

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

### CARRERA DE AGROPECUARIA

**Tema: “Alternativas para el control de la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) en el cultivo de Rosas (*Rosas sp*) en el Cantón Bolívar Provincia del Carchi”.**

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

AUTORA: Mariana Anabel Erazo Quiroz

TUTOR: Ing. Carlos David Herrera Ramírez. MSc

Tulcán, 2024

## CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que la estudiante Mariana Anabel Erazo Quiroz con número de cédula 0450010269 ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Alternativas para el control de la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) en el cultivo de Rosas (*Rosas sp*) en el Cantón Bolívar Provincia del Carchi".

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, diciembre de 2024.

## AUTORIA DE TRABAJO

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

Yo, Mariana Anabel Erazo Quiroz con número de cédula 0450010269, declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Mariana Anabel Erazo Quiroz

-----  
Mariana Anabel Erazo Quiroz

**AUTORA**

Tulcán, diciembre de 2024.

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, Mariana Anabel Erazo Quiroz con número de cédula 0450010269, declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: Alternativas para el control de la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) en el cultivo de Rosas (*Rosas sp*) en el Cantón Bolívar Provincia del Carchi", y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



-----  
Mariana Anabel Erazo Quiroz

**AUTORA**

Tulcán, diciembre de 2024.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por sus bendiciones durante mi proceso de formación.

A mis padres Manuel Erazo y Blanca Quiroz por el apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de mi proceso de formación, el esfuerzo, sus consejos y enseñanzas han sido una parte fundamental para culminar esta meta que me he propuesto.

A mis hermanas, sobrinas y a las personas que fueron parte de este proceso por su apoyo y compañía a lo largo de este camino de formación porque sin su apoyo no hubiese podido llegar a culminar mi carrera profesional.

A mi tutor de tesis al MSc. David Herrera, por los conocimientos brindados, su amistad por su paciencia y constancia brindada durante mi proceso de formación.

A la florícola León Roses por permitirme realizar el experimento de tesis en sus instalaciones.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, por abrirme las puertas hacia un mundo de conocimientos, en especial a la Carrera de Agropecuaria, a todos sus docentes quienes me brindaron sus conocimientos por la paciencia y por todas las enseñanzas brindadas para mi formación.

Erazo Quiroz Mariana Anabel

## **DEDICATORIA**

Este esfuerzo, de lucha y constancia va dedicado a mi angelito que desde el cielo me ilumina para seguir adelante y cumplir esta meta tan importante.

A mis padres Manuel y Blanca por ser mi motivación, porque siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mis hermanas, Gabriela, Lisbeth Y Fernanda por ser mis compañeras y por sus palabras de aliento durante este proceso de formación.

A mis sobrinas Victoria e Isabella por su cariño y su amor.

Erazo Quiroz Mariana Anabel

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	13
<b>ABSTRACT</b> .....	14
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	15
<b>I. PROBLEMA</b> .....	17
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	17
<b>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	18
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	18
<b>1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	19
1.4.1. Objetivo General .....	19
1.4.2. Objetivos Específicos .....	19
1.4.3. Preguntas de Investigación .....	20
<b>II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	21
<b>2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS</b> .....	21
<b>2.2. MARCO TEÓRICO</b> .....	23
2.2.1 Rosa.....	23
2.2.2 Origen de la rosa .....	23
2.2.3 Clasificación Taxonómica.....	24
2.2.4 Morfología .....	24
2.2.5 Requerimientos edafoclimáticos.....	25
2.2.6 Preparación del suelo .....	26
2.2.7 Plantación .....	27
2.2.8 Nutrición.....	27
2.2.8.1. Enfermedades y plagas .....	28
2.2.8.2. Plagas .....	28
2.2.8.3. Enfermedades .....	29
2.2.8.4. Agalla de la corona o tumores ( <i>Rhizobium radiobacter</i> ).....	29

2.2.8.5. Taxonomía .....	30
2.2.8.6. Desarrollo .....	30
2.2.8.7. Proceso de infección.....	31
2.2.8.8. Síntomas de <i>Rhizobium radiobacter</i> .....	32
2.2.8.9. Propagación de <i>Rhizobium radiobacter</i> .....	33
2.2.8.10. Tratamiento para <i>Rhizobium radiobacter</i> .....	33
2.2.9. Agroquímicos para el control.....	34
2.2.9.1. Xilotrom ingrediente activo (1,8-cineol) .....	34
2.2.9.2. Agry-Gent ingrediente activo (Sulfato de gentamicina) .....	35
2.2.9.3. Kasumin ingrediente activo (Kasugamicina).....	35
2.2.9.4. Alfositol ingrediente activo (Fosfito de cobre) .....	36
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>38</b>
<b>3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO .....</b>	<b>38</b>
3.1.1. Enfoque .....	38
3.1.2. Tipo de Investigación .....	38
<b>3.2. HIPÓTESIS .....</b>	<b>38</b>
<b>3.3 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES .....</b>	<b>38</b>
3.3.1. Definición de las variables .....	39
<b>3.4. MÉTODOS UTILIZADOS.....</b>	<b>41</b>
3.4.1. Caracterización del área a estudiar .....	41
3.4.2. Ubicación geográfica.....	41
3.4.3. Población y muestra de la investigación .....	41
3.4.3.1. Población.....	41
3.4.3.2. Muestra .....	41
3.4.4 Factores de estudio.....	42
3.4.5 Características de la unidad experimental .....	42
3.4.5.1. Delimitación de las Unidades Experimentales.....	42

<b>3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....</b>	<b>43</b>
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>46</b>
<b>4.1. RESULTADOS.....</b>	<b>46</b>
4.1.1 Altura del tallo de producción en el punto de cosecha en el cultivo de Rosas variedad Explorer bajo las alternativas para el control de la agalla de la corona. ....	46
4.1.2 Incidencia de la agalla de la corona en plantas en el cultivo de Rosas en la variedad Explorer a los 100 días después de aplicados los tratamientos (ddt). ....	47
4.1.3. Incidencia de la agalla de la corona en tallos en el cultivo de Rosas en la variedad Explorer desde los 40 hasta los 100 días después de aplicados los tratamientos (ddt). ....	48
4.1.4. Proc.eso de desecamiento de la agalla de la corona en el cultivo de Rosas en la variedad Explorer desde los 40 hasta los 80 días después de aplicados los tratamientos (ddt). ....	49
4.1.5. Proceso de desecamiento de la agalla de la corona en el cultivo de Rosas en la variedad Explorer los 100 hasta los 140 días después de aplicados los tratamientos (ddt). ....	51
4.1.6. Rendimiento en el cultivo de Rosas en la variedad Explorer bajo el análisis de alternativas para el control de la agalla de la corona. ....	54
4.1.7. Relación costo beneficio por hectárea en el cultivo de Rosas en la variedad Explorer bajo el análisis de alternativas para el control de la agalla de la corona. ....	55
<b>4.2. DISCUSIÓN.....</b>	<b>57</b>
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>60</b>
<b>5.1. CONCLUSIONES.....</b>	<b>60</b>
<b>5.2. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>60</b>
<b>VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>61</b>
<b>VII. ANEXOS.....</b>	<b>65</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la Rosa .....	24
Tabla 2. Nutrición en el cultivo de Rosa .....	27
Tabla 3. Taxonomía de la agalla de la corona (Rhizobium radiobacter) .....	30
Tabla 4. Operacionalización de las variables .....	40
Tabla 5. Tratamientos del ensayo experimental .....	42
Tabla 6. Características del ensayo experimental.....	42
Tabla 7. Esquema ANOVA.....	44
Tabla 8. Descripción de la escala de desecamiento de la agalla en función al tanto y vista. ....	44
Tabla 9. Análisis de la varianza para la variable altura en el punto de cosecha. ....	46
Tabla 10. Altura promedio del tallo de producción en el punto de cosecha .	47
Tabla 11. Análisis de la varianza para la variable Incidencia de la agalla de la corona en plantas. ....	47
Tabla 12. Incidencia de la agalla de la corona en plantas. ....	48
Tabla 13. Análisis de la varianza para la variable Incidencia de la agalla de la corona en tallos. ....	48
Tabla 14. Incidencia de la agalla de la corona en tallos. ....	49
Tabla 15. Análisis de la varianza para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona.....	49
Tabla 16. Prueba de Tukey al 5% para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona a los 40, 60 y 80 días después de aplicados los tratamientos (ddt).....	50
Tabla 17. Prueba de Tukey al 5% para el factor producto para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona a los 40, 60 y 80 días después de aplicados los tratamientos (ddt).....	51

Tabla 18. Prueba de Tukey al 5% para el factor método para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona a los 40, 60 y 80 días después de aplicados los tratamientos (ddt).....	51
Tabla 19. Análisis de la varianza para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona.....	52
Tabla 20. Prueba de Tukey al 5% para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona los 100, 120 y 140 días después de aplicados los tratamientos (ddt). .....	53
Tabla 21. Prueba de Tukey al 5% para el factor producto para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona a los 140 días después de aplicados los tratamientos (ddt).....	53
Tabla 22. Prueba de Tukey al 5% para el factor Método para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona a los 100, 120 y 140 días después de aplicados los tratamientos (ddt) .....	54
Tabla 23. Análisis de la varianza para la variable rendimiento.....	54
Tabla 24. Prueba de Tukey al 5% para la variable rendimiento.....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ciclo de la enfermedad agalla de la corona .....	32
<b>Figura 2.</b> Ubicación del estudio.....	41
<b>Figura 3.</b> Distribución de la parcela.....	43
<b>Figura 4.</b> Etiquetas .....	68
<b>Figura 5.</b> Productos químicos.....	68
<b>Figura 6.</b> Bomba de fumigar.....	68
<b>Figura 7.</b> Fumigación foliar y drench .....	69
<b>Figura 8.</b> Agalla de la corona escala 1 .....	69
<b>Figura 9.</b> Agalla de la corona escala 2 .....	70
<b>Figura 10.</b> Agalla de la corona escala 3 .....	70
<b>Figura 11.</b> Agalla de la corona escala 3 .....	70

