

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

Tema: “Influencia de reguladores de crecimiento en la calidad de los tallos florales en el cultivo de rosa (*Rosa sp*) para exportación bajo invernadero”

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

AUTOR: Tuqueres Criollo Jairo David

TUTOR: Ing. Herrera Ramírez Carlos David, MSc

Tulcán, 2023.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el estudiante Tuqueres Criollo Jairo David con el número de cédula 1724408925 ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Influencia de reguladores de crecimiento en la calidad de los tallos florales en el cultivo de rosas para exportación bajo invernadero"

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

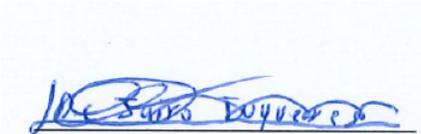
TUTOR

Tulcán, noviembre de 2023

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Tuqueres Criollo Jairo David con cédula de identidad número 1724408925 declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



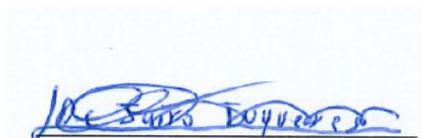
Tuqueres Criollo Jairo David

AUTOR

Tulcán, noviembre de 2023

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo Tuqueres Criollo Jairo David declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Influencia de reguladores de crecimiento en la calidad de los tallos florales en el cultivo de rosa (*Rosa sp*) para exportación bajo invernadero" y se exime expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jairo David Tuqueres', is written over a horizontal line.

Tuqueres Criollo Jairo David

AUTOR

Tulcán, noviembre de 2023

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida y la salud brindada en este transcurso de formación profesional.

Estoy infinitamente agradecido con mis padres, por el invaluable apoyo, todo el esfuerzo y valores inculcados que me encaminaron a lograr mi formación profesional.

A mis hermanos por la confianza, el apoyo moral y darme fuerzas, aliento para no decaer en mi proceso de formación.

A toda mi familia y allegados que han estado pendientes y brindándome motivación constante que ha sido un impulso para culminar mis estudios.

Gracias a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, por abrirme las puertas y ser fundamental para mi formación y permitirme vivir momentos inconmensurables.

Al Ing. David Herrera por brindarme sus conocimientos y acompañarme en el progreso de mi investigación.

A los docentes, por compartir su gran conocimiento y experiencia han sido mi inspiración para mi formación personal y profesional.

Tuqueres Criollo Jairo David

DEDICATORIA

Esta investigación va dedicada de manera especial a mis padres por ser el pilar fundamental en mi vida y por su perseverante apoyo en mi formación profesional.

A mis hermanos por el apoyo incondicional en todas las decisiones que he tomado para cumplir mis metas.

Tuqueres Criollo Jairo David

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| RESUMEN | 13 |
| ABSTRACT | 14 |
| INTRODUCCIÓN | 15 |
| I. EL PROBLEMA | 15 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 15 |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 16 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN | 16 |
| 1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN | 17 |
| 1.4.1. Objetivo General | 17 |
| 1.4.2. Objetivos Específicos..... | 17 |
| 1.4.3. Preguntas de Investigación..... | 17 |
| II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 18 |
| 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN | 18 |
| 2.2. MARCO TEÓRICO | 24 |
| 2.2.1. ROSA..... | 24 |
| 2.2.1.1. Origen..... | 24 |
| 2.2.1.2. Importancia..... | 24 |
| 2.2.1.3. Clasificación taxonómica..... | 25 |
| 2.2.1.4. Descripción botánica..... | 25 |
| 2.2.1.5. Descripción morfológica..... | 25 |
| 2.2.1.6. Fenología de las rosas..... | 26 |
| 2.2.1.7. Vida en florero..... | 27 |
| 2.2.1.8. Requerimientos generales del cultivo de rosa..... | 27 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.1.9. Manejo de la rosa en el Ecuador | 28 |
| 2.2.2. Plagas y enfermedades..... | 29 |
| 2.2.2.1. Plagas | 29 |
| 2.2.3. Nutrición..... | 30 |
| 2.2.4. Reguladores de crecimiento | 32 |
| 2.2.4.1. Funciones de los principales reguladores de crecimiento | 32 |
| 2.2.5. Reguladores de crecimiento..... | 34 |
| 2.2.5.1. Cedral Gabe | 34 |
| 2.2.5.2. Biozyme FT | 35 |
| 2.2.5.3. Quicelum..... | 36 |
| 2.2.5.4. HTP B1 | 37 |
| III. METODOLOGÍA..... | 38 |
| 3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO | 38 |
| 3.1.1. Enfoque | 38 |
| 3.1.2. Tipo de Investigación | 38 |
| 3.2. HIPÓTESIS | 38 |
| 3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES | 38 |
| 3.2.1. Definición de las variables..... | 39 |
| 3.2.2. Operacionalización de las variables | 40 |
| 3.4. MÉTODOS UTILIZADOS | 42 |
| 3.4.1. Caracterización del área a estudiar..... | 42 |
| 3.4.2. Ubicación geográfica | 42 |
| 3.4.3. Población y muestra de la investigación | 42 |
| 3.4.3.1. Población | 42 |
| 3.4.3.2. Muestra | 42 |

| | |
|---|-----------|
| 3.4.4. Variables en estudio | 43 |
| 3.4.2.1. Variable independiente..... | 43 |
| 3.5.3. Características de la unidad experimental..... | 45 |
| 3.5.3.1. Delimitación de las Unidades Experimentales..... | 45 |
| 3.4.2.2. Análisis Estadístico..... | 47 |
| 3.6. Variable Independiente..... | 48 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 49 |
| 4.1. RESULTADOS..... | 49 |
| 4.2. DISCUSIÓN..... | 71 |
| V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 74 |
| 5.1. CONCLUSIONES..... | 74 |
| 5.2. RECOMENDACIONES..... | 75 |
| VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 76 |
| VII. ANEXOS..... | 80 |
| UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER | 81 |
| Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación. | 82 |
| Observaciones:..... | 82 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Clasificación Taxonómica | 25 |
| Tabla 2. Nutrientes del cultivo de rosas | 31 |
| Tabla 3. Fertilizantes de rosas..... | 32 |
| Tabla 4. Composición de Cedral Gabe..... | 34 |
| Tabla 5. Composición de Biozyme FT | 35 |
| Tabla 6. Composición de Quicelum | 36 |

| | |
|--|----|
| Tabla 7 .Composición de HTP B1 | 37 |
| Tabla 8 .Operacionalización de la variable Independiente | 40 |
| Tabla 10 .Factores en estudio..... | 43 |
| Tabla 11 .Descripción de los diferentes tratamientos evaluados | 44 |
| Tabla 12. Descripción de las características del diseño experimental..... | 45 |
| Tabla 13. Esquema ANOVA (DBCA) | 47 |
| Tabla 14. Análisis de varianza para el diámetro del tallo en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento a los 15, 30 y 45 días después de aplicados los tratamientos (ddt) | 50 |
| Tabla 15 .Diámetro del tallo en el cultivo de rosa bajo el efecto de reguladores de crecimiento para los 15, 30 y 45 días después de aplicados los tratamientos (ddt) | 51 |
| Tabla 16. Análisis de varianza para el diámetro del tallo en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento a los 60 Y 75 días después de aplicados los tratamientos (ddt) | 52 |
| Tabla 17. Diámetro del tallo en el cultivo de rosa bajo el efecto de reguladores de crecimiento a los 60 y 75 días después de aplicados los tratamientos (ddt) | 54 |
| Tabla 18. Análisis de varianza para la longitud del tallo en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento a los 15, 30 y 45 días después de aplicados los tratamientos (ddt) | 55 |
| Tabla 19.Longitud del tallo en el cultivo de rosa bajo el efecto de reguladores de crecimiento para los 15, 30 y 45 días después de aplicados los tratamientos (ddt) | 57 |
| Tabla 20 .Análisis de varianza de la longitud de tallo en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento para los 60 y 75 días después de aplicados los tratamientos (ddt) | 58 |
| Tabla 21.Longitud del tallo en el cultivo de rosa bajo el efecto de reguladores de crecimiento para los 60 y 75 días después de aplicados los tratamientos (ddt) | 59 |
| Tabla 22.Análisis de varianza del diámetro del botón en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento para la cosecha..... | 60 |
| Tabla 23.Diámetro del botón a la cosecha en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento para la cosecha. | 61 |
| Tabla 24.Análisis de varianza para la longitud del botón en el punto de cosecha en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento. | 62 |

| | |
|---|----|
| Tabla 25. Longitud del botón en el punto de cosecha en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento. | 63 |
| Tabla 26 .Análisis de varianza para el número de tallos ciegos en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento desde los quince días hasta el segundo mes después de aplicados los tratamientos (ddt). | 64 |
| Tabla 27. Tallos ciegos en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento hasta el segundo mes después de aplicados los tratamientos (ddt). | 66 |
| Tabla 28. Análisis de varianza para la apertura de la flor en el florero en la variedad (Nina) en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento. | 67 |
| Tabla 29 .Tabla Apertura de la flor en el florero en la variedad (Nina) en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento. | 68 |
| Tabla 30. Análisis de varianza para la vida en florero hasta los 21 días después de la cosecha (ddc). | 69 |
| Tabla 31. Vida en florero hasta los 21 días después de la cosecha (ddc). | 70 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---------------------------------------|----|
| Figura 1. Ubicación Geográfica. | 42 |
| Figura 2. Croquis de la parcela. | 46 |
| Figura 3. Materiales. | 85 |
| Figura 4. Etiquetado. | 85 |
| Figura 5. Productos. | 85 |
| Figura 6. Aplicación. | 85 |
| Figura 7. Longitud del Tallo. | 85 |
| Figura 8. Diámetro del Botón. | 85 |
| Figura 10. Enmallado de Rosas. | 86 |
| Figura 9. Cosecha de Tallos. | 86 |
| Figura 11. Vida en Florero. | 86 |
| Figura 12. Apertura de la flor. | 86 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC. | 80 |
| Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas. | 81 |
| Anexo 3. Costo de producción en el cultivo de rosa | 83 |
| Anexo 4. Costo-beneficio por hectárea en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento. | 84 |
| Anexo 5. Delimitación entre tratamientos. | 85 |
| Anexo 6. Aplicación de reguladores de crecimiento. | 85 |
| Anexo 7. Medición del diámetro del botón y longitud del tallo floral. | 85 |
| Anexo 8. Cosecha de los tallos florales a los 75 días. | 86 |
| Anexo 9. Vida en florero y apertura del botón floral hasta los 21 días después de la cosecha. | 86 |

RESUMEN

En la empresa Maryroses, localizada en la parroquia Tabacundo, cantón Pedro Moncayo, provincia de Pichincha, se evaluó la eficacia de tres productos a base de reguladores de crecimiento con diferentes dosis en las rosas variedad Nina bajo invernadero, de acuerdo con la aplicación de reguladores de crecimiento vegetales, como: Cedral Gabe, Biozyme, Quicelum; dosis baja, media y alta; además se implementó un diseño de bloques completamente al azar con 10 tratamientos y 3 repeticiones, con una población total de 2,940 plantas una muestra de 94 plantas por unidad experimental, El análisis estadístico se realizó a través del programa Infostat al ejecutar prueba de análisis de varianza y Tukey al 5% según el caso lo requiera.

Los resultados obtenidos en el experimento para la longitud promedio de los tallos de rosa al momento de la cosecha, fue de 94.47 cm, la cual cumplió con los estándares de exportación. Los resultados del estudio revelaron que no había diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes dosis evaluadas en esta variable. Se determino que las dosis evaluadas (altas y bajas) de los reguladores de crecimiento aplicados registran efectos similares sin diferenciarse estadísticamente entre ellas en las variables de: altura del tallo, el grosor del tallo, la longitud y amplitud del botón de los tallos florales. El porcentaje promedio de mortalidad registrado en el florero a los 21 días de su instalación para, el experimento es del 10%, y los tratamientos evaluados poseen un comportamiento estadístico similar.

Palabras claves: reguladores de crecimiento, químicos

ABSTRACT

In the company Maryroses, located in the parish of Tabacundo, canton Pedro Moncayo, province of Pichincha, an evaluation was carried out on the efficacy of three products containing growth regulators, which were applied to roses of the Nina variety in greenhouses. These products, namely Cedral Gabe, Biozyme, and Quicelum, were tested at different doses: low, medium, and high. The study was developed using a completely randomized block design with 10 treatments and 3 replications, involving a total of 2,940 plants, with a sample of 94 plants per experimental unit. To carry out the analysis of the results, the Infostat program was used, running analysis of variance tests and Tukey's method at 5%, according to the needs of each case. This rigorous methodology made it possible to draw relevant conclusions from the data collected in the study. The average length of the rose stems at the time of harvest was 94.47 cm, meeting export standards. In addition, the results of the study revealed the absence of statistically significant differences between the various doses evaluated in this variable. It was determined that both the evaluated doses (high and low) of the applied growth regulators showed similar effects, without statistically differentiating between them in variables such as stem height, stem thickness, and bud length and amplitude of flower stems. Regarding the average percentage of mortality in the vase 21 days after its installation, 10% was recorded, and a statistically similar behavior was observed among the treatments evaluated.

Keywords: growth regulators, chemicals

INTRODUCCIÓN

La rosa es considerada una planta ornamental con gran popularidad en el mundo, ha ido incrementando debido a sus múltiples procesos de selección y cruzamiento, obteniendo diferentes variedades y mejorando su calidad, convirtiéndose así en las de mayor cotización en los mercados mundiales, siendo los principales países consumidores: Europa, Estados Unidos y Japón.

Los principales exportadores sudamericanos han incrementado en los últimos años su producción, donde destacan: México, Colombia y Ecuador.

En el Ecuador, la producción de rosas es una de las actividades del sector agropecuario de mayor importancia, convirtiéndose en la segunda actividad agropecuaria con mayores ganancias que deja al país, motor productivo que aporta a la economía ecuatoriana, esto ha determinado un valioso interés en empresarios nacionales y extranjeros para expandir esta actividad. Cedillo et al.(2021)

Para mejorar la producción florícola es importante el uso de reguladores de crecimiento ya que constituye una herramienta para modificar procesos fisiológicos de la planta, obteniendo una mejor productividad, calidad y rentabilidad.

La calidad en la producción de rosas aborda principalmente tallos gruesos, largos y totalmente verticales, botones grandes y colores sumamente vivos y mayor número de días de vida en florero, es así como, al mejorar la calidad, se garantizará un mercado permanente y mejora de precios.

I. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La comercialización de rosas a nivel internacional es muy exigente con respecto a la presentación del producto, en cuanto a su color, tamaño de botón, longitud de tallo y tiempo de vida en florero, aspectos importantes que exige el consumidor para el mercado internacional, es por ello en cuanto al cultivo de rosas, estas se caracterizan por el uso de invernaderos y por la implementación de técnicas necesarias como la aplicación de hormonas generando cambios en la morfología de las rosas, actividad que impacta en la productividad y calidad de los cultivos. (Izquierdo, 2018,pág.4)

Los froricultores para cumplir las expectativas y exigencias de la exportación internacional, deben mejorar la calidad de sus tallos florales y productividad de los cultivos, ya que para cumplir con las exigencias han empleado inadecuadamente el uso de fertilizantes químicos y bioestimulantes en cuanto a sus dosis, produciendo tallos cortos, delgados, deformes y botón poco atractivo, causando así que la calidad de los tallos florales se vean afectados hasta en un 50%, ocasionando que los costos de producción sean muy elevados teniendo como consecuencia pérdidas económicas. (García Pinilla, 2019,pag.9)

La investigación se enfocó en la evaluación de los reguladores de crecimiento en la calidad de los tallos florales en el cultivo de rosas para exportación bajo invernadero, a base de aminoácidos, ácidos orgánicos, ácidos húmicos, glúcidos, extracto de algas, fitohormonas naturales, materia orgánica, microelementos quelatados naturales que son empleados en la producción de flores. Las giberelinas, actúan incrementando la elongación de los tallos, las auxinas estimulan el crecimiento de los mismos a través de la elongación y división celular al igual que las citoquininas. Su aplicación teóricamente es vía foliar a dosificación según el producto a utilizar, todas ellas se sintetizan y actúan en pequeñas concentraciones en toda la planta, cada compuesto hormonal participa en varios eventos ya sea promoviéndoles o inhibiéndolos fisiológicamente.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera incide los reguladores de crecimiento en la calidad de tallos florales en el cultivo de rosas (*Rosa sp*) para exportación bajo invernadero?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Según Cedillo et al.(2021),en el Ecuador el sector florícola tiene una trayectoria aproximada de 38 años, desarrollándose en 1982 en Puenbo, posteriormente las rosas ecuatorianas son cultivadas en la región Sierra en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Azuay, Imbabura, Cañar, Chimborazo, Loja, Carchi y la región Costa, en las provincias del Guayas y Los Ríos.

El buen cultivo de rosas se enfoca en la alta calidad de tallos y botones para su comercialización internacional, es aquí donde una gran parte de rosas no alcanzan los estándares de exportación, significando así una gran pérdida económica. Es por ello por lo que se realizó la presente investigación con reguladores de crecimiento que mejoran la calidad de tallo y botones, incrementando así su vida en florero, promoviendo de esta manera la productividad y rentabilidad del cultivo, con beneficios directos para los productores florícolas.

Debido al crecimiento de la superficie cultivada con rosas y que es un cultivo muy conocido y apreciado nacional e internacionalmente, se realizó esta investigación profunda con el uso de reguladores de crecimiento para mejorar la calidad de la flor del Ecuador. Varias son las razones para buscar nuevas alternativas de producción que sean amigables con el medio ambiente y con los seres humanos, que ayuden a mantener una producción de buena calidad y de mayor comercialización.

Esta investigación propone el uso de reguladores de crecimiento que poseen características de estimulación en el desarrollo y crecimiento vegetativo, de manera que las plantas tienen la capacidad de aprovechar los nutrientes y mejorar la cobertura foliar, el largo de brotes, botones florales y el sistema radicular.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar la eficacia de diversos reguladores de crecimiento en la producción de tallos florales en el cultivo de rosas.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la influencia de los reguladores de crecimiento sobre el tamaño y grosor del tallo floral.
- Identificar las mejores dosis de los reguladores de crecimiento y la influencia en el tamaño del botón.
- Evaluar la apertura de la flor y vida en florero bajo la aplicación de los reguladores.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cómo evaluar la influencia de los reguladores de crecimiento sobre el tamaño y grosor del tallo floral?
- ¿Cómo identificar las mejores dosis de los reguladores de crecimiento y la influencia en el tamaño del botón?
- ¿Cómo evaluar la apertura de la flor y vida en florero bajo la aplicación de los reguladores?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Orihuela Rico(2021) en su investigación "Efecto de citoquininas en tallos y vida postcosecha en (*Rosa sp*), cultivar Freedom, en la localidad de Maxtleca de Galeana, municipio de Joquicingo" con el objetivo de evaluar el efecto del producto Flower Power (Fito-regulador) en tres dosis; 1.5ml, 2ml y 2.5 ml por litro de agua. El ensayo se realizó en la localidad de Maxtleca, se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas, teniendo tres bloques y diez tratamientos, los cuales se aplicaron cada 10 días. Las variables a evaluar fueron diámetro del botón, longitud del botón, diámetro del tallo, longitud del tallo y apertura del botón. Los datos obtenidos se analizaron mediante el programa de análisis estadístico SAS y las variables con diferencia significativa se sometieron al análisis de comparación de medias Tukey al 95% del nivel de confianza. En conclusión, el método de aplicación careció de diferencia estadística entre los tratamientos evaluados, aunque el método de aplicación foliar fue el más representativo entre las variables. Por lo tanto, para obtener parámetros de calidad de la longitud del tallo primera: 80-70 cm y segunda: 70-60 cm.

Según Cáceres y Nieto (2003), en su investigación "Efecto del ácido giberélico (GA3) sobre el desarrollo del botón floral en tres variedades de rosa (*rosa sp.*)" realizado en una finca de la Sabana de Bogotá, el trabajo se dividió en tres partes consecutivas. Al inicio se elaboraron las curvas de crecimiento para las diferentes variedades desde la brotación hasta el corte, realizando mediciones semanales de los tallos y botones florales que permitieron conocer el ciclo fisiológico de cada variedad y precisar la ocurrencia de los estados fenológicos de desarrollo del botón floral. En la segunda etapa se aplicó (GA3) por inmersión del botón floral, en tres dosis de GA3, comparadas con testigo absoluto sin hormona y un testigo comercial con una malla plástica. Los tratamientos fueron aplicados en los estados fenológicos de desarrollo del botón floral denominados "chorote" y "arveja" con dimensiones promedio 23x14 mm y 16 x8 mm, respectivamente.

Con respecto a los resultados de esta etapa exhiben un efecto estadísticamente significativo del calibre de la flor al momento del corte por efecto del tratamiento con GA3, donde existe un incremento longitudinal y transversal de las medidas del botón floral, así como en la longitud del pedúnculo. La respuesta observada es más intensa si la hormona es aplicada en el estado fenológico "arveja", sin embargo, con la elongación no deseable del pedúnculo floral. Además, se observó un decrecimiento con respecto al testigo del ciclo de las variedades desde el momento de la aplicación de los tratamientos hasta la cosecha en los tallos florales con GA3 y malla. En la tercera etapa se evaluó la vida en florero para cada variedad, midiendo además el proceso de apertura y decoloración de los pétalos de la flor. La aplicación del GA3, no alteró la longevidad de los tallos florales, el color de la flor, ni el grado apertura. El tratamiento malla alteró el color de la flor en los primeros días de evaluación en florero.

Ordóñez (2019), en su investigación titulada "Respuesta del cultivo de (*Rosa sp.*) Var. Freedom a la aplicación de un bioestimulante" con el objetivo de evaluar el efecto de un bioestimulante orgánico a base de algas marinas aplicado de manera foliar al cultivo de rosas en la variedad Freedom, realizado en dos ciclos, San Valentín y Día de madre, empleando un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con tres bloques y ocho tratamientos, dos tratamientos testigos y seis de los tratamientos resultados de la interacción de los dos factores en estudio: tres dosis diferentes (0,50, 1,00 y 1,50 cm³/L) con dos frecuencias de aplicación (cada 7 y 14 días), el experimento estuvo formado por diez tallos de plantas seleccionadas al azar. Los tratamientos utilizados en campo fueron considerados para realizar la fase de postcosecha empleando un diseño completamente al azar (DCA) con seis tallos como unidad experimental. Los resultados obtenidos en el tratamiento D2F1:1,00 cm³L-1/semanal indica que el uso de los bioestimulantes beneficia en la calidad y rendimiento de las plantas de rosa ayudando a aumentar la calidad en longitud, calibre del tallo y a mitigar el estrés causado por los factores bióticos y abióticos.

López (2021) en su investigación "Bioestimulación del crecimiento del botón floral en el cultivo de rosas (*Rosa sp.*)" con el objetivo de evaluar el efecto del bioestimulante en el crecimiento del tallo y engrosamiento del botón floral en el cultivo de rosa la variedad Orange Crush, utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar con

arreglo factorial 3x3+1 con 4 repeticiones con 10 tratamientos cada una de ellas, los resultados obtenidos mediante la aplicación de bioestimulante agrostemin evaluó la eficiencia agronómica, dosis y frecuencia de aplicación donde obtuvo buen efecto sobre el botón floral obteniendo promedios de 5.25 cm de alto y 5.23 cm de ancho, en cuanto al tallo la longitud de 77 cm y grosor del 0.85cm, esto según la dosis aplicada de 1.0 cc con una frecuencia de 20 días, en cambio la vida en florero con 22.25 días con una dosis de 1.0cc y una frecuencia de 60 días, en rendimiento obtuvo un promedio de 5.63 tallos/planta con una dosis de 1.0 cc con una frecuencia de 20 días. En conclusión el mejor tratamiento fue T7D3F1 (dosis 1.00 cc y frecuencia de 20 días) después de haber realizado el pinch y cosechado a los 94 días.

García Pinilla(2019), en su investigación "Efecto de la aplicación de hormonas para inducir el cambio del tamaño de cabeza floral de la rosa" con el objetivo de evaluar el tamaño de la cabeza floral en el cultivo de la rosa (*Rosa sp*), variedad freedom. Con un diseño experimental en bloques completamente al azar con dos tratamientos y un testigo con cuatro repeticiones correspondientes a: tratamiento 0 (T0): tratamiento testigo, manejo tradicional de la finca: enmallado más aplicación de ácido giberélico, tratamiento 1 (T1): aplicación ácido giberélico en dosis a 0,2 cc/L y tratamiento 2 (T2): aplicación de CaO (dosis 58,5 gramos/L), Boro (dosis 5.85 g/L) y citoquininas (dosis 0,5 cc/L), evaluó el diámetro y longitud del botón floral, realizó un análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey encontrando que el mejor tratamiento fue el T1 aplicación ácido giberélico en dosis a 0,2 cc/L para las variables estudiadas, siendo similar estadísticamente al T2 aplicación de CaO (dosis 58,5 gramos/L), Boro (dosis 5.85 g/L) y citoquininas (dosis 0,5 cc/L), el T1 presentó mayor longitud por 0,4 cm sobre el T0 y 0,09 cm sobre el T2 siendo similares estadísticamente, en cuanto al diámetro el T1 representó el mejor resultado con 0,16 cm más que el T0 y 0,09 cm que el T2. En conclusión, el mejor tratamiento es el T1 aplicación ácido giberélico en dosis a 0,2 cc/L para las variables estudiadas presentando tamaño de cabeza para rosas premium.

Según Mejía y Reibán(2020), en su trabajo de investigación "Respuesta de tres variedades de rosa (*Rosa sp*) a distintas concentraciones de biorreguladores de plantas en Biblián-Ecuador" con el objetivo de determinar la respuesta del rosal (*Rosa sp*) var. Freedom, mundial y véndela a la aplicación de distintas concentraciones de

bioreguladores de plantas, con el fin de incrementar la producción y la calidad de exportación. Los resultados varían en cuanto a las variables y variedades, para la fase vegetativa las variedades Freedom y mundial, la mejor concentración fue 0,5 cc/L mientras que para vendela fue 1cc/L. En cambio, para la fase productiva la concentración a 1,5 cc/L para Freedom, 1 cc/L vendela y para mundial, las concentraciones 1cc/L y 1,5 cc/L mostraron mejores resultados. Con la aplicación de bioreguladores de crecimiento a diferentes concentraciones influyó directamente en los estados fenológicos de la rosa tanto vegetativos como productivos, y en el rendimiento de las variedades freedom, vendela y mundial.

Soria (2011), en su investigación titulada "Evaluación de brasinoesteroides en el cultivo del rosal (*Rosa sp*). Freedom en el cantón Patate provincia de Tungurahua" con el objetivo de generar tecnología apropiada, de bajo costo, para incrementar la elongación del tallo y calidad del botón, mediante brasinoesteroides, aplicados en tres estados fenológicos (yema hinchada, brotes de 5cm y 10cm de longitud) más un testigo. Con su investigación evidenció la eficacia de los brasinoesteroides en las variables de interés agronómico, ya que incrementaron la longitud y grosor de los tallos, índice plastocrónico, longitud y diámetro del botón, el peso seco de las hojas, tallo y botón, en correspondencia al testigo; la mejor reacción de los brasinoesteroides se presentó cuando fueron aplicados en brotes de 10 cm en la rosa freedom, alcanzando la mayor longitud y grosor del tallo, mejor índice plastocrónico y mayor peso seco de hojas, tallo y botón, seguidos por la aplicación en estado fenológico "yemas hinchadas". A medida que se incrementaron las dosis de brasinoesteroides, incrementó la longitud y grosor del tallo, índice plastocrónico, longitud, grosor del botón, pero disminuyó el peso seco de las hojas. En conclusión, las aplicaciones de brasinoesteroides incrementan la longitud de los tallos y mejora la calidad del botón en rosa variedad freedom.

Carua (2009), en su investigación titulada "Evaluación agronómica con reguladores de crecimiento en la variedad Forever Young en el cultivo bajo invernadero. localizada en la parroquia de Aláquez, cantón Latacunga, con el objetivo evaluar la eficacia de los productos reguladores de crecimiento, Biozyme y Bloplus, con diferentes dosis y frecuencias de aplicación en la variedad Forever Young bajo invernadero, utilizándose un diseño de bloques completamente al azar con arreglo trifactorial, de acuerdo al

regulador de crecimiento aplicado, Biozyme y Bioplus; dosis baja y alta; y a la frecuencia de aplicación, cada 7 y 15 días. Resultando el 18,75% de producción de tallos ciegos en los tratamientos donde se aplicaron los reguladores de crecimiento, confirmando que las fitohormonas ayudan a disminuir los tallos con atrofia del botón floral. La longitud del tallo a la cosecha fue mayor al aplicar Bioplus cada 15 días, pues las fitohormonas presentes en este producto ayudaron a obtener tallos de 108, 23cm. El diámetro del tallo fue mejor al aplicar Bioplus o Biozyme cada 15 días en los 28-49 días después del pinch con promedios de 0,44 a 0,60 cm. Obteniendo 15,21 tallos cosechados y 0,7 tallos/planta/mes de productividad al utilizar Biozyme o Bioplus cada 15 días; concluyendo que la aplicación de reguladores de crecimiento incrementan la productividad de esta variedad de rosas debido a las fitohormonas como auxinas, citoquininas y giberelinas, a más de los micro y macro nutrientes que contienen, con lo que se logra un buen potencial genético. Determinando que la aplicación de bioplus a 7cc/lit cada 15 días.

En la investigación González (2012) "Determinación de la concentración óptima de ácido giberélico para el crecimiento del botón en tres variedades de rosa (*Rosa sp.*) en la finca Rose Success Cia.Ltda. Latacunga -Ecuador" con el objetivo de la preparación de una formulación estimulante para el crecimiento de las características físicas del botón de la rosa (*Rosa sp*) en las variedades Duett, Pink Farfalla y Sweetness. La ejecución del ensayo fue experimental en los botones de rosa, se realizó una aplicación vía atomizador. Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza, demostrando que existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, con una prueba de comparación múltiple de Tukey. En los resultados la variedad de Duett al trabajar con 0,75 ml de ácido giberélico mostró una respuesta relevante en el tamaño del botón, longitud de circunferencia, número de pétalos y coloración del botón floral con un incremento promedio de 0,55 cm, 5,01 cm, 7 y 65,64%. Para la variedad de Pink Farfalla al trabajar con 1,00 ml de ácido giberélico al 6% presentó diferencia estadística en el tamaño del botón, longitud, circunferencia y coloración con un incremento de 0,51 cm, 3,28 cm y 66,69% al utilizar 0.75 ml de Ácido Giberélico al 6 %. En la variedad Sweetness al utilizar 1,0 ml de ácido giberélico al 6% incrementa el tamaño del botón con un promedio de 0,04 cm al ocupar 0,75 ml de ácido giberélico al 6%, observó notable incremento en la longitud de circunferencia con un promedio de 1,69 cm y al ocupar

1,25 ml de ácido giberélico 6% mostró incremento en número de pétalos y coloración con promedio de 11 pétalos y 70,98%. En conclusión, el ácido giberélico permite que se desdoble el almidón en azúcares, dando alimento a la planta y permitiendo la elongación del botón.

Según Espinosa (2013), en su investigación "Evaluación del efecto de dos bioestimulantes en el cultivo de rosa (*Rosa sp*) variedades Charlotte y Konffeti. Cayambe, Pichincha" realizada con el objetivo de evaluar el efecto de bioestimulantes en el cultivo de rosas (*Rosa sp*) variedades Charlotte y Konffeti, en la zona de Cayambe. La investigación se realizó en el invernadero "Florícola flores de Nápoles", donde evaluó en invernadero dos bioestimulantes: b1= Big rose y b2= Cedral P y tres dosis d1= 3cc/l, d2= 5cc/l, d3=7 cc/l más un testigo sin bioestimulantes. Empleó un diseño de DBCA(2x3+1) con tres repeticiones para cada una de las variedades. La unidad experimental fue del 42.87 m² y la unidad experimental neta fue de 41.77 m². Las diferentes variables en estudio fueron longitud y diámetro de botón, intensidad de color, vida en florero. Los resultados establecieron que, el bioestimulante b1 (Big Rose) obtuvo la mejor respuesta en las variables, longitud, diámetro, coloración del botón floral y vida en florero. La dosis que alcanzó la mayor respuesta en la variedad Konffeti fue d3 (7cc) para las variables longitud de botón con 5,57 cm, vida en florero de 21,4 días/ botón e intensidad de color con 2,67 s/u; mientras que para la variable diámetro de botón fue la dosis d2 (5cc) la de mejor respuesta con 3,41 cm. En la variedad Charlotte, la mejor dosis fue 7cc/l, en las variables diámetro de botón con 3 cm y vida en florero con 19,19 días/botón e intensidad de color con 3,20 s/u.

Grijalva (2018), en su investigación "Evaluación de la eficacia de tres bioestimulantes en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*) variedades freedom y Ámsterdam en el cantón Pedro Moncayo, provincia de Pichincha" con el objetivo de evaluar la eficacia de la aplicación de tres bioestimulantes a base de aminoácidos y extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum* en el cultivo de rosas (*Rosa sp.*). Para las dos variedades instaló un diseño de parcelas divididas (DPD) y utilizó tres bioestimulantes con tres dosis más un testigo (diez tratamientos). Las aplicaciones de bioestimulantes se realizaron una vez por semana en horas de la mañana durante el ciclo del cultivo, con un total de 6 litros para la variedad Freedom y 4 litros para la variedad Ámsterdam. En conclusión, se estableció

que la variedad Freedom presentó mejor respuesta a los bioestimulantes y tratamientos, ya que existió diferencias estadísticas en todas las variables a excepción de la vida en florero; no se encontró diferencias significativas en la variedad Ámsterdam, es decir, no presentó el comportamiento positivo en las variables evaluadas.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. ROSA

En la actualidad la rosa es una de las especies florales más conocidas, cultivada y solicitada en el mundo, después de un largo proceso de cruzamiento y selección, se da lugar a variedades, tamaños y colores variados, ofreciendo de esta manera una diversidad de rosas (*Rosa sp.*) a escala mundial para su exportación. (Yong, 2004)

2.2.1.1. Origen

La rosa es una planta ornamental que pertenece a la familia de las rosáceas, cuyo origen no está bien definido todavía, la mayoría de los investigadores mencionan que se sitúan en la parte central del continente asiático. Se sabe que existían en China, en África y Estados Unidos hace 30 millones de años. Sin embargo, aproximadamente 200 especies botánicas de rosas son nativas del hemisferio norte, no se conoce la cantidad real existente de población híbrida en variedades comerciales. (Garcia, 2019, pág.15)

En el Ecuador en el principio de los años 90 comenzó a avanzar su actividad económica productiva, pasando a ser uno de los principales pilares de la economía del país, hoy por hoy el Ecuador ha implementado sistemas modernos para garantizar mayor calidad de rosa. (Carua, 2009,pág.4)

2.2.1.2. Importancia

Para Cedillo et al. (2021) menciona que las rosas ecuatorianas se ubican en el segundo lugar de exportación las cuales han incrementado de manera positiva a través de los años, el sector florícola es el pilar fundamental para la economía, contribuyendo tanto al empleo nacional como al ingreso económico del país, mediante su exportación mundial.

2.2.1.3. Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica de la rosa es la siguiente:

Tabla 1. Clasificación Taxonómica

| Reino: | Vegetal |
|---------------------|----------------|
| División: | EspERMATOFITOS |
| Subdivisión: | Angiospermas |
| Clase: | Dicotiledónea |
| Orden: | Rosales |
| Familia: | Rosáceae |
| Tribu: | Roseas |
| Género: | Rosa |
| Especie: | Rosa sp. |

Fuente: (Carua, 2009, pág.4).

2.2.1.4. Descripción botánica

Las rosas son arbustos pequeños leñosos perennes, conformado por hojas que brotan en forma de espiral sobre tallos erectos y espinosos como eje a la flor, alcanzando una altura de 2 a 5 m; los botones se muestran en las copas del arbusto, con fragancias distintivas a su variedad. (Jácome, 2010, pág.6)

2.2.1.5. Descripción morfológica

Según Yong(2004) las características más comunes en las rosas son:

- Raíz: Sirve como soporte de la planta dando sostén y anclaje a la planta de rosa, con profundidades de 1 a 2 m.
- Tallo: Semi leñosos y erectos del cual brotan yemas laterales con notables formaciones epidérmicas, estípulas persistentes y bien desarrolladas (espinas).
- Hojas: Insertadas, opuestas y alternadas por el tallo, suelen presentar glándulas anexas sobre los márgenes.

- Flor: Presentes en diferentes colores y formas, por lo general hermafroditas sostenidas en la punta del tallo.
- Fruto: son poliaqueno (conjunto de frutos), alrededor del cual existe un receptáculo carnoso.

2.2.1.6. Fenología de las rosas

Según Grijalva (2018) menciona que para “un mejor manejo del cultivo de rosa es inevitable conocer los diversos estados de desarrollo en el tallo antes de llegar al punto de cosecha o corte, cumpliendo así las proyecciones del área de producción”. (pág.27)

Según Cañar (2016) menciona que los estados fenológicos del tallo son:

- Día cero: El momento en que se realizó el corte (pinch).
- Yema Inducida: Después de los 8 a 10 días del pinch la yema está en actividad apical y empieza a brotar, es decir de color rojiza e hinchada.
- Brote en Espuela: Después de haber realizado el pinch (15 días), el brote despliega folios semejantes a la espuela de una ave.
- Panoja: Denominada también palmiche, 35 días después del pinch aparece un tallo en desarrollo sin botón.
- Punto Arroz: El botón floral se asemeja a una espiga de arroz.
- Punto Arveja: 45 días después del pinch el tallo se encuentra en englonación y crecimiento del pedúnculo floral.
- Punto Garvanzo: 50 y 55 días después del pinch, el botón se asemeja al tamaño de un garvanzo.
- Punto Rayando Color: A sus 64 días después del pinch los sépalos que protegen al botón empiezan abrirse permitiendo ver el color de la variedad.
- Punto Desprendiendo Sépalos: 72 días después del pinch aproximándose a los 10 o 12 días antes de la cosecha del tallo, los sépalos se desprenden de la parte apical del botón y el tallo luce más vigoroso.
- Punto de corte: Cuando el botón alcanza su apertura comercial, es decir la culminación del ciclo donde el tallo puede ser ya cosechado en producción abierta.

2.2.1.7. Vida en florero

La vida en florero consiste en el número de días a partir del momento que se coloca los tallos en florero hasta que estos van perdiendo su valor ornamental, ya sea por cabeceo o por senescencia normal. Los factores previos a la recolección son de suma importancia ya que serán responsables de una mayor o menor vida en florero: Selección de variedades, manejo del cultivo, punto de corte, deterioro de la membrana celular y los daños causados por plagas y enfermedades. (Cañizares,2008, pág.17)

2.2.1.8. Requerimientos generales del cultivo de rosa

La rosa es una planta que puede desarrollarse en diferentes ambientes necesitando lo siguiente tanto como agua, oxígeno, nutrientes y minerales, además de las actividades culturales del cultivo.

- Agua: Líquido vital que debe ser estrictamente monitoreada y analizada cada dos o tres años, para determinar la calidad y compatibilidad con el suelo, evitando así contaminar el lugar de producción de la rosa. (Grijalva, 2018, pág 8)
- Oxígeno: De acuerdo con Moreno et al.(2020) menciona que “la circulación de aire es muy indispensable para el desarrollo óptimo de las rosas, ya que determina la orientación radicular y el estado metabólico de la raíz”, es por eso la importancia de mantener una aireación permanente al suelo del rosal.
- Suelo y pH: El suelo ideal para el cultivo de rosa debe tener una formación arcillosa con contenido de materia orgánica, además de estar bien drenado y aireado para evitar encharcamientos. Las rosas por lo general toleran un suelo ligeramente ácido, es decir de 6- a 6.5 de pH, los elevados niveles de calcio producen la clorosis debido al exceso de este elemento. Moreno et al.(2020)
- Temperatura y humedad relativa: Las rosas son sensibles a los cambios de temperatura, es así que las bajas temperaturas pueden retrasar el crecimiento de la planta incrementando el número de botón ciegos y producir flores deformes en caso de abrir, en cambio en temperaturas altas dañan a la producción desencadenando el incremento en botones ciegos y aparición de rosas más pequeñas de lo normal. El nivel óptimo de temperatura para su desarrollo está entre los 17 – 25 °C con mínimo hasta 15 °C durante la noche y una máxima de 28

°C durante el día. En cuanto a la humedad debe existir un porcentaje óptimo para favorecer apertura de estomas, incremento gaseoso y evitar aparición de enfermedades. La humedad relativa del invernadero debe ser regulada mediante ventilación y nebulización. (InfoAgro, 2020)

- Luz: La incidencia de la luz solar es directamente proporcional a la productividad de las rosas debido al proceso de fotosíntesis de la planta, es así que la mayor cantidad de tallos florales se cosechan en los meses de marzo, abril y mayo. En cambio, en la temporada de invierno la producción es baja debido a la intensidad de luz. Grijalva (2018)
- Altitud: En el Ecuador las principales zonas de cultivo de rosa son Pichincha y Cotopaxi, las cuales poseen un microclima único ideal para la producción de rosa de gran calidad. Los requerimientos óptimos para el desarrollo y crecimiento de la rosa están entre los 2000 y 3000 m.s.n.m. (AGRO BAYER, 2020)

2.2.1.9. Manejo de la rosa en el Ecuador

Preparación del suelo y abonado: Se inicia con una labor de 35-40 cm de profundidad, más el arado del mismo, favoreciendo la aireación del suelo además de la incorporación de materia orgánica como bagazos o turba (4-5 kg/m²) y de estiércol (3-4 kg/m²) para mejorar las propiedades físicas del suelo y obtener una buena producción de rosas. Se recomienda una distancia adecuada entre hilera de 1.2 metros. (ICAMEX, 2020)

Siembra: Se recomienda realizar la siembra una distancia es de 1 metro entre cama, con separación entre planta de 15 cm. Es recomendable una densidad de 7 plantas/m².

Entre las labores necesarias para el cultivo están:

Pinzamiento: Su objetivo es regular la producción y el momento de cosecha, esta técnica es complementaria a la poda. Al cortar el tallo se estimula la brotación de una yema, además se usa esta técnica para el caso de tallos que por su grosor (demasiado finos) no se podrán usar comercialmente, esos tallos deben ser pinzados bien abajo para estimular brotaciones más vigorosas. (Yong, 2004,pág 54)

Despunte y pinche: Consiste en evitar la dominancia apical y estimular el brote permitiendo el desarrollo de brotes de yemas laterales para formar la planta, que

posteriormente se transformarán en flores, el pinch se realiza quitando la yema principal. (Yong,2004,pág.54)

Desyemado: Según Yong (2004) menciona que se realiza con el objetivo de retirar las yemas laterales en plantas ya formadas, obteniendo un tallo limpio, sin lesiones, con exigencias permitidas para su exportación, esta labor se realiza de acuerdo con el requerimiento de la planta. (pág.54)

Poda: Se realiza con el objetivo de limpiar la planta, donde se retira toda la parte vegetal que no sirve como:tallos mal desarrollados (ciegos), enfermos, delgados, secos; con este proceso se extiende la vida del rosal, obteniendo flores de mayor calidad y programar la producción para fechas específicas. (Yong, 2004,pág.54)

2.2.2. Plagas y enfermedades

2.2.2.1. Plagas

- Araña roja (*Tetranychus urticae*): Es la plaga más grave en el cultivo del rosal, se trata de un pequeño ácaro de color rojizo que permanecen en el envés de las hojas, desarrollándose principalmente cuando la humedad relativa es baja y temperaturas elevadas, provocando manchas finas amarillentas en el haz de las hojas, tornándose después de un color marrón, se abarquilla, finalmente ocasionando, desecación y caída de la hoja. Es común también encontrar finas telarañas en el envés de la hoja afectada. (IngroAgro, 2019)
- Pulgón (*Macrosiphum rosae*): Son áfidos de color verde o marrón, éstos atacan principalmente a brotes tiernos y botones florales, de esta manera succionan la savia, debilitan la planta y deforman hojas y flores. La aparición de hormigas puede ser un indicativo de existencia de pulgones, cuya melaza las atrae. (Endanea Garden, 2015)
- Trips (*Frankliniella occidentalis*): Plaga que se introduce en botones florales cerrados, el cual se desarrolla en pétalos y ápices de los vástagos, este produce punteaduras de color blanco y deformación en las flores. (IngroAgro, 2019)
- Nematodo (*Meloidogyne sp.,Pratylenchus sp., Xiphinema sp.*): Son nudosidades en las raíces, disminuyendo el aporte nutricional a la planta, ocasionando así

detención en el crecimiento, si esto avanza puede causar que la planta marchita y muere. Es muy común en suelos no desinfectados. (IngroAgro, 2019)

2.2.2.2. Enfermedades

- Mildiu veloso o tizón (*Peronospora sparsa*): Presenta en hojas, capullos y flores, provocando debilitamiento de la planta y pérdidas foliares. Aparece como manchas entre púrpuras y blancuzcas que van oscureciéndose hasta la caída total de la hoja. Se produce en condiciones de mucha humedad, viento y temperaturas medias. (Endanea Garden, 2015)
- Oidio (*Sphaerotheca pannosa*): Se produce por bajas humedades relativas y altas temperaturas, empieza con la aparición de manchas blancas en hojas más jóvenes, mientras se va extendiendo este hongo se va produciendo la deformación, arrugamiento y caída de hojas, afectando también a tallos tiernos y botones florales. (IngroAgro, 2019)
- Roya (*Phragmidium disciflorum*): Se desarrolla mayormente en temperaturas bajas y elevada humedad. Se manifiesta con la aparición de manchas amarillentas en el haz con pequeños abultamientos de esporas en el envés de la hoja, especialmente en la zona más baja, produciendo así que las hojas afectadas caigan y debiliten todo el rosal. (Endanea Garden, 2015)
- Moho gris (*Botrytis cinerea*): Para afectar a la planta este hongo necesita de tejidos heridos o senescentes, además de la humedad y temperatura elevada. La aparición del mismo da lugar a un crecimiento fúngico gris sobre hojas, tallos y flores. (IngroAgro, 2019)
- Agallas o tumores (*Rhizobium radiobacter*): Bacteria que penetra desde el suelo por la raíz o a través de tumores en condiciones de humedad, comúnmente aparecen en el tallo como pequeñas masas de tejido calloso, los cuales posteriormente se agrandan. (IngroAgro, 2019)

2.2.3. Nutrición

Para el desarrollo del rosal es importante el suministro de nutrientes vegetales para obtener un buen crecimiento como un follaje bueno, tallos y botones sean llamativos, evitar tallos delgados y botones deformes. La nutrición adecuada y saludable de la rosa permite obtener una planta resistente a las plagas y enfermedades, condiciones

climáticas también son causantes para obtener tallos de menor calidad. (Cañar Solano , 2016) Se sabe que los elementos químicos provienen del suelo y son absorbidos por las raíces, y aunque la cantidad absorbida por las hojas es pequeña, una deficiencia de uno de estos elementos puede afectar el rendimiento del cultivo. (InfoAgro, 2020)

A continuación se detalla los macronutrientes en porcentajes así como micro nutrientes expresados en partes por millón (ppm) que tienen que estar presentes en el suelo del cultivo de rosas.

Tabla 2. Nutrientes del cultivo de rosas

| Macroelementos | Niveles deseables (%) |
|-----------------------|--------------------------------|
| Nitrógeno | 3 a 4 |
| Fósforo | 0.2 a 0.3 |
| Potasio | 1.8 a 3 |
| Calcio | 1 a 1.5 |
| Magnesio | 0.25 a 0.35 |
| Microelementos | Niveles deseables (ppm) |
| Zinc | 15 a 50 |
| Manganeso | 30 a 250 |
| Hierro | 50 a 150 |
| Cobre | 5 a 15 |
| Boro | 30 a 60 |

Fuente: (Cañar Solano, 2016). Nutrientes

Tabla 3.Fertilizantes de rosas

| Análisis de suelo | N (kg/ha) | P2O5 (kg/ha) | K2O(kg/ha) |
|-------------------|-----------|--------------|------------|
| Bajo | 250 | 75 | 150 |
| Medio | 300 | 100 | 175 |
| Alto | 325 | 125 | 200 |

Fuente. (Cuzco Zurita, 2022). Evaluación de la aplicación del biofertilizante.

2.2.4. Reguladores de crecimiento

Para Alcántara et al.(2019), menciona que “los reguladores de crecimiento o llamadas también fitohormonas son realizadas internamente por una planta, la cual producen su función en bajas concentraciones, el principal efecto se produce a nivel celular, cambiando los patrones de crecimiento de los vegetales, permitiendo así su control”. Estos reguladores son productos sintéticos que se han convertido en las primeras herramientas capaces de controlar el crecimiento y actividad bioquímica de las plantas. (pág.1).

2.2.4.1. Funciones de los principales reguladores de crecimiento

Los reguladores hormonales son capaces de controlar la actividad metabólica en función de garantizar la homeostasis intracelular y extracelular.

- Auxinas: Para Alcantara et al.(2019) menciona que las auxinas “intervienen con el proceso de división, elongación y diferenciación celular, considerada también como un tipo de morfógeno capaz de incitar la diferenciación celular de órganos como raíces, tallos y hojas, y de tal manera dar origen a los mismos” (pág.115).
- Giberelinas: De acuerdo con Alcantara et al.(2019) señala que “interviene en el alargamiento de los segmentos nodales, estimulando la elongación celular en respuesta a las condiciones de la luz y oscuridad. Además de actuar en procesos de iniciación de la floración” (pág.116).
- Citoquininas: Según Alcantara et al.(2019) “estimulan una alta proliferación y división celular, está fitohormona se produce de manera abundante en la punta

de la raíz y suele transportarse principalmente por la xilema vegetal hacia las hojas" (pág.117).

- **Ácido abscísico:** Inhibe y controla algunos procesos vegetales que ocurren de manera natural. Considerada como inhibidor del crecimiento, ya que puede detener el proceso de germinación vegetal, además de intervenir en la maduración del embrión vegetal, maduración genética y promoción de la senescencia. Es importante conocer que esta sustancia puede inducir la floración vegetal, pero en altos niveles puede causar un mal desarrollo a la planta. Alcantara et al.(2019)
- **Ácido salicílico:** Alcantara et al. (2019) menciona que la "mejora y potencializa el crecimiento de la floración vegetal, por otra parte, incrementa la longevidad floral, controla la actividad fotosintética y la conductividad de las estomas en la presencia de un estrés biótico tal como la sequía." (pág.119)
- **Jasmonatos:** Fichet (2017) menciona que los jasmonatos "interviene en la defensa de la planta en el ataque de insectos herbívoros, ataques de patógenos mediante necrosis, inhibición del desarrollo radical y de la germinación."
- **Brasinoesteroides:** Alcantara et al. (2019) menciona que los brasinoesteroides son "involucrados en la regulación del metabolismo y señalización celular vegetal, teniendo efecto en la regulación y desarrollo del crecimiento de la planta." (pág.123)
- **Etileno:** Alcantara et al.(2019) menciona que el etileno "regula diversos procesos asociados con la maduración y senescencia vegetal, desenvolver adecuadamente la maduración de órganos como hojas, inició de la floración, aparición de frutos y de más órganos vegetales". (pág.124)
- **Estrigolactonas:** Alcantara et al. (2019) indica que el estrigolactonas "tienen la capacidad de incrementar el desarrollo de raíces primarias y adventicias, pero puede reprimir la formación de raíces laterales. Esta fitohormona se caracteriza por ser potencialmente enraizante junto con las auxinas aumentando así el desarrollo de los cabellos radiculares, ramificaciones y número de raíces adventicias generadas". (pág.124)

2.2.5. Reguladores de crecimiento

2.2.5.1. Cedral Gabe

Es un fitorregulador de crecimiento que aumenta considerablemente el tamaño y mejora el botón floral, se trata de un bioestimulante orgánico de acción de contacto, es un extracto vegetal, diluyentes y acondicionadores contribuyen al desarrollo de la planta estimulando diferentes procesos metabólicos y fisiológicos de las plantas al mismo tiempo induce en la floración, fructificación y engrose del fruto. (Parra ,2015,pág.32.)

Tabla 4.Composición de Cedral Gabe

| Prueba | Concentración |
|--|---------------|
| Sólidos Totales: | 5.6% |
| Matéria Orgánica: | 36.0 % |
| Fibra: | 15.0 % |
| Nitrógeno Total: | 3.6 % |
| Fósforo (P ₂ O ₅) | 0.2 % |
| Potasio (K ₂ O) | 2.5 % |
| Calcio | 0.2 % |
| Azufre | 0.2 % |
| Giberelinas (Fitohormonas) | 1.5 % |
| Citoquininas (Fitohormonas) | 1.0 % |
| Alcoholes, LinealesEtoxilado + Aril | 10.0 % |
| Ingredientes Aditivos | 5.5 % |
| Tiamina (B1) | 18.75 Mg |
| Riboflabina (B2) | 8.33 Mg |
| Piridoxina (B6) | 3.01 Mg |

Fuente: (Parra Galarza, 2015).Composición de Cedral Gabe

Aplicación: Según Parra ,(2015) menciona que cedral gabe "se debe de aplicar una sola vez, directamente al botón en estado de garbanzo".(pág.33)

Efectos: El desarrollo del botón aumenta notablemente en el tallo floral tratado. Incrementa y agranda el pedúnculo, equilibrando la relación de tamaño con el botón, esto conlleva a intensificar y uniformiza el color floral, teniendo un adelanto de cosecha en un intervalo de 2 y 3 días según el clima. (Parra, 2015.pág.33.)

2.2.5.2. Biozyme FT

Según Agritop, (2019) menciona que es un regulador de crecimiento que al aplicar a las plantas en desarrollo acelera su crecimiento,número y tamaño de frutos, con ello aumenta los rendimientos y la calidad de fruta cosechada.

Tabla 5.Composición de Biozyme FT

| Ingrediente Activo | Concentración |
|---|----------------------|
| Biológicamente activas | 78.87% |
| Microelementos (equivalente a 19.34g/l) | 1.86% |
| Hierro (fe) | 0.49% |
| Azufre (s) | 0.44% |
| Zinc (Zn) | 0.37% |
| Boro (B) | 0.30% |
| Magnesio (Mg) | 0.14% |
| Manganeso (Mn) | 0.12% |
| Zeatina (equivalente a 0.083 g/l) | 83.2 ppm |
| Giberelinas (equivalente a 0.031 g/l) | 32.2 ppm |
| Ácido indolacético (equivalente a 0.031 g/l) | 32.2 ppm |
| Ingredientes inertes: Diluyentes y acondicionadores | 19.27% |

Fuente: (Agritop, 2019).Composición de Biozyme FT

Aplicación: Según Agritop, (2019) menciona que biozyme FT se debe de aplicar de forma foliar para aumentar la floración y retención de frutos.

Efectos: Cardona ,(2016)menciona que el efecto en biozyme incrementa la producción natural en la planta de rosa, permitiendo su actividad hormonal de acuerdo a la etapa fenológica adecuada para el cultivo.

2.2.5.3. Quicelum

Según Arvensis,(2021) menciona que Quicelum es un potenciador para la división celular, induce el cuajado y aumenta el contenido de azúcares, número de frutos, tamaño y consistencia de los mismos.

Tabla 6. Composición de Quicelum

| Elemento | %p/p |
|--------------------------------|----------|
| Cobre soluble en agua (Cu) | 0.10 |
| Magnesio soluble en agua (Mg) | 0.03 |
| Hierro soluble en agua (Fe) | 1.10 |
| Zinc soluble en agua (Zn) | 0.20 |
| Boro soluble en agua (B) | 0.20 |
| Vitamina B1 | 900 ppm |
| Vitamina C | 500 ppm |
| Ácido Fólico | 1000 ppm |
| Pantotenato de calcio | 13 ppm |
| Niacina | 100 ppm |
| Ácido Giberélico | 1.0 |
| Kinetina | 0.5 |
| Ac. Indolacético | 0.45 |
| Ac. Indolbutírico | 0.5 |
| Aminoácidos | 12 |
| Manganeso soluble en agua (Mn) | 0.50 |
| Cobalto soluble en agua (Co) | 0.001 |
| Malibdeno (Mo) | 0.03 |

Fuente: (Dragon, 2019).Composición de Quicelum

Aplicación: Dragon,(2019) menciona que quicelum su forma de aplicación es foliar en momentos de prefloración y posteriormente en fecundación y cuajado de fruto, en gran cantidad de cosecha se aplicará para favorecer el engorde y homogeneidad de los frutos.

Efecto: Según Dragón,(2019) manifiesta que quicelum potencia la división celular, induce el cuajado y aumenta el contenido de azúcares, en consecuencia aumenta el número de frutos, tamaño y consistencia de los mismos.

2.2.5.4. HTP B1

Según el Grupo HTP, (2020) menciona que HTP B1 estimula mitosis en terminales de crecimiento (botón floral y meristemas), los aminoácidos y carbohidratos acelera y aumenta el tamaño de flor y frutos.

Tabla 7 .Composición de HTP B1

| Elementos | %p/p |
|--|---------|
| Carbohidratos: Glucosa, Manosa, Fructosa, Xilosa, Galactosa. | 4.73% |
| Aminoácidos: Alanina, Glicina, Leucina, Valina, Treonina, Cisteína, Metionina. | 0.52% |
| Vitaminas A, B1, B2, B5, B6, PP, C. | 0.0018% |
| Fitohormonas: Giberelinas y Citoquininas | 0.0014% |

Fuente: (Grupo HTP, 2020) Composición HTP B1

Aplicación: Según el Grupo HTP, (2020) recomienda aplicar mediante nebulización a la dosis de 2 a 5cc/ltr. Con un volumen de 5 lt/cama dirigido al botón floral aumentando la producción en corto tiempo

Efecto: Grupo HTP, (2020) manifiesta que HTP B1 mejora el crecimiento y engrosamiento del botón floral teniendo una mejor pigmentación propia de la variedad.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

La presente investigación fue de carácter cualitativo y cuantitativo ante un experimento en el que se empleó un diseño de bloques completamente al azar, se procedió a la recolección de datos para validar las hipótesis mediante análisis estadístico el cual permitió establecer las conclusiones y recomendaciones con la información levantada.

3.1.2. Tipo de Investigación

Experimental: La investigación es de tipo experimental debido a que se implementó tratamientos que involucran diferentes dosis de reguladores de crecimiento, se estableció bajo un diseño experimental de bloque completamente al azar, el cual constó de 10 tratamientos y 3 repeticiones con la finalidad de evaluar el efecto de los tratamientos en los tallos florales. Los datos recolectados ayudaron a determinar qué tratamiento es el mejor en cuanto a cada variable.

3.2. HIPÓTESIS

H0: Los reguladores de crecimiento influyen en la calidad de los tallos florales en el cultivo de rosas para exportación bajo invernadero.

H1: Los reguladores de crecimiento no influyen en la calidad de los tallos florales en el cultivo de rosas para exportación bajo invernadero.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

En la tabla 8 se describe las diferentes variables tanto independientes como dependientes, así mismo se conoce las técnicas usadas para la recolección de datos de las variables de estudio.

3.2.1. Definición de las variables

Independiente: Reguladores con diferentes dosis.

Dependiente: Calidad de tallos flor

3.2.2. Operacionalización de las variables

Tabla 8 .Operacionalización de la variable Independiente

| Variable | Dimensión | Indicadores | Técnica | Instrumento |
|--|------------------|-------------|--|--|
| Independiente: Reguladores de crecimiento | | Biozymen | | |
| | Productos | Quicelum | Los reguladores de crecimiento se obtuvieron a través de las casas comerciales o distribuidores. Además, se aplicó de manera foliar a tres dosis y con el apoyo de una bomba de 20 litros. A cada unidad experimental (5 metros lineales) le correspondía 5 litros de agua preparada con reguladores de crecimiento. | Probeta y bomba de fumigar de 20 litros. |
| | | Cedralgabe | | |
| | Dosis baja | | | |
| | Dosis | Dosis media | | |
| Dosis alta | | | | |

| Variable | Dimensión | Indicadores | Técnica | Instrumento |
|--|---------------------------------|---|--|---|
| Dependiente: Productividad y calidad de tallos florales | | Longitud de tallo durante el desarrollo del cultivo hasta la cosecha. | Los datos se tomaron cada 15 días después de aplicar los reguladores de crecimiento y realizado el pinche. | Etiquetas, cinta métrica y libreta de campo. |
| | Calidad de tallos. | Diámetro del tallo hasta la cosecha. | Se tomaron las medidas durante el desarrollo del tallo. | Calibrador |
| | (Medidas biométricas cm) | Longitud del botón a la cosecha. | Se tomaron los datos en el punto botón de cosecha. | Cinta métrica y libreta de campo. |
| | | Diámetro del botón a la cosecha. | Los datos fueron registrados al cosechar los tallos florales. | Calibrador |
| | Vida en florero | Apertura | Tallos cosechados a los 75 días para llevar a la vida en florero y medir la apertura con el pie de rey o calibrador. | Libreta de campo, tijera y mallas. Pie de rey o calibrador |

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Caracterización del área a estudiar

La investigación se realizó en la florícola "Mary Roses", florícola que se dedica a la producción y exportación de rosas, entre ellas la variedad Nina.

3.4.2. Ubicación geográfica

La florícola "Mary Roses" está ubicada en la provincia de Pichincha, en el cantón Pedro Moncayo, parroquia Tabacundo en el sector 1 de octubre. Se encuentra a una altitud de 2.884 m.s.n.m.; en las siguientes coordenadas 0°02'44" al Norte y 78°14'00" al Oeste.



Figura 1. Ubicación Geográfica

Fuente: (Earth, 2020)

3.4.3. Población y muestra de la investigación

3.4.3.1. Población

La variedad Nina se ubicó en el bloque 1 de la florícola "Mary Rosses". Se usa una población total de 2,940 plantas.

3.4.3.2. Muestra

En un metro existen 14 plantas, al ser la unidad experimental de 7 metros y trabajar con 3 repeticiones, hay un total de 294 plantas por cama.

3.4.4. Variables en estudio

3.4.2.1. Variable independiente

En la tabla 9 se describe la interacción de los factores estudiados en el experimento compuesto de $A \times B + 1$ ($3 \times 3 + 1$) lo que determina la aplicación de 9 tratamientos más un testigo dando un total de 10. Los productos (factor A) tiene tres niveles en la que se presentan PA (Cedral Gabe), PB (Biozyme) y P3 (Quicelum), mientras que la dosis (factor B) tiene tres niveles DB (Dosis baja), DM (Dosis media) y DA (Dosis alta).

Tratamiento: La relación de los factores en estudio resulta en diez tratamientos que son detallados en la tabla 10

Tabla 9 .Factores en estudio

| (Factor A) Productos | (Factor B) Dosis |
|-----------------------------|---|
| PA Cedral Gabe | DB Dosis baja 0,2 cc/l DM Dosis media 0,4 cc/l DA Dosis alta 0,6 cc/l |
| PB Biozyme | DB Dosis baja 0,75 cc/l DM Dosis media 1 cc/l DA Dosis alta 1,28 cc/l |
| PC Quicelum | DB Dosis baja 0,75 cc/l DM Dosis media 1 cc/l DA Dosis alta 1,25 cc/l |

Esquema de campo: En la tabla 11 se presentan los datos de campo, en el que se detalla diferentes aspectos como tratamientos, repeticiones y área total de la investigación.

Tabla 10 .Descripción de los diferentes tratamientos evaluados

| Tratamientos | Descripción |
|----------------------------------|------------------------|
| T1(P.c bihormonal db) | DB (0,2 cc/l) |
| T2 P.c bihormonal dm) | DM (0,4 cc/l) |
| T3(P.c bihormonal da) | DA (0,6 cc/l) |
| T4(P.c trihormonal db) | DB (0,75 cc/l) |
| T5 T5(P.c trihormonal dm) | DM (1 cc/l) |
| T6(P.c trihormonal da) | DA (1,28 cc/l) |
| T7(P.c.a.aminoácidos db) | DB (0,75 cc/l) |
| T8(P.c.a.aminoácidos dm) | DM (1 cc/l) |
| T9(P.c.a.aminoácidos da) | DA (1,25 cc/l) |
| T10 (Testigo) | Aplicación de la finca |

Nota: La aplicación se hizo de manera foliar dirigida al botón en el día cero después de instalado el experimento, a los 30 y 60 días después de empezar el experimento.

Tabla 11. Descripción de las características del diseño experimental

| Diseños de bloques completo al azar | Dimensiones |
|--|------------------------------|
| Tratamientos | 10 |
| Repeticiones | 3 |
| Número de unidades | 30 |
| Número de bloque | 9 |
| Medidas de la cama | 0,60 m de ancho x 21 m largo |
| Distancia entre caminos | 50 cm |
| Distancia entre plantas | 7 cm |
| Número total de plantas por cama | 294 |
| Número total de plantas (10) | 2,940 |
| Número de plantas por metro cuadrado | 14 |
| Área total de la investigación | 210 metros cuadrados |

3.5.3. Características de la unidad experimental

Existió un total de 30 unidades experimentales; cada unidad experimental mide 7 metros lineales y alberga 94 plantas por unidad experimental.

3.5.3.1. Delimitación de las Unidades Experimentales

Se realizó en un total de 10 camas de 21 metros lineales cada una, en las que se dividió en tres partes de 7 metros, cada división es una repetición, y los tratamientos fueron colocados al azar en cada una de las repeticiones. Cada cama cuenta con 294 plantas aproximadamente.

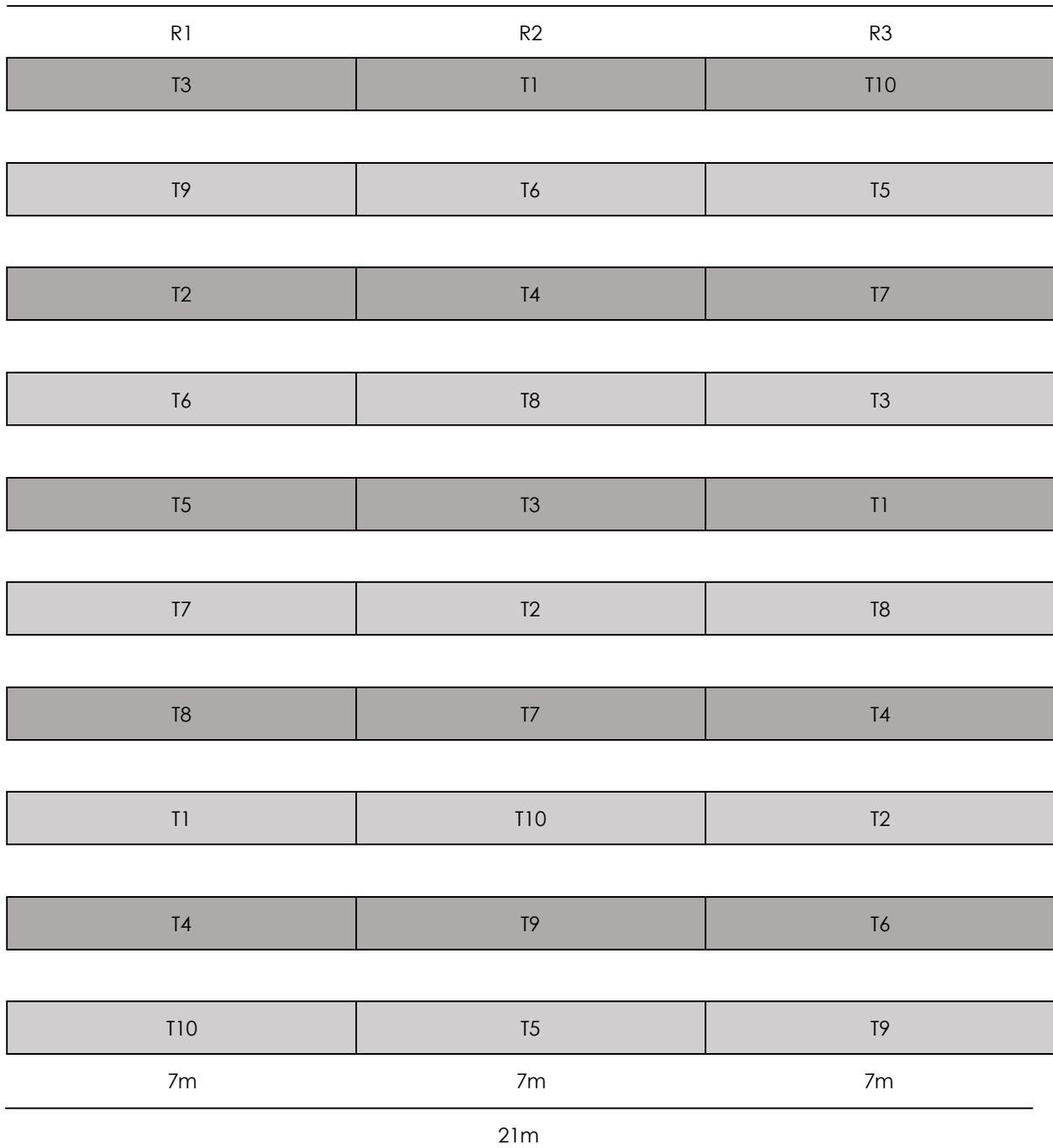


Figura 2. Croquis de la parcela

3.4.2.2. Análisis Estadístico

Se realizó un diseño de experimento factorial, en el que es igual a "Factor A (Producto Comercial) x Factor B (Dosis) + 1 (Testigo)", además se realizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 10 tratamientos con 3 repeticiones. Para el estudio de datos se utilizó el ANOVA que identificara diferencias estadísticas y la prueba de Tukey que identifica las diferencias entre tratamientos.

Tabla 12. Esquema ANOVA (DBCA)

| FV | Grados de libertad |
|---------------------|---------------------------|
| Total | 29 |
| Tratamientos | 9 |
| Producto | 2 |
| Dosis | 2 |
| Producto x d | 4 |
| Testigo vs r | 1 |
| Repeticiones | 2 |
| Error | 18 |

Se realizó en el programa estadístico Infostat para analizar diferencias estadísticas entre los tratamientos planteados y cada una de las variables, a través de un análisis de varianza y prueba de medias de Tukey, con un nivel de confianza del 5% en cada una de las variables.

3.6. Variable Independiente

Calidad de tallos florales

- Diámetro del tallo: La variable fue evaluada en el desarrollo del tallo floral y transcurso de la investigación, es decir, en el desarrollo reproductivo. Las medidas se tomaron con un calibrador.
- Longitud del tallo: Se tomaron los datos con una cinta métrica después de los 15 días después de aplicar los tratamientos, durante todo el ciclo reproductivo se evaluó en el mismo intervalo, por lo tanto, cada 15 días, y las medidas fueron expresadas en cm.
- Diámetro del tallo y botón floral a la cosecha: Se comenzó a tomar datos cuando el botón se encontraba en el punto de corte, las medidas fueron tomadas con un calibrador.
- Tallos vegetativos o ciegos: Los tallos vegetativos o ciegos son los que no logran desarrollar el tallo floral, es decir, que terminan en tallos cortos o largos, pero sin flor o vegetativos, los ciegos fueron tomados por porcentajes.
- Vida en florero: Se contabilizaron 10 tallos cosechados al finalizar el ciclo reproductivo (75 días) para llevar a la vida en florero.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1. Diámetro de tallo en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento.

4.1.1. Diámetro del tallo hasta los 45 días después de aplicados los tratamientos (ddt)

El análisis de varianza para la variable diámetro de tallos tomada a los 45 después de aplicados los tratamientos ddt, muestra que a los 15, 30 y 45 días no presenta diferencia estadística significativa entre tratamientos ni en ninguna fuente de variación, con un coeficiente de variación mínimo de 10,44 % en la última evaluación efectuada y un máximo de 21,47 % en la segunda evaluación efectuada, demostrando que los coeficientes de variación registrados se encuentran dentro del rango permitido a nivel agrícola, el promedio del experimento a los 15 días después de aplicados los tratamientos ddt fue 0.38 cm de diámetro de tallo y a los 45 días después de aplicados los tratamientos (ddt) de 0.67 cm de diámetro de tallo.

Tabla 13. Análisis de varianza para el diámetro del tallo en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento a los 15, 30 y 45 días después de aplicados los tratamientos (ddt).

| Fuentes de Variación | GI | Evaluación a los 15 ddt | | Evaluación a los 30 ddt | | Evaluación a los 45 ddt | |
|----------------------|----|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| | | F | p-valor | F | p-valor | F | p-valor |
| Total | 29 | | | | | | |
| Tratamientos | 9 | 1 | 0,47 ^{ns} | 0,98 | 0,49 ^{ns} | 0,98 | 0,49 ^{ns} |
| Producto | 2 | 0,15 | 0,86 ^{ns} | 1,83 | 0,19 ^{ns} | 0,04 | 0,96 ^{ns} |
| Dosis | 2 | 0,12 | 0,88 ^{ns} | 0,36 | 0,07 ^{ns} | 0,82 | 0,46 ^{ns} |
| Producto x d | 4 | 1,48 | 0,25 ^{ns} | 0,84 | 0,52 ^{ns} | 0,41 | 0,08 ^{ns} |
| Testigo vs r | 1 | 0,1 | 0,76 ^{ns} | 0,14 | 0,71 ^{ns} | 0,01 | 0,92 ^{ns} |
| Repeticiones | 2 | 0,15 | 0,86 ^{ns} | 0,77 | 0,48 ^{ns} | 0,29 | 0,75 ^{ns} |
| Error | 18 | | | | | | |
| CV (%) | | 13,65 | | 21,47 | | 10,44 | |
| Promedio (cm) | | 0,38 | | 0,58 | | 0,67 | |

Leyenda: ddt: días después aplicados los tratamientos

En la tabla de promedios para el diámetro del tallo a los 15 días después de aplicados los tratamientos ddt se muestra los resultados obtenidos y el T4 (P. trihormonal db) fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 0,42 cm, el tratamiento con la respuesta menos favorable fue el T6 (P.c trihormonal da), con un valor de 0,34cm. A los 45 días después de aplicados los tratamientos ddt los resultados obtenidos muestran que el T4 (P.c tri hormonal db) fue el que mejor resultados obtuvo con una media de 0,72 cm el tratamiento con la respuesta menos favorable fue el T1 (P.c bihormonal db) con un valor de 0,62cm de diámetro.

Tabla 14 .Diámetro del tallo en el cultivo de rosa bajo el efecto de reguladores de crecimiento para los 15, 30 y 45 días después de aplicados los tratamientos (ddt)

| Medias a los 15 días | | Medias a los 30 días | | Medias a los 45 días | |
|--------------------------|---------------|--------------------------|--------------|---------------------------|---------------|
| Tratamientos | Promedio (cm) | Tratamientos | Promedio(cm) | Tratamientos | Promedio (cm) |
| T6 (P.c trihormonal da) | 0,34 | T1(P.c bihormonal db) | 0,53 | T1(P.c bihormonal db) | 0,62 |
| T8(P.c.a.aminoacidos dm) | 0,35 | T8(P.c.a.aminoacidos dm) | 0,53 | T2 P.c bihormonal dm) | 0,68 |
| T1(P.c bihormonal db) | 0,36 | T3 P.c bihormonal da) | 0,53 | T9(P.c.a.aminoacidos da) | 0,69 |
| T10 (Testigo) | 0,37 | T2 P.c bihormonal dm) | 0,54 | T8(P.c.a.aminoacidos dm) | 0,69 |
| T3 (P.c bihormonal da) | 0,38 | T10(Testigo) | 0,55 | T3 (P.c bihormonal da) | 0,69 |
| T7(P.c.a.aminoacidos db) | 0,39 | T6(P.c trihormonal da) | 0,56 | T10 (Testigo) | 0,69 |
| T2 (P.c bihormonal dm) | 0,39 | T7(P.c.a.aminoacidos db) | 0,57 | T7(P.c.a.aminoacidos db) | 0,7 |
| T9(P.c.a.aminoacidos da) | 0,41 | T9(P.c.a.aminoácidos da) | 0,59 | T6(P.c trihormonal da) | 0,7 |
| T5 (P.c trihormonal dm) | 0,41 | T4(P.c trihormonal db) | 0,62 | T5 T5(P.c trihormonal dm) | 0,71 |
| T4 (P.c trihormonal db) | 0,42 | T5(P.c trihormonal dm) | 0,76 | T4(P.c trihormonal db) | 0,72 |

Leyenda

(P.c trihormonal da): Producto comercial trihormonal dosis alta.
(P.c trihormonal dm): Producto comercial trihormonal dosis media..
(P.c trihormonal db): Producto comercial trihormonal dosis baja.
(P.c.a.aminoacidos da):Producto comercial a base de aminoácidos dosis alta.
(P.c.a.aminoacidos dm): Producto comercial a base de aminoácidos dosis media.
(P.c.a.aminoacidos db): Producto comercial a base de aminoácidos dosis baja.
(P.c bihormonal da):Producto comercial Bihormonal dosis alta.
(P.c bihormonal dm): Producto comercial Bihormonal dosis media.
(P.c bihormonal db): Producto comercial Bihormonal dosis baja.

4.1.2. Diámetro de tallo en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento para los 60 y 75 días después de aplicados los tratamientos (ddt)

El análisis de varianza para la variable diámetro de tallos tomada desde los 60 hasta los 75 ddt, muestra que no presenta diferencia estadística significativa entre tratamientos ni en ninguna fuente de variación, con un coeficiente de variación mínimo de 7,15% en la primera evaluación y un máximo de 17.59 % en la segunda evaluación efectuada, demostrando que los coeficientes de variación registrados se encuentran dentro del rango permitido a nivel agrícola y el promedio del experimento a los 60 ddt fue 0.49 cm de diámetro de tallo y a los 75 ddt fue 0.73 cm de diámetro de tallo.

Tabla 15. Análisis de varianza para el diámetro del tallo en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento a los 60 Y 75 días después de aplicados los tratamientos (ddt)

| Fuentes de Variación | gl | Evaluación a los 60 ddt | | Evaluación a los 75 ddt | |
|----------------------|----|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| | | F | p-valor | F | p-valor |
| Total | 29 | | | | |
| Tratamientos | 9 | 0,99 | 0,46 ^{ns} | 0,74 | 0,67 ^{ns} |
| Producto | 2 | 0,75 | 0,49 ^{ns} | 0,95 | 0,41 ^{ns} |
| Dosis | 2 | 0,31 | 0,74 ^{ns} | 0,68 | 0,52 ^{ns} |
| Producto x d | 4 | 1,41 | 0,28 ^{ns} | 1,28 | 0,32 ^{ns} |
| Testigo vs r | 1 | 0,22 | 0,64 ^{ns} | 0,14 | 0,71 ^{ns} |
| Repeticiones | 2 | 0,76 | 0,48 ^{ns} | 3,08 | 0,24 ^{ns} |
| Error | 18 | | | | |
| CV (%) | | 7.15 | | 17.59 | |
| Promedio (cm) | | 0,49 | | 0.73 | |

Leyenda: ddt: días después de aplicados los tratamientos

En la tabla de promedios para el diámetro del tallo a los 60 ddt se observan los resultados obtenidos y en esta fecha de evaluación el T5 (p.c trihormonal dm) fue el que mejor resultados obtuvo con una media de 0,63 cm de diámetro, el tratamiento con la respuesta menos favorable fue el T8 (p.c. a base de aminoácidos dm) con un valor de 0,45cm. A los 75 ddt los resultados obtenidos muestran que el tratamiento T5(P.c trihormonal dm) fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 0,94 cm, el tratamiento con la respuesta menos favorable fue el T8(P.c.a.aminoacidos dm) con un valor de 0,67 cm de diámetro de tallo.

Tabla 16. Diámetro del tallo en el cultivo de rosa bajo el efecto de reguladores de crecimiento a los 60 y 75 días después de aplicados los tratamientos (ddt)

| Medias a los 60 días | | Medias a los 75 días | |
|--------------------------|---------------|---------------------------|---------------|
| Tratamientos | Promedio (cm) | Tratamientos | Promedio (cm) |
| T8(P.c.a.aminoacidos dm) | 0,45 | T5(P.c trihormonal dm) | 0,94 |
| T6(P.c trihormonal da) | 0,46 | T7(P.c.a.aminoacidos db) | 0,72 |
| T10(Testigo) | 0,47 | T9 (P.c.a.aminoacidos da) | 0,72 |
| T2(P.c bihormonal dm) | 0,47 | T1(P.c bihormonal db) | 0,72 |
| T9(P.c.a.aminoacidos da) | 0,47 | T2 (P.c bihormonal dm) | 0,71 |
| T4(P.c trihormonal db) | 0,48 | T4(P.c trihormonal db) | 0,71 |
| T7(P.c.a.aminoacidos db) | 0,48 | T3(P.c bihormonal da) | 0,71 |
| T1(P.c bihormonal db) | 0,49 | T10 (Testigo) | 0,7 |
| T3(P.c bihormonal da) | 0,54 | T6(P.c trihormonal da) | 0,7 |
| T5(P.c trihormonal dm) | 0,63 | T8(P.c.a.aminoacidos dm) | 0,67 |

Leyenda

(P.c trihormonal da): Producto comercial trihormonal dosis alta.
(P.c trihormonal dm): Producto comercial trihormonal dosis media.
(P.c trihormonal db): Producto comercial trihormonal dosis baja.
(P.c.a.aminoacidos da):Producto comercial a base de aminoácidos dosis alta.
(P.c.a.aminoacidos dm): Producto comercial a base de aminoácidos dosis media.
(P.c.a.aminoacidos db): Producto comercial a base de aminoácidos dosis baja.
(P.c bihormonal da):Producto comercial Bihormonal dosis alta.
(P.c bihormonal dm): Producto comercial Bihormonal dosis media.
(P.c bihormonal db): Producto comercial Bihormonal dosis baja.

4.2. Longitud de tallo en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento.

4.2.1. Longitud del tallo en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento a los 15,30 y 45 días después de aplicados los tratamientos (ddt).

El análisis de varianza para la variable longitud de tallos tomada hasta los 45 ddt muestra que a los 15, 30 y 45 ddt no presenta diferencia estadística significativa entre tratamientos ni en ninguna fuente de variación, con un coeficiente de variación mínimo de 12,45 % en la última evaluación efectuada y un valor máximo de 22,27% en la primera evaluación efectuada demostrando que los coeficientes de variación registrados se encuentran dentro del rango permitido a nivel agrícola y el promedio del experimento fue 2.17 cm de longitud de tallo a los 15 ddt y de 50.27 cm de tallo a los 45 ddt.

Tabla 17. Análisis de varianza para la longitud del tallo en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento a los 15, 30 y 45 días después de aplicados los tratamientos (ddt)

| Fuentes de Variación | gl | 15 ddt | | 30 ddt | | 45 ddt | |
|----------------------|----|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|
| | | F | p-valor | F | p-valor | F | p-valor |
| Total | 29 | | | | | | |
| Tratamientos | 9 | 1 | 0,47 ^{ns} | 1,10 | 0,41 ^{ns} | 0,75 | 0,66 ^{ns} |
| Producto | 2 | 0,01 | 0,99 ^{ns} | 0,44 | 0,65 ^{ns} | 0,23 | 0,8 ^{ns} |
| Dosis | 2 | 0,23 | 0,80 ^{ns} | 0,16 | 0,85 ^{ns} | 1,5 | 0,25 ^{ns} |
| Producto x d | 4 | 1,95 | 0,15 ^{ns} | 2,07 | 0,13 ^{ns} | 0,86 | 0,51 ^{ns} |
| Testigo vs r | 1 | 0,31 | 0,58 ^{ns} | 0,40 | 0,54 ^{ns} | 0,16 | 0,70 ^{ns} |
| Repeticiones | 2 | 1,28 | 0,30 ^{ns} | 1,02 | 0,38 ^{ns} | 2,66 | 0,10 ^{ns} |
| Error | 18 | | | | | | |
| CV (%) | | | 22,27 | | 16,55 | | 12,45 |
| Promedio (cm) | | | 2,17 | | 9,74 | | 50,27 |

Leyenda: ddt: días después de aplicados los tratamientos

En la tabla de promedio para la longitud del tallo a los 15 días después de aplicados los reguladores de crecimiento muestra los resultados obtenidos y en esta fecha de evaluación el tratamiento T9 (p.c a base de aminoácidos da) fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 2,63 cm de longitud; el tratamiento con la respuesta menos favorable fue el T8 (p.c a base de aminoácidos dm) con un valor de 1,73 cm de largo. A los 45 ddt los resultados obtenidos muestran que el T2 (p.c.bihormonal dm) fue el que mejor resultados obtuvo con una media de 54,71 cm el tratamiento con la respuesta menos favorable fue el T1 (P.c bihormonal db) con un valor de 45.67 cm de longitud del tallo.

Tabla 18. Longitud del tallo en el cultivo de rosa bajo el efecto de reguladores de crecimiento para los 15, 30 y 45 días después de aplicados los tratamientos (ddt)

| Medias a los 15 días | | Medias a los 30 días | | Medias a los 45 días | |
|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|
| Tratamientos | Promedio (cm) | Tratamientos | Promedio (cm) | Tratamientos | Promedio (cm) |
| T8(P.c.a.aminoacidos dm) | 1,73 | T8(P.c.a.aminoacidos dm) | 7,94 | T1(P.c bihormonal db) | 45,67 |
| T6(P.c trihormonal da) | 1,94 | T6(P.c trihormonal da) | 8,87 | T8(P.c.a.aminoacidos dm) | 46,26 |
| T4(P.c trihormonal db) | 2 | T1(P.c bihormonal db) | 9,01 | T4(P.c trihormonal db) | 46,82 |
| T10(Testigo) | 2,02 | T10 (Testigo) | 9,18 | T7(P.c.a.aminoacidos db) | 49,31 |
| T1(P.c bihormonal db) | 2,11 | T3(P.c bihormonal da) | 9,62 | T6(P.c trihormonal da) | 50,5 |
| T3(P.c bihormonal da) | 2,18 | T2(P.c bihormonal dm) | 10,19 | T10(Testigo) | 51,63 |
| T7(P.c.a.aminoacidos db) | 2,19 | T7(P.c.a.aminoacidos db) | 10,32 | T9(P.c.a.aminoacidos da) | 52,05 |
| T2(P.c bihormonal dm) | 2,31 | T9(P.c.a.aminoacidos da) | 10,49 | T5(P.c trihormonal dm) | 52,68 |
| T5(P.c trihormonal dm) | 2,58 | T4(P.c trihormonal db) | 10,82 | T3(P.c bihormonal da) | 53,22 |
| T9(P.c.a.aminoacidos da) | 2,63 | T5(P.c trihormonal dm) | 10,95 | T2(P.c bihormonal dm) | 54,51 |

Leyenda

(P.c trihormonal da): Producto comercial trihormonal dosis alta
(P.c trihormonal dm): Producto comercial trihormonal dosis media
(P.c trihormonal db): Producto comercial trihormonal dosis baja
(P.c.a.aminoacidos da):Producto comercial a base de aminoácidos dosis alta.
(P.c.a.aminoacidos dm): Producto comercial a base de aminoácidos dosis media.
(P.c.a.aminoacidos db): Producto comercial a base de aminoácidos dosis baja.
(P.c bihormonal da):Producto comercial Bihormonal dosis alta.
(P.c bihormonal dm): Producto comercial Bihormonal dosis media.
(P.c bihormonal db): Producto comercial Bihormonal dosis baja.

4.2.2. Longitud de tallo en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento para los 60 y 75 días después de aplicados los tratamientos (ddt)

El análisis de varianza para la variable longitud de tallos tomada desde los 60 hasta los 75 ddt muestra que no presenta diferencia estadística significativa entre tratamientos ni en ninguna fuente de variación, con un coeficiente de variación mínimo de 5.34% en la segunda evaluación efectuada y un máximo de 9.64% en la primera evaluación efectuada a demostrando que los coeficientes de variación registrados se encuentran dentro del rango permitido a nivel agrícola, el promedio del experimento registra de 75.51 cm de longitud a los 60 ddt y a los 75 ddt 90.87 cm de longitud.

Tabla 19 .Análisis de varianza de la longitud de tallo en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento para los 60 y 75 días después de aplicados los tratamientos (ddt)

| Fuentes de Variación | gl | Evaluación a los 60 ddt | | Evaluación a los 75 ddt | |
|----------------------|----|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| | | F | p-valor | F | p-valor |
| Total | 29 | | | | |
| Tratamientos | 9 | 0,49 | 0,86 ^{ns} | 0,5 | 0,86 ^{ns} |
| Producto | 2 | 0,11 | 0,90 ^{ns} | 0,27 | 0,77 ^{ns} |
| Dosis | 2 | 1,21 | 0,32 ^{ns} | 0,85 | 0,45 ^{ns} |
| Producto x d | 4 | 0,4 | 0,81 ^{ns} | 0,37 | 0,83 ^{ns} |
| Testigo vs r | 1 | 0 | 0,95 ^{ns} | 1,22 | 0,28 ^{ns} |
| Repeticiones | 2 | 1,8 | 0,19 ^{ns} | 3,62 | 0,05 ^{ns} |
| Error | 18 | | | | |
| CV (%) | | 9,64 | | 5,34 | |
| Promedio (cm) | | 75,51 | | 90,87 | |

Leyenda: ddt: días después aplicados los tratamientos

En la tabla de promedios para la longitud del tallo a los 60 ddt muestran que en esta fecha de evaluación el tratamiento T3 (p.c. bihormonal da) fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 80.9 cm; el tratamiento con la respuesta menos favorable fue el T1 (p.c. bihormonal db) con valores de 70,09 cm a los 60 ddt. A los 75 ddt los resultados obtenidos muestran que el T4 (p.c. trihormonal db) fue el que mejor resultados obtuvo con una media de 94.47 cm de largo, la respuesta menos favorable la registró el T2 con un valor de 88,77 cm respectivamente.

Tabla 20. Longitud del tallo en el cultivo de rosa bajo el efecto de reguladores de crecimiento para los 60 y 75 días después de aplicados los tratamientos (ddt)

| Medias a los 60 días | | Medias a los 75 días | |
|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|
| Tratamientos | Promedio (cm) | Tratamientos | Promedio (cm) |
| T1(P.c bihormonal db) | 70,09 | T2(P.c bihormonal dm) | 88,77 |
| T4(P.c trihormonal db) | 72,19 | T6(P.c trihormonal da) | 89,2 |
| T8(P.c.a.aminoacidos dm) | 74,64 | T5(P.c trihormonal dm) | 89,23 |
| T7(P.c.a.aminoacidos db) | 75,23 | T1(P.c bihormonal db) | 89,8 |
| T10(Testigo) | 75,76 | T9(P.c.a.aminoacidos da) | 90,1 |
| T5(P.c trihormonal dm) | 75,84 | T3(P.c bihormonal da) | 90,33 |
| T6(P.c trihormonal da) | 76,03 | T8(P.c.a.aminoacidos dm) | 90,8 |
| T9(P.c.a.aminoacidos da) | 76,52 | T7(P.c.a.aminoacidos db) | 92,17 |
| T2(P.c bihormonal dm) | 77,91 | T10(Testigo) | 93,8 |
| T3(P.c bihormonal da) | 80,9 | T4(P.c trihormonal db) | 94,47 |

Leyenda

(P.c trihormonal da): Producto comercial trihormonal dosis alta.
(P.c trihormonal dm): Producto comercial trihormonal dosis media.
(P.c trihormonal db): Producto comercial trihormonal dosis baja.
(P.c.a.aminoacidos da):Producto comercial a base de aminoácidos dosis alta.
(P.c.a.aminoacidos dm): Producto comercial a base de aminoácidos dosis media.
(P.c.a.aminoacidos db): Producto comercial a base de aminoácidos dosis baja.
(P.c bihormonal da):Producto comercial Bihormonal dosis alta.
(P.c bihormonal dm): Producto comercial Bihormonal dosis media.
(P.c bihormonal db): Producto comercial Bihormonal dosis baja.

4.3. Calidad de botón a la cosecha

4.3.1. Diámetro del botón en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento para la calidad del botón a la cosecha

El análisis de varianza para la variable diámetro del botón a la cosecha después de aplicados los reguladores de crecimiento no presenta diferencia estadística significativa entre tratamientos ni en ninguna fuente de variación, con un coeficiente de variación de 9.98% en la última evaluación efectuada demostrando que el coeficiente de variación registrado se encuentra dentro del rango permitido a nivel agrícola y el promedio del experimento es de 3,88 cm de diámetro de botón a la cosecha.

Tabla 21. Análisis de varianza del diámetro del botón en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento para la cosecha.

| Fuentes de Variación | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------------------|------|----|------|------|--------------------|
| Total | 4,62 | 29 | | | |
| Tratamientos | 1 | 9 | 0,11 | 0,74 | 0,67 ^{ns} |
| Producto | 0,4 | 2 | 0,2 | 1,32 | 0,29 ^{ns} |
| Dosis | 0,21 | 2 | 0,1 | 0,68 | 0,52 ^{ns} |
| Producto x d | 0,39 | 4 | 0,1 | 0,65 | 0,63 ^{ns} |
| Testigo vs r | 0 | 1 | 0 | 0,01 | 0,92 ^{ns} |
| Repeticiones | 0,92 | 2 | 0,46 | 3,08 | 0,07 ^{ns} |
| Error | 2,7 | 18 | 0,15 | | |
| CV% | 9,98 | | | | |
| Promedio | 3,88 | | | | |

En la tabla de promedios para el diámetro del botón a la cosecha muestran que en esta evaluación el tratamiento T6 (P.c trihormonal da) fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 4.04 cm; el tratamiento con la respuesta menos favorable fue el T8 (p.c.a base de aminoácidos dm) con un valor de 3.37 cm respectivamente.

Tabla 22. Diámetro del botón a la cosecha en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento para la cosecha.

| Botón a la cosecha | |
|--------------------------|---------------|
| Tratamientos | Promedio (cm) |
| T6(P.c trihormonal da) | 4,04 |
| T5(P.c trihormonal dm) | 4,01 |
| T1(P.c bihormonal db) | 4 |
| T9(P.c.a.aminoacidos da) | 3,97 |
| T4(P.c trihormonal db) | 3,93 |
| T2(P.c bihormonal dm) | 3,9 |
| T3(P.c bihormonal da) | 3,89 |
| T10(Testigo) | 3,85 |
| T7(P.c.a.aminoacidos db) | 3,79 |
| T8(P.c.a.aminoacidos dm) | 3,37 |

Leyenda:

(P.c trihormonal da): Producto comercial trihormonal dosis alta.
(P.c trihormonal dm): Producto comercial trihormonal dosis media.
(P.c trihormonal db): Producto comercial trihormonal dosis baja.
(P.c.a.aminoacidos da):Producto comercial a base de aminoácidos dosis alta.
(P.c.a.aminoacidos dm): Producto comercial a base de aminoácidos dosis media.
(P.c.a.aminoacidos db): Producto comercial a base de aminoácidos dosis baja.
(P.c bihormonal da):Producto comercial Bihormonal dosis alta.
(P.c bihormonal dm): Producto comercial Bihormonal dosis media.
(P.c bihormonal db): Producto comercial Bihormonal dosis baja.

4.3.2. Longitud del botón en el punto de cosecha

El análisis de varianza para la variable longitud del botón medida en el punto de cosecha no presenta diferencia estadística significativa entre tratamientos ni en ninguna fuente de variación, con un coeficiente de variación de 9.37% demostrando que el coeficiente de variación registrado se encuentra dentro del rango permitido a nivel agrícola y el promedio del experimento es de 4.56 cm de longitud.

Tabla 23. Análisis de varianza para la longitud del botón en el punto de cosecha en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento.

| Fuentes de variación | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------------------|------|----|------|------|--------------------|
| Total | 5,02 | 29 | | | |
| Tratamientos | 1,5 | 9 | 0,17 | 0,91 | 0,53 ^{ns} |
| Producto | 0,27 | 2 | 0,14 | 0,76 | 0,48 ^{ns} |
| Dosis | 0,24 | 2 | 0,12 | 0,66 | 0,53 ^{ns} |
| Producto x d | 0,49 | 4 | 0,12 | 0,69 | 0,61 ^{ns} |
| Testigo vs r | 0,5 | 1 | 0,11 | 0,11 | 0,11 ^{ns} |
| Repeticiones | 0,23 | 2 | 0,11 | 0,62 | 0,55 ^{ns} |
| Error | 3,29 | 18 | 0,18 | | |
| CV % | 9,37 | | | | |
| Promedio (cm) | 4,56 | | | | |

En la tabla de promedios para la longitud del botón en el punto de cosecha se observa que el tratamiento T8(P.c.a.aminoácidos dm) fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 4.99 cm; el tratamiento con la respuesta menos favorable fue el T6(p.c.tri hormonal da) con valores de 4.26 cm respectivamente.

Tabla 24. Longitud del botón en el punto de cosecha en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento.

| Tratamientos | Promedios (cm) |
|--------------------------|----------------|
| T8(P.c.a.aminoacidos dm) | 4,99 |
| T10(Testigo) | 4,95 |
| T9(P.c.a.aminoacidos da) | 4,58 |
| T1(P.c bihormonal db) | 4,55 |
| T4(P.c trihormonal db) | 4,54 |
| T2(P.c bihormonal dm) | 4,48 |
| T5(P.c trihormonal dm) | 4,45 |
| T3(P.c bihormonal da) | 4,4 |
| T7(P.c.a.aminoacidos db) | 4,39 |
| T6(P.c trihormonal da) | 4,26 |

Leyenda

(P.c trihormonal da): Producto comercial trihormonal dosis alta.
(P.c trihormonal dm): Producto comercial trihormonal dosis media.
(P.c trihormonal db): Producto comercial trihormonal dosis baja.
(P.c.a.aminoacidos da):Producto comercial a base de aminoácidos dosis alta.
(P.c.a.aminoacidos dm): Producto comercial a base de aminoácidos dosis media.
(P.c.a.aminoacidos db): Producto comercial a base de aminoácidos dosis baja.
(P.c bihormonal da):Producto comercial Bihormonal dosis alta.
(P.c bihormonal dm): Producto comercial Bihormonal dosis media.
(P.c bihormonal db): Producto comercial Bihormonal dosis baja.

4.4. Tallos ciegos en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento.

4.4.1. Tallos ciegos en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento hasta el segundo mes después de aplicados los tratamientos (ddt).

El análisis de varianza para la variable tallos ciegos tomada desde los 15 días hasta los 75 ddt, muestra que no presenta diferencia estadística significativa entre tratamientos ni en ninguna fuente de variación, con un coeficiente de variación mínimo de 27.85% en el tercer mes y un máximo de 29.03% en los primeros quince días en la evaluación efectuada demostrando que los coeficientes de variación registrados se encuentran dentro del rango permitido a nivel agrícola y el promedio del experimento a los 45 ddt de evaluación con 0.51 tallos ciegos/ planta (t.c/p) y a los 15 ddt de 0.60 tallos ciegos / planta (t.c/p).

Tabla 25 .Análisis de varianza para el número de tallos ciegos en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento desde los quince días hasta el segundo mes después de aplicados los tratamientos (ddt).

| Fuentes de Variación | GI | Evaluación a los 15 (ddt). | | Evaluación a los 45 (ddt) | | Evaluación a los 75 (ddt) | |
|-------------------------|----|----------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|
| | | F | p-valor | F | p-valor | F | p-valor |
| Total | 29 | | | | | | |
| Tratamientos | 9 | 1,18 | 0,36 ^{ns} | 1,45 | 0,24 ^{ns} | 0,65 | 0,74 ^{ns} |
| Producto | 2 | 0,27 | 0,77 ^{ns} | 0,18 | 0,84 ^{ns} | 0,15 | 0,87 ^{ns} |
| Dosis | 2 | 0,18 | 0,84 ^{ns} | 2,74 | 0,09 ^{ns} | 0,67 | 0,53 ^{ns} |
| Producto x d | 4 | 1,89 | 0,16 ^{ns} | 0,65 | 0,64 ^{ns} | 0,42 | 0,79 ^{ns} |
| Testigo vs r | 1 | 1,22 | 0,28 ^{ns} | 3,59 | 0,07 ^{ns} | 2,75 | 0,11 ^{ns} |
| Repeticiones | 2 | 1,21 | 0,32 ^{ns} | 1,95 | 0,17 ^{ns} | 0,41 | 0,67 ^{ns} |
| Error | 18 | | | | | | |
| CV (%) | | | 29,03 | | 28,8 | | 27,85 |
| Promedio (t.c/p) | | | 0.60 | | 0.51 | | 0.44 |

Leyenda: t.c/p: tallo ciego/ planta

En la tabla de promedios de los tallos ciegos a los primeros quince días muestran que en esta fecha de evaluación el tratamiento T3(P.c bihormonal da) fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 0.42 (t.c/p), el tratamiento con la respuesta menos favorable fue el T2(P.c bihormonal dm) con un valor de 0.73 (t.c/p) entre tratamientos. A los 75 ddt los resultados obtenidos muestran que el T3(P.c bihormonal da) fue el que mejor resultados obtuvo con una media 0.36 (t.c/p), el tratamiento con la respuesta menos favorable fue el T10 (Testigo) con un valor de 0.56 (t.c/p). Conforme van pasando el tiempo de evaluaciones va disminuyendo el número de tallos ciegos.

Tabla 26. Tallos ciegos en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento hasta el segundo mes después de aplicados los tratamientos (ddt).

| Medias a los 15 (ddt) | | Medias a los 45 (ddt) | | Medias a los 75 (ddt) | |
|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|
| Tratamientos | Promedio (t.c/p) | Tratamientos | Promedio (t.c/p) | Tratamientos | Promedio (t.c/p) |
| T2(P.c bihormonal dm) | 0,73 | T3(P.c bihormonal da) | 0,6 | T10(Testigo) | 0,56 |
| T6(P.c trihormonal da) | 0,71 | T7(P.c.a.aminoácidos db) | 0,60 | T4(P.c trihormonal db) | 0,51 |
| T10(Testigo) | 0,71 | T9(P.c.a.aminoácidos da) | 0,6 | T9(P.c.a.aminoácidos da) | 0,46 |
| T4(P.c trihormonal db) | 0,67 | T1(P.c bihormonal db) | 0,58 | T7(P.c.a.aminoácidos db) | 0,44 |
| T7(P.c.a.aminoácidos db) | 0,66 | T6(P.c trihormonal da) | 0,58 | T1(P.c bihormonal db) | 0,44 |
| T8(P.c.a.aminoácidos dm) | 0,6 | T5(P.c trihormonal dm) | 0,51 | T2(P.c bihormonal dm) | 0,44 |
| T9(P.c.a.aminoácidos da) | 0,56 | T4(P.c trihormonal db) | 0,49 | T8(P.c.a.aminoácidos dm) | 0,42 |
| T1(P.c bihormonal db) | 0,51 | T8(P.c.a.aminoácidos dm) | 0,44 | T5(P.c trihormonal dm) | 0,42 |
| T5(P.c trihormonal dm) | 0,47 | T10(Testigo) | 0,36 | T6(P.c trihormonal da) | 0,38 |
| T3(P.c bihormonal da) | 0,42 | T2(P.c bihormonal dm) | 0,33 | T3(P.c bihormonal da) | 0,36 |

Leyenda

(P.c trihormonal da): Producto comercial trihormonal dosis alta.
(P.c trihormonal dm): Producto comercial trihormonal dosis media.
(P.c trihormonal db): Producto comercial trihormonal dosis baja.
(P.c.a.aminoácidos da): Producto comercial a base de aminoácidos dosis alta.
(P.c.a.aminoácidos dm): Producto comercial a base de aminoácidos dosis media.
(P.c.a.aminoácidos db): Producto comercial a base de aminoácidos dosis baja.
(P.c bihormonal da): Producto comercial Bihormonal dosis alta.
(P.c bihormonal dm): Producto comercial Bihormonal dosis media.
(P.c bihormonal db): Producto comercial Bihormonal dosis baja.

4.5. Calidad de los tallos en el florero

4.5.1. Apertura de flores en la variedad Nina bajo el efecto de reguladores de crecimiento.

4.5.1. Apertura de la flor en el florero para la variedad Nina bajo el efecto de reguladores de crecimiento a los 7 y 14 días después de la cosecha.

El análisis de varianza para la apertura de flor en el florero después de la cosecha a los 7 y 14 días de evaluación y bajo el efecto de la aplicación de reguladores de crecimiento, no muestra diferencias estadísticas entre tratamientos ni en ninguna fuente de variación, con un coeficiente de variación mínimo de 2.28 % y un máximo de 4.05% en la última evaluación efectuada demostrando que el coeficiente de variación registrado se encuentra dentro del rango permitido a nivel agrícola y el promedio del experimento a los 7 ddc fue de 5.91 cm y a los 14 ddc de 6.98 cm de diámetro (apertura).

Tabla 27. Análisis de varianza para la apertura de la flor en el florero en la variedad (Nina) en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento.

| Fuentes de Variación | Gl | Evaluación a los 7 ddc | | Evaluación a los 14 ddc | |
|----------------------|----|------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| | | F | p-valor | F | p-valor |
| Total | 29 | | | | |
| Tratamientos | 9 | 1,22 | 0,34 ^{ns} | 1,7 | 0,16 ^{ns} |
| Producto | 2 | 3,87 | 0,04 ^{ns} | 0,69 | 0,51 ^{ns} |
| Dosis | 2 | 2,75 | 0,09 ^{ns} | 6,04 | 0,01 ^{ns} |
| Producto x d | 4 | 0,43 | 0,79 ^{ns} | 0,31 | 0,87 ^{ns} |
| Testigo vs r | 1 | 1,95 | 0,18 ^{ns} | 0,07 | 0,79 ^{ns} |
| Repeticiones | 2 | 0,01 | 0,99 ^{ns} | 3,82 | 0,04 ^{ns} |
| Error | 18 | | | | |
| CV (%) | | | 4.05 | | 2,28 |
| Promedio (cm) | | | 5.91 | | 6.98 |

Leyenda: ddc: días después de la cosecha

En la tabla de promedios de la apertura de flor en el florero posterior a la cosecha 7 (ddc) muestra que el tratamiento T4(P.c trihormonal db) fue el que mejor resultados obtuvo con una media de 6.2 cm de diametro; el tratamiento con respuesta menos favorable fue el T5(P.c trihormonal dm) con un valor de 5.73 cm entre tratamientos. A los 14 (ddc) muestra que el T5 (P.c trihormonal dm) fue el que mejor resultados obtuvo con una media de 7.17 cm, el tratamiento que registró la respuesta menos favorable fue T1 (P.c bihormonal db) con un valor de 6.8 cm respectivamente.

Tabla 28 .Tabla Apertura de la flor en el florero en la variedad (Nina) en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento.

| Tratamientos | Promedio (cm) | Tratamientos | Promedio (cm) |
|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|
| T5(P.c trihormonal dm) | 5,73 | T1(P.c bihormonal db) | 6,8 |
| T10(P.c Bihormonal T) | 5,77 | T7(P.c.a.aminoacidos db) | 6,87 |
| T6(P.c trihormonal da) | 5,8 | T4(P.c trihormonal db) | 6,87 |
| T9(P.c.a.aminoacidos da) | 5,83 | T9(P.c.a.aminoacidos da) | 6,93 |
| T7(P.c.a.aminoacidos db) | 5,87 | T10(P.c Bihormonal T) | 6,93 |
| T1(P.c bihormonal db) | 5,93 | T8(P.c.a.aminoacidos dm) | 7 |
| T8(P.c.a.aminoacidos dm) | 5,93 | T6(P.c trihormonal da) | 7 |
| T3(P.c bihormonal da) | 5,97 | T3(P.c bihormonal da) | 7,07 |
| T2(P.c bihormonal dm) | 6,13 | T2(P.c bihormonal dm) | 7,13 |
| T4(P.c trihormonal db) | 6,2 | T5(P.c trihormonal dm) | 7,17 |

Leyenda

(P.c trihormonal da): Producto comercial trihormonal dosis alta.
(P.c trihormonal dm): Producto comercial trihormonal dosis media.
(P.c trihormonal db): Producto comercial trihormonal dosis baja.
(P.c.a.aminoacidos da):Producto comercial a base de aminoácidos dosis alta.
(P.c.a.aminoacidos dm): Producto comercial a base de aminoácidos dosis media.
(P.c.a.aminoacidos db): Producto comercial a base de aminoácidos dosis baja.
(P.c bihormonal da):Producto comercial Bihormonal dosis alta.
(P.c bihormonal dm): Producto comercial Bihormonal dosis media.
(P.c bihormonal db): Producto comercial Bihormonal dosis baja.

4.5.1.2. Vida en florero hasta los 21 días.

El análisis de varianza para la variable vida en el florero hasta los 21 días después de la cosecha, muestra que no existe diferencia estadística entre tratamientos ni en ninguna fuente de variación, con un coeficiente de variación de 37.65% y el promedio del experimento fue de 17.33 % de flores muertas.

Tabla 29. Análisis de varianza para la vida en florero hasta los 21 días después de la cosecha (ddc).

| Fuentes de Variación | Gl | Evaluación a los 21 ddc | |
|----------------------|----|-------------------------|--------------------|
| | | F | p-valor |
| Total | 29 | | |
| Tratamientos | 9 | 1,7 | 0,16 ^{ns} |
| Producto | 2 | 1 | 0,39 ^{ns} |
| Dosis | 2 | 1 | 0,39 ^{ns} |
| Producto x d | 4 | 2 | 0,14 ^{ns} |
| Testigo vs r | 1 | 2,82 | 0,11 ^{ns} |
| Repeticiones | 2 | 1,96 | 0,17 ^{ns} |
| Error | 18 | | |
| CV (%) | | 37,65 | |
| Promedio (%) | | 17,33 | |

Leyenda: ddc: días después de la cosecha

En la tabla de promedios para la vida en florero a los 21 días después de la cosecha muestra que el tratamiento T4 (P.c trihormonal db) fue el que mejor resultado obtuvo con una media de 10 %; el tratamiento con respuesta menos favorable fue el T6 (P.c trihormonal da) con un valor de 23.33 % de mortalidad.

Tabla 30. Vida en florero hasta los 21 días después de la cosecha (ddc).

| Tratamientos | Promedio en (%) |
|--------------------------|-----------------|
| T4(P.c trihormonal db) | 10 |
| T8(P.c.a.aminoacidos dm) | 13,33 |
| T3(P.c bihormonal da) | 13,33 |
| T2(P.c bihormonal dm) | 13,33 |
| T7(P.c.a.aminoacidos db) | 16,67 |
| T1(P.c bihormonal db) | 16,67 |
| T9(P.c.a.aminoacidos da) | 20 |
| T10(Testigo) | 23,33 |
| T5(P.c trihormonal dm) | 23,33 |
| T6(P.c trihormonal da) | 23,33 |

Leyenda

(P.c trihormonal da): Producto comercial trihormonal dosis alta.
(P.c trihormonal dm): Producto comercial trihormonal dosis media.
(P.c trihormonal db): Producto comercial trihormonal dosis baja.
(P.c.a.aminoacidos da): Producto comercial a base de aminoácidos dosis alta.
(P.c.a.aminoacidos dm): Producto comercial a base de aminoácidos dosis media.
(P.c.a.aminoacidos db): Producto comercial a base de aminoácidos dosis baja.
(P.c bihormonal da): Producto comercial Bihormonal dosis alta.
(P.c bihormonal dm): Producto comercial Bihormonal dosis media.
(P.c bihormonal db): Producto comercial Bihormonal dosis baja.

4.2. DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue evaluar la eficacia de diversos reguladores de crecimiento en la producción de tallos florales para el cultivo de rosas, el uso de diferentes dosis permitió determinar su impacto en la calidad y tamaño de los tallos florales obtenidos, la información obtenida a través de este estudio posee un gran valor, especialmente para los agricultores que se dedican al cultivo de rosas. Conocer cuáles reguladores de crecimiento y dosis son más efectivos puede significar un aumento significativo en la productividad de sus cultivos, una mejora en la calidad de las flores y, en última instancia, un beneficio económico considerable (Desta & Amare, 2021). A continuación, se procederá a analizar los hallazgos más destacados de esta investigación.

Los resultados obtenidos en el estudio no revelaron diferencias estadísticamente significativas entre las dosis bajas y altas de los reguladores de crecimiento, en las variables evaluadas en el estudio, lo que sugiere que dosis más bajas pueden generar resultados similares a las dosis más altas. Sin embargo, es importante destacar que, en el caso del diámetro del tallo a los 30 y 45 días, el tratamiento T4, que consistió en el uso de un producto comercial llamado Biozyme con una dosis baja, alcanzó el mejor promedio con un diámetro de 0,72 cm a los 45 días. Esto indica que, en este punto específico del desarrollo de las plantas, una dosis baja de este producto fue suficiente para promover un crecimiento significativo. No obstante, a los 75 días, los resultados tomaron un giro diferente, y el tratamiento T5, que involucró un Biozyme con una dosis media, se destacó en promedio de 0,94 cm. Estos hallazgos sugieren que el efecto de las dosis puede variar a lo largo del tiempo de crecimiento de las plantas, y la dosis óptima puede depender de la etapa de desarrollo.

Es interesante observar que los resultados obtenidos en este estudio son consistentes con investigaciones previas. Por ejemplo, los hallazgos son similares a los informados por Viscaino (2023), quien utilizó una dosis de 1,0 cc/L de Manvert foliplus en la variedad de rosa Explorer, obteniendo un diámetro de 0,97 cm. Esto respalda la idea de que dosis bajas pueden ser efectivas en ciertas circunstancias.

Respecto a la longitud del tallo a los 75 días, se observaron resultados más favorables en el tratamiento 4 con Biozyme con dosis baja y logró un promedio en la longitud de 94,47 cm. Estos resultados muestran una clara superioridad en comparación con los informados por López (2021), en su estudio empleó Agrostemin como regulador de

crecimiento con dosis altas, logrando una longitud de tallo de 77 cm. Además, en otro estudio llevado a cabo por Robalino (2022) en *Rosa sp.*, utilizando Seamaxx a una concentración de 2 cm³ por litro, se obtuvo una longitud de tallo de 71,22 cm, lo cual es notablemente inferior en 23,25 cm en comparación con los resultados de esta investigación.

Según Jin et al. (2020) las giberelinas desempeñan un papel crucial en la regulación de diversos procesos de desarrollo, incluyendo el crecimiento del tallo y la elongación del hipocótilo en las rosas. Estos resultados positivos en relación con la longitud del tallo pueden atribuirse a la influencia de los compuestos contenidos en Biozyme, especialmente a las giberelinas. Además, Ohtaka et al. (2020) y Ferrero et al. (2019) han documentado que la giberelina tiene un papel clave en el alargamiento del tallo.

En cuanto al diámetro de los botones de rosa en el momento de la cosecha, dos tratamientos destacaron. En el tratamiento 6, en el cual se empleó una dosis elevada de Biozyme, se logró un diámetro promedio de botón de 4.04 cm. Esto sugiere que las dosis aumentadas de Biozyme podrían haber estimulado el crecimiento en los botones, resultando en un diámetro más amplio. Por otro lado, el tratamiento 1 empleó Cedral Gabe con dosis bajas y obtuvo un diámetro promedio de botón de 4 cm. A pesar de las dosis reducidas, la composición específica de Citoquina y Giberilinas de Cedral Gabe podría haber tenido un impacto positivo en el crecimiento de los botones, logrando un diámetro satisfactorio (Jamanca, 2020).

En cuanto a la medida de la longitud de los botones en el momento de la cosecha, se identificó que el tratamiento que se destaca en promedio fue el T8, el cual incluyó una dosis media de Quicelum, un regulador de crecimiento que contiene aminoácidos, logrando un promedio de longitud de 4,99 cm. Estos resultados son ligeramente mayores a los reportados por López (2021) quien en su investigación utilizando Agrostemin que posee aminoácidos a dosis media dio como resultado 4,70 cm en la longitud del botón. Por otro lado, la investigación realizada por Grijalva (2018) presente resultados más altos al utilizar aminoácidos como regulador presentado con dosis media una longitud de 5,40 cm. Los elementos en cuestión mejoran funciones vitales en las plantas y estimulan el crecimiento, facilitan la formación de tejidos y órganos vegetales (Pinnanajota, 2023).

Los tallos ciegos a los 75 días presentaron medidas de 0,36 % con el tratamiento 3 que incluyó una dosis alta de Cedral Gabe, un producto comercial con actividad bihormonal, presentaron una medida de 0,36 %, en comparación con el grupo control de la finca que mostró una medida de 0,56 %. Esta reducción porcentual en el crecimiento de los tallos sugiere un efecto significativo del tratamiento con Cedral Gabe en la supresión del desarrollo vegetativo. Por ende, se evidencia la influencia positiva de esta sustancia bihormonal en la morfología de las plantas en estudio.

Según Yuri et al. (2022) los factores que controlan el proceso de iniciación de la floración incluyen la producción de citoquininas, que actúan como inhibidores de las hormonas tipo giberelina y auxina, ya que estas últimas hormonas tienen un fuerte efecto inhibitorio en el proceso. Además, es importante mantener un equilibrio en la fertilización con nitrógeno, evitando excesos. En una línea similar, Díaz (2019) señala que una concentración elevada de giberelinas o un exceso de nitrógeno, junto con una baja cantidad de carbohidratos, pueden ser causas que obstaculicen la iniciación de la floración, este fenómeno puede observarse en el caso de las rosas.

Finalmente, en el ciclo de vida de las flores en el florero, después de 21 días, se observaron mejoras significativas al utilizar T4 con dosis bajas de Biozyme, lo que resultó en una reducción del 10% en la mortalidad. Este valor beneficioso es especialmente relevante para la finca, dado que anteriormente se registraba una mortalidad del 23%. El uso de dosis bajas de Biozyme ha demostrado ser efectivo en la disminución de la tasa de mortalidad. Asimismo, la robustez de los tallos está estrechamente vinculada a la duración de las flores en florero. Según Jiménez (2019) argumentan que las rosas con tallos vigorosos, que son indicativo de una alta calidad, retrasan la formación de burbujas de aire en los vasos del tallo, lo que a su vez prolonga la absorción de agua y, por lo tanto, extiende la vida útil de las flores en el florero.

Los reguladores de crecimiento son elementos cruciales tanto en la gestión del crecimiento y desarrollo de las plantas como en la mejora de su rendimiento mediante la aplicación externa (Mantilla et al., 2020). A lo largo de su ciclo de vida, las plantas se enfrentan a una variedad de condiciones ambientales que pueden provocar el envejecimiento prematuro. Las hormonas desempeñan un papel central en la regulación de estos procesos, ya sea directamente o a través de interacciones antagonistas y mejora de sus características (Lv et al., 2020).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En el experimento para la longitud promedio de los tallos de rosa al momento de la cosecha, fue de 94.47 cm, la cual cumplió con los estándares de exportación. Los resultados del estudio revelaron que no había diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes dosis evaluadas en esta variable.
- Se determinó que las dosis evaluadas (altas y bajas) de los reguladores de crecimiento aplicados registran efectos similares sin diferenciarse estadísticamente entre ellas en las variables de: altura del tallo, el grosor del tallo, la longitud y amplitud del botón de los tallos florales.
- El porcentaje promedio de mortalidad registrado en el florero a los 21 días de su instalación para, el experimento es del 10%, y los tratamientos evaluados poseen un comportamiento estadístico similar.

5.2. RECOMENDACIONES

- Utilizar dosis bajas de reguladores del crecimiento ya que se considera una práctica adecuada, lo que conlleva a una reducción de costos y genera beneficios económicos favorables.
- En el programa de estimulación de la planta, se recomienda la rotación de reguladores de crecimiento evaluados en el estudio, como Biozyme, Cedral Gabe y Quicelum, utilizando dosis bajas cada 30 días.
- Dado que los tratamientos evaluados presentaron un efecto similar al regulador utilizado en la finca, es importante mantener los tratamientos con el uso de los reguladores, a lo largo del tiempo. Además, mantener un registro detallado de la vida en florero de los tallos florales ayudará a tomar medidas preventivas y correctivas a tiempo en el manejo nutricional del cultivo.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agritop. (2019). *Biozyme*TF*. Obtenido de Agritop: <http://www.agritop.com.ec/biozymetf/>
- AGRO BAYER. (2020). *Agro Bayer Ecuador*. Obtenido de Solucion para rosa: <https://www.agro.bayer.ec/es-ec/cultivos/rosa.html#:~:text=La%20provincia%20de%20Pichincha%20es,sobre%20el%20nivel%20del%20mar.>
- Alcantara Cortes, J., Acero Godoy, J., & Alcantara Cortes, J. (2019). *Principales reguladores hormonales y sus interacciones* en. Obtenido de Scielo: <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n32/1794-2470-nova-17-32-109.pdf>
- Arvensis. (2021). *Arvensis*. Obtenido de Quicelum: <https://www.arvensis.com/es/la-empresa/>
- Cáceres Torres, L., & Nieto Cruz, D. (2003). *Efecto del ácido giberélico (GA3) sobre el desarrollo del botón floral en tres variedades de rosas (rosa sp.)*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56482557/Tesis_pregrado_segura-libre.pdf?1525361639=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Efecto_del_acido_giberelico_GA3_.pdf&Expires=1672329520&Signature=LJgFm2abRLv0VNU-3ljr6NwQq2jTq~32iN2lJTpn
- Cañar Solano, Y. (2016). *Determinación del ciclo fenológico en cinco variedades de rosa (rosa s.p) para un cultivo en producción abierta en el sector La Esperanza Provincia del Carchi*. Obtenido de Universidad Politécnica Estatal del Carchi: <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream.pdf>
- Cañizares Cisneros, M. (Julio de 2008). *Determinación de las curvas de absorción de agua en diferentes cadenas de hidratación y su influencia en la duración de vida en florero, de la variedad de rosa sexy red en la empresa Floreloy s.a.* Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6737/1/UPS-YT00016.pdf>
- Cardona Mejía, S. (10 de Diciembre de 2016). *Bioestimulantes en el cultivo de rosas*. Obtenido de Metroflorcolombia: <https://www.metroflorcolombia.com/bioestimulantes-en-el-cultivo-de-rosas/>
- Carua Guaigua, P. (2009). *Evaluación de dos productos reguladores de crecimiento con diferentes dosis y frecuencias de aplicación en la variedad de rosas forever young bajo invernadero*. Obtenido de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/350/1/13T0644%20.pdf>

- Cedillo Villavicencio, C., Gonzáles Carrión, C., Salcedo Muñoz, V., & Sotomayor Pereira, J. (2021). El sector florícola del Ecuador y su aporte a la Balanza Comercial Agropecuaria: período 2009 – 2020. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 74-82.
- Cedillo Villavicencio, C., Gonzáles Carrión, C., Salcedo Muñoz, V., & Sotomayor Pereira, J. (2021). El sector florícola del Ecuador y su aporte a la balanza comercial agropecuaria: período 2009-2020. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 74-75.
- Dragon. (2019). *Dragon*. Obtenido de Quicelum: https://www.dragon.com.mx/wp-content/uploads/2019/07/CT_Quicelum.pdf
- Earth. (17 de Septiembre de 2020). *Google earth*. Obtenido de https://earth.google.com/web/search/tabacundo/@0.04637319,-78.23343895,2884.82304711a,168.85166218d,35y,-0h,0t,0r/data=CigiJgokCSRsNXV7L0BAEecJ4b2KtRvAGfa7un8_ZV9AIWfWXekZORIAMikKJwolCiExMUNRT1RfS2E4OF9hNjJQQWZQS2dMMVI1RXdGcDMwTnlGgAQ
- Endanea Garden. (2015). *Endanea Garden*. Obtenido de Rosales: plagas y enfermedades: <https://endanea.com/consejos-plantas/rosales/>
- Espinosa Bonilla, P. (2013). *Evaluación del efecto de dos bioestimulantes en el cultivo de rosa (rosa sp) variedades Charlotte y Konffeti*. Cayambre, Pichincha. Obtenido de Universidad Central del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1009/1/T-UCE-0004-13.pdf>
- Fichet Lagos, T. (2017). *Fitohormonas y Reguladores del Crecimiento Vegetal*. Obtenido de Intagri: <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/biosintesis-de-las-fitohormonas-y-reguladores-de-crecimiento>
- García Pinilla, Y. (26 de Noviembre de 2019). *Efecto de la aplicación de hormonas para inducir el cambio del tamaño de cabeza floral de la rosa*. Obtenido de Universidad de Cundinamarca: <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/3097>
- García Pinilla, Y. (26 de noviembre de 2019). *Efecto de la aplicación de hormonas para producir el cambio del tamaño de cabeza de la rosa (rosa sp) variedad freedom en el municipio de Sesquilé, Cundinamarca*. Obtenido de Universidad de Cundinamarca: <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/3097/>
- González Arboleda, A. (2012). Determinación de la concentración óptima de ácido giberélico para el crecimiento del botón de tres variedades de rosa (rosa sp.) en la finca rose success cía. Ltda. Latacunga – Ecuador. *Universidad Técnica de Ambato*, 13-14.
- Grijalva Izquierdo, D. (Marzo de 2018). *Evaluación de la eficacia de tres bioestimulantes en el cultivo de rosa (rosa sp) variedades Freedom y ámsterdam en el cantón Pedro Moncayo, Provincia de Pichincha*. Obtenido de Universidad Técnica del Norte: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8142/1/03%20AGP%20231%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Grijalva Izquierdo, D. (2018). Evaluación de la eficacia de tres bioestimulantes en el cultivo de rosa (rosa sp.) variedades freedom y ámsterdam en el cantón Pedro Moncayo, provincia de Pichincha. *Universidad Técnica del Norte*.

- Grijalva Izquierdo, D. (2018). *Evaluación de la eficacia de tres bioestimulantes en el cultivo de rosa (rosa sp.) variedades freedom y ámsterdam en el cantón pedro moncayo, Provincia de Pichincha*. obtenido de Universidad Técnica del Norte: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8142/1/03%20AGP%20231%20trabajo%20de%20grado.pdf>
- Grupo HTP. (2020). *Ficha técnica B1*. Obtenido de <http://www.grupohtp.com/panel/productos/fichatecnicab1.pdf>
- ICAMEX. (2020). *Instituto de Investigación y capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal*. Obtenido de Cultivo de rosa: <https://icamex.edomex.gob.mx/rosa>
- InfoAgro. (2020). *InfoAgro.com*. Obtenido de El cultivo de la rosa: infoagro.com/documentos/el_cultivo_rosa.asp
- InfoAgro. (2020). *Macro-,micronutrientes y metales pesados presentes en el suelo*. Obtenido de InfoAgro.com: https://www.infoagro.com/documentos/macro__micronutrientes_y_metales_pesados_presentes_suelo.asp
- IngroAgro. (2019). *InfoAgro.com*. Obtenido de El cultivo de la rosa-Plagas y Enfermedades: https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_rosa.asp
- Jácome Arévalo. (2010). *Enraizamiento de portainjertos de rosa, natal bier medinate el uso de cuatro estimulantes en dos sustratos en el cantón Pedro Moncayo*. Obtenido de Universidad Técnica del Norte: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/229/4/03%20AGP%20107%20CAPITULO%20II.pdf>
- Laiton Alfonso, W. (2021). *Evaluación de la brotación basal y de la producción de rosa en respuesta a la aplicación de citoquininas*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <http://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79856>
- Lazcabo Ferrat, I. (2012). *El potasio y el concepto de la fertilización balanceada*. Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/document/106914019/El-Potasio-y-El-Concepto-de-La-Fertilizacion-Balanceada#>
- Leon Mayorga, L. (2013). *Rentabilidad del cultivo de rosas (Rosa Sp) Variedad Mundial de la Empresa Sedafyh Floral*. Obtenido de Universidad Tecnica Estatal de Quevedo: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4448/1/T-UTEQ-086.pdf>
- López Ojeda, A. (Marzo de 2021). *Bioestimulación del crecimiento del botón floral en el cultivo de rosa (Rosa sp.), variedad Orange Crush*. Obtenido de Universidad Técnica de Ambato: <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>
- Mejía Jarama, M., & Reibán Alberca, N. (28 de Febrero de 2020). *Respuesta de tres variedades de rosa (rosa spp.) a distintas concentraciones de biorreguladores de plantas en Biblián -Ecuador*. Obtenido de Universidad de Cuenca: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/34076/1/Trabajo%20Titulaci%C3%B3n.pdf>
- Moreno Roblero, M., Pineda Pineda, J., Colinas León, M., & Sahagún Catellanos, J. (2020). *El oxígeno en la zona radical y su efecto en las plantas*. Scielo.

- Ordóñez Tandazo, P. (2019). *Respuesta del cultivo de rosa sp. var. Freedom a la aplicación de un bioestimulante*. Obtenido de Universidad Central del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19236/1/T-UCE-0004-CAG-133.pdf>
- Orihuela Rico, E. (2021). Efecton de citoquininas en tallos y vida postcosecha en rosa sp, cultivar freedom, en la localidad de Maxtleca de Galeana Municipio de Joquicingo. *Universidad Autónoma del Estado de México*.
- Parra Galarza, E. (2015). *Evaluación de tres formas de aplicación del producto cedral gabe en la variedad de rosa mundial en pambamarquito, parroquia oton, cantón cayambe*. Obtenido de Universidad nacional de Loja: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/14098/1/TESIS%20FINAL%20EDGAR.pdf>
- Soria Llerena, N. (2011). *Evaluación de brasinoesteroides en el cultivo del rosal (rosa spp.) var. freedom en el cantón Patate provincia de Tungurahua*. Obtenido de Universidad Técnica de Ambato: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/884/1/Tesis_t007agr.pdf
- Yong, A. (2004). El cultivo del rosal y su propagación. *Cultivos Tropicales* , 53-67.
- Yong, A. (2004). Técnicas de formación y manejo. *Cultivos Tropicales*, 53-54.

VII. ANEXOS

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



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

ACTA

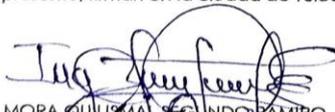
DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

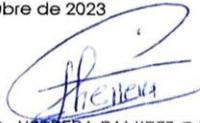
| ESTUDIANTE: | | Tuqueres Criollo Jairo David | | CÉDULA DE IDENTIDAD: | | 1724408925 | |
|--------------------|---|---|---|----------------------|--|------------------------------------|--|
| PERIODO ACADÉMICO: | | 2023B | | PRESIDENTE TRIBUNAL | | MSC. MORA QUILISMAL SEGUNDO RAMIRO | |
| DOCENTE: | | MSC. ORTIZ TIRADO PAUL SANTIAGO | | DOCENTE TUTOR: | | MSC. HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID | |
| TEMA DEL TIC: | | "Influencia de reguladores de crecimiento en la calidad de los tallos florales en el cultivo de rosa (Rosa sp) para exportación bajo invernadero" | | | | | |
| No. | CATEGORÍA | Evaluación cuantitativa | OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES | | | | |
| 1 | PROBLEMA - OBJETIVOS | 7,00 | Enfocar mejor el problema con relación a lo sucedido en el campo de la floricultura | | | | |
| 2 | FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 7,00 | Mejorar la fundamentación teórica | | | | |
| 3 | METODOLOGÍA | 7,00 | Explicar de mejor manera la metodología aplicada | | | | |
| 4 | RESULTADOS | 7,00 | Según los factores en estudio se debe realiza un análisis factorial, dosis y hormonas, para ver si existe diferencias entre ellas | | | | |
| 5 | DISCUSIÓN | 7,00 | Discutir de acuerdo a cada resultado de las variables evaluadas | | | | |
| 6 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 7,00 | Mejorar de acuerdo a los resultados obtenidos con el diseño factorial | | | | |
| 7 | DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL | 7,00 | Ninguna | | | | |
| 8 | FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN | 7,00 | Revisar signos de puntuación y faltas ortográficas en el documento | | | | |

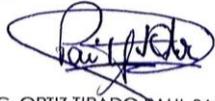
Obteniendo una nota de: 7,00 Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

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 jueves, 12 de octubre de 2023


MSC. MORA QUILISMAL SEGUNDO RAMIRO
PRESIDENTE TRIBUNAL


MSC. HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID
DOCENTE TUTOR


MSC. ORTIZ TIRADO PAUL SANTIAGO
DOCENTE

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas.



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

| ABSTRACT- EVALUATION SHEET | | | | |
|--|--|---|--|---|
| NAME: Tuqueres Criollo Jairo David | | | | |
| DATE: 31 de octubre de 2023 | | | | |
| TOPIC: “Influencia de reguladores de crecimiento en la calidad de los tallos florales en el cultivo de rosa (<i>Rosa sp</i>) para exportación bajo invernadero” | | | | |
| MARKS AWARDED | | QUANTITATIVE AND QUALITATIVE | | |
| VOCABULARY AND WORD USE | Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic | Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic | Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic | Limited vocabulary and inadequate words related to the topic |
| | EXCELLENT: 2 | GOOD: 1Vera Játiva Edwin Andrés,5 <input type="checkbox"/> | AVERAGE: 1 | LIMITED: 0,5 |
| WRITING COHESION | Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs. | Adequate progression of ideas and supporting paragraphs. | Some progression of ideas and supporting paragraphs. | Inadequate ideas and supporting paragraphs. |
| | EXCELLENT: 2 | GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/> | AVERAGE: 1 | LIMITED: 0,5 |
| ARGUMENT | The message has been communicated very well and identify the type of text | The message has been communicated appropriately and identify the type of text | Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing | The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate |
| | EXCELLENT: 2 | GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/> | AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/> | LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/> |
| CREATIVITY | Outstanding flow of ideas and events | Good flow of ideas and events | Average flow of ideas and events | Poor flow of ideas and events |
| | EXCELLENT: 2 | GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/> | AVERAGE: 1 | LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/> |
| SCIENTIFIC SUSTAINABILITY | Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement | Minor errors when supporting the thesis statement | Some errors when supporting the thesis statement | Lots of errors when supporting the thesis statement |
| | EXCELLENT: 2 | GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/> | AVERAGE: 1 | LIMITED: 0,5 |
| TOTAL/AVERAGE | 9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED | TOTAL 9,5 | | |



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DELCARCHI FOREIGN
AND NATIVE LANGUAGECENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Tuqueres Criollo Jairo David

Fecha de recepción del abstract: 31 de octubre de 2023

Fecha de entrega del informe: 31 de octubre de 2023

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 los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9,5 por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



electrónicamente por:
EDISON PEÑAFIEL ARCOS
BOANERGES

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 3. Costo de producción en el cultivo de rosa

| COSTO DE PRODUCCIÓN EN EL CULTIVO DE ROSA | | | | | |
|---|----------|------------------|---|---------------------|-------|
| Marginal | | | | | |
| CULTIVO: Rosa variedad Nina | | | SISTEMA: Sistema convencional de Rosa para exportación | | |
| PROVINCIA: Pichincha | | | CANTÓN: Pedro Moncayo | | |
| RESPONSABLES: Jairo David Tuqueres Criollo | | | FECHA: agosto 2022 | | |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | UNIDAD DE MEDIDA | PRECIO UNITARIO (\$) | | TOTAL |
| 1.-COSTOS DIRECTOS | | | | | |
| Preparación del suelo | 7 | Tractor | 15.00 | 105 | |
| Mano de obra | | | | | |
| Personas cultivo y postcosecha | 11 | 1 | 475 | 5,225 | |
| Materiales | | | | | |
| Invernadero | 1 | 10000m | 7 | 3,500 | |
| Sistema de Riego | 1 | 1ha | 15 | 1,500 | |
| Pambil y Alambre (Tutoreo) | 210 | 1ha | 3 | 630 | |
| Abonos y Plaguicidas | 2 | 1ha | 1750 | 3.500 | |
| Material de cultivo y postcosecha. | 1 | 1ha | 11 | 1500 | |
| Plantas | 1 | 1ha | 1.76 | 1,760 | |
| POSTCOSECHA | | | | | |
| Mallas | 200 | 1ha | | 300 | |
| Trasnporte | | | | 90 | |
| | | | | 18,110 \$/ha | |
| TOTAL, DE COSTO DE PRODUCCIÓN | | | | | |
| Rendimiento | 96.000 | 1ha | 0.32 | 19.200 | |

Anexo 4. Costo-beneficio por hectárea en el cultivo de rosas bajo el efecto de reguladores de crecimiento.

| Tratamiento | Costo Marginal/ha | Costo Tratamiento/ha | Costo Total/ha | Rendimiento/ha | Precio Tallo/ha | Valor de ventas/ha | Utilidad/ha | Costo Beneficio/ha |
|-------------|-------------------|----------------------|----------------|----------------|-----------------|--------------------|-------------|--------------------|
| T1 | 18,110 | 113,62 | 18,223,62 | 78,720 | 0,32 | 25,190,4 | 6,966,78 | 0,38 |
| T2 | 18,110 | 227,24 | 18,337,24 | 79,680 | 0,32 | 25,497,6 | 7,160,36 | 0,39 |
| T3 | 18,110 | 340,86 | 18,450,86 | 81,312 | 0,32 | 26,019,84 | 7,568,98 | 0,41 |
| T4 | 18,110 | 369,88 | 18,479,88 | 81,984 | 0,32 | 26,234,88 | 7,755 | 0,42 |
| T5 | 18,110 | 493,2 | 18,603,2 | 81,984 | 0,32 | 26,234,88 | 7,631,68 | 0,41 |
| T6 | 18,110 | 631,29 | 18,741,29 | 81,984 | 0,32 | 26,234,88 | 7,493,59 | 0,40 |
| T7 | 18,110 | 338,92 | 18,448,92 | 82,560 | 0,32 | 26,419,2 | 7,970,28 | 0,43 |
| T8 | 18,110 | 451,89 | 18,561,89 | 82,560 | 0,32 | 26,419,2 | 7,857,31 | 0,42 |
| T9 | 18,110 | 564,86 | 18,674,86 | 83,904 | 0,32 | 26,849,28 | 8,174,42 | 0,44 |
| T10 | 18,110 | 606,01 | 18,716,01 | 83,520 | 0,32 | 26,720,00 | 8,003,99 | 0,43 |

Costo total= costo marginal + costo tratamiento

Utilidad= costo total – valor de venta

Costo beneficio= Utilidad/ Costo total

Anexo 5. Delimitación entre tratamientos.

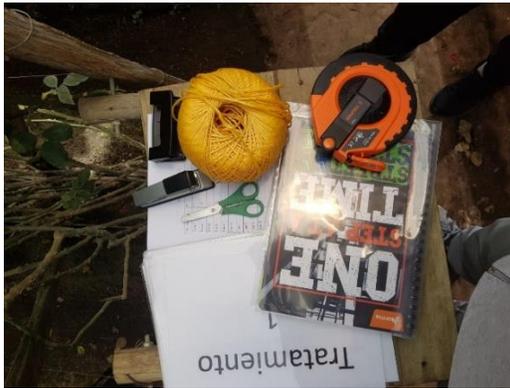


Figura 3. Materiales



Figura 4. Etiquetado

Anexo 6. Aplicación de reguladores de crecimiento.



Figura 5. Productos



Figura 6. Aplicación

Anexo 7. Medición del diámetro del botón y longitud del tallo floral.



Figura 7. Longitud del Tallo



Figura 8. Diámetro del Botón

Anexo 8. Cosecha de los tallos florales a los 75 días.



Figura 10. Cosecha de Tallos



Figura 9. Enmallado de Rosas

Anexo 9. Vida en florero y apertura del botón floral hasta los 21 días después de la cosecha.



Figura 11. Vida en Florero



Figura 12. Apertura de la flor