Boro en dosis alta + Turba, T10: Auxina + Boro sin dosis + Tierra negra y cascajo, T11: Auxina + Boro sin dosis + Turba. Las variables evaluadas fueron: longitud del brote principal, emergencia del brote principal, portainjertos con calidad óptima para el trasplante y peso del sistema radicular. Se puede concluir que los mejores resultados fueron con el T5 con promedio de longitud del brote de 13,39cm, emergencia del brote principal de 95% y portainjertos de rosa con calidad óptima de 100%, en la variable costo de los tratamientos evaluados el T1 y T2 presentaron un mayor número de plántulas aptas para la venta (60 portainjertos) con un costo de 0,0664 y 0,0665 centavos de dólar obteniendo el 100% de plantas aptas para la venta. Esta investigación radica en buscar una interacción idónea para inducir el proceso de enraizamiento de los portainjertos de rosa.

Palabras claves: Rosa Sp., portainjerto de rosa, estimulante, Auxina, interacción, sustrato, emergencia, plántulas.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the efficacy of root stimulants and substrates in the rooting of rose rootstocks (*Rosa sp.*), specifically of the Natal Brier variety, in the Nuevo Amanecer neighborhood, Pedro Moncayo canton, Pichincha province. A completely randomized block experimental design (CRBD) with a factorial arrangement of $A \times B \times C + 2$ was used. There were three study factors: factor A corresponded to stimulants (Auxin rooting agent and Auxina + Boron), factor B to stimulant doses (10-15-1.25-1.75 g/l), and factor C to substrates (black soil and peat). In total, eight treatments were established with four replications each. The alternatives evaluated, as a result of the interaction of the aforementioned factors, were: T1: Low-dose rooting-Auxin + black soil with gravel, T2: High dose rooting-Auxin + black soil with gravel, T3: Low-dose Auxin-rooting agent + peat moss, T4: High-dose Auxin-rooting agent + peat moss, T5: Auxina + low-dose boron + black earth with gravel, T6: Auxina + Boron in high dose + black earth with gravel, T7: Auxin + Low-Dose Boron + Peat Bog, T8: Auxin + Boron in high dose + peat moss, T9: Auxina + Boron without dose + black earth with gravel, T10: Auxin + Boron without dose + peat moss, The variables evaluated included: the length of the main shoot, the emergence of the main shoot, the optimal quality of the rootstocks for transplantation, and the weight of the root system. The results indicated that the T5 treatment was the most effective, with an average shoot length of 13.39 cm, a 95% emergence of the main shoot, and 100% rootstocks with optimal quality. Regarding the cost of the treatments evaluated, T1 and T2 presented the highest number of seedlings suitable for sale (60 rootstocks), with a cost of 0.0664 and 0.0665 cents, respectively, thus obtaining 100% of plants suitable for sale. In conclusion, this research highlights the importance of identifying an ideal interaction between stimulants and substrates to induce the rooting process in rose rootstocks.

Keywords: *Rosa Sp.*, rose rootstock, stimulant, Auxin, interaction, substrate, emergence, seedlings, dose.

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador la provincia de Pichincha cuenta con la mayor superficie cultivada destinada a la producción de rosas con fines de exportación, la demanda de plantas para el establecimiento de cultivos es elevada durante todo el año, esto con la finalidad de cubrir las extensas áreas de producción dentro de esta zona; considerando que el principal método de propagación de rosas es de forma asexual, es decir se emplea un injerto en cada patrón para obtener la planta de producción (porta injerto de rosa), los patrones de rosa son de vital importancia en esta etapa del establecimiento del cultivo.

La producción de porta injertos de rosa o patrones inicia con las estacas de rosas Natal Brier, esta actividad representa desde hace más de dos décadas una actividad agrícola importante en el sector floricultor, que se vincula directamente con el sistema de propagación extensiva de cultivos de rosas en el Ecuador, debido a las ventajas que presentan estos patrones en el momento del desarrollo de los cultivos de rosa para exportación, beneficios relacionadas con la mejor captación de nutrientes por parte del cultivo y la resistencia a plagas radiculares por parte de las plantas, estas ventajas evidenciadas y los resultados favorables obtenidos en los sistemas de producción con fines de exportación ha generado un alto consumo de este tipo de plántulas (para porta injertos (patrones) en el sector floricultor.

Una de las prácticas adoptadas por los propagadores de patrones es el uso excesivo de reguladores de crecimiento sintéticos que son a base de auxina para el proceso de enraizamiento, sin embargo, no han puesto interés en el estudio de la interacción de todos los factores que intervienen en el proceso de producción de plantas como: estimulante, dosis y sustrato, ya que cada factor solo o en mezcla influyen en el desarrollo del sistema radicular de las estacas.

Actualmente, se están presentando sustratos y estimulantes comerciales con precios elevados para la economía de los pequeños propagadores de la zona, de ahí es que se optó por buscar una interacción idónea entre los factores estimulantes - dosis - sustrato que permitan al productor obtener una mayor producción de portainjertos de rosa y que cumplan con los requerimientos de las empresas florícolas, mediante el

uso racional de los estimulantes y el manejo eficiente de los recursos materiales y económicos.

Los aportes de estudios realizados sobre interacciones entre estimulantes - dosis y sustratos son escasos y no son difundidos, ni tomados en cuenta por los propagadores ya que existen en la actualidad pequeños viveros que se dedican al enraizamiento de estacas de rosa variedad Natal Brier y no cuentan con asesoramiento técnico especializado y realizan los procesos productivos de forma empírica, el interés de la presente investigación fue buscar la interacción idónea del sustrato, estimulante y dosis que genere mejor desarrollo del sistema radicular, mayor número de plantas aptas para la venta, que permita al final mejorar los ingresos del propagador.

I. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el aumento continuo de la población a nivel mundial también se ha incrementado las necesidades del hombre por perfeccionar las técnicas que se aplican en la producción agrícola y el aprovechamiento eficiente del territorio, por lo tanto, es de vital importancia emplear tecnologías innovadoras para un adecuado manejo sostenible de los recursos naturales. Según el INEC, (2023) el Ecuador presento 18,3 millones de personas, generando menos posibilidades a los agricultores de tener espacios suficientes para desarrollar actividades agrícolas, razón por la que se necesita mejores sistemas de producción que maximicen la producción en un área menor de suelo agrícola.

El incremento continuo y la abundancia existente de florícolas en el cantón Pedro Moncayo genera competencia entre las propagadoras vegetativas de porta injertos de rosas del cantón, obligándolas a ser más eficientes en el uso de áreas, recursos hídricos y el tiempo que se emplea para que el porta injerto de rosa esté listo para ser sembrado. El principal problema que se presenta en las propagadoras es el bajo nivel de desarrollo radicular que obliga a los propagadores a la utilización de hormonas sintéticas con la finalidad de promover el crecimiento radicular en menor tiempo lo que implica que se obtenga beneficios como mayor ganancia en un periodo corto de 45 a 50 días (Jácome, 2011).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera influye la interacción conjunta de estimulantes radiculares y sustratos, en el desarrollo de la raíz de los porta injertos de rosa Natal Brier en el cantón Pedro Moncayo?

1.3. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el 70% de las empresas que se dedican a la floricultura están situadas en la provincia de Pichincha, por lo cual existe una demanda elevada en la compra de porta injertos de rosa, dado que las florícolas de la zona necesitan remplazar plantas de rosa que han cumplido su ciclo de producción o también incorporar nuevas variedades que tengan un buen mercado para la exportación y así poder mantener un ritmo de producción de rosas efectivo y eficaz.

Los patrones (porta injertos de rosa) se obtienen mediante la propagación vegetativa de estacas, es decir que su reproducción es de manera asexual, esta técnica en algunos casos presenta un bajo nivel de desarrollo radicular de los porta injertos de rosa, en consecuencia se generan pérdidas económicas debido que las plantas que presentan bajo nivel de desarrollo radicular y son descartadas o se alarga el tiempo de trasplante, aumentado así los costos de producción para los propagadores vegetativos de este material (Jácome, 2011).

Es por esta razón los propagadores han optado por utilizar estimulantes radiculares que mejoren los niveles de desarrollo de las raíces en un menor tiempo, con el fin de incrementar la producción total de los bancos clonales de los patrones de rosa Natal Brier.

Esta investigación fue diseñada para evaluar alternativas de enraizamiento de estacas Natal Brier, que mejoren la calidad del sistema radicular de los patrones, aumenten la producción de plantas y se pueda cubrir la demanda existente reduciendo los costos de producción. Es por ello que se implementó tratamientos con base en estimulantes que contienen auxinas y boro a dosis bajas, en diversos sustratos como la tierra negra y los pellets de turba, tratamientos que permiten reducir el uso excesivo de estimulantes radiculares y promueven el desarrollo adecuado del sistema radicular de los porta injertos lo que incrementa significativamente la producción de patrones en las propagadoras.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el efecto del uso de estimulantes radiculares y sustratos en el desarrollo de los porta injertos de rosa Natal Brier

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar el estimulante apropiado y la dosis adecuada para inducir el desarrollo radicular de los porta injerto de rosa Natal Brier.
- Identificar el sustrato que presente la mejor respuesta en el desarrollo radicular y foliar de los porta injerto de rosa Natal Brier.
- Determinar el costo de los tratamientos implantados y evaluados en la investigación.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cuál fue el estimulante y la dosis más idónea para inducir el enraizamiento en el porta injerto de rosa?
- ¿Cuál fue el sustrato que presento mejor desarrollo radicular y foliar de los porta injertos de rosa Natal Brier?
- ¿Cuáles fueron los tratamientos que presentaron mayor producción de plantas aptas para la venta y obtuvieron menor costo de producción?

II.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El continuo crecimiento del sector florícola en el Ecuador, y de manera específica en la provincia de Pichincha ha determinado que en cantones como Pedro Moncayo y Cayambe se incrementa la superficie de suelo destinado a la producción de rosas con fines de exportación, por lo cual en las zonas aledañas a estos sectores se han establecido viveros que se dedican a la propagación vegetativa de porta injertos de rosa variedad Natal Brier, el valor de aceptación del material vegetal que ofertan las propagadoras vegetativas a las florícolas radica en la calidad del sistema radicular del porta injerto el cual debe ser abundante, por lo que se debe aplicar insumos que ayuden a obtener un buen desarrollo radicular.

López (2008), en su investigación titulada: "Evaluación de sustratos para el enraizamiento de estacas de rosa (*Rosa sp.*) del patrón Natal Brier" tiene como objetivo la evaluación de sustratos para establecer el más adecuado en el proceso de enraizamiento de estacas de rosa del patrón Natal Brier, donde se empleó 4 tipos de sustratos el sustrato 1 (pomina cernida + gallinaza), sustrato 2 (humus), sustrato 3 (Pomina cernida + Torkultursubstrat), sustrato 4 (Tierra negra + pomina) donde sobresale el sustrato 3 (Pomina cernida + Torkultursubstrat) en la variable longitud del sistema radicular con 9,68 cm/planta mientras que en las variables longitud del brote y peso seco del sistema radicular predomina el sustrato 4 (Tierra negra + pomina) con valores de 9,53 cm/planta y 12,23 g/planta.

Por otro lado Vergara (2017) en su investigación titulada: "Uso de dos enraizadores en el Desarrollo del Portainjerto Natal Brier" tuvo como objetivo de determinar el comportamiento de dos enraizantes en el desarrollo del porta injerto de rosa "Natal Brier", en donde se sumergieron las estacas durante 30 segundos en los siguientes enraizantes: Raizone y 2-4 D Amina en dosis de 12,5, 25, 50, 100, 200 y 400 mg/kg, las variables evaluadas en esta investigación fueron el peso seco de la raíz, peso seco de los brotes y peso seco de los basales, donde el enraizante Raizone en una dosis

de 50 mg.kg y 2, 4-D Amina a 25 mg.kg presentaron valores superiores y produjeron el 100% de estacas enraizadas.

En la investigación realizada en la Universidad Técnica del Norte (UTN) por Arévalo (2011) titulada: "Enraizamiento de portainjertos de rosa, Natal Brier mediante el uso de cuatro estimulantes (Raiza, Pilatus, Hormonagro 4 y More) en dos sustratos(Tierra negra + cascajo y compost) en el cantón Pedro Moncayo" tuvo como objetivo de evaluar el efecto en el proceso de enraizamiento de portainjertos de rosa, las dosis que se emplearon en el ensayo fueron 0,5 cc , 1 cc y 1,5 cc para todos los estimulantes y las variables evaluadas fueron: Numero de estacas brotadas, longitud de brotes , número de estacas con raíz , desarrollo del sistema radicular y supervivencia, en el ensayo se destacó el estimulante Raiza en una dosis de 1,5 cc y juntamente con el sustrato tierra negra con cascajo presentaron mejor resultado en las distintas variables evaluadas.

Vera (2015), en su investigación titulada: "Evaluar cuatro sustratos para el enraizamiento de patrones de rosa de la variedad Natal Brier en la zona del Quinche, provincia de Pichincha" tuvo como objetivo determinar el mejor sustrato para el enraizamiento de patrones de rosas, los sustratos utilizados fueron: T1 (tierra negra y cascajo), T2 (arena y cascajo), T3 (cascarilla de arroz y tierra negra) y T4 (Turba y cascajo), en los cuales se evaluaron las variables peso de la planta, diámetro de la raíz, diámetro de la corona , volumen de la raíz y tamaño del brote, el T4 (Turba y cascajo) presento mejores resultados en las variables: peso de la planta con 19,25gramos y volumen de la raíz con 3,32 gr mientras que el T5 testigo(Tierra del lugar) sobresale en las variables diámetro de la raíz y diámetro de la corona con valores de 12,35% y 1,13% respectivamente.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1.Importancia del cultivo de rosas

El cultivo de rosas en el Ecuador ocupa el segundo lugar dentro de los productos comerciales de la exportación agropecuaria de nuestro país, los principales países de destino en la exportación de rosas son: Estados Unidos, Rusia y países bajos (Villavicencio, 2021).

Gracias a la acogida que tienen las rosas ecuatorianas en el mercado internacional,

la floricultura representa un rubro importante dentro la economía de nuestro país, además esta actividad en el año 2021 generó 36,974 empleos dentro de la región sierra (CORPORACIÓN FINANCIERA NACIONAL , 2022).

2.2.2.Cultivo de rosas

Este tiene sus orígenes en China, es una de las especies más cultivadas y consideradas como “símbolo de belleza de la mujer por los Babilonios, Sirios, Egipcios, Romanos y Griegos gracias al amor que inspira” (Yong, 2004). La rosa (*Rosa sp.*) es un arbusto que cuenta con tallos semileñosos cubiertos por espinas en su mayoría.

2.2.3.Clasificación taxonómica

Según Yong (2004) las rosas (*Rosa sp.*) son arbustos de ornamento cultivados principalmente por sus hermosas flores, sus características y también sus vistosos frutos y atractivo follaje.

Tabla 1. Taxonomía de la rosa

Clase	Dicotiledóneas
Subclase	Arquiclamídeas
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Tribu	Rosoideas
Género	Rosa
Especie	Rosa híbrida
Nombre científico	Rosa sp.

Fuente: (Yong, 2004)

2.2.4.Características botánicas de la rosa

La rosa posee dentro de su estructura dos partes, una subterránea que abarca la raíz y la parte aérea que está constituida por el tallo con sus hojas y flores (Lopez, 2021).

2.2.5.Métodos de propagación de rosas

El rosal puede propagarse mediante semillas, estaquillas e injerto, la propagación por semillas es aplicada en la creación de nuevas variedades mientras que la propagación mediante injerto es el método más común empleado en el cultivo de rosas, para efectuar este método se emplea un rosal silvestre que es previamente enraizado y que comúnmente denominado porta injertos de rosa (Gostinchar, 1954).

2.2.6. Porta injerto de rosa

Según Moncada (2019) los patrones o porta injertos son rosales silvestres que tienen como función aportar el sistema radicular para el sostén de la planta y que además sea receptora del injerto.

2.2.7. Variedades de porta injerto de rosa

2.2.7.1. Rosa manneti

Es una variedad de patrón híbrido que posee tallos más duros y lignificados que se utiliza en Europa y USA para la producción de rosas esta no posee incompatibilidad con variedades comerciales que se cultivan en invernaderos (Buxens, 2008).

2.2.7.2. Rosa Natal brier

Es una variedad de patrón nuevo muy vigoroso, este está siendo utilizado en Holanda por su buena producción en época de inviernos, se le otorga la característica de no producir muchos basales y además no es compatible con la variedad Escada (Jácome, 2011).

2.2.8. Propagación vegetativa mediante estacas

Es un método sencillo de reproducción vegetativa de forma asexual, que a partir de la utilización de una parte de la planta se multiplica y se obtiene individuos con características idénticas a la planta madre en un periodo de tiempo corto. Esta técnica se emplea comúnmente en el área florícola y también en arbustos ornamentales. (Júarez, 2014).

Para el proceso de propagación vegetativa mediante estacas se selecciona los vástagos florales que poseen un desarrollo completo es decir están maduros, posteriormente los vástagos seleccionados serán convertidos en estacas las cuales deben tener entre 4 a 6 yemas esto dependerá de la disponibilidad del material vegetal que cuente la propagadora lo más recomendable es que se utilice estacas con 4 yemas, porque presentan una mayor longitud y más tejido nodal en la base que ayudara a disminuir las pérdidas por enfermedades (Jácome, 2011).

Una vez que se tiene listo el material vegetal que se va a propagar, se procede a sumergir la base de la estaca en una solución que contiene enraizante y posteriormente se coloca la estaca en un sustrato que se encuentra dentro del banco clonal. Las estacas seguidamente al proceso de enraizamiento deben mantenerse a una temperatura media del sustrato de 15- 21 °C y una humedad relativa constante

de 80% durante los primeros 15 días, mediante estas condiciones el enraizamiento de las estacas se producirá en un periodo de 5 a 7 semanas, dependiendo de la época del año y la naturaleza, madurez del vástago. Posteriormente se procede a trasplantar los patrones directamente al invernadero. (Sisaro y Hagiwara, 2016)

2.2.9. Infraestructura para la propagación vegetativa

La infraestructura más utilizada en la propagación vegetativa es un invernadero sencillo que este cubierto de plástico para tener un control de temperatura y abundancia de luz requeridos para el desarrollo de las estacas (Novagric, s.f).

2.2.10. Sustratos para la propagación vegetativa

Los sustratos de enraizamiento deben tener las siguientes características: ser suficientemente densos y firmes para servir de anclaje a las estacas; tener suficiente capacidad de retención hídrica y ser lo suficientemente porosos para eliminar el exceso de agua y permitir el intercambio gaseoso; deben ser sanitariamente limpios, no poseer semillas de malezas ni ser fuente de plagas ni de patógenos (Sisaro y Hagiwara, 2016).

2.2.10.1. Tierra

Las propiedades más relevantes de la tierra negra son: la retención de humedad, textura franco arcilloso, reserva de bases intercambiables, capacidad de suministro de nitrógeno, azufre y otros elementos nutritivos a las plantas, aireación, estabilidad estructural, etc, depende marcadamente de aportaciones de materia orgánica (Vera, 2015)

2.2.10.2. Cascajo

Según Vera, (2015) es un material muy ligero con una densidad de 0.1 g/cm³ aproximadamente con una gran capacidad de retención de agua hasta 4 veces su peso que se utiliza para preparar mezclas de suelos artificiales, para sustratos de cultivos hidropónicos y para viveros e invernaderos de multiplicación en el enraizamiento de esquejes.

2.2.10.3. Turba

La turba es un material orgánico compacto, de color pardo oscuro y rico en carbono. Está formado por una masa esponjosa y ligera en la que aún se aprecian los componentes vegetales que la originaron (Vera, 2015).

2.2.11.Nutrición en patrones

La nutrición en patrones parte desde la planta madre, se puede realizar de forma tecnificada empleando fertirriego o también una fertilización radicular, mientras que en el proceso de enraizamiento de las estacas se realiza la nutrición mediante drech.

Los principales elementos que intervienen en la nutrición de los patrones son el nitrógeno ayuda en la producción de hojas, el fósforo contribuye al desarrollo de raíces fuertes, el potasio interviene en la resistencia contra enfermedades y también interviene en la fotosíntesis y el calcio ayuda a fortalecer las paredes celulares de la planta.

2.2.12.Hormonas vegetales

Según LLuna (2006) las hormonas vegetales son sustancias orgánicas que producen las plantas en bajas concentraciones y se encuentran en una parte específica de la planta. Dentro del grupo de hormonas vegetales se encuentran cinco grupos: Auxinas, Giberelinas, Citoquininas, Etileno y Acido abscísico.

2.2.12.1.Ácido abscísico

El ácido abscísico (ABA) se encuentra presente en la mayoría de las partes de la planta, sin embargo, de manera especial en las semillas, frutos jóvenes y en yemas en dormancia. Entre los efectos fisiológicos que presenta esta la regulación de estrés hídrico y la inhibición del crecimiento (Cossio, 2013).

2.2.12.2.Giberelinas

Las giberelinas son el grupo más numeroso dentro de las hormonas vegetales, se sintetiza en los primordios apicales de las hojas, puntas de las raíces y semillas en desarrollo. Esta hormona se encuentra relacionada a la germinación de semillas, elongación del tallo, expansión de la hoja, maduración del polen y el desarrollo de flores, frutos y semillas (Borjas y Julca, 2020).

2.2.12.3.Citoquininas

Lluna (2006) menciona que las citoquininas promueven la división de la célula en tejidos no meristemáticos y se encuentran en cualquier parte de la planta, sin embargo, de manera particular se localizan en tejidos que se dividen de forma activa como meristemas, semillas en germinación, frutos en maduración y raíces en desarrollo.

2.2.12.4.Etileno

Según Balaguera et al (2014) es una hormona vegetal que regula la maduración y senescencia de varios productos agrícolas tanto a nivel molecular, bioquímico y fisiológico.

2.2.12.5.Auxinas

El término "auxina" se deriva del griego (auxein) que significa "crecer, elongar". Gracias al experimento que realizó Darwin a finales del siglo XIX en el ápice de coleófilos de la avena permitió dar el primer indicio de la existencia de esta hormona vegetal (Jordán y Casaretto, 2006).

La forma más predominante de la auxina en las plantas es el ácido 3 -indolacético (IAA) este se encuentra presente en grandes cantidades en los tejidos jóvenes tanto como en la parte aérea de la planta y la raíz. Otras formas naturales de auxina son el ácido 4-cloro-indolacético (4-Cl-IAA), ácido fenilacético (PAA), ácido indol butírico (IBA) y ácido indol propiónico (IPA), entre las formas sintéticas de las auxinas tenemos: ácido 2,4 diclorofenoxibutilico (2,4-DB), ácido 2,4,5 triclofenoxiacético (2,4,5,-T), ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D), ácido naftoxiacético (NOA) y ácido naftalenacético (ANA) (Jordán y Casaretto, 2006).

El metabolismo de las auxinas se produce en todos los tejidos de planta, pero presentan mayor actividad en tejidos jóvenes, hay dos vías de síntesis de esta hormona: una dependiente de triptófano (Tpr) que posee cuatro derivaciones y otra independiente del triptófano, estas vías sintéticas dependen de estímulos externos como la luz, la sequía, los nutrientes y el frío o heridas. Existen dos maneras de transportar las auxinas, la forma rápida y de larga distancia se efectúa por difusión en el floema y se transporta las auxinas a órganos más jóvenes de la parte aérea al resto de planta, mientras que en la forma lenta y de corta distancia que se denomina PAT polar auxin transport este se da hacia adentro y afuera de la célula (Garay et al, 2014).

Los compuestos auxínicos tienen como aplicación importante la estimulación en la formación de raíces en la reproducción de ejemplares mediante la técnica del esquejado (LLuna, 2006).

2.2.13.Reguladores de crecimiento

Los reguladores de crecimiento vegetal son compuestos sintetizados de forma química u obtenidos de otros organismos, son similares a las hormonas vegetales que las plantas producen, estas desempeñan un papel importante en la regulación de diferentes procesos bioquímicos a nivel celular en los organismos vegetales (Alcantara et al , 2019).

La función principal de los estimulantes es incrementar las expresiones metabólicas o fisiológicas de las plantas, tales como el desarrollo de distintos órganos en la planta (raíces, frutos) además incrementan el rendimiento y la defensa natural de patógenos antes y después del ataque (Jácome, 2011).

2.2.14.Utilización de los estimulantes

Es recomendable utilizar los estimulantes en las etapas de crecimiento vegetal, estos se pueden utilizar solos, directamente a el follaje o también se puede aplicar al suelo mediante la fertirrigación y el drench.

En ciertos estimulantes se puede realizar una mezcla con otros productos como los insecticidas, fungicidas u otro fertilizante soluble, pero antes de realizar la mezcla con otros productos es aconsejable comprobar la compatibilidad con el otro producto (Jácome, 2011).

2.2.15.Estimulantes radiculares empleados

2.2.15.1.Raizal 400

Según (Condemaita, 2010) es un fertilizante arrancador para plántulas y trasplantes.

2.2.15.1.1.Composición

Tabla 2. Composición del estimulante Raizal 400

Nitrógeno total (N)	9,0% p/p
Fósforo total (P ₂ O ₅)	45,0% p/p
Potasio(K ₂ O)	11,0% p/p
Fitohormona (ANA)	0,024% p/p

Fuente: (Condemaita, 2010)

2.2.15.1.2.Efectos

Es una fórmula desarrollada primordialmente para proveer de nutrientes y estimular el crecimiento de raíces provenientes ya sea de trasplantes o de siembra directa. La acción conjunta de su balance N-P-K y su complejo hormonal constituye un

suplemento muy adecuado a los principales requerimientos nutricionales de plantas jóvenes lográndose un mejor brote de raíces y un crecimiento más rápido y vigoroso (Condemaita, 2010).

2.2.15.1.3.Dosis y aplicación

RAIZAL* 400 se aplica al suelo disuelto en el agua de trasplante o en aplicaciones dirigidas a la base de las plantitas una vez colocada en su lugar definitivo.

2.2.15.2. Hormonagro 1

Según (Chipantiza, 2012) es un regulador de crecimiento de origen químico para las plantas y afecta los puntos de crecimiento en diferentes procesos. Está compuesto por una fitohormona del grupo de las auxinas (alfanatalenacético).

2.2.15.2.1.Composición

Tabla 3. Composición del estimulante hormona gro 1

Ácido Naftalenacético	0,40%
Boro soluble en el agua	3,00%

2.2.15.2.2.Efectos

Es un activador enzimático que afecta la división celular, promoviendo la emisión radical en plantas por trasplantar o en plantas ya sembradas (Chipantiza, 2012).

2.2.15.2.3.Dosis y aplicación

La dosis recomendada para estacas es de 1gr /l agua (Chipantiza, 2012)

III.METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo, porque se recolectaron datos numéricos de los portainjertos de rosa Natal Brier y fueron procesados estadísticamente por el programa Infostat para evaluar la viabilidad de las hipótesis planteadas.

3.1.2. Tipo de Investigación

3.1.2.1. Investigación experimental

La investigación se realizó en condiciones semicontroladas en la ciudad de Tabacundo, urbanización Nuevo Amanecer el experimento tuvo 10 tratamientos, con 4 repeticiones bajo un diseño experimental de Bloques Completos al Azar (DBCA), con arreglo factorial A(Estimulantes) x B(Dosis) x C (Sustrato)+ 2 testigos.

3.2. HIPÓTESIS

3.2.1. Hipótesis afirmativa

El uso de estimulantes radiculares en distintas dosis y diferentes sustratos favorecen el desarrollo de los portainjertos de rosa Natal Brier.

3.2.2. Hipótesis nula

El uso de estimulantes radiculares en distintas dosis y diferentes sustratos no favorecen el desarrollo de los portainjertos de rosa Natal Brier.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.3.1. Definición de variables

Independiente

- Aplicación de sustratos y estimulantes vegetales a dosis bajas y altas en el proceso de propagación vegetativa de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Dependiente

- Desarrollo de los portainjertos de rosa (longitud del brote principal, emergencia del brote principal, portainjertos de rosa con calidad óptima para el trasplante y peso del sistema radicular.

Tabla 4. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
V.I. Aplicación conjunta de estimulantes radiculares y sustratos.	Tierra negra con cascajo	66,67% tierra negra y 33,33% cascajo		Balanza
	Turba	100% turba		Probeta
	Estimulante-Auxina	10g/l y 15g/l	Medición	Pala
	Auxina-Boro	1,25g/l y 1,74g/L		
V.D. Enraizamiento de los porta injertos de rosa (<i>Rosa sp.</i>)	Testigo	Inmersión tópica		
	Longitud del brote principal	Se midió desde el sitio que emergió el brote principal datos a 15-30-45 días después de la siembra. hasta el ápice de esta se tomó los		Flexómetro
	Emergencia del brote principal	Se contabilizo las estacas que presentaron emergencia del brote principal y se hizo una relación con el total de estacas esta medición se hizo a los 30-45 días después de la siembra	Medición y observación	Libreta y calculadora
Calidad optima del patrón para trasplante	Se contabilizo el número de patrones que presento 0 problemas fitosanitarios y que posean una buena tira sabia y se hizo una relación con el total de estacas que se empelo en el ensayo, esta medición se la hizo únicamente a los 45 días.			
	Peso del sistema radicular del patrón	se pesaron las raíces de 20 patrones al final del proceso de enraizamiento.		Balanza de precisión

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Localización del experimento

La presente investigación se realizó en el barrio Nuevo amanecer en la Florícola y Propagadora vegetativa Margarita, ubicada aproximadamente a 6 kilómetros de la Y de Tabacundo, la cual está ubicada en el cantón Pedro Moncayo, provincia de Pichincha. Los límites de la patronera Margarita son: Norte: Boutique Flower's SA, Sur: Centro de climatización de especies, Este: Flores la Juliana S.A, Oeste: Quimbiamba M. Flowers. La temperatura promedio es de 15 C°.

Tabla 5. Ubicación de la Florícola y propagadora vegetativa Margarita

Provincia:	Pichincha
Cantón:	Pedro Moncayo
Parroquia:	Tabacundo
Barrio:	Nuevo amanecer "La playita"
Altitud:	2880 msnm

3.4.2. Descripción y caracterización del experimento

La investigación se realizó bajo condiciones controladas, en el ensayo se empleó un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) con un arreglo factorial de $A \times B \times C + 2$, los factores en estudio fueron tres: Factor A (estimulante), Factor B (dosis del estimulante) y Factor C (sustratos), de este arreglo factorial resultaron ocho tratamientos que se emplearon en el experimento más dos tratamientos testigos.

Tabla 6. Factores en estudio de la investigación

FACTOR A	ESTIMULANTES (E)	E1	Nitrógeno total (N).... 9.0% p/p Fósforo total (P ₂ O ₅) ...45.0% p/p Potasio(K ₂ O)11.0% p/p Fitohormona (ANA) ...0.024% p/p
		E2	Ácido Naftalenacético.....0.40% Boro soluble en el agua ...3.00%
FACTOR B	DOSIS (D)	D1E1	10g/L-dosis baja
		D2E1	15g/L-dosis alta
		D1E2	1,25g/L-dosis baja
		D2E2	1,75g/L-dosis alta
FACTOR C	SUSTRATOS (S)	S1	66,66 % de Tierra Negra + 33, 34 % de Cascajo
		S2	Turba 100%

De la interacción de los factores presentados en la (Tabla 6) resultaron los siguientes tratamientos:

Tabla 7. Tratamientos de la investigación

Tratamientos	Denominación de los tratamientos	Composición del estimulante	Modo de aplicación	Dosis	Sustrato	
T1	Enraizante-Auxina en dosis baja+ Tierra Negra y cascajo	E1D1S1	Nitrógeno total (N).... 9.0% p/p Fósforo total (P2O5) ...45.0% p/p Potasio(K2O)11.0% p/p Fitohormona (ANA) ...0.024% p/p	Inmersión de la estaca previo al enraizamiento.	10g/L	66, 67 % de tierra Negra + 33, 34 % de Cascajo
T2	Enraizante-Auxina en dosis alta + Tierra Negra y cascajo	E1D2S1	Nitrógeno total (N).... 9.0% p/p Fósforo total (P2O5) ...45.0% p/p Potasio(K2O)11.0% p/p Fitohormona (ANA) ...0.024% p/p	Inmersión de la estaca previo al enraizamiento.	15g/L	66, 67 % de tierra Negra + 33, 34 % de Cascajo
T3	Enraizante-Auxina en dosis baja + Turba	E1D1S2	Nitrógeno total (N).... 9.0% p/p Fósforo total (P2O5) ...45.0% p/p Potasio(K2O)11.0% p/p Fitohormona (ANA) ...0.024% p/p	Inmersión de la estaca previo al enraizamiento	10g/L	Turba al 100%
T4	Enraizante-Auxina en dosis alta + Turba	E1D2S2	Nitrógeno total (N).... 9.0% p/p Fósforo total (P2O5) ...45.0% p/p Potasio(K2O)11.0% p/p Fitohormona (ANA) ...0.024% p/p	Inmersión de la estaca previo al enraizamiento	15g/L	Turba al 100%
T5	Auxina +Boro en dosis baja + Tierra negra y cascajo	E2D1S1	Ácido Naftalenacético.....0.40% Boro soluble en el agua ...3.00%	Inmersión de la estaca previo el enraizamiento.	1,25g/L	66, 67 % de tierra Negra + 33, 34 % de Cascajo
T6	Auxina +Boro en dosis alta + Tierra negra y cascajo	E2D2S1	Ácido Naftalenacético.....0.40% Boro soluble en el agua ...3.00%	Inmersión de la estaca previo el enraizamiento.	1,75g/L	66, 67 % de tierra negra + 33, 34 % de Cascajo
T7	Auxina+ Boro en dosis baja + Turba	E2D1S2	Ácido Naftalenacético.....0.40% Boro soluble en el agua ...3.00%	Inmersión de la estaca previo el enraizamiento.	1,25g/L	Turba al 100%
T8	Auxina +Boro en dosis alta + Turba	E2D2S2	Ácido Naftalenacético.....0.40% Boro soluble en el agua ...3.00%	Inmersión de la estaca previo el enraizamiento.	1,75g/L	Turba al 100%

T9	Auxina + Boro sin dosis + Tierra negra y cascajo	TESTIGO	Ácido Naftalenacético.....0.40% Boro soluble en el agua ...3.00%	Tópico	Sin dosis	66, 67 % de tierra negra + 33, 34 % de cascajo
T10	Auxina + Boro sin dosis + Turba	TESTIGO	Ácido Naftalenacético.....0.40% Boro soluble en el agua ...3.00%	Tópico	Sin dosis	Turba al 100%

3.4.3. Superficie del ensayo

La investigación se instaló en un banco clonal que posee las siguientes dimensiones: 22,41 m de largo y 1,55 m de ancho, se dividió el banco clonal en cuatro bloques y ahí se ubicaron 40 unidades experimentales de las siguientes medidas: 35 cm de largo x 35 cm de ancho. El espacio entre unidades experimentales fue de 35 cm (camino).

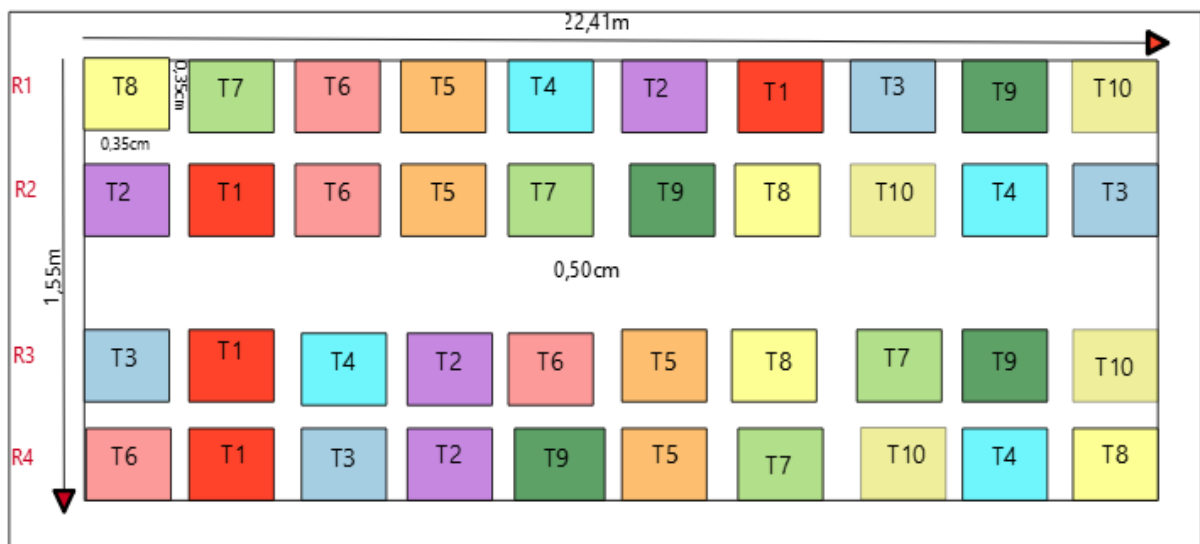


Figura 1. Distribución de los tratamientos evaluados

3.4.4. Distribución de los tratamientos

La investigación consta de diez tratamientos y cuatro repeticiones, dando un total de cuarenta unidades experimentales, los cuales fueron distribuidas como se observa en la figura 1.

3.4.5. Población y muestra

La población de esta investigación estuvo instalada en 34,73m² conformado por un total de 2400 estacas de porta injertos de rosa. La parcela neta comprende veinte

plantas por cada unidad experimental, con un total de 800 estacas de portainjertos de rosa, a evaluar en cada muestreo aleatorio.

3.4.6. Análisis estadístico

En el análisis estadístico de los datos obtenidos en la presente investigación se utilizó el análisis de varianza para identificar diferencias estadísticas entre los tratamientos y la prueba de Tukey al 5% para identificar que tratamientos presentaron diferencias entre ellos.

Tabla 8. Esquema del ANOVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	39
Tratamientos	9
Estimulante (Factor A)	1
Dosis (Factor B)	1
Sustrato (Factor C)	1
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B)	1
Estimulante (Factor A) x Sustrato (Factor C)	1
Dosis (Factor B) x Sustrato (Factor C)	1
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B) x Sustrato (Factor C)	1
Testigo 1 vs Testigo 2	1
Testigos vs Resto	1
Repeticiones	3
Error	27
CV%	
Promedio	

3.4.7. Variables evaluadas

- a) Longitud del brote principal: se empezó con la toma de datos desde los 15 días después de haber iniciado el proceso de propagación vegetativa con una frecuencia de 15 días, se midió en la parcela neta 20 plantas, con la ayuda de un flexómetro se determinó el largo del brote principal partiendo desde el punto del desarrollo del brote en la yema correspondiente hasta el ápice del brote, registrándola en centímetros.
- b) Emergencia del brote principal: se inició con la toma de datos a los 15 días después de haber dado inicio el proceso de enraizamiento y luego se midió con una frecuencia de 15 días hasta los 45 días después del inicio de la propagación. Se midió la parcela neta en su totalidad es decir 60 plantas por cada unidad experimental, se contabilizó el número de estacas que presentaron emergencia de sus brotes y se las relaciono con el total de estacas de la parcela para determinar el porcentaje de emergencia.

- c) Longitud del brote principal: se empezó con la toma de datos desde los 15 días después de haber iniciado el proceso de propagación vegetativa con una frecuencia de 15 días, se midió en la parcela neta 20 plantas, con la ayuda de un flexómetro se determinó el largo del brote principal partiendo desde el punto del desarrollo del brote en la yema correspondiente hasta el ápice del brote, registrándola en centímetros.
- d) Emergencia del brote principal: se inició con la toma de datos a los 15 días después de haber dado inicio el proceso de enraizamiento y luego se midió con una frecuencia de 15 días hasta los 45 días después del inicio de la propagación. Se midió la parcela neta en su totalidad es decir 60 plantas por cada unidad experimental, se contabilizo el número de estacas que presentaron emergencia de sus brotes y se las relaciono con el total de estacas de la parcela para determinar el porcentaje de emergencia.
- e) Portainjertos de rosa con características óptimas para el trasplante: esta evaluación se realizó a los 45 días después del inicio de la propagación en la parcela neta (60 plantas por cada unidad experimental), se contabilizo y se registró el número de estacas que presentaron las siguientes características: portainjertos libres de plagas o enfermedades y tira sabia definida, con los datos registrados se procedió a sacar un valor en porcentaje de los portainjertos óptimos para el trasplante.
- f) Peso del sistema radicular: esta medición se realizó en la etapa final de la propagación vegetativa de los portainjertos de rosa (45 días después de la siembra) para realizar la medición se procedió a lavar la plántula y al secado de las raíces, para posteriormente separar la raíz del tallo y proceder a medir en una balanza de precisión el peso del sistema radicular (gr) esto se llevó a cabo en 20 plantas de cada unidad experimental.

3.5. PROCEDIMIENTO

- a) Limpieza del banco clonal

Antes de realizar la implantación del ensayo se nivelo la superficie del banco clonal de los portainjertos de rosa Natal Brier y además se deshiero el camino principal del mismo.

b) Preparación del sustrato y llenado de fundas

Para la preparación del primer sustrato evaluado se mezcla dos porciones de tierra negra y una porción de cascajo una vez lista la mezcla se procede a llenar las fundas Plásticas de 10 cm de largo x 6 cm de ancho, se llenó las fundas dejando 1 cm al final de esta para visualizar de mejor manera el lugar donde se colocó la estaca.

En la preparación del segundo sustrato evaluado se realizó la descompresión de los pellets de Jiffy, para esto se sumergió los pellets de Jiffy en un balde de 20 litros de agua, durante un tiempo de 5´25´´ hasta que alcanzaran su tamaño idóneo y proceder a la propagación de las estacas.

c) Hidratación de las estacas

Previa la siembra el material vegetal (estacas) debe ser sumergido en agua durante 12 horas aproximadamente, para evitar la deshidratación de las estacas y prevenir una mortalidad alta en el proceso de enraizamiento.

d) Preparación de la solución para la siembra

Se procedió a pesar con una balanza las cantidades requeridas de los estimulantes para cada tratamiento, posteriormente se preparó una solución en agua con estos insumos para sumergir las estacas por 5 segundos y posteriormente efectuar su propagación.

e) Siembra y aplicación de los tratamientos

Se sumergió las estacas durante cinco segundos en las soluciones que contenían los estimulantes con las dosis correspondientes que fueron preparadas previamente, aquí se introduce las estacas a 2 cm de profundidad con las yemas hacia arriba y las espinas hacia abajo en las fundas o pellets que contienen los sustratos.

f) Riego

El riego es fundamental durante el primer mes posterior al enraizamiento de las estacas, una humedad constante de los sustratos estimula la formación del sistema radicular del portainjerto de rosa, es así que se riega de dos a tres veces por día.

g) Fertiirrigación

En la propagación de los portainjertos de rosa se realizaron dos fertiirrigaciones; una a los 7 días después de la siembra y la otra al mes después de la siembra, los abonos utilizados fueron: nitrato de calcio y quelato de hierro.

h) Control fitosanitario

Se aplicaron plaguicidas para el control de enfermedades como: *Botrytis Cinérea* y *Peronospara sp* cada 10 días con productos cuyo ingrediente activo fue: Captan y Metil N-(metotoxiacetil)-N-(2,6-xilil)-D-alaninato

IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Longitud del brote principal a los 15 días después de la siembra.

En el análisis de varianza de la longitud del brote principal del portainjerto de rosa, a los 15 días después de la siembra se observó diferencias estadísticas significativas en las siguientes fuentes de variación: Tratamientos, Dosis, Sustrato y el Testigo vs el resto de los tratamientos, el coeficiente de variación fue de 19,82% y el experimento tiene un promedio de longitud para el brote principal de 4,19 cm como se observa en la tabla 9.

Tabla 9. Análisis de varianza de la longitud del brote principal a los 15 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	P-valor
Total	39	50,46		
Tratamientos	9	23,75	2,6389	0,0033**
Estimulante (Factor A)	1	0,535612	0,540	0,4165ns
Dosis (Factor B)	1	5,88245	5,880	0,0121*
Sustrato (Factor C)	1	4,89845	4,900	0,0205*
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B)	1	0,31205	0,310	0,5338ns
Estimulante (Factor A) x Sustrato (Factor C)	1	1,53125	1,530	0,1757ns
Dosis (Factor B) x Sustrato (Factor C)	1	1,288013	1,290	0,2127ns
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B) x Sustrato (Factor C)	1	0,000312	0,0003	0,9842ns
Testigo 1 vs Testigo 2	1	1,6	1,6	0,1398ns
Testigos vs Resto	1	7,7	7,7	0,0025**
Repetición	3	8,02	2,67	0,0202*
Error	27	18,69	0,69	
CV %	19,82			
Promedio (cm/planta)	4,19			

En la tabla 10 se visualiza la prueba de medias de Tukey al 5% de los tratamientos evaluados de la variable longitud del brote principal de los portainjertos de rosa. A los 15 días después de la siembra se presentan tres rangos de clasificación en el cual el tratamiento T5 (Auxina – Boro en dosis baja + tierra negra con cascajo) registro

mayor longitud promedio del brote principal (5,48cm) y el tratamiento con menor longitud fue el T9 (Testigo 1) presentando un promedio de 2,87 cm.

Tabla 10. Prueba de medias de Tukey al 5% para tratamientos en la longitud del brote principal a los 15 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Tratamientos	Medias cm	Rangos	
(T9) Testigo 1 (Boro sin dosis +Tierra negra con cascajo)	2,87 cm	A	
(T8) Auxina - Boro en dosis alta + Turba	3,21 cm	A	
(T4) Enraizante - Auxina en dosis alta + Turba	3,59 cm	A	B
(T10) Testigo 2(Auxina - Boro sin dosis + Turba	3,77 cm	A	B
(T2) Enraizante- Auxina en dosis alta + Tierra Negra y cascajo	4,33 cm	A	B
(T1) Enraizante-Auxina en dosis baja+ Tierra Negra y cascajo	4,59 cm	A	B
(T3) Enraizante-Auxina en dosis baja + Turba	4,64 cm	A	B
(T7) Auxina - Boro en dosis baja + Turba	4,67 cm	A	B
(T6) Auxina - Boro en dosis alta + Tierra negra y cascajo	4,83 cm	A	B
(T5) Auxina - Boro en dosis baja + Tierra negra y cascajo	5,48 cm		B

A los 15 días después de la siembra de las estacas de rosa Natal Brier (Tabla 11) se presenta la prueba de medias de Tukey al 5% para las dosis evaluadas de los estimulantes en la variable longitud del brote principal, donde se muestra que las dosis bajas de los estimulantes obtuvieron una longitud del brote principal superior (4,85) cm en relación con las dosis altas evaluadas que presentaron un menor promedio en la longitud (3,99 cm).

Tabla 11. Prueba de medias de Tukey al 5% para las dosis de los estimulantes en la longitud del brote principal a los 15 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Dosis	Medias cm	Rango	
(Dosis alta)	3,99 cm	A	
(Dosis baja)	4,85 cm		B

En la tabla 12 se encuentra la prueba de medias de Tukey al 5% para los sustratos en la variable longitud del brote principal a los 15 días después de la siembra, y se pudo observar que el sustrato que presento mayor respuesta fue el sustrato a base de Tierra negra con cascajo registrando una longitud promedio de 4,81 cm en la primera toma de datos; por otra parte, el sustrato que tuvo una menor longitud de los brotes principales fue la Turba con un promedio de 4,03 cm de largo en los portainjertos de rosa.

Tabla 12. Prueba de medias de Tukey al 5% para los sustratos en la longitud del brote principal a los 15 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Sustrato	Medias cm	Rangos
(S2) Turba	4,03 cm	A
(S1) Tierra Negra y cascajo	4,81 cm	B

4.1.2. Longitud del brote principal a los 30 días después de la siembra

El análisis de varianza de la longitud del brote principal en los portainjertos de rosa Natal Brier (Tabla 13), a los 30 días después de haber instalado el experimento muestra que hay diferencias estadísticas significativas en las siguientes fuentes de variación: Tratamientos, Sustrato y Testigo vs Resto. La longitud promedio registrada en esta segunda evaluación fue de 7,80cm de longitud del brote principal por planta, es decir presento un incremento de 3, 61 cm en relación con la primera evaluación, además el coeficiente de variación es de 16,14 %.

Tabla 13. Análisis de varianza para la longitud del brote principal a los 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	P-valor
Total	39	155,02		
Tratamientos	9	90,01	10	0,0001**
Estimulante (Factor A)	1	0,68153	0,68153	0,5297ns
Dosis (Factor B)	1	482,828	482,828	0,1037ns
Sustrato (Factor C)	1	823,165	823,165	0,0375*
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B)	1	0,00015	0,00015	0,9924ns
Estimulante (Factor A) x Sustrato (Factor C)	1	0,47288	0,47288	0,6001ns
Dosis (Factor B) x Sustrato (Factor C)	1	129,203	129,203	0,3889ns
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B) x Sustrato (Factor C)	1	0,05695	0,05695	0,8552ns
Testigo 1 vs Testigo 2	1	0,12	0,12	0,7811ns
Testigos vs Resto	1	74,32	74,32	0,0000**
Repetición	3	22,16	7,39	0,0095**
Error	27	42,84	1,59	
CV %	16,14			
Promedio (cm/planta)	7,80			

En la prueba de medias de Tukey al 5% para los tratamientos evaluados en la longitud del brote principal a los 30 días después de la siembra (Tabla 14) se puede observar tres rangos de clasificación en el cual el tratamiento T5 (Auxina – Boro en dosis baja + tierra negra con cascajo) presento una mayor longitud del brote principal por planta (9,49cm) diferenciándose de los tratamientos T9 (Auxina - Boro sin dosis + Tierra negra

y cascajo) y T10 (Auxina - Boro sin dosis + Turba) que se ubicaron en el rango de clasificación A con los valores más bajos del experimento en esta variable.

Tabla 14. Prueba de medias de Tukey al 5% para tratamientos en la longitud del brote principal a los 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Tratamientos	Medias cm	Rangos	
(T10) Testigo 2(Auxina - Boro sin dosis + Turba)	4,95 cm	A	
(T9) Testigo 1 (Boro sin dosis +Tierra negra con cascajo)	5,2 cm	A	
(T4) Enraizante - Auxina en dosis alta + Turba	7,32 cm	A	B
(T8) Auxina - Boro en dosis alta + Turba	7,46 cm	A	B
(T7) Auxina - Boro en dosis baja + Turba	8,55 cm	A	B
(T2) Enraizante - Auxina en dosis alta + Tierra Negra y cascajo	8,58 cm	A	B
(T3) Enraizante -Auxina en dosis baja + Turba	8,59 cm	A	B
(T1) Enraizante - Auxina en dosis baja+ Tierra Negra y cascajo	8,87 cm	A	B
(T6) Auxina - Boro en dosis alta + Tierra negra y cascajo	9,03 cm	A	B
(T5) Auxina - Boro en dosis baja + Tierra negra y cascajo	9,49 cm		B

En la tabla 15, se puede visualizar la prueba de medias de Tukey al 5% entre los sustratos empleados para la variable longitud del brote principal a los 30 días después de la siembra y se visualiza dos rangos de clasificación en el que se destaca el sustrato tierra negra y cascajo con un promedio de 8,99 cm en la longitud del brote principal de los porta injertos de rosa en la segunda evaluación por otra parte el sustrato que presento una menor longitud promedio fue el sustrato turba que obtuvo un promedio de 7,98 cm.

Tabla 15. Prueba de medias de Tukey al 5% para los sustratos en la longitud del brote principal a los 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Sustrato	Medias cm	Rangos	
(S2) Turba	7,98 cm	A	
(S1) Tierra Negra y cascajo	8,99 cm		B

4.1.3. Longitud del brote principal a los 45 días después de la siembra

En la tabla 16, se visualiza el análisis de varianza para la longitud del brote principal de los portainjertos de rosa a los 45 días de haber iniciado el ensayo, se muestra que existen diferencias estadísticas significativas en las siguientes fuentes de variación: Tratamientos, Sustratos, interacción de estimulantes con sustratos y Testigos vs Resto, el coeficiente de variación del experimento fue de 9,58 % también presento un promedio en la longitud del brote principal de 11,02 cm/planta, mostrando un incremento de la presente variable a lo largo de las evaluaciones efectuadas.

Tabla 16. Análisis de varianza de la longitud del brote principal a los 45 días después de la siembra en los portainjertos de rosa Natal Brier.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	P-valor
Total	39	188,82		
Tratamientos	9	140,27	15,59	0,0001**
Estimulante (Factor A)	1	0,2538	0,2538	0,5297ns
Dosis (Factor B)	1	0,729	0,729	0,1037ns
Sustrato (Factor C)	1	415,188	415,188	0,0375*
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B)	1	0,0428	0,0428	0,9924ns
Estimulante (Factor A) x Sustrato (Factor C)	1	38,990	38,990	0,6001ns
Dosis (Factor B) x Sustrato (Factor C)	1	0,0675	0,0675	0,3889ns
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B) x Sustrato (Factor C)	1	0,6413	0,6413	0,8552ns
Testigo 1 vs Testigo 2	1	0,17	0,17	0,78111ns
Testigos vs Resto	1	92,95	92,95	0,0000**
Repetición	3	18,44	6,15	0,0095**
Error	27	30,11	1,12	
CV %	9,58			
Promedio (cm/planta)	11,02			

En la tabla 17, se encuentra la prueba de medias de Tukey al 5% para los tratamientos evaluados en la variable longitud del brote principal a los 45 días de haber instalado el ensayo, en el cual se observa que el tratamiento T5 mantiene la tendencia de haber obtenido una mayor longitud promedio de los brotes principales con un valor de 13,39 cm de longitud, por otro lado los tratamientos que presentaron una menor longitud promedio fueron el T9 y T10 (TESTIGOS) con longitudes promedio de 7,83 cm y 8,12 cm respectivamente.

Tabla 17. Prueba de medias de Tukey al 5% para tratamientos en la longitud del brote principal a los 45 días después de la siembra.

Tratamientos	Medias cm	Rango
(T9) Testigo 1 (Boro sin dosis +Tierra negra con cascajo)	7,83 cm	A
(T10) Testigo 2(Auxina - Boro sin dosis + Turba	8,12 cm	A
(T8) Auxina - Boro en dosis alta + Turba	10,19 cm	A B
(T7) Auxina - Boro en dosis baja + Turba	10,23 cm	A B C
(T4) Enraizante - Auxina en dosis alta + Turba	10,71 cm	B C
(T3) Enraizante - Auxina en dosis baja + Turba	11,46 cm	B C D
(T1) Enraizante - Auxina en dosis baja+ Tierra Negra y cascajo	12,66 cm	B C D
(T2) Enraizante - Auxina en dosis alta + Tierra Negra y cascajo	12,66 cm	B C D
(T6) Auxina - Boro en dosis alta + Tierra negra y cascajo	12,97 cm	C D
(T5) Auxina - Boro en dosis baja + Tierra negra y cascajo	13,39 cm	D

En la tabla 18 se encuentra la prueba de medias de Tukey al 5% para los sustratos en la variable longitud del brote principal a los 45 días después de la siembra, se puede observar que el sustrato con mayor respuesta en la última evaluación de la variable

fue el sustrato a base de tierra negra con cascajo registrando una longitud promedio de 12,93 cm/planta, por otra parte, el sustrato que presento una menor longitud del brote principal de los porta injertos de rosa Natal Brier fue el sustrato turba con un promedio de 10,65 cm.

Tabla 18. Prueba de medias de Tukey al 5% para los sustratos en la longitud del brote principal a los 45 días después de la siembra de los porta injertos de rosa Natal Brier.

Sustrato	Medias cm	Rangos
(S2) Turba	10,65 cm	A
(S1) Tierra Negra y cascajo	12,93 cm	B

En la tabla 19, se visualiza la prueba de medias de Tukey al 5% para la interacción entre estimulantes con los sustratos para la variable longitud del brote principal a los 45 días de haber instalado el ensayo, en el cual se presenta dos rangos de clasificación el A y B. Dentro del rango B se encuentran dos interacciones: la interacción (E2 x S1) que corresponde al producto comercial a base de auxina-boro con el sustrato tierra negra con cascajo y la interacción (E1 x S1) que corresponde al producto comercial que contiene el Enraizante-Auxina en conjunto con el sustrato tierra negra y cascajo estas interacciones presentaron promedios en la longitud de los brotes principales de 13,19 cm y 12,66 cm evidenciado valores superiores al resto de interacciones.

Tabla 19. Prueba de medias de Tukey al 5% de la interacción entre estimulantes y sustratos en la longitud del brote principal a los 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Estimulante	Sustrato	Medias cm	Rangos
(E2) Auxina – Boro	(S2) Turba	10,21 cm	A
(E1) Enraizante-Auxina	(S2) Turba	11,09 cm	A
(E1) Enraizante-Auxina	(S1) Tierra Negra y cascajo	12,66 cm	B
(E2) Auxina – Boro	(S1) Tierra Negra y cascajo	13,19 cm	B

En la tabla 20, se puede apreciar la prueba de medias de Tukey al 5% para la interacción entres estimulantes con sustratos en la variable longitud del brote principal a los 45 días, donde se muestra la conformación de dos rangos de clasificación el A y B. Dentro del rango B se encuentran dos interacciones: la interacción (D1 x S1) que corresponde a la dosis de 1,25g/L en conjunto con el sustrato tierra negra y cascajo y la interacción (D2 x S1) que corresponde a la dosificación de 1,75 g/L en conjunto con el sustrato tierra negra y cascajo estas interacciones presentaron promedios en la longitud de los brotes principales de 13,03 cm y 12,82 cm evidenciado promedios superiores al resto de interacciones.

Tabla 20. Prueba de medias de Tukey al 5% de la interacción entre la dosis de los estimulantes con sustratos en la longitud del brote principal a los 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Dosis	Sustratos	Medias cm	Rangos
(D2) 15g/L	(S2) Turba	10,45 cm	A
(D1) 10g/L	(S2) Turba	10,84 cm	A
(D2) 1,75g/L	(S1) Tierra Negra y cascajo	12,82 cm	B
(D1) 1,25g/L	(S1) Tierra Negra y cascajo	13,03 cm	B

4.1.4. Emergencia del brote principal a los 30 días después de la siembra.

En la tabla 21, se observa el análisis de varianza de la variable emergencia del brote principal de los portainjertos de rosa a los 30 días después de la siembra, donde se establece que si hay diferencias estadísticas significativas en todas las fuentes de variación analizadas con excepción de las Fuentes de variación Estimulantes y Testigo 1 vs Testigo 2, además presenta un coeficiente de variación aceptable (8,29 %) y también obtuvo un porcentaje de emergencia de los brotes principales de 79,87 %.

Tabla 21. Análisis de varianza en la emergencia del brote principal 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	P-valor
Total	39	11679,16		
Tratamientos	9	10473,01	1163,67	<0,0001**
Estimulante (Factor A)	1	28,163	28,163	0,5229ns
Dosis (Factor B)	1	501,178	501,178	0,0113*
Sustrato (Factor C)	1	1,128,363	1,128,363	0,0004**
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B)	1	475,4	475,4	<0,0001**
Estimulante (Factor A) x Sustrato (Factor C)	1	88,84	88,84	0,0117*
Dosis (Factor B) x Sustrato (Factor C)	1	833,34	833,34	0,0001**
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B) x Sustrato (Factor C)	1	34,69	34,69	0,0990ns
Testigo 1 vs Testigo 2	1	3,11	3,11	<0,0001**
Testigos vs Resto	1	7379,92	7379,92	0,7918ns
Repetición	3	23,55	7,85	0,9096ns
Error	27	1182,6	43,8	
CV %	8,29			
Promedio (%)	79,87			

En la prueba de medias de Tukey al 5% para en la variable emergencia del brote principal a los 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa (Tabla 22) muestra varios rangos de clasificación, en el que se destaca el tratamiento 2 (Enraizante - Axina en dosis baja +tierra negra con cascajo) registrando un promedio de 95,83% mientras que los nueve tratamientos restantes presentaron un menor porcentaje de emergencia de los brotes principales. Los tratamientos T9 (Auxina - Boro

sin dosis + tierra negra con cascajo) que comprende al testigo 1 y el T10 (Auxina - Boro sin dosis en turba) que corresponde al testigo 2 donde estos tratamientos presentaron un porcentaje de emergencia bajo debido a que producto comercial a base de la Auxina-Boro era más concentrado y al ser aplicado de manera tópica sobre las estacas ocasionaron lesiones como necrosis del tejido vegetal o quemadura de este además de clorosis en tallo y hojas.

Tabla 22. Prueba de medias de Tukey al 5% para tratamientos en la emergencia del brote principal 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Tratamientos	Medias %	Rangos	
(T9) Testigo 1 (Boro sin dosis +Tierra negra con cascajo)	52,08%	A	
(T10) Testigo 2(Auxina - Boro sin dosis + Turba	53,33%	A	
(T8) Auxina - Boro en dosis alta + Turba	64,17%	A	B
(T4) Enraizante - Auxina en dosis alta + Turba	79,17%		B C
(T3) Enraizante - Auxina en dosis baja + Turba	87,50%		C D
(T1) Enraizante - Auxina en dosis baja+ Tierra Negra y cascajo	87,92%		C D
(T6) Auxina - Boro en dosis alta + Tierra negra y cascajo	91,66%		C D
(T7) Auxina - Boro en dosis baja + Turba	92,08%		C D
(T5) Auxina - Boro en dosis baja + Tierra negra y cascajo	95%		C D
(T2) Enraizante - Auxina en dosis alta + Tierra Negra y cascajo	95,83%		D

En la tabla 23 se visualiza la prueba de medias Tukey al 5%, para las dosis de los estimulantes en la variable emergencia del brote principal a los 30 días después de la siembra, en la que se puede observar que las dosis bajas de los estimulantes obtuvieron una respuesta favorable en la emergencia con un valor de 90,62% en este periodo de tiempo y corresponde a las siguientes dosis: 1,25 g/L del producto comercial a base de Auxina - Boro y 10 g/L del producto comercial que contiene Enraizante - Auxina con un promedio de emergencia de 90,62%.

Tabla 23. Prueba de medias de Tukey al 5% para las dosis de los estimulantes en la emergencia del brote principal a los 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Dosis	Medias %	Rangos	
D1 (Dosis alta)	82,71	A	
D2(Dosis baja)	90,62		B

La prueba de medias de Tukey al 5% para los sustratos, Tabla 24, detecto dos rangos de clasificación. El primer rango con la mejor respuesta para la variable emergencia del brote principal a los 30 días después de la siembra es el sustrato S1 (Tierra negra con cascajo) con un promedio de emergencia de 92,6%; mientras que, el sustrato S2(Turba)se ubicó en el último rango con 82,71%.

Tabla 24. Prueba de media de Tukey al 5% para sustratos en la emergencia del brote principal 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Sustratos	Medias %	Rangos
(S2) Turba	80,73	A
(S1) Tierra Negra y cascajo	92,6	B

En la prueba de medias de Tukey al 5% (Tabla 25) para la interacción de estimulantes con dosis en la variable emergencia del brote principal a los 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa, muestra que la interacción con mayor porcentaje de emergencia fue la Auxina - Boro en una dosis baja (1,25 g/L) la interacción presento una media de 93,54% en la primera toma de datos, mientras que, la interacción con menor porcentaje de emergencia fue Auxina - Boro en dosis alta con un valor de 77,91%.

Tabla 25. Prueba de medias de Tukey al 5% de la interacción estimulantes con dosis en la emergencia del brote principal a los 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Estimulantes	Dosis	Medias %	Rangos
(E2) Auxina - Boro	(Dosis alta) 1,75 g/L	77,91	A
(E1) Enraizante -Auxina	(Dosis alta) 15 g/L	87,5	B
(E1) Enraizante -Auxina	(Dosis baja) 10 g/L	87,71	B
(E2) Auxina - Boro	(Dosis baja) 1,25 g/L	93,54	C

En la prueba de medias de Tukey al 5% para la interacción de estimulantes con sustratos (Tabla 26), en la variable emergencia del brote principal a los 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa. Se puede observar que la interacción con mayor porcentaje de emergencia fue la Auxina - Boro con el sustrato tierra negra y cascajo que presento 93,33%; mientras que, la interacción con menor porcentaje de emergencia de los brotes principales fue la Auxina - Boro con turba registrando un valor de 78,12% de emergencia

Tabla 26. Prueba de media de Tukey 5% de la interacción estimulantes con sustratos en la emergencia del brote principal 30 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Estimulantes	Sustratos	Medias %	Rango
(E2) Auxina - Boro	(S2) Turba	78,12	A
(E1) Enraizante -Auxina	(S2) Turba	83,33	B
(E1) Enraizante -Auxina	(S1) Tierra Negra y cascajo	91,87	C
(E2) Auxina- Boro	(S1) Tierra Negra y cascajo	93,33	C

4.1.5. Emergencia del brote principal a los 45 días después de la siembra

El análisis de varianza en la variable emergencia del brote principal de los portainjertos de rosa Natal Brier (Tabla 27) se visualiza los datos analizados a los 45 días

después de la siembra, registrando diferencias estadísticas significativas en todas las fuentes de variación analizadas con la excepción de repeticiones, se cuenta con un coeficiente de variación adecuado (6,04%) y el promedio general de la emergencia de los brotes principales de los porta injertos de rosa ha incrementado a 10,21% con relación a la primera evaluación, evidenciando que los tratamientos empleados han influido favorablemente durante el desarrollo de los porta injertos de rosa.

Tabla 27. Análisis de varianza en la emergencia del brote principal a los 45 días después de la siembra en los portainjertos de rosa Natal Brier.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	P-valor
Total	39	5528,69		
Tratamientos	9	4590,63	510,07	<0,0001**
Estimulante (Factor A)	1	49,98	49,98	0,2313ns
Dosis (Factor B)	1	401,37	401,37	0,0019**
Sustrato (Factor C)	1	612,59	612,59	0,0002**
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B)	1	112,61	112,61	<0,0001**
Estimulante (Factor A) x Sustrato (Factor C)	1	49,98	49,98	0,0014**
Dosis (Factor B) x Sustrato (Factor C)	1	555,53	555,53	<0,0001**
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B) x Sustrato (Factor C)	1	34,67	34,67	0,0058**
Testigo 1 vs Testigo 2	1	766,95	766,95	<0,0001**
Testigos vs Resto	1	2006,97	2006,97	<0,0001**
Repetición	3	137,35	45,78	0,2259ns
Error	25	829,91	33,2	
CV %	6,04			
Promedio (%)	90,08			

A los 45 días de haber realizado la siembra de las estacas en el banco clonal se realizó la prueba de medias de Tukey al 5% para los tratamientos (Tabla 28) para la variable emergencia del brote principal, en la que se formaron seis rangos de clasificación y se muestra que la tendencia la marca el tratamiento 2(Enraizante - Auxina en dosis alta en tierra negra con cascajo) mostrándose superior con un valor de 99,58% en relación al resto de tratamientos, cabe resaltar que el tratamiento 9(Auxina+ Boro sin dosis + tierra negra con cascajo) es el tratamiento con menor porcentaje de emergencia (66,25%) en los porta injertos de rosa Natal Brier evaluados.

Tabla 28. Prueba de medias de Tukey al 5% para tratamientos en la emergencia de brote principal 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Tratamientos	Medias %	Rango
(T9) Testigo 1 (Boro sin dosis +Tierra negra con cascajo)	66,25%	A
(T8) Auxina - Boro en dosis alta + Turba	76,25%	A B
(T10) Testigo 2(Auxina - Boro sin dosis + Turba	85,83%	B C
(T4) Enraizante - Auxina en dosis alta + Turba	87,08%	B C D
(T1) Enraizante - Auxina en dosis baja+ Tierra Negra y cascajo	96,66%	C D
(T3) Enraizante - Auxina en dosis baja + Turba	96,66%	C D
(T7) Auxina- Boro en dosis baja + Turba	97,50%	C D
(T6) Auxina - Boro en dosis alta + Tierra	97,91%	C D
(T5) Auxina - Boro en dosis baja + Tierra negra y cascajo	98,33%	C D
(T2) Enraizante - Auxina en dosis alta + Tierra Negra y cascajo	99,58%	D

En la tabla 29 se presenta la prueba de medias de Tukey al 5% tomada a los 45 días después de la siembra para los estimulantes empleados, y donde se pudo identificar dos rangos de clasificación, el mejor estimulante fue el E1 (Enraizante-Auxina) este registro un promedio superior (95%) en la variable emergencia del brote principal frente al estimulante E2 (Auxina-Boro) que presento un promedio de 92,50%.

Tabla 29. Prueba de medias de Tukey al 5% para los estimulantes en la emergencia del brote principal 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Estimulantes	Medias %	Rangos
(E2) Auxina -Boro	92,50%	A
(E1) Enraizante-Auxina	95%	B

A los 45 días después de haber dado inicio la propagación vegetativa se realizó la prueba de medias de Tukey al 5% para las dosis de los estimulantes en la variable emergencia del brote principal (Tabla 30) en donde se visualizó un porcentaje de emergencia mayor en las dosis bajas con un promedio de emergencia del brote principal en los portainjertos de rosa de 97,29%.

Por otra parte, las dosis que presentaron un menor porcentaje de emergencia en la última evaluación fueron las dosis altas.

Tabla 30. Prueba de medias de Tukey al 5% para las dosis de los estimulantes en la emergencia del brote principal 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Dosis	Medias %	Rango
D2(Dosis alta)	90,21	A
D1(Dosis baja)	97,29	B

En la prueba de medias de Tukey 5% de los sustratos para la variable emergencia del brote principal a los 45 días después de la siembra (Tabla 31), se puede visualizar que existe diferencias estadísticas significativas entre los sustratos empleados, en el que se

destaca el sustrato S1 (Tierra negra con cascajo) debido a que este sustrato presento un resultado favorable con un promedio de 98,12 % en la variable emergencia del brote principal de los porta injertos de rosa y el sustrato con el menor valor de emergencia fue el sustrato S2 Turba con un promedio de 89,37%.

Tabla 31. Prueba de medias de Tukey al 5% para sustratos en la emergencia del brote principal a los 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Sustratos	Medias %	Rango
(S2) Turba	89,37	A
(S1) Tierra Negra y cascajo	98,12	B

En la prueba de medias de Tukey al 5% (Tabla 32) para la interacción entre estimulantes y dosis en la variable emergencia del brote principal a los 45 días de haber instalado el ensayo. Se puede visualizar que dos interacciones presentaron el mayor porcentaje de emergencia en los brotes principales y fueron: la interacción (E2 x Dosis baja) la cual corresponde al estimulante Auxina - Boro en una dosis baja que registro un promedio de 97,62% y la segunda interacción es (E1 x Dosis alta) la cual corresponde al Enraizante – Auxina en una dosis baja que presento un promedio de 96,66%.

Tabla 32. Prueba de medias de Tukey 5% de la interacción estimulantes con dosis en la emergencia del brote principal a los 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Estimulantes	Dosis	Medias %	Rango
(E2) Auxina - Boro	(Dosis alta) 1,75g/L	87,08	A
(E1) Enraizante -Auxina	(Dosis alta) 15g/L	93,33	B
(E1) Enraizante -Auxina	(Dosis alta) 10g/L	96,66	C
(E2) Auxina- Boro	(Dosis baja) 1,25g/L	97,92	C

En la tabla 33, se presenta la prueba de medias de Tukey al 5% para la interacción entre estimulantes con sustratos en la variable emergencia del brote principal a los 45 días después de la siembra. Las interacciones que destacaron fueron: la interacción (E1 x S1) la misma que corresponde al estimulante Auxina - Boro en el sustrato tierra negra con cascajo y la interacción (E2 x S1) la cual contiene el Enraizante - Auxina en el sustrato tierra negra con cascajo, las dos interacciones presentaron un porcentaje similar (98,12%) en la emergencia de los brotes principales de los portainjertos de rosa.

Tabla 33. Prueba de medias de Tukey 5% de la interacción estimulantes con dosis en la emergencia del brote principal a los 45 días después de la siembra de los portainjertos de rosa Natal Brier.

Estimulantes	Sustratos	Medias %	Rango
(E2) Auxina - Boro	(S2) Turba	86,87	A
(E1) Enraizante -Auxina	(S2) Turba	91,87	B
(E2) Auxina - Boro	(S1) Tierra Negra y cascajo	98,12	C
(E1) Enraizante -Auxina	(S1) Tierra Negra y cascajo	98,12	C

4.1.6. Portainjertos de rosa (*Rosa sp*) Natal Brier con características óptimas para el trasplante a los 45 días después de la siembra.

Para la variable portainjertos de rosa con calidad óptima para el trasplante a los 45 días después de la siembra (etapa final de la propagación), se realizó un análisis de varianza (Tabla 34), y se muestra diferencias estadísticas significativas en las siguientes fuentes de variación: tratamientos, sustrato, testigo vs resto y testigo 1 vs testigo 2, el coeficiente de variación es aceptable (8,17%). El promedio en la variable calidad óptima para el trasplante en esta evaluación fue de 94,58% en el experimento

Tabla 34. Análisis de varianza de portainjertos de rosa con calidad óptima para el trasplante a los 45 días después de la siembra.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	P-valor
Total	39	6741,84		
Tratamientos	9	4748,3	527,59	<0,001**
Estimulante (Factor A)	1	1,4	1,4	0,4697ns
Dosis (Factor B)	1	0,00	0,00	>0,9999ns
Sustrato (Factor C)	1	28,2	28,2	0,0028**
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B)	1	3,125,000	3,125,000	0,2997ns
Estimulante (Factor A) x Sustrato (Factor C)	1	0,000012	0,000012	0,9983ns
Dosis (Factor B) x Sustrato (factor C)	1	0,00	0,00	>0,9999ns
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B) x Sustrato (Factor C)	1	3,125,000	3,125,000	0,2997ns
Testigo 1 vs Testigo 2	1	1850,14	1850,14	0,0001**
Testigos vs Resto	1	2862,36	2862,36	0,0001**
Repetición	3	381,25	127,08	0,120ns
Error	27	1612,29	59,71	
CV %	8,17			
Promedio (%)	94,58			

En la tabla 35, se muestra la prueba de medias de Tukey al 5% para los tratamientos evaluados en la investigación en la que se presentan dos rangos de clasificación el A y B, en el rango A se encuentra únicamente el tratamiento T9 (Testigo 1) este tratamiento presento un menor porcentaje (62,50) con relación al resto de los tratamientos para la variable calidad optima de los portainjertos de rosa.

Tabla 35. Prueba de medias de Tukey al 5% para tratamientos en la calidad óptima de los portainjertos de rosa Natal Brier para el trasplante 45 días después de la siembra.

Tratamientos	Medias %	Rango
(T9) Testigo 1 (Boro sin dosis +Tierra negra con cascajo)	62,50%	A
(T10) Testigo 2(Auxina - Boro sin dosis + Turba	92,91%	B
(T8) Auxina - Boro en dosis alta + Turba	97,08%	B
(T3) Enraizante - Auxina en dosis baja + Turba	97,50%	B
(T7) Auxina - Boro en dosis baja + Turba	98,33%	B
(T4) Enraizante - Auxina en dosis alta + Turba	98,75%	B
(T5) Auxina - Boro en dosis baja + Tierra negra y cascajo	99,58%	B
(T6) Auxina - Boro en dosis alta + Tierra negra y cascajo	99,58%	B
(T1) Enraizante-Auxina en dosis baja+ Tierra Negra y cascajo	100%	B
(T2) Enraizante- Auxina en dosis alta + Tierra Negra y cascajo	100%	B

En la tabla 36, se visualiza la prueba de medias de Tukey al 5% para los sustratos empleados en la variable calidad óptima para el trasplante de los portainjertos de rosa Natal Brier a los 45 días después de la siembra. Se formaron dos rangos de clasificación el A y B, en el rango B se ubicó el sustrato S1 que corresponde al sustrato tierra negra con cascajo este presento un porcentaje superior (99,79%) en relación con el sustrato S2 (Turba) que presento un porcentaje menor de portainjertos con calidad óptima para su trasplante.

Tabla 36. Prueba de medias de Tukey al 5% para los sustratos en la calidad óptima para el trasplante de los portainjertos de rosa Natal Brier a los 45 días después de la siembra.

Sustrato	Medias %	Rango
(S2) Turba	97,92	A
(S1) Tierra Negra y cascajo	99,79	B

4.1.7. Peso del sistema radicular del portainjerto de rosa (*Rosa sp*) Natal Brier

En el análisis de varianza tabla 37, para la variable peso del sistema radicular de los porta injerto de rosa Natal Brier a los 45 días después de la siembra, se pudo identificar diferencias estadísticas significativas en una fuente de variación: interacción de las dosis con sustratos, el promedio del peso del sistema radicular fue de 0,31 gramos por planta y además presento un coeficiente de variación de 42,89 % que para la investigación es un tanto elevada eso se debe que los tratamientos con el sustrato Turba presentaron menor peso de la raíz.

Tabla 37. Análisis de varianza del peso del sistema radicular a los 45 días después de la siembra en los portainjertos de rosa Natal Brier.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	P-valor
Total	0,85	39		
Tratamientos	0,25	9	0,03	0,1926ns
Estimulante (Factor A)	0,03251	1	0,03251	0,2212ns
Dosis (Factor B)	0,00781	1	0,00781	0,5441ns
Sustrato (Factor C)	0,00031	1	0,00031	0,9031ns
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B)	0,000112	1	0,000112	0,9407ns
Estimulante (Factor A) x Sustrato (Factor C)	0,000012	1	0,000012	0,9802ns
Dosis (Factor B) x Sustrato (Factor C)	0,066613	1	0,066613	0,0813ns
Estimulante (Factor A) x Dosis (Factor B) x Sustrato (Factor C)	0,032513	1	0,032513	0,2147ns
Testigo 1 vs Testigo 2	0,01	1	0,01	0,0253*
Testigos vs Resto	0,10	1	0,10	0,6027ns
Repetición	0,12	3	0,04	0,1147ns
Error	0,49	27	0,02	
CV %	42,89			
Promedio (g/planta)	0,31			

En la tabla 38, se muestra la prueba de medias de Tukey al 5% para los tratamientos, esta presenta un rango de clasificación, por lo que no existe diferencias estadísticas significativas dentro de los tratamientos evaluados en la investigación.

Tabla 38. Prueba de medias de Tukey al 5% para tratamientos en peso del sistema radicular de los portainjertos de rosa Natal Brier 45 días después de la siembra.

Tratamientos	Medias en g	Rango
(T9) Testigo 1 (Boro sin dosis +Tierra negra con cascajo)	0,19 g	A
(T10) Testigo 2(Auxina - Boro sin dosis + Turba	0,24 g	A
(T6) Auxina - Boro en dosis alta + Tierra negra y cascajo	0,28 g	A
(T2) Enraizante- Auxina en dosis alta + Tierra Negra y cascajo	0,28 g	A
(T8) Auxina - Boro en dosis alta + Turba	0,3 g	A
(T3) Enraizante - Auxina en dosis baja + Turba	0,3 g	A
(T7) Auxina - Boro en dosis baja + Turba	0,31g	A
(T5) Auxina - Boro en dosis baja + Tierra negra y cascajo	0,34 g	A
(T4) Enraizante - Auxina en dosis alta + Turba	0,43 g	A
(T1) Enraizante-Auxina en dosis baja+ Tierra Negra y cascajo	0,47g	A

4.1.8. Costo de los tratamientos evaluados

En la tabla 38, se presenta el costo total de los tratamientos evaluados en la presente investigación, se muestra al T9(Auxina + Boro sin dosis + Tierra negra y cascajo) como tratamiento con menor costo pero este no obtuvo un 100 % en la variable calidad óptima para el trasplante de los porta injertos, sin embargo el T1 (Enraizante-Auxina en dosis baja+ Tierra Negra y cascajo) Y T2(Enraizante- Auxina en dosis alta + Tierra Negra y cascajo) tienen un costo total por planta más elevado pero su calidad fue del 100 % el cual es muy beneficioso para los propagadores vegetativos debido a que la pérdidas serán muy escasas.

Tabla 39. Costo total de los tratamientos evaluados.

	Costo marginal de producción de 60 plantas (\$)	Costo de aplicación de tratamientos de 60 plantas (\$)	Costo total de la evaluación de 60 plantas (\$)	Costo total de la evaluación por planta (\$)	Número de portainjertos aptos para la venta
T1 (E1D1S1)	3,44	0,5425	3,98	0,0664	60
T2 (E1D2S1)	3,44	0,55	3,99	0,0665	60
T3 (E1D1S2)	3,44	0,2525	3,69	0,0615	59
T4 (E1D2S2)	3,44	0,26	3,70	0,0617	59
T5 (E2D1S1)	3,44	0,555	4,00	0,0666	59
T6 (E2D2S1)	3,44	0,535	3,98	0,0663	59
T7 (E2D1S2)	3,44	0,265	3,71	0,0618	59
T8 (E2D2S2)	3,44	0,265	3,71	0,0618	59
T9 Testigo 1	3,44	0,62	4,06	0,0677	38
T10 Testigo 2	3,44	0,33	3,77	0,0628	56

4.2. DISCUSIÓN

Durante la recolección de los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación encontramos que:

Hasta los 45 días después de haber iniciado el proceso de enraizamiento, el tratamiento T5 (Auxina - Boro en dosis baja + Tierra negra y cascajo) se destacó diferencias significativas en los factores: sustrato, dosis y también en una interacción entre el factor estimulante con dosis.

El sustrato S1 (Tierra negra y cascajo) se destacó en las variables longitud de brote y emergencia del brote principal, datos similares fueron presentados por Arévalo, (2011) que empleo este sustrato en una proporción 1:1 mientras que en la presente investigación se empleó una proporción 2:1 este sustrato tuvo este efecto gracias a que la tierra negra cuenta con elementos nutritivos para la planta como materia orgánica y suministro de nitrógeno, azufre por otra parte el cascajo es un material que tiene la capacidad de retener agua hasta 4 veces su peso que en conjunto trabajan de manera eficaz en el proceso de enraizamiento.

En cuanto al factor dosis de los estimulantes las dosis bajas (1,25 g/l y 10 g/l) tienen un efecto notable en el desarrollo de los porta injerto de rosas en la variable longitud del brote principal y emergencia del brote principal, algo similar manifiesta Yong, (2004) en su artículo cultivo del rosal y su propagación, empleo dosis bajas de entre 1 a 1,5mg para enraizar micro estacas de rosa, se utiliza dosis bajas de este componente debido a que la composición del producto comercial suele tener concentraciones elevadas de la Auxina y aplicar una dosis elevada podría ocasionar efectos negativos en la planta.

La interacción entre el estimulante hormonagro 1 con el sustrato tierra negra y cascajo (E1XS1) indujo efecto en la variable longitud del brote principal al final de la evaluación (45 días), ya que este estimulante posee una formulación más concentrada de ácido naftalenacético (auxina) y en conjunto con las propiedades que posee el sustrato S1 favorecieron a longitud del brote principal. Chipantiza, (2012) manifiesta que el hormonagro actúa como un regulador fisiológico de origen sintético para las plantas. Este estimulante está constituido por una fitohormona del grupo de las auxinas (ácido naftalenacético, que actúa como un activador enzimático e influye en la división celular, promoviendo la emisión radical en esquejes.

Con respecto a la variable portainjerto de rosa con características óptimas para el trasplante se destacó los tratamientos con el enraizante - Auxina + el sustrato tierra negra con cascajo tanto en la dosis baja como en el alta. Condemaita, (2010) menciona que este efecto se debe a que el enraizante – auxina (Raizal 400) no solo está compuesto por la fitohormona ANA sino también tiene macroelementos nutritivos para la planta como el N-P-K que ayudan a tener una mayor resistencia ante enfermedades y promueven la producción de raíces.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se concluyo que el uso de estimulantes en conjunto con los sustratos influye de manera positiva en el desarrollo de los portainjertos de rosa Natal Brier.
- Se determinó que el estimulante (E2) Enraizante-Auxina en una dosis baja genero mayor efecto en las variables evaluadas.
- Se identifico que el sustrato (S1) a base de tierra negra con cascajo generaron los mejores valores para: longitud del brote(12,93cm), emergencia del brote (92,12%) y calidad óptima para el trasplante (99,79%).
- Los tratamientos T3 y T4 presentaron el mejor costo (\$ 0,0615 y 0,0617 centavos de dólar) por cada portainjerto de rosa y además obtuvieron un mayor número de plantas aptas para venta.
- El uso tópico del ácido Naftalenacético en la porta injertos de rosa variedad Natal Brier tiene una mortalidad elevada del 23, 75 %.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda propagar las estacas de rosa Natal Brier con estimulante Hormonagro 1 (Auxina- Boro) en dosis de 1,25 g/l, ya que posee una concentración más elevada del ácido naftalenacético, por lo que ayuda a promover la emisión de raíces con mayor efectividad.
- Se recomienda a los propagadores vegetativos de patrones de rosa Natal Brier empelar el sustrato tierra negra y cascajo en una proporción 2:1 es decir 66,66% de tierra negra y 33,334 % de cascajo para mejorar el proceso de enraizamiento de las estacas.
- Se recomienda elaborar una solución líquida del ácido naftalenacético previa la inmersión de las estacas de rosa Natal Brier.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcantara et al . (2019). Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal . NOVA, 21.
- Amigos de la Tierra . (s.f). *Manual Básico para hacer Compost*. Obtenido de Manual Básico para hacer Compost: https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2015/03/compost_esp_v04.pdf
- Balaguera et al. (2014). *Etileno y retardantes de la maduración en la poscosecha de productos agrícolas. Una revisión*. Obtenido de Etileno y retardantes de la maduración en la poscosecha de productos agrícolas. Una revisión: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v8n2/v8n2a12.pdf>
- Borjas y Julca. (2020). Las fitohormonas una pieza clave en el desarrollo de la agricultura. *Las fitohormonas una pieza clave en el desarrollo de la agricultura*, 15.
- Buxens, J. (2008). *PORTAINJERTOS MAS EMPLEADOS EN EL CULTIVO DE ROSAS* . Obtenido de PORTAINJERTOS MAS EMPLEADOS EN EL CULTIVO DE ROSAS : <file:///D:/Descargas/127.pdf>
- Chipantiza, J. (2012). "EVALUACIÓN DE DOSIS DE HORMONAGRO EN ESTACAS DE LA VID (*Vitis vinífera*) PARA LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS". Obtenido de "EVALUACIÓN DE DOSIS DE HORMONAGRO EN ESTACAS DE LA VID (*Vitis vinífera*) PARA LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS": <epositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6489/1/Tesis-65%20%20Ingeniería%20Agronómica%20CD%20203.pdf>
- Condemaita, J. (2010). *EVALUACIÓN DE TRES ENRAIZANTES EN DOS FRECUENCIAS DE APLICACIÓN PARA EL CULTIVO DE PIÑA *Annanas comosus*, SANTO DOMINGO 2009*. Obtenido de EVALUACIÓN DE TRES ENRAIZANTES EN DOS FRECUENCIAS DE APLICACIÓN PARA EL CULTIVO DE PIÑA *Annanas comosus*, SANTO DOMINGO 2009: epositorio.ute.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/20023/5213_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Corporacion Finaciera Nacional. (Septiembre de 2021). *AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y PESCA-CULTIVO DE FLORES*. Obtenido de AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y PESCA-CULTIVO DE FLORES: <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-3-trimestre/Ficha-Sectorial-Flores.pdf>
- CORPORACIÓN FINANCIERA NACIONAL . (2022). *FICHA SECTORIAL CULTIVO DE FLORES* .

- Cossio, L. (2013). *REGULADORES DE CRECIMIENTO-CATEDRA DE FIDIOLOGIA VEGETAL*. Obtenido de *REGULADORES DE CRECIMIENTO-CATEDRA DE FIDIOLOGIA VEGETAL*:
<https://www.exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Reguladores%20de%20Crecimiento%20en%20las%20plantas.pdf>
- Durán, J. (Mayo de 1933). *La Técnica de mini plantas en la propagación de seis cultivares de rosa Utilizando como patron rosa Manetti*. Obtenido de *La Técnica de mini plantas en la propagación de seis cultivares de rosa Utilizando como patron rosa Manetti*::
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3255/1/CPA-1993-T019.pdf>
- Fores, Ciencia y Algo Mas. (1 de Agosto de 2009). *Propagación de Rosas de Corte. Capitulo I: Preparacion del patron*. Obtenido de *Propagación de Rosas de Corte. Capitulo I: Preparacion del patron*:
<http://florescienciayalgomass.blogspot.com/2009/03/propagacion-de-rosas-de-corte-capitulo.html>
- Garay et al. (2014). *La Homeostasis de las Auxinas y su Importancia en el Desarrollo de Arabidopsis Thaliana. Revista de educación bioquímica, 22*.
- Giro, M. (2021). *Identificacion de determinates estructurales de la activacion de receptores de ácido abscísico*. Obtenido de *Identificacion de determinates estructurales de la activacion de receptores de ácido abscísico* :
https://oa.upm.es/69283/1/TFG_MIRIAM_FERNANDEZ_GIRO_MUNOZ.pdf
- Gostinchar, J. (1954). *Cultivo del rosal*. Obtenido de *Cultivo del rosal* :
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1954_13.pdf
- Hagiwara, D. S. (2016). *Propagacion vegetativa por medio de estacas de tallo*. Buenos Aires : INTA.
- Jácome, A. (13 de Enero de 2011). *"ENRAIZAMIENTO DE PORTAINJERTOS DE ROSA Natal brier MEDIANTE EL USO DE CUATRO ESTIMULANTES EN DOS SUSTRATOS EN EL CANTON PEDRO MONCAYO"*. Obtenido de *"ENRAIZAMIENTO DE PORTAINJERTOS DE ROSA Natal brier MEDIANTE EL USO DE CUATRO ESTIMULANTES EN DOS SUSTRATOS EN EL CANTON PEDRO MONCAYO"*:
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/229>
- Jordán y Casaretto. (2006). *Hormonas y Reguladores del Crecimiento: Auxinas, Giberelinas y Citocininas*. Chile: Ediciones Universidad de La Serena.
- Júarez, S. (2014). *Propagación por enraizamiento de estacas y conservación de árboles plus extintos de Pinus patula procedentes del norte de Veracruz, México*. Obtenido de *Propagación por enraizamiento de estacas y conservación de árboles plus extintos de Pinus patula procedentes del norte de Veracruz, México*:
<https://www.redalyc.org/pdf/617/61730576008.pdf>
- Lallana . (2001). *Manual de parcticas de fisiologia vegetal*. Obtenido de *Manual de parcticas de fisiologia vegetal* :

http://www2.fca.uner.edu.ar/files/academica/deptos/catedras/fisiologiaveg/m_didactico/manual_practicas/Auxinas123ED.pdf

Lima y Huarhua. (2018). EFECTO DE TRES ENRAIZADORES Y DOS TIPOS DE SUSTRATOS EN ESTACAS DE ROSA (*Rosa sp*) DEL PATRÓN NATAL BRIER EN CONDICIONES DE VIVERO EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN RURAL (IER) SAN SALVADOR, CALCA-CUSCO. *Ciencia y tecnología para el desarrollo*, 7.

LLuna, R. (Octubre de 2006). *Hormonas vegetales: crecimiento y desarrollo de la planta*. Obtenido de *Hormonas vegetales: crecimiento y desarrollo de la planta* : <https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Reguladores%20general.pdf>

Lopez, A. (2021). "BIOESTIMULACIÓN DEL CRECIMIENTO DEL BOTÓN FLORAL EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp.*), VARIEDAD ORANGE CRUSH". Obtenido de "BIOESTIMULACIÓN DEL CRECIMIENTO DEL BOTÓN FLORAL EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp.*), VARIEDAD ORANGE CRUSH" : <chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32361/1/Tesis-268%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-%20L%C3%B3pez%20Ojeda%20Ana%20Cristina.pdf>

López, W. (2008). *Evaluación de sustratos para el enraizamiento de estacas de rosa (*Rosa sp.*) del patrón Natal Brier*. Obtenido de *Evaluación de sustratos para el enraizamiento de estacas de rosa (*Rosa sp.*) del patrón Natal Brier*.

Movimientos Vientos del Pueblo . (21 de Mayo de 2020). *La realidad de la florícolas en Pichincha*. Obtenido de *La realidad de la florícolas en Pichincha*: <https://vientosdelpuebloec.wixsite.com/vpec/single-post/2020/05/21/la-realidad-de-la-flor%C3%ADcolas-en-pichincha>

Novagric. (s.f). *Invernaderos para Cultivo de Rosas*. Obtenido de *Invernaderos para Cultivo de Rosas*: <https://www.novagric.com/es/invernaderos-rosas>

Pasquali, M. (14 de Diciembre de 2020). *Ecuador: población en 2020, por provincia*. Obtenido de *Ecuador: población en 2020, por provincia*: <https://es.statista.com/estadisticas/1191532/numero-de-personas-en-ecuador-por-provincia/>

Sisaro y Hagiwara. (2016). *Prropagación Vegetativa por medio de estacas de tallo*. Buenos Aires: INTA. Obtenido de *Prropagación Vegetativa por medio de estacas de tallo*.: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_propagacion_vegetativa_por_medio_de_estacas_de_tallo.pdf

Vera, J. (2015). "EVALUAR CUATRO SUSTRATOS PARA EL ENRAIZAMIENTO DE PATRONES DE ROSAS DE LA VARIEDAD NATAL BRIER EN LA ZONA DE EL QUINCHE, PROVINCIA DE PICHINCHA.". Obtenido de "EVALUAR CUATRO SUSTRATOS PARA EL ENRAIZAMIENTO DE PATRONES DE ROSAS DE LA VARIEDAD NATAL BRIER EN LA ZONA DE EL QUINCHE, PROVINCIA DE PICHINCHA.":

<http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/13932/1/TESIS%20FINAL%20JORGE%20.pdf>

Vera, Jorgue. (2015). "EVALUAR CUATRO SUSTRATOS PARA EL ENRAIZAMIENTO DE PATRONES DE ROSAS DE LA VARIEDAD NATAL BRIER EN LA ZONA DE EL QUINCHE, PROVINCIA DE PICHINCHA.". Obtenido de "EVALUAR CUATRO SUSTRATOS PARA EL ENRAIZAMIENTO DE PATRONES DE ROSAS DE LA VARIEDAD NATAL BRIER EN LA ZONA DE EL QUINCHE, PROVINCIA DE PICHINCHA.": <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/13932/1/TESIS%20FINAL%20JORGE%20.pdf>

Villavicencio, C. (2021). El sector florícola del Ecuador y su aporte a la Balanza Comercial Agropecuaria: período 2009 – 2020. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 74-82.

Yong, A. (2004). El Cultivo de rosal y su propagación . *Cultivos Tropicales* , 67.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de la Predefensa del TIC



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

ESTUDIANTE: Mendoza Lechon Karina Maribel		CÉDULA DE IDENTIDAD: 1727978338	
PERIODO ACADÉMICO: 2024A			
PRESIDENTE TRIBUNAL: PHD MORA QUILISMAL SEGUNDO RAMIRO		DOCENTE TUTOR: MSC. HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID	
DOCENTE: MSC. ORTIZ TIRADO PAÚL SANTIAGO			
TEMA DEL TIC: "Evaluación de estimulantes radicales y sustratos en el enraizamiento de porta injertos de rosa (Rosa sp.), Natal Brier en el Cantón Pedro Moncayo."			
No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	7,00	Enfocarse en los problemas de la producción de col morada
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7,00	Hablar de las funciones del silicio y magnesio en las plantas
3	METODOLOGÍA	7,00	Detallar de mejor manera la aplicación de las dosis de los tratamientos
4	RESULTADOS	7,00	Incluir el valor de p para los bloques
5	DISCUSIÓN	7,00	Complementar
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	7,00	Mejorar
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	7,00	Mejorar el lenguaje técnico y científico
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	7,00	Revisar signos de puntuación y faltas ortográficas en el documento

Obteniendo una nota de: 7,00 Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el viernes, 6 de septiembre de 2024


PHD MORA QUILISMAL SEGUNDO RAMIRO
PRESIDENTE TRIBUNAL


MSC. HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID
DOCENTE TUTOR


MSC. ORTIZ TIRADO PAÚL SANTIAGO
DOCENTE



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE
CENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Karina Maribel Mendoza Lechón

Fecha de recepción del abstract: 26 de agosto de 2024

Fecha de entrega del informe: 27 de agosto de 2024

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



MSc Juan Carlos López
Director de los Centros
Académicos y de Formación
Complementaria

Anexo 2. Costo marginal de la producción de porta injertos de rosa

COSTO MARGINAL				
DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	V UNITARIO	VALOR TOTAL
Estacas de patrones	2400	U	0,03	72
Fundas de vivero	1200	Cientos	0,003	3,6
Tierra negra y cascajo	180	kg	0,02	3,6
Jiffy (Turba)	1200	U	0,1	120
Mano de obra	1	U	0,03	0,5
Alquiler del invernadero	33,75	m2	3	0,15
INSUMOS				
Revus	100	ml	0,08	0,9
Ridomil	200	gr	0,03	1,32
Daconil	400	ml	0,02	0,9
Cubierta 830	400	gr	0,02	0,9
Carbosting	200	ml	0,033	0,75
Ergosting	100	ml	0,05	0,55
Agrostemin	100	gr	0,05	0,55
Ecuafix	40	cc	0,01	0,04
Nitrato de calcio	600	gr	0,0018	0,12
Quelato de hierro	100	gr	0,015	0,17
Nitrofoska crecimiento	200	gr	0,005	0,12
Nitrofoska desarrollo	200	gr	0,005	0,12
Nitrofoska engrose	200	gr	0,005	0,12
TOTAL				206,41

Anexo 3. Evidencia de tablas generadas por el programa Infostad

LONGITUD DEL BROTE PRINCIPAL

15 DÍAS

30 DÍAS

45 DÍAS

LN1

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
LN1	40	0,63	0,47	19,82	

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,02345

Error: 0,6921 gl: 27

TRAT	Medias	n	E.E.
9	2,87	4	0,42 A
8	3,21	4	0,42 A
4	3,59	4	0,42 A
10	3,77	4	0,42 A
2	4,33	4	0,42 A
1	4,59	4	0,42 A
3	4,64	4	0,42 A
7	4,67	4	0,42 A
6	4,83	4	0,42 A
5	5,48	4	0,42 B

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,64920

Error: 0,7796 gl: 21

FDOSIS	Medias	n	E.E.
D2	3,99	16	0,22 A
D1	4,85	16	0,22 B

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,64920

Error: 0,7796 gl: 21

FSUST	Medias	n	E.E.
S2	4,03	16	0,22 A
S1	4,81	16	0,22 B

LN2

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
LN2	40	0,72	0,60	16,14	

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,06387

Error: 1,5868 gl: 27

TRAT	Medias	n	E.E.
10	4,95	4	0,63 A
9	5,20	4	0,63 A
4	7,32	4	0,63 A
8	7,46	4	0,63 A
7	8,55	4	0,63 B
2	8,58	4	0,63 B
3	8,59	4	0,63 B
1	8,87	4	0,63 B
6	9,03	4	0,63 B
5	9,49	4	0,63 B

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,94981

Error: 1,6688 gl: 21

FSUST	Medias	n	E.E.
S2	7,98	16	0,32 A
S1	8,99	16	0,32 B

LN3

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
LN3	40	0,84	0,77	9,58	

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,56855

Error: 1,1152 gl: 27

TRAT	Medias	n	E.E.
9	7,83	4	0,53 A
10	8,12	4	0,53 A
8	10,19	4	0,53 A
7	10,23	4	0,53 A
4	10,71	4	0,53 B
3	11,46	4	0,53 B
1	12,67	4	0,53 B
2	12,67	4	0,53 B
6	12,98	4	0,53 C
5	13,40	4	0,53 C

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,671

Error: 0,8455 gl: 21

FSUST	Medias	n	E.E.
S2	10,65	16	0,23 A
S1	12,93	16	0,23 B

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,28152

Error: 0,8455 gl: 21

FESTI	FSUST	Medias	n	E.E.
E2	S2	10,21	8	0,33 A
E1	S2	11,09	8	0,33 A
E1	S1	12,67	8	0,33 B
E2	S1	13,19	8	0,33 B

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,28152

Error: 0,8455 gl: 21

FDOSIS	FSUST	Medias	n	E.E.
D2	S2	10,45	8	0,33 A
D1	S2	10,84	8	0,33 A
D2	S1	12,82	8	0,33 B
D1	S1	13,03	8	0,33 B

EMERGENCIA DEL BROTE PRINCIPAL

30 DÍAS

45 DÍAS

EP1

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
EP1	40	0,90	0,85	8,29	

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=16,09686

Error: 43,8001 gl: 27

TRAT	Medias	n	E.E.
9	52,08	4	3,31 A
10	53,33	4	3,31 A
8	64,17	4	3,31 A
4	79,17	4	3,31 B
3	87,50	4	3,31 C
1	87,92	4	3,31 C
6	91,66	4	3,31 C
7	92,08	4	3,31 C
5	95,00	4	3,31 C
2	95,83	4	3,31 D

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,96338

Error: 67,0710 gl: 25

FDOSIS	Medias	n	E.E.
D2	82,71	16	2,05 A
D1	90,62	16	2,05 B

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,75538

Error: 11,6427 gl: 21

FESTI	FDOSIS	Medias	n	E.E.
E2	D2	77,91	8	1,21 A
E1	D2	87,50	8	1,21 B
E1	D1	87,71	8	1,21 B
E2	D1	93,54	8	1,21 C

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,75538

Error: 11,6427 gl: 21

FDOSIS	FSUST	Medias	n	E.E.
D2	S2	71,67	8	1,21 A
D1	S2	89,79	8	1,21 B
D1	S1	91,46	8	1,21 B
D2	S1	93,75	8	1,21 B

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,96338

Error: 67,0710 gl: 25

FSUST	Medias	n	E.E.
S2	80,73	16	2,05 A
S1	92,60	16	2,05 B

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,75538

Error: 11,6427 gl: 21

FESTI	FSUST	Medias	n	E.E.
E2	S2	78,12	8	1,21 A
E1	S2	83,33	8	1,21 B
E1	S1	91,87	8	1,21 C
E2	S1	93,33	8	1,21 C

EP2

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
EP2	40	0,86	0,79	6,04	

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=13,24515

Error: 29,6556 gl: 27

TRAT	Medias	n	E.E.
9	66,25	4	2,72 A
8	76,25	4	2,72 A
10	85,83	4	2,72 B
4	87,08	4	2,72 B
1	96,66	4	2,72 C
3	96,66	4	2,72 C
7	97,50	4	2,72 C
6	97,91	4	2,72 C
5	98,33	4	2,72 C
2	99,58	4	2,72 D

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,40901

Error: 3,6724 gl: 21

FESTI	Medias	n	E.E.
E2	92,50	16	0,48 A
E1	95,00	16	0,48 B

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,40901

Error: 3,6724 gl: 21

FSUST	Medias	n	E.E.
S2	89,37	16	0,48 A
S1	98,12	16	0,48 B

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,67076

Error: 3,6724 gl: 21

FESTI	FSUST	Medias	n	E.E.
E2	S2	86,87	8	0,68 A
E1	S2	91,87	8	0,68 B
E2	S1	98,12	8	0,68 C
E1	S1	98,12	8	0,68 C

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,40901

Error: 3,6724 gl: 21

FDOSIS	Medias	n	E.E.
D2	90,21	16	0,48 A
D1	97,29	16	0,48 B

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,67076

Error: 3,6724 gl: 21

FESTI	FDOSIS	Medias	n	E.E.
E2	D2	87,08	8	0,68 A
E1	D2	93,33	8	0,68 B
E1	D1	96,66	8	0,68 C
E2	D1	97,92	8	0,68 C

PORTA INJERTOS DE ROSA CON CALIDAD ÓPTIMA PARA EL TRASPLANTE

PESO DEL SISTEMA RADICULAR DEL PORTAINJERTO DE ROSA

45 DÍAS

45 DÍAS

SE45

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SE45	40	0,76	0,65	8,17

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=18,79506

Error: 59,7146 gl: 27

TRAT	Medias	n	E.E.	
9	62,50	4	3,86	A
10	92,91	4	3,86	B
8	97,08	4	3,86	B
3	97,50	4	3,86	B
7	98,33	4	3,86	B
4	98,75	4	3,86	B
5	99,58	4	3,86	B
6	99,58	4	3,86	B
1	100,00	4	3,86	B
2	100,00	4	3,86	B

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,16772

Error: 2,5717 gl: 25

FSUST	Medias	n	E.E.	
S2	97,92	16	0,40	A
S1	99,79	16	0,40	B

PESOR45

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESOR45	40	0,43	0,17	42,89

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,32652

Error: 0,0180 gl: 27

TRAT	Medias	n	E.E.	
9	0,19	4	0,07	A
10	0,24	4	0,07	A
6	0,28	4	0,07	A
2	0,28	4	0,07	A
8	0,30	4	0,07	A
3	0,30	4	0,07	A
7	0,31	4	0,07	A
5	0,34	4	0,07	A
4	0,43	4	0,07	A
1	0,47	4	0,07	A

Anexo 4. Evidencia de trabajo en campo



Figura 2. Llenado de fundas



Figura 3. Limpieza del banco clonal



Figura 4. Descompresión de pellets de turba



Figura 5. Selección del material vegetal propagar



Figura 6. Preparación de las soluciones de los estimulantes



Figura 7. Siembra de las estacas



Figura 8. Etapa inicial del ensayo



Figura 9. Etapa final del ensayo