<b>Figura 12.</b> Agalla de la corona escala 5.....	70
<b>Figura 13.</b> Agalla de la corona escala 5.....	70

### ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC.....	65
Anexo 2. Certificado del abstract por porte de idiomas .....	66
Anexo 3. Delimitación entre tratamientos .....	68
Anexo 4. Materiales y productos .....	68
Anexo 5. Aplicación .....	69
Anexo 6. Proceso de desecamiento de las agallas de la corona a los 40 días con el 60% de desecamiento de la agalla de la corona, encontrándose en la escala 1 con donde presenta un color habano con superficie húmeda.....	69
Anexo 7. Proceso de desecamiento de las agallas de la corona a los 60 días con el 48% de desecamiento de la agalla de la corona, encontrándose en la escala 1 donde presenta un color habano con superficie húmeda. ....	70
Anexo 8. Proceso de desecamiento de las agallas de la corona a los 80 días con el 27,67% de desecamiento de la agalla de la corona, encontrándose en la escala 3 donde presenta un color café claro con superficie húmeda. ....	70
Anexo 9. Proceso de desecamiento de las agallas de la corona a los 100 días con el 21,33% de desecamiento de la agalla de la corona encontrándose en la escala 3 donde presenta un color café claro con superficie húmeda .....	70
Anexo 10. Proceso de desecamiento de las agallas de la corona a los 120 con el 10% de desecamiento de la agalla de la corona, encontrándose en la escala 5 donde presenta un color café oscuro y seco con superficie seca... ..	70
Anexo 11. Proceso de desecamiento de las agallas de la corona a los 140 con el 6% de desecamiento de la agalla de la corona, encontrándose en la escala 5 donde presenta un color café oscuro y seco con superficie seca. ....	70

## RESUMEN

El propósito del presente estudio fue evaluar la eficacia de las alternativas para el control de la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) en el cultivo de rosa (*Rosas sp*) en el Cantón Bolívar Provincia del Carchi; para ello, se implementó un diseño de bloques completamente al azar; el experimento se realizó en la florícola León Roses, se trabajó en la variedad Explorer, con 8 tratamientos por 3 repeticiones y una muestra de 15 plantas por unidad experimental, los tratamientos fueron: T1(1,8 - cineol drench), T2(1,8 - cineol foliar), T3(Sulfato de gentamicina drench); T4(Sulfato de gentamicina foliar); T5(Fosfito de cobre drench); T6(Fosfito de cobre foliar); T7 Testigo (Kasugamicina drench); T8 Testigo (Kasugamicina foliar). Los resultados obtenidos en esta investigación para la altura del tallo en el punto de cosecha registran que el mejor tratamiento es el T3 con un promedio de 130,87cm, para la variable incidencia de la agalla de la corona a nivel de plantas, el T5 con el 50% de la incidencia de la enfermedad en plantas es el que registra el valor más bajo en el experimento, para la incidencia de la agalla de la corona a nivel de tallos, el T6 con el 27,33% es el que mejor se desempeña. Con respecto al proceso de desecamiento de la agalla de la corona, el mejor tratamiento fue el T1 con una media de 6%, ubicándose en la escala 5 es decir, presentando una agalla de color café oscuro y superficie seca. Para el rendimiento el mejor tratamiento es el T1 con 110880,00 tallo/ha/mes, y en cuanto a la relación costo beneficio el tratamiento T1 presenta el mejor índice, con un valor de 0,32.

**Palabras Clave:** Agalla de la corona, cultivo, rosa.

## ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the efficacy of alternatives for the control of crown gall (*Rhizobium radiobacter*) in the cultivation of rosa (*Rosas* sp) in Bolivar Canton, Carchi Province; for this purpose, a completely randomized block design was implemented; the experiment was carried out in the León Roses flower farm, working with the Explorer variety, with 8 treatments by 3 replications and a sample of 15 plants per experimental unit, the treatments were: T1(1.8 - drench cineol), T2(1.8 - foliar cineol), T3(Drench gentamicin sulfate); T4(Foliar gentamicin sulfate); T5(Drench copper phosphite); T6(Foliar copper phosphite); T7 Control (drench Kasugamycin); T8 Control (Foliar Kasugamycin). The results obtained in this research for stem height at harvest point record that the best treatment is T3 with an average of 130.87cm, for the variable incidence of crown gall at plant level, T5 with 50% of disease incidence in plants is the one that records the lowest value in the experiment, for the incidence of crown gall at stem level, T6 with 27.33% is the one that performs the best. With respect to the process of crown gill desiccation, the best treatment was T1 with an average of 6%, placing it on scale 5, i.e., presenting a dark brown gill and dry surface. For yield, the best treatment is T1 with 110880.00 stem/ha/month, and in terms of cost-benefit ratio, T1 has the best index, with a value of 0.32.

**KEYWORDS:** Crown gill, crop, rose

## INTRODUCCIÓN

Ecuador se ha convertido en un país exportador de rosas importante que cumple con las necesidades y expectativas de los mercados internacionales; por lo tanto, según la Corporación Financiera Nacional (2021) sostiene que el Ecuador cuenta con una de las mejores calidades de rosas a nivel mundial, esto por las condiciones climáticas y ubicación geográfica que ha sido un factor favorable para la adaptación de múltiples variedades de rosas que son cultivadas a nivel nacional. Desde esta perspectiva, a nivel mundial Ecuador se ha ubicado como el tercer país con mayor exportación de flores en los mercados internacionales, por esta razón, la floricultura se ha establecido como un aporte puntual sobre el desarrollo económico nacional (Escobar et al., 2021).

En virtud de ello, en los últimos años el sector florícola ha reflejado un crecimiento significativo, especialmente en las superficies sembradas, esto debido que los acuerdos comerciales establecidos entre la Unión Europea y Ecuador fortalecen el comercio internacional; sin embargo, el cultivo de rosa se ve afectado por la presencia de diferentes plagas o enfermedades que afectan a los cultivos, esto ha traído consigo grandes pérdidas económicas; por lo tanto, entre las principales enfermedades que se han presentado en estos cultivos es la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) que ha sido la causante de varias pérdidas en los cultivos, de hecho, su control ha sido deficiente por el mal manejo de los suelos o la presencia de heridas en plantas infectadas (León, 2023).

Desde esta perspectiva, la bacteria agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) causa tumores también conocidos como agallas del cuello que se encuentra presente en plantas dicotiledóneas, en donde su crecimiento se posiciona sobre la unión de el tallo con la raíz; además es importante mencionar que esta bacteria no suele ingresar en las células del hospedante; sin embargo, su posición lo realizan sobre las paredes celulares del tallo y raíz; en este sentido, la infección surge cuando la planta presenta una herida, sobre

la cual las células bacterianas infectan las células vegetales las mismas que se suelen dividir liberando diferentes compuesto hormonales y fenólicos que luego estimulan la formación de la galla (Vargas, 2024).

Los daños ocasionados por esta bacteria en los cultivos de rosa mantiene gran dependencia sobre la localización, número y tamaño del tumor sobre el cuello de las plantas; además al inicio de los síntomas la agalla se caracteriza por ser de color claro y blanda, posterior a ello, suele endurecerse y tomar un tono oscuro; de hecho, en muchas ocasiones las agallas se suelen encontrar por debajo de las superficiales en los suelos, además en varias ocasiones se ha identificado que se encuentra sobre la corona de las plantas; en donde mantiene un rápido crecimiento que permite la formación de varios tumores que pueden distinguirse a simple vista (Cabrerizo, 2024).

Una de las principales actividades económicas del cantón Bolívar, ha sido el sector florícola que por sus condiciones geográficas ha impulsado el cultivo de rosas, sin embargo, la presencia de la agalla de corona ha sido un desafío de este sector, debido que actualmente no cuentan con un adecuado manejo que limite su prevalencia, ocasionando severas pérdidas económica en el sector florícola. Por tal motivo, el propósito de esta investigación fue evaluar la eficacia de las alternativas para el control de la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) en el cultivo de Rosa (*Rosas sp*) en el Cantón Bolívar Provincia del Carchi.

## I. PROBLEMA

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) se ha convertido en una enfermedad que mantiene una alta distribución a nivel mundial, su síntoma característico suele ser el surgimiento de tumores que se origina en los tallos, especialmente en las plantas leñosas que mantienen una textura y coloración sobre el resto de la corteza; en este sentido, se ha identificado que su incidencia se registra en zonas templadas, en donde las plantas de árboles y viveros muy jóvenes han sido atacadas (Cabrerizo, 2024). Ocasionando un retraso en su crecimiento y limita el desarrollo normal de la planta, por tal motivo, en América Latina la presencia de esta enfermedad se ha incrementado en los últimos años causando la muerte de las plantas por anillamiento, generalmente suele suceder en la base del tronco.

Se ha identificado que esta enfermedad ha ocasionado que el 13% de los cultivos en Colombia, especialmente en plantas de mango que ha traído consigo una serie de pérdidas económicas en la zona agrícola; de hecho, su incidencia también se ha presentado en plantaciones de rosas, esto debido a que esta bacteria ataca a la raíz y a los tallos y son las causantes de pérdidas en las florícolas, a nivel nacional este problema es evidente y principalmente es agravado por el escaso conocimiento de los tratamientos adecuados por parte de los productores de rosa, de hecho, en muchas ocasiones este problema pasa desapercibido, lo cual ha inhibido en el desarrollo y producción de los cultivos en donde se han presentado pérdidas económicas en varios plantaciones que trabajan con especies de la familia Rosaceae (Haelterman, 2021).

Se ha identificado que la presencia de la agalla de la corona puede dificultar el traslado de nutrientes y agua, especialmente en riego, en donde el vigor de la planta suele reducirse (Inocenzo & Escoriza, 2022, P. 14). convirtiendo a la planta con mayor susceptibilidad sobre el invierno y puede ocasionar una consecuencia mortal por la presencia de una infección severa. Las plantaciones de rosas en Ecuador se han incrementado en los últimos años por la calidad de las rosas que son atractivas en los mercados internacionales; sin embargo, el escaso conocimiento de los agricultores de

rosa sobre la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) ha ocasionado que esta enfermedad traiga consigo severos efectos en las plantas y mantienen impacto negativo que afecta a su desarrollo ocasionando perdidas productivas y económicas en el sector florícola (Tandapilco, 2020).

Ahora bien, en el cantón Bolívar ubicado en la Provincia del Carchi se ha caracterizado por poseer un clima templado apto para el cultivo de rosas, no obstante, la presencia de la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) ha sido un problema que los agricultores han tenido que enfrentarse, esto debido que esta bacteria ha limitado el desarrollo de las plantas ocasionando una disminución en la calidad de la flor; en este contexto, se ha identificado que su ingreso lo realiza por heridas recientes, especialmente durante el ciclo fenológico o poda e incluso actividades con maquinaria, grietas o heridas que han sido causadas por otros patógenos; por esta razón, esta bacteria una vez ingresada actúa de forma rápida provocado una formación de agalla sobre el lugar de la herida.

En consecuencia, este problema surge por el desconocimiento de los agricultores sobre el actuar de esta bacteria, puesto que se encuentran en la constante búsqueda de alternativas; sin embargo, la bacteria *Rhizobium radiobacter* ha disminuido la producción y calidad de la flor, esto ha desencadenado una serie de factores adversos como la disminución de la competitividad en el mercado nacional e internacional, siendo los afectados directos el sector florícola del cantón Bolívar; debido que la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) ha sido un desafío por el escaso conocimiento de su control.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Las alternativas evaluadas controlan la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) en los cultivos de rosa (*Rosa sp*) en el Cantón Bolívar Provincia del Carchi

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Actualmente el sector florícola se encuentra en la constante búsqueda de alternativas para el control de la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*), esto debido que actualmente la presencia de esta bacteria ha traído consigo efectos desfavorables en su producción; por esta razón, el propósito del presente estudio fue evaluar la eficacia de las alternativas para el control de la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) en el cultivo de rosa (*Rosas sp*) en el Cantón Bolívar

Provincia del Carchi; por lo tanto, esta investigación es significativa debido que actualmente son escasos los estudios que estudien esta enfermedad en la provincia; de hecho, los resultados de este estudio contribuirán a la comunidad científica en la búsqueda de alternativas para disminuir la presencia de esta bacteria.

En virtud a ello, la importancia de este estudio radica en la evaluación de la incidencia y proceso de desecamiento de la bacteria fitopatógena *Rhizobium radiobacter* en el cultivo de rosas (*Rosas sp*). Para ello, se utilizaron tratamientos que se encuentran disponibles en el mercado como 1,8-Cineol, sulfato de gentamicina, kasugamicina y fosfito de cobre que permitió identificar el mejor tratamiento; identificando las alternativas para su aplicación en la presencia de esta bacteria.

La evaluación de los tratamientos pretenden ser una opción en las plantaciones del cantón Bolívar, de hecho, esta investigación se sustenta mediante los objetivos de desarrollo sostenible declarados por las Naciones unidas, siendo su objetivo 12 sobre la producción y consumos responsables, de esta manera se podrá mejorar la producción de rosas en las generaciones futuras bajo alternativas o mecanismo de acción para mitigar la presencia de la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*); por esta razón, los beneficiarios directos de este estudio serán el sector florícola del cantón Bolívar, debido que podrán disminuir la presencia de esta enfermedad y mejorar su producción e ingresos económicos.

#### **1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

##### 1.4.1. Objetivo General

Evaluar la eficacia de las alternativas para el control de la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) en el cultivo de rosas (*Rosas sp*) en el Cantón Bolívar Provincia del Carchi.

##### 1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar la incidencia en tallos y en plantas de la bacteria fitopatógena *Rhizobium radiobacter* en el cultivo de rosas (*Rosas sp*).
- Determinar el grado de control de la enfermedad estudiada en cada tratamiento aplicado.

- Determinar el costo beneficio de los tratamientos utilizados para el control de la agalla de la corona en el cultivo de rosas.

#### 1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cuáles son las alternativas para el control de *Rhizobium radiobacter* en Rosas (*Rosas sp*)?
- ¿Cuál es la dosis apropiada para la aplicación de los productos químicos en el control de agalla de la corona en el cultivo de rosas?
- ¿Es apto controlar *Rhizobium radiobacter* con estas alternativas en el cultivo de rosas?
- ¿Cuál de las alternativas ayuda al control de *Rhizobium radiobacter* en el cultivo de rosas?

## II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Según Yáñez (2018) actualmente la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) se ha establecido como una enfermedad que es producida por bacterias que se encuentran en los suelos, especialmente del género *Rhizobium* caracterizándose por el surgimiento de agallas o tumores; esto ha sido producto de un crecimiento descontrolado sobre los tejidos que han sido infectados por esta bacteria; por esta razón, el cultivo de rosa se ha visto afectado por la presencia de estos patógenos que ha limitado la productividad; debido que estas bacterias suelen aparecer a la altura de las raíces y cuello de la planta, en donde se ha identificado la presencia de algunos hospederos en los tallos. De hecho, resulta importante mencionar que esta infección se inicia con las heridas en las plantas de rosas, las cuales tienden a liberar señales químicas que suelen ser percibidas por las bacterias.

En la investigación de Sánchez (2022) sobre el control de la agalla de la corona en el cultivo de Rosas siendo la metodología de este estudio de carácter cuantitativo, bajo un diseño experimental, los tipos de investigación fueron descriptivo, de campo y bibliográfico en donde se evaluó productos químicos como el sulfato de gentamicina con una dosis de 75cc/cama aplicación vía drench, fosfito de cobre con una dosis de 30cc/cama aplicación vía drench, y extractos orgánicos con dosis de 24,3cc/cama aplicación vía drench. En los resultados se observó que el mejor producto es el sulfato de gentamicina aplicación vía drench con un promedio de 126,43cm en altura la cual fue aplicado en la variedad Cherry O, mientras que el fosfito de cobre tuvo un promedio de altura del 119,12cm de altura en tallos cosechados.

Alvarado (2022) en su investigación de la agalla de la corona en Rosas para su control utilizó 5 tratamientos el T1 ácido oxolínico + con control cultural, T2 ácido oxolínico + sin control cultural, T3 1,8-cineol + con control cultural, T4 1,8-cineol + sin control cultural, T5 Testigo cultural, esta investigación se realizó bajo un diseño de bloques completamente al azar, las aplicaciones se las realizó dirigidas al tercio medio de la planta con aplicación foliar y drench, la frecuencia de aplicaciones se las realizó las

dosis del ácido oxolínico es de 20cc/cama , y del 1,8-cineol es de 25cc/cama, en cuanto a los resultados se pudo identificar que hubo un mejor control con el T3 (1,8-cineol + control cultural) y T5 (Testigo control cultural), alcanzando un 2% de control de acuerdo a la escala utilizada en donde indica que se encuentra en la escala 5 que este valor significa que la agalla esta seca y por lo tanto proceden a la extirpación de la agalla, este resultado se dio a partir de la semana 14 del experimento. Una vez que las agallas llegaron a la escala 5 (color café oscuro y seco al tacto), se procedió a realizar la extirpación en el tratamiento con control cultural, se aplicó la pasta bordelesa para sellar la herida y en los tratamientos sin control cultural solo se extirpo la agalla, aquellas agallas que llegaron a la escala 5 no se evidencio una regeneración de la agalla.

Parreno (2021) llevó a cabo un estudio en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo analizando un tratamiento de prevención para la bacteria (*Rhizobium radiobacter*) en Rosas en la provincia de Pichincha, siendo el propósito de esta investigación analizar tratamientos de prevención, con respecto a la metodología de este estudio fue de carácter cuantitativa, los tipos de investigación fueron de campo, descriptivo y experimental; para la recolección de datos se utilizó una ficha de campo que permitió la recolección con una muestra de 450 plantas; desde esta perspectiva, los resultados de esta investigación muestran que existe un 23% de la incidencia de la bacteria (*Rhizobium radiobacter*), donde se identificó que esta enfermedad se encuentra en 3 de cada 10 plantas de rosas; además se determinó que el mejor tratamiento fue el 1,8-cineol con una disminución del 67% de la presencia de estas plantas, por lo tanto, se identificó que esta bacteria mantiene una alta incidencia relacionada también con el daño que es causado por nematodos.

En la investigación de Hernández, (2020) se utilizaron productos y sus derivados con doble mecanismo de acción que inhiben el crecimiento del patógeno y modifican las respuestas de defensa de la planta, el xilotrom reacciona tanto con la membrana como la pared celular e inactiva el patógeno mediante un mecanismo secuencial de dos pasos, una separación inicial de la pared celular seguida de la destrucción de la membrana celular, el modo de acción está relacionado con su capacidad para quelar algunos nutrientes esenciales, iones metálicos y oligoelementos necesarios para el crecimiento de bacterias, el quitosano forma una película densa en la superficie del patógeno que bloquea el flujo de nutrientes y el

proceso de metabolismo de los microbios que son esenciales para su supervivencia. La actividad antifúngica de los nanomateriales a base de quitosano ha sido evaluada contra diferentes géneros de hongos por su efecto sobre el crecimiento del micelio, la esporulación y sus arreglos moleculares. Las nanopartículas de cobre quitosano a una concentración de 0.1% mostraron actividad contra *Alternaria*, *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani*, *Rhizobium radiobacter* con 89.5%, 63.0% y 60.1% de inhibición del crecimiento de la bacteria.

Según Gomes, (2014) menciona que los daños primarios que produce la agalla de la corona es por el efecto mecánico de los tumores al comprimirse por los vasos xilemáticos, disminuyendo la cantidad de agua y nutrientes que llega a la parte superior de la planta por esta razón los problemas son graves que se observa en las plantas jóvenes que causan retrasos en el crecimiento, desarrollo, susceptibilidad a otras enfermedades, y casos la muerte de la planta, aquellas plantas que presentan un número considerable de las agallas pueden mostrar clorosis, debilidad, retraso del crecimiento, llegando a ser improductivas, por esta razón es considerable tener un control para las agallas de la corona ya que pueden perder el ingreso de agua y nutrientes para su desarrollo.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### 2.2.1 Rosa

La rosa se la conoce como un arbusto generalmente espinoso y florido perteneciente a la familia de las rosáceas, su tallo es delgado, muy ramoso, las hojas son pecioladas y sus flores son pequeñas (Mintserrat, 2024).

### 2.2.2 Origen de la rosa

El origen de las rosas según Villosana (2020) menciona que mantienen un aproximado de 400 años A.C. en donde tuvo sus primeros cultivos en el continente europeo y asiático, para ello, resulta importante mencionar que las civilizaciones antiguas fueron los primeros cultivadores, esto con fines decorativo (p. 37). Es decir, este cultivo lo realizaban los griegos, egipcios y babilonios, considerándose en la antigüedad como un significado de belleza; hasta la actualidad que se han realizado varios usos de estas plantas desde su adornación hasta trastornarla en productos terminados para múltiples usos.

Villosana (2020) señala que resulta importante destacar que el cultivo de las rosas también tienen su origen en Persia y China en un aproximado de 5000 años, mientras tanto, que en Europa los griegos fueron quienes empezaron a cultivar las rosas, especialmente en la edad de bronce que más tarde fueron llevadas por los romanos en todos los territorios que pertenecían a sus imperios; de hecho, se ha identificado que algunas variedades de rosas habían llegado a la península ibérica para ser cultivadas por los árabes de Andalus; desde allí su distribución fue por todas las áreas del mundo, hasta la actualidad que existen más de 150 variedades, convirtiéndose en una actividad comercial que cumple las necesidades del mercado nacional e internacional.

### 2.2.3 Clasificación Taxonómica

La rosa actualmente se ha convertido en un arbusto de ornamentación que es caracterizada por su coloración y adorno, de hecho, presentan características únicas, por lo tanto, a continuación, se exhibe la clasificación taxonómica de la rosa (Rodríguez, 2004).

**Tabla 1.** Clasificación taxonómica de la Rosa

Clasificación taxonómica	
Reino	Vegetal
División	Espermatofitos
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Familia	Rosáceas
Orden	Rosales
Género	Rosas
Tribu	Roseas
Especie	Rosa sp.

**Fuente:** (Rodríguez, 2004)

### 2.2.4 Morfología

Con respecto a la morfología de la rosa a continuación se presentan las siguientes características:

La Raíz: Cabe destacar que el sistema radicular de las rosas mantiene gran dependencia de los procedimientos de crecimiento, tiene una raíz primaria en forma de eje, en donde se originan varias ramificaciones que vienen hacer las raíces secundarias, representando un valor total que oscila entre el 5 al 10% del peso total de la planta (Lima *et al.*, 2023).

Tallos: El tallo se caracteriza por tener ramas lignificadas, de hecho, su crecimiento es sarmentoso que suele ser de color verde que mantienen tintes rojizos o en muchas ocasiones son de color marrón; especialmente cuando son jóvenes y adopta una palidez en relación a la medida que la planta va envejeciendo; en su alrededor suele estar representada por espinas (Lima *et al.*, 2023).

Hojas: Por su parte, las hojas de los rosales son de color verde oscuro que mantiene una esencia brillante, se encuentran integradas entre 3, 5 o incluso 7 folios que mantienen una forma ovalada, su borde es dentado, que en muchas ocasiones suele ser expansiones pequeñas sobre las bases de las hojas (Lima *et al.*, 2023).

Flores: Las flores son generalmente románticas con un aroma único, siendo hermafroditas y completas, son regulares que mantienen una simetría radial" (Lima *et al.*, 2023, p. 32).

Frutos: Las características de sus frutos suelen ser indehiscentes, duros y secos; por lo tanto, posterior a la caída de la flor las vainas del fruto suelen caracterizarse por ser carnosas y coloreadas (Lima *et al.*, 2023, p. 32). Especialmente en aquellos rosales que mantienen un arbusto que constituyen una decoración única.

#### 2.2.5 Requerimientos edafoclimáticos

Suelo: Las rosas por lo general requieren de un suelo con un buen drenaje, además de contener suficiente oxígeno sobre la raíz; de hecho, debe contener materia orgánica, puesto que necesita de un agregado de protección para que las plantas puedan sobrevivir (León, 2023, p. 42).

Temperatura: En las rosas la temperatura requerida oscila entre los 17 a 26°C; en donde por lo mínimo debe ser de 15°C durante las horas de la noche; mientras de hasta una máxima de 28°C en el día; de hecho, cabe mencionar que las rosas suelen ser sensibles sobre los cambios bruscos de temperaturas, esto debido que la presencia de temperaturas bajas puede limitar su crecimiento o el incremento de botones ciegos; esto ha ocasionado que se produzcan rosas con múltiples pétalos deformes; las temperaturas altas también pueden afectar en su producción, en donde también se ha identificado la existencia de varios botones ciegos, y su tamaño puede reducirse con respecto a su promedio normal y los pétalos suelen ser escasos (León, 2023).

Humedad: La humedad para el cultivo de la rosa debe ser optima, se podrá fortalecer la apertura de estomas, evitar el surgimiento de enfermedades; por lo tanto, la humedad promedio se encuentra entre los 60 a 70%, especialmente en los procesos que son posteriores a la plantación (León, 2023, p. 45). Puesto que se requiere de mayor humedad que permita la estimulación y su desarrollo; esto ha permitido disminuir las pérdidas ocasionadas por la evapotranspiración, permitiendo además la estimulación y formación de las yemas, por lo tanto, en el invernadero es necesario realizar regulaciones con nebulización y ventilación.

Luz: El cultivo de rosa requiere de larga luz en el día para fortalecer su producción, especialmente en los meses de invierno; esto debido a la débil intensidad luminosa provocando que los tallos sean finos, largos, con mayor énfasis en los meses de invierno, además de un menor número de flores debido a que el tallo puede ser flexible y en muchas ocasiones se presentan botones ciegos en las plantas (León, 2023).

Sustrato: El cultivo de rosas se caracteriza por adoptar un sustrato suelto que contenga una capacidad de aireación y materia orgánica rica, con un adecuado drenaje, esto debido a que las raíces se caracterizan por presentar sensibilidad sobre los encharcamientos; de hecho, el pH adecuado oscila entre 6 a 7, también es importante mencionar que las rosas no suelen tolerar niveles de calcio elevado (León, 2023).

#### 2.2.6 Preparación del suelo

La preparación del suelo en el cultivo de la rosa se caracteriza por mantener un adecuado drenaje con ventilación, esto limitando el encharcamiento, por lo tanto, aquellos suelos que no presentan estos requerimientos deben emplearse material orgánico para fortalecerlo; de hecho, los rosales suelen tolerar los suelos ácidos; sin embargo, el pH debe establecer sobre torno 6, en este sentido, los suelos no deben contener altos niveles de calcio, en donde debe desarrollarse la clorosis cuando exista excesos de dicho elementos; también es importante mencionar que no suelen soportar altos niveles de sales solubles, por lo general es necesario que no supere el 0,15%. Con respecto a la desinfección pueden realizarse mediante diferentes tratamientos como el que permite cubrir todas las necesidades de los suelos, mientras tanto, cuando exista fertilización de fondo se recomienda realizar un análisis de suelo (Escobar, 2021).

### 2.2.7 Plantación

Cabe destacar que la plantación de las rosas suele ser en los meses de noviembre hasta marzo, para ello, es necesario realizarlo lo más rápido posible para limitar el desecamiento de las plantas que previamente son recortadas de 20 cm de longitud; es necesario tener un abundante riego que oscila sobre los 100 lts por metro cuadrada (Escobar, 2021, p. 25). Para mantener el punto de injerto sobre los 5 cm y debe sobrepasar la parte superior del suelo. Con respecto a la distancia de plantación suele ser por lo general de 4 filas, es decir, 60 x 15 cm o incluso se los realiza por 2 filas, en donde sus dimensiones suelen ser de 40 x 30 cm, o también de 60 a 12,5cm con una distancia en pasillo de 1 metro, por lo tanto, la densidad debe ser de 6 a 8 plantas/m<sup>2</sup> cubierto, consiguiendo de esta manera un mantenimiento con menor inversión (Escobar, 2021).

### 2.2.8 Nutrición

En el desarrollo de las Rosas es necesario suministrar cierta cantidad de nutrientes para tener un crecimiento favorable en cuanto a tallos, hojas y flores, la fertilización sobre el cultivo de las rosas según Baldeón (2021) menciona que "se la realizar mediante rasgos, para ello, es necesario tomar como referencia el análisis de suelo además es necesario mantener un control sobre los parámetros de pH además de la conductividad eléctrica sobre las soluciones de los suelos" (p. 27). También de establecer un análisis foliar.

**Tabla 2.** Nutrición en el cultivo de Rosa.

Macroelementos	Niveles deseables (%)
Nitrógeno	3 – 4
Fósforo	0,2 – 0,3
Potasio	1,8 – 3
Calcio	1 – 1,5
Magnesio	0,25 – 0,35
MICROELEMENTOS	NIVELES DESEABLES (ppm)
Zinc	15 – 50
Manganeso	30 – 250
Hierro	50 – 150
Cobre	5 – 15
Boro	30 – 60

**Fuente:** Baldeón (2021)

Cabe destacar que el pH puede mantener una regulación sobre la adición del ácido, para ello, es necesario tomar como referencia la naturaleza de todos los fertilizantes; por lo tanto:

Las fuentes de nitrógeno, siendo el caso del sulfato y nitrato de amonio suele ser altamente ácidos; mientras tanto, el nitrato cálcico y el potasio son considerado como abonos sobre una reacción alcalina; en este contexto, es importante mencionar que cuando el pH del suelo se incrementa la aplicación del sulfato de hierro garantiza un adecuado resultado (Gonzales, 2023, p. 13).

En este contexto, es importante destacar que el potasio se suele aplicar como nitrato de potasio, además el fósforo actúa como un ácido fosfórico; mientras que el magnesio como un sulfato.

#### 2.2.8.1. Enfermedades y plagas

Actualmente el rosal se ha convertido en un cultivo vulnerable debido a la gran variedad de enfermedades a las cuales se encuentran expuestas, para ello, es necesario mantener un estado de sanidad que garantice una adecuada aplicación de plaguicidas con el propósito de mejorar la calidad de los productos; por tal motivo, "para el control de enfermedades es necesario tener un adecuado conocimiento sobre la epidemiología que permite establecer acciones de control adecuados en relación a su rentabilidad y eficiencia" (Amaya, 2020, p. 46). En este sentido, es importante mencionar que todas las plagas o enfermedades mantienen características propias, para lo cual requieren de mayores tratamientos para su eliminación, siendo entre las principales enfermedades de la rosa la agalla de la corona que actualmente se ha convertido en una enfermedad que limita su desarrollo y ha sido la causante de varias pérdidas económicas en el sector florícola.

#### 2.2.8.2. Plagas

**Araña Roja (*Tetranychus urticae*):** Es una de las plagas más graves en las rosas, se desarrolla cuando la humedad relativa es baja y cuando las temperaturas son elevadas, los síntomas que presentan en las hojas son manchas finas amarillentas en el haz de la hoja tornándose de color marrón y en ocasiones las hojas se desecan y hay caída de las hojas grisácea (InfoAgro, 2021).

**Pulgón (*Macrosiphum rosae*):** Se desarrollan en ambientes secos, es una plaga que afecta los brotes tiernos y botones florales de esta manera provocan que la planta se debilite haya deformación de hojas y flores, la presencia de hormigas es una señal de la existencia de pulgones en las rosas grisácea (InfoAgro, 2021).

**Trips (*Frankliniella occidentalis*):** Es una de las plagas que afecta a los botones florales cerrados que se desarrollan en los pétalos y en el ápice de los vástagos, los síntomas

son punteaduras de colores blancos y hay deformación de las flores. grisácea (InfoAgro, 2021).

Nematodos (*Meloidogyne sp.*, *Pratylenchus sp.*, *Xiphinema sp.*): La presencia de los nematodos en las rosas se presentan de forma de nudosidades en las raíces provocando la disminución de nutrientes, detención del crecimiento, marchitamiento en los casos severos provocando la muerte. grisácea (InfoAgro, 2021).

#### 2.2.8.3. Enfermedades

Mildiu veloso o tizón (*Peronospora sparsa*): Es un hongo muy peligroso para las rosas se desarrolla bajo condiciones elevadas de humedad y temperatura se presenta marchitamientos irregulares de colores marrones o purpura sobre el haz de las hojas, tallo y peciolo y tallos en las zonas de crecimiento activo, en el envés de las hojas se observa cuerpos fructíferos de los hongos teniendo una apariencia grisácea (InfoAgro, 2021).

Oidio (*Sphaerotheca pannosa*): Es una enfermedad que se produce por altas humedades y altas temperaturas, se presentan manchas blancas en las hojas jóvenes como se va extendiendo la enfermedad provoca deformaciones, arrugamientos y la caída de hojas, afectando los tallos y botones florales (InfoAgro, 2021).

Roya (*Phragmidium disciflorum*): Se desarrolla por bajas temperaturas y elevadas humedades los síntomas son un fúngico grisáceo sobre las hojas, flores y tallos, esta enfermedad se caracteriza por la apariencia de pústulas de color naranja en el envés de las hojas (InfoAgro, 2021).

Moho gris (*Botrytis cinérea*): Este hongo se desarrolla en tejidos heridos o senescentes para afectar a la planta, en temperatura elevada y en humedades, la aparición es de un crecimiento fúngico gris que se encuentra en las hojas, flores y tallos (InfoAgro, 2021).

#### 2.2.8.4. Agalla de la corona o tumores (*Rhizobium radiobacter*)

Con respecto a la agalla o tumores que principalmente son conocidos como *Rhizobium radiobacter* según Parreño (2023) afirma que se caracterizan por su formación en los tallos de la planta a una altura de 50cm desde el suelo por las raíces; esta enfermedad suele penetrarse en plantas mediante heridas cuando la

planta se encuentra en un suelo contaminado (p. 58). Por tal motivo, para evitar estos efectos el suelo debe esterilizarse, especialmente con vapor previo a la siembra de las rosas, de hecho, las plantas que presenten estos síntomas o la presencia de esta enfermedad deben ser desechada, además para el control biológico de la agalla es necesario realizarlo con productos químicos que mitiguen esta enfermedad (Vargas 2024).

#### 2.2.8.5. Taxonomía

El género *Rhizobium* pertenece a la familia Rhizobiaceae que no fija nitrógeno llegando a producirse por hipertrofia en las plantas Smith y Townsend en el año 1907 aislaron a la bacteria por primera vez que son inductoras de tumores de las agallas de la corona en las plantas a las que se las denomina *Rhizobium radiobacter* que era especie muy cercana y casi similar a la bacteria que se produce nódulos en las legumbres por esta razón se propuso crear un género que abarca dos especies que se la llaman *Rhizobium Radiobacter*.

**Tabla 3.** Taxonomía de la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*)

Clasificación taxonómica	
Dominio	Bacteria
Filo	Pseudomonadota
Clase	Alphaproteobacteria
Orden	Rhizobiales
Familia	Rhizobiaceae
Género	<i>Rhizobium</i>
Especie	<i>Rhizobium radiobacter</i>

**Fuente:** Santa Cruz *et al.*, (2021)

#### 2.2.8.6. Desarrollo

El desarrollo de esta enfermedad se ha establecido en los tallos de las plantas; especialmente sobre la raíz y tallos, siendo la zona alrededor del cuello de la planta; sin embargo, también se han desarrollado agallas en las raíces, de hecho, se ha identificado algunos casos que viaja sobre el sistema vascular de las plantas, en donde se pueden desarrollar agallas sobre las ramas y troncos; en este sentido, cuando empieza su proceso de descomposición se suele desprender y liberar en los suelos, en donde pueden permanecer durante varios días de infectar otras plantaciones, considerando un método eficiente que permite disminuir su impacto como un método de prevención (Estrada 2022).

Con respecto al tamaño en su desarrollo es variable, debido que se ha identificado la presencia de agallas muy pequeñas de pocos centímetros hasta los 30 cm; por tal motivo, "cuando esta bacteria se encuentra en su estado inicial sobre el rosal suele desarrollarse de manera anormal con una forma de abultamiento, presentando un color claro y por lo general suelen ser lisas con un ligero esponjoso" (Estrada, 2022, p. 26). A través del tiempo suelen establecerse bajo un color oscuro y un aspecto más seco con la presencia de fisuras y grietas como una textura de madera. Desde esta perspectiva, es importante resaltar según Santa Cruz *et al.*, (2021) señalan que:

Las agallas suelen limitar el aporte de nutrientes al rosal y agua, esta ha limitado su crecimiento y la producción floral de la planta que incluso puede ocasionar su muerte, por lo tanto, las plantas que se encuentran afectadas por esta enfermedad suelen ser susceptibles sobre el estrés híbrido, siendo vulnerables frente a las heladas y pueden presentar enfermedades de carácter secundario (p. 73).

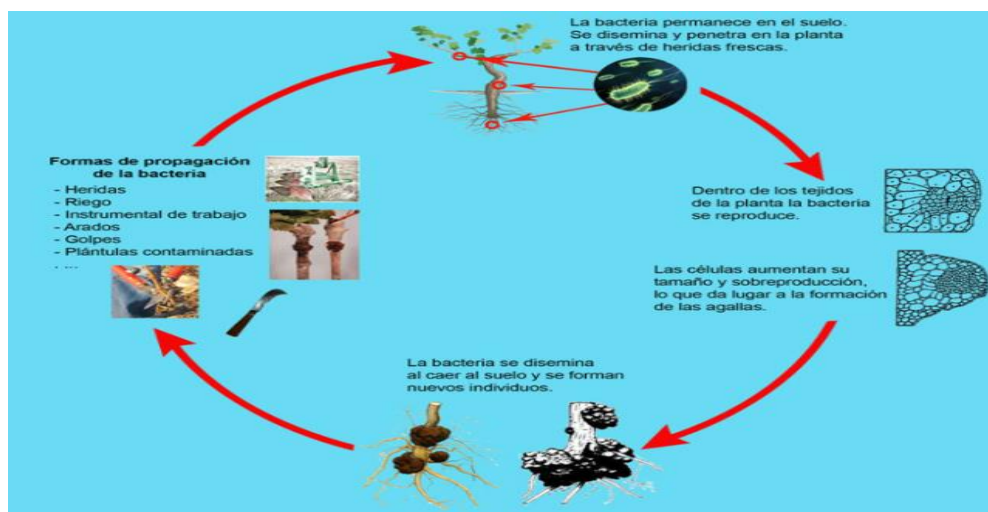
Desde esta perspectiva, Santa Cruz *et al.*, (2021) afirman que la bacteria *Rhizobium radiobacter* se ha establecido como un tipo de bacteria proteobacteria alfa parasita causando en las plantas dicotiledóneas; que es denominada tuberculosis que ocasiona tumores que son reconocido como agalla de la corona, dichos tumores mantiene un crecimiento sobre la zona que une al tallo con la raíz; por tal motivo, las bacterias de tipo *radiobacter* por lo general pertenecen a las *Rhizobium* que son reconocidos como bacilos móviles aerobios que influyen sobre las fijadoras del nitrógeno.

#### 2.2.8.7. Proceso de infección

La agalla de la corona vive en el suelo que es rodeado a la planta huésped que es la Rosa, esta bacteria vive en el suelo durante años sin infectar al huésped vivo, cuando hay la presencia de un huésped y sufre heridas ya sea por transmisión mecánica por alimentación de insectos o naturalmente, las células dañadas liberan unas series de sustancias que son conocidas como compuestos fenólicos que es la (acetosiringona) que se lo conoce como un poderoso atrayente a las bacterias que también actúa como un mensajero indicando a *Rizobium radibacter* que es una posible invasión y posterior infección de una planta que se encuentra potencialmente susceptible (Agrios, 2014).

El patógeno se penetra a la planta a través de heridas frescas producidas durante las labores de transporte o mantenimiento o por insectos, nematodos del sistema radical una vez que el patógeno entre al hospedante la bacteria lo estimula a producirse una cantidad de células (hiperplasia), las células empiezan dividiéndose mucho más rápido de lo normal (hiperplasia) aumentando su tamaño (hipertrofia) el área afectada se transforma en un tumor o agalla. Las alteraciones son producidas en las células que pueden seguir produciéndose, aunque la bacteria ya no se encuentre presente en la planta, cuando aquellos tejidos superficiales las agalla se deteriora y desecan, caen al suelo junto con la bacteria, completando su ciclo de infección (Agrios, 2014).

La bacteria en el suelo se dispersa por la remoción del agua de riego, las escorrentías o por la maquinaria que se utiliza para las labores culturales, se ha podido observar la dispersión en la misma planta o entre plantas por medio de los instrumentos que son contaminados como son tijeras, las heridas son las principales fuentes principales de contagio de las bacterias en las plantas (Agrios, 2014).



**Figura 1.** Ciclo de la enfermedad agalla de la corona  
**Fuente:** (Agrios, 2014)

#### 2.2.8.8. Síntomas de *Rhizobium radiobacter*

Cabe mencionar que los síntomas de esta enfermedades pueden aparecen en cualquier parte de la planta, y su localización suele realizarse sobre la base de la plana, es decir, a nivel de los suelos; por tal motivo, al inicio estas agallas suelen ser pequeñas que mantienen una forma esférica, su color suele ser pálido verdoso y se encuentran constituida por suaves tejidos; de hecho, es importante mencionar que

las agallas pueden surgir sobre cualquier parte de las plantas, incluyendo en las raíces y ramas, esto dependerá del lugar de infección; es importante resaltar que la infección empeora conforme su evolución, en donde la forma de las agallas suele ser irregular, puesto que se endurecen y permite una formación de las masas con aspecto leñoso y oscuro; mientras tanto, en las plantas con mayor infección se desarrollan tumores secundarios cerca de la primera agalla, de hecho, la presencia de varios tumores suelen estar distribuidos por toda la planta (Parreño, 2023).

#### 2.2.8.9. Propagación de *Rhizobium radiobacter*

Por su parte, "la propagación de la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) suele realizarse por los suelos y pueden hospedarse por un tiempo prolongado, e incluso puede ser por años sin ninguna afectación en las plantas de rosa" (Alcarraz, 2020, p. 43). Por tal motivo, esta bacteria entra sobre las heridas en las plantas que son causadas por los insectos; por esta razón, cuando la bacteria ha entrado en una planta hospedadora, se replican con rapidez, lo cual ocasiona que los tejidos de las rosas formen estas agallas justamente en las heridas.

#### 2.2.8.10. Tratamiento para *Rhizobium radiobacter*

El mejor tratamiento para combatir esta bacteria es la prevención, para ello, es necesario adquirir plantas sanas debido que una planta contaminada puede ser el punto de partida para su propagación; en este sentido, "es necesario que los viveros inspeccionen y desinfecten los suelos antes de realizar algún tipo de cultivo; para ello, es necesario establecer prácticas culturales seguras que mantienen una función de suma importancia en el control de la enfermedad" (Alcarraz, 2020, p. 48).

Además se puede evitar lesionar una planta; cuando existe una producción masiva de rosas es necesario esterilizar todas las herramientas que sean utilizadas sobre un menor número de plantas; de hecho, es necesario esterilizar el área de trabajo para disminuir o prevenir las posibles propagaciones de esta enfermedad, cuando existan casos de infecciones externas y extremas la desinfección de los suelos es necesario, para ello, la manera con mayor efectividad sobre el tratamiento de los suelos es mantener un control de las bacterias mediante la utilización de calor de (140-160°F), debido que las fumigaciones pueden limitar la población bacteriana que se encuentra en los suelos, en donde el suelo puede ser tratado con vapor (Alcarraz, 2020).

Desde esta perspectiva, también es importante mencionar que los terrenos que se encuentren infectados no se los cultive con una especie no hospedadora por un tiempo aproximado de tres años; por lo tanto, “en la actualidad no existe un control químico que pueda controlar efectivamente la agalla de la corona; no obstante, es importante destacar que existen controles biológicos que permiten combatir a esta enfermedad” (Plasencia, 2022, p. 36). Debido que esta bacteria cuando es incorporada en los suelos suele competir con agentes causales, por lo tanto, una vez identificado la presencia de la agalla de la corona en una planta la mejor solución consiste en la destrucción de la planta y remover todas las raíces y todo el suelo que rodea a la planta.

## 2.2.9. Agroquímicos para el control

### 2.2.9.1. Xilotrom ingrediente activo (1,8-cineol)

Xilotrom es considerado un fungicida biológico de origen vegetal, su actuación es por contacto contra bacterias que son enriquecidos con metabolitos procedentes de los extractos de plantas, además de metabólicos secundarios que son producidos por bacterias de carácter micro patógenos, siendo beneficiados por varias sustancias orgánicas, principalmente producidas por vegetales, de hecho, son alcaloides originarios o procedente de plantas aromáticas; en este sentido, este producto delgada la pared celular en las bacterias para posteriormente intervenir sobre múltiples moléculas, teniendo la capacidad de descomponer todos los componentes; en este contexto, las enzimas que integran el 1,8-cineol suele establecerse sobre varias funciones, esto debido a la diversidad de las variedades sobre los microorganismos (Romero y Pereira, 2022). Ahora bien, con respecto a los alcaloides que integran suelen tener la capacidad de destruir toda la resistencia que presentan las bacterias, esto por la limitación de desarrollo bacteriano.

La aplicación de este producto suele realizarse bajo una acción foliar sobre dosis de 4 a 6 litros/hectárea, esto en relación a la evolución de la enfermedad” (Romero y Pereira, 2022, p. 47). Para ello, es necesario realizarlo mediante aplicación tras el replante que limite los daños o el surgimiento de nuevos brotes.

El 1,8-cineol o eucalipto es el principal constituyente de numerosos aceites esenciales, particularmente los producidos por especies del género *Eucalyptus*. Es un poderoso agente alelopático con efecto tóxico e inhibidor para la vegetación

herbácea. La información disponible indica que compuestos con funciones oxigenadas tales como cetonas y alcoholes (Científica, 2007).

Se extrae principalmente de las hojas y ramas de los árboles de eucalipto. La especie más común para obtener este compuesto es el *Eucalyptus globulus*, pero también se puede obtener de otras especies como *Polybractea*, *Radiata*, *Nitens*, *Smithii*, *Plenissima*, *Kochii* y *Blakely*.

Para extraer el 1,8-cineol, se utiliza la destilación al vapor de las ramas recién podadas del árbol. El aceite obtenido se purifica mediante destilación fraccionada para aumentar la cantidad de 1,8-cineol, es un monoterpeno cíclico que tiene propiedades antibacteriales y antitumorales (Científica, 2007).

#### 2.2.9.2. Agry-Gent ingrediente activo (Sulfato de gentamicina)

Ahora bien, con respecto al sulfato de gentamicina su aplicación es de suma importancia, especialmente cuando se presentan problemas con las bacterias que son causantes del surgimiento de manchas foliare, marchites y pudriciones de los cultivo, siendo eficiente para el ataque Agry-Gent siendo un bactericida sistemático que tiene la propiedad de penetrarse en las plantas, esto lo hace sobre los estomas y su transporte suele realizar por el xilema con el propósito de llegar a varios puntos de crecimiento (Sandoval *et al.*, 2020).

Para ello, es necesario su aplicación desde la etapa de brotación; especialmente cuando se establezcan condiciones predisponentes sobre el desarrollo de la enfermedad; para ello, es necesario realizar en un máximo de 2 aplicaciones, de hecho, es necesario alterarlo con diferentes productos sobre su modo de acción y es necesario que el volumen de su aplicación oscila sobre los 1000 a 1500 litros de agua por cada hectárea mediante una gran cobertura sobre los diferentes cultivos (Sandoval *et al.*, 2020).

#### 2.2.9.3. Kasumin ingrediente activo (Kasugamicina)

Este producto se ha caracterizado por ser un fungicida bactericida sistémico que controla a bacterias y hongos debido a que es un antibiótico de calidad bacteriana que mantiene una acción preventiva sobre aquellas enfermedades que son ocasionadas por la presencia de bacterias y hongos; considerándose un fungicida que mantiene una mínima toxicidad en relación a su especie; esto debido a una

formación biológica con sus características de carácter físico-químico, siendo respaldado en diferentes cultivos y en 35 países (Zapata y Botina, 2023, p. 31).

Por esta razón, este producto es considerado como un potenciador sobre el sistema de nutrición en las plantas, de hecho, permite el incremento de la presión en la savia, ocasionando una mayor absorción radicular conforme a sus nutrientes, también permite la disminución de las posibilidad del estrés en todas las plantas, también es importante destacar que mantiene un estimulante sobre el desarrollo sobre el tubo polínico con respecto a la floración en las plantas, en este sentido, al realizar aplicación sobre una época mantiene una reducción en el tiempo de polinización, además de todos los riesgos (Zapata y Botina, 2023).

#### 2.2.9.4. Alfositol ingrediente activo (Fosfito de cobre)

El fosfito de cobre se ha caracterizado por su doble efecto en la prevención de enfermedades, es un fertilizante foliar formulado con fosfito de potasio y cobre quelatados siendo su función principal activar las defensas endógenas de la planta contra patógenos como son los hongos y las bacterias mediante las síntesis de las fitoalexinas, ligninas suberinas, teniendo uno de los efectos de acción sistémica bactericida o fungicida, es un microelemento presencial para las plantas actuando como un fungicida de contacto con carácter preventivo de acción bactericida, actúa sobre la producción de las defensas que tienen las plantas, esto ha provocado un retardo y limitación sobre el desarrollo y control de los patógenos, además de inducir la producción de las fitoalexinas, entre otras enzimas hidrolíticas, actuando sobre una defensa de las plantas, especialmente cuando existen diferentes tipos de ataques (Yáñez, 2018).

El fosfito de cobre es un fertilizante que ayuda a las plantas de varias formas como son:

Fortalece la planta: Previene la carencia de cobre y fortalece la planta frente a bacterias.

Promueve el crecimiento: Estimula el crecimiento de las plantas, la floración y la fructificación.

Protege de enfermedades: Aumenta la resistencia de las plantas a enfermedades vasculares.

Protege de estrés: Estimula la síntesis de fitoalexinas, las defensas naturales de la planta, que la hacen más resistente al estrés.

Cabe mencionar que el segundo efecto que es ocasionado los aminoácidos permite la reducción del estrés, e incluso contribuye sobre la penetración de todos los nutrientes de la planta, por lo tanto, "los aminoácidos se caracterizan por su incorporación con los micronutrientes quelatados, también por los fosfitos que pueden ocasionar una eficiente resistencia sobre el ataque de varios patógenos que permite el equilibrio sobre las plantas" (Yáñez, 2018, p. 52).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

##### 3.1.1. Enfoque

La presente investigación fue de carácter 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 un análisis estadístico donde se evaluó las alternativas para el control de la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) en el cultivo de rosas (*Rosa sp*).

##### 3.1.2. Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo experimental, debido a que se implementó en campo diversos tratamientos que estuvieron constituidos por la aplicación de antibióticos a diferentes dosis en el cultivo de rosas, estos tratamientos se establecieron bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar, que incluyó a 24 unidades experimentales (8 tratamientos y 3 repeticiones) con la finalidad de evaluar el efecto de los tratamientos en las plantas, los datos ayudaron a determinar que tratamiento es el mejor en cada variable.

#### 3.2. HIPÓTESIS

HO: Las alternativas evaluadas controlan la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) en el cultivo de rosa (*Rosas sp*) en el Cantón Bolívar Provincia del Carchi.

H1: Las alternativas evaluadas no controlan la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) en el cultivo de rosa (*Rosas sp*) en el Cantón Bolívar Provincia del Carchi.

#### 3.3 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

En la tabla 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.

### 3.3.1. Definición de las variables

Independiente: Alternativas para el control de la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) en el cultivo de rosas variedad Explorer.

Dependiente: Control de la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*)

**Tabla 4.** Operacionalización de las variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICA	INSTRUMENTO
Independiente: Alternativas para el control de la agalla de la corona ( <i>Rhizobium radiobacter</i> ) en el cultivo de Rosas variedad Explorer	Productos Químicos	1,8-cineol	Se aplicó vía drench en dosis de 30 cc/cama y foliar en dosis de 1 cc/L con 12 litros de agua.	Probeta, bomba de fumigar de 20litros, jeringuilla, balanza.
		Sulfato de gentamicina Fosfito de cobre	Se aplicó vía drench en dosis de 75 g/cama y foliar en dosis de 0,5 g/L con 12 litros de agua.	
		Kasugamicina	Se aplicó vía drench en dosis de 100cc/cama y foliar en dosis de 0,3 cc/L con 12 litros de agua.	
	Tipo de Aplicación	Drench Foliar	Se aplicó vía drench en dosis de 100 cc/cama y foliar en dosis de 1cc/L con 12 litros de agua. Se aplicó cada mes durante 4 meses. Se aplicó cada 21 días durante 4 meses.	
Dependiente: Control de la agalla de la corona ( <i>Rhizobium radiobacter</i> )	Altura del tallo de producción en el punto de cosecha.	Altura en centímetros del tallo de la Rosa, se tomó desde la base hasta el botón cada 20 días después de aplicados los tratamientos.	Medición y observación	Flexómetro
	Incidencia de la agalla de la corona en plantas.	Determinar el porcentaje de incidencia en plantas, se tomó cada 20 días después de aplicados los tratamientos.	Medición y observación	Formula incidencia.
	Incidencia de la agalla de la corona en tallos	Determinar el porcentaje de incidencia en tallos, se tomó cada 20 días después de aplicados los tratamientos.	Medición y observación	Formula incidencia.
	Proceso de desecamiento	Determinar el grado de desecamiento de las agallas de la corona de acuerdo a la escala utilizada,	Medición y observación	Escala y observación
	Rendimiento	Número de tallos cosechados durante la producción, se contabilizaron a los tallos cosechados durante la última semana del experimentó.	Corte de los talos y registro	Libreta de campo y mallas

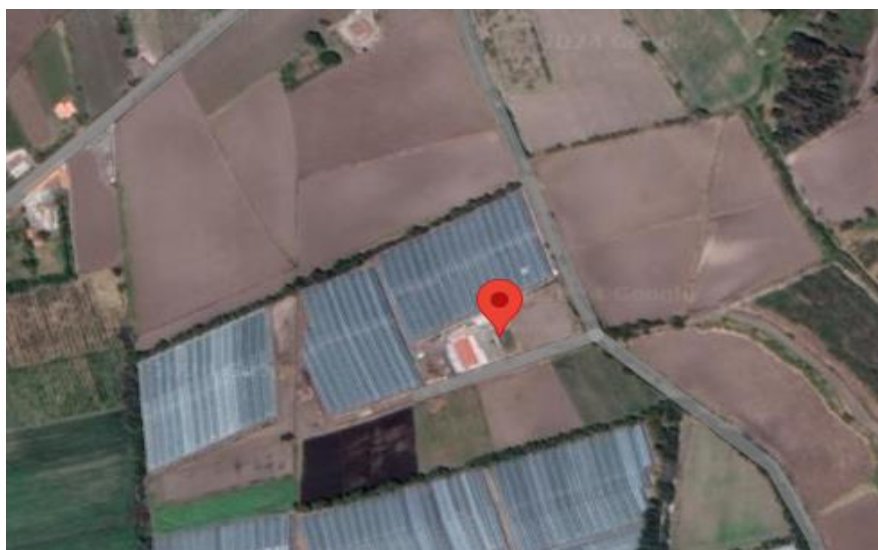
### 3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

#### 3.4.1. Caracterización del área a estudiar

El ensayo fue implantado en la Florícola León Roses, una Empresa Ecuatoriana dedicada a la comercialización de Rosas en la variedad Explorer.

#### 3.4.2. Ubicación geográfica

La florícola "León Roses" está ubicada en la provincia del Carchi en el cantón Bolívar en el sector la Esperanza. Se encuentra a una altitud de 2500 m.s.n.m en las siguientes coordenadas 0°30'25.55" Norte y 77°51'44.83" Oeste.



**Figura 2.** Ubicación del estudio

**Fuente:** Google Earth (2024)

#### 3.4.3. Población y muestra de la investigación

##### 3.4.3.1. Población

La variedad Explorer se ubicó en el bloque 3 de la Florícola "León Roses". Se usa una población total de 2.640 plantas.

##### 3.4.3.2. Muestra

En el presente experimento la muestra consto de 15 plantas por unidad experimental dando un total de 360 plantas en estudio, el experimento se compone de 8 camas las cuales fueron divididas en 3 partes para cada repetición, el espacio entre repetición fue de 11cm por unidad experimental.

### 3.4.4 Factores de estudio

Los factores en estudio son los agroquímicos empleados y el tipo de aplicación cuya interacción equivale a 8 tratamientos empleados en el ensayo que se describen en la siguiente tabla, la aplicación drench se realizó cada mes y la foliar cada 21 días durante todo el experimento.

**Tabla 5.** Tratamientos del ensayo experimental.

TRATAMIENTO	PRODUCTO COMERCIAL	DOSIS	APLICACIÓN
T1	1,8-cineol	30 cc/cama	Drench
T2	1,8-cineol	1 cc/L	Foliar
T3	Sulfato de gentamicina	75 g/cama	Drench
T4	Sulfato de gentamicina	0,5 g/L	Foliar
T5	Fosfito de cobre	100cc/cama	Drench
T6	Fosfito de cobre	0,3 cc/L	Foliar
T7 Testigo	Kasugamicina	100 cc/cama	Drench
T8 Testigo	Kasugamicina	1 cc/L	Foliar

### 3.4.5 Características de la unidad experimental

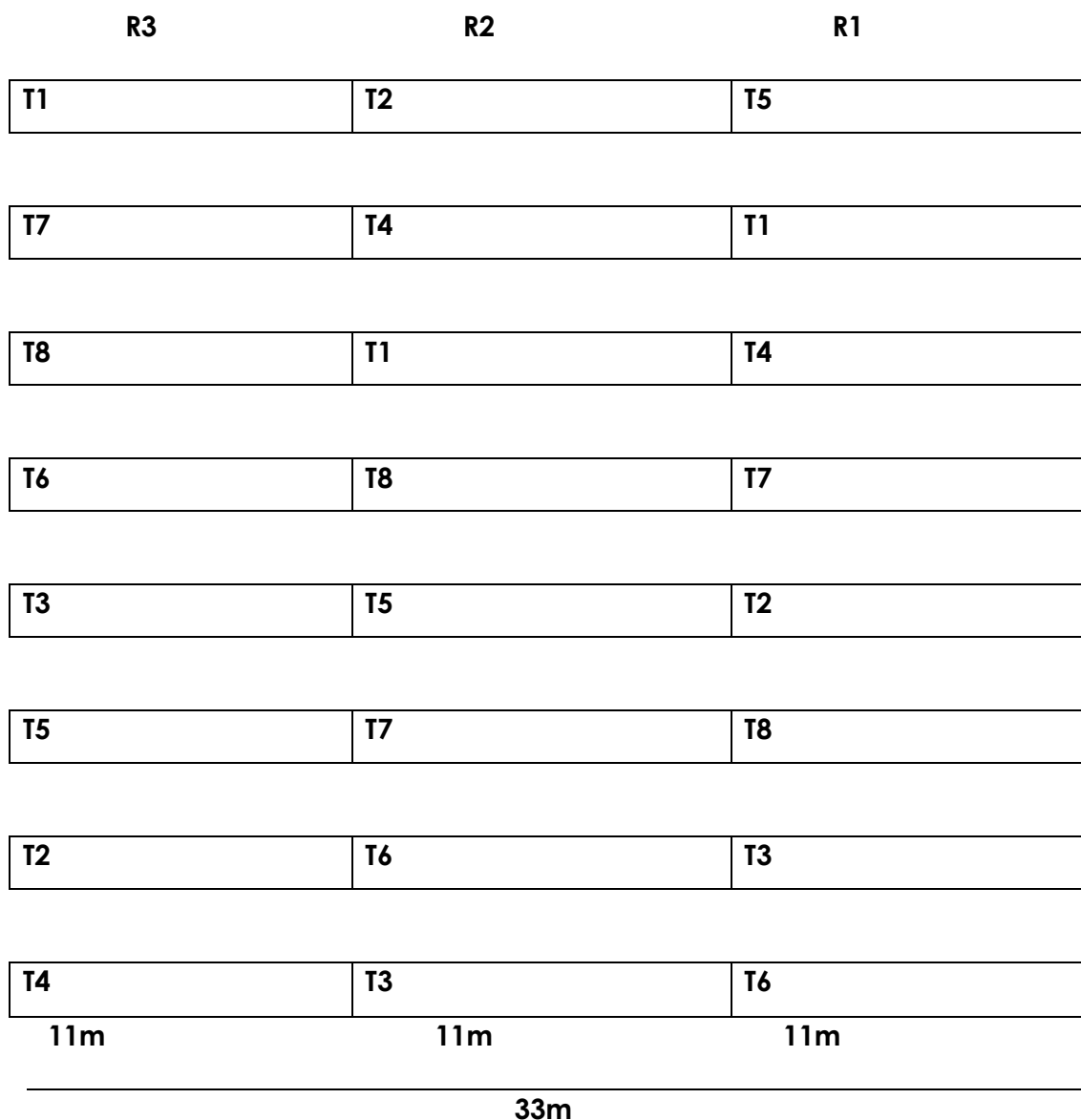
Se trabajo con 24 unidades experimentales, cada unidad experimental mide 11 metros lineales de largo x 60 cm de ancho.

**Tabla 6.** Características del ensayo experimental

Diseño de bloques completamente al azar	Dimensiones
Tratamiento	8
Repeticiones	3
Número de unidades	24
Número de bloque	3
Medidas de la cama	0,60cm de ancho x 33m largo
Distancia entre caminos	65cm
Distancia entre planta	10cm
Número total de plantas por cama	330
Número total de plantas (8)	2,640
Número de plantas por unidad experimental	15 plantas
Área total de la investigación	308 metros cuadrados

#### 3.4.5.1. Delimitación de las Unidades Experimentales

En el experimento se utilizó un total de 8 camas con una dimensión de 33 metros de longitud y 60 cm de ancho, cada cama fue segmentada en tres partes para establecer las repeticiones y sus tratamientos.



**Figura 3.** Distribución de la parcela

### 3.5 Análisis estadístico

En la presente investigación se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, que estuvo conformado por 8 tratamiento con 3 repeticiones. Para el análisis de datos se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) que identificó diferencias estadísticas en el experimento, y se empleó además la prueba de Tukey al 5% que identifica las diferencias estadísticas existentes dentro de tratamientos.

**Tabla 7.** Esquema ANOVA

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	23
Tratamiento	7
Producto	3
Método	1
Repetición	2
Error	14

### 3.6. Variable Independiente

Altura del tallo de producción en el punto de cosecha: La variable fue evaluada en los tallos que estaban en el punto de cosecha las medidas se tomaron desde la base hasta la parte superior del botón, se evaluó a 15 tallos muestreados cada 20 días con la ayuda de un flexómetro.

Incidencia de la agalla de la corona en plantas: Se evaluó a 15 plantas muestreadas cada 20 días durante el experimento se utilizó la fórmula de la incidencia para determinar el porcentaje.

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\text{TOTAL DE PLANTAS AFECTADOS}}{\text{TOTAL DE PLANTAS MUESTREADOS}} * 100\%$$

Incidencia de la agalla de la corona en tallo: Se evaluó a 15 tallos muestreados cada 20 días durante el experimento se utilizó la fórmula de la incidencia para determinar el porcentaje.

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\text{TOTAL DE TALLOS AFECTADOS}}{\text{TOTAL DE TALLOS MUESTREADOS}} * 100\%$$

Proceso de desecamiento de la agalla de la corona: La variable fue evaluada cada 15 días a 15 agallas que se encontraban muestreadas por cada unidad experimental se evaluó en función de la escala propuesta (Aimé, 2022).

**Tabla 8.** Descripción de la escala de desecamiento de la agalla en función al tanto y vista.

Escala	Descripción	Porcentaje
	<b>Vista</b>	
<b>1</b>	Color habano	50-100%
<b>2</b>	Empieza a tonarse el color café	31-50%
<b>3</b>	Color café claro	21-30%
<b>4</b>	Color café oscuro	11-20%
<b>5</b>	Color café oscuro y seco	1-10%
	<b>Tacto</b>	
	Superficie húmeda	
	Superficie húmeda	
	Superficie húmeda	
	Superficie húmeda	
	Superficie seca	



**Figura 3.** Escala del proceso de desecamiento de la agalla de la corona.

**Fuente:** (Aimé, 2022)

1: Color habano con superficie húmeda, 2. El tumor empieza a tonarse un color café y superficie húmeda, 3. Color café claro y superficie húmeda, 4. Color café oscuro y superficie húmeda, 5. Color café oscuro y seco.

**Rendimiento:** Al final del experimento se realizó la cosecha de los tallos durante una semana, se registró el valor por tratamiento para luego estimar el rendimiento por hectárea.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS

4.1.1 Altura del tallo de producción en el punto de cosecha en el cultivo de Rosas variedad Explorer bajo las alternativas para el control de la agalla de la corona.

El análisis de la varianza para la variable altura de los tallos de producción en el punto de cosecha muestra que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos ni en ninguna fuente de variación analizada, el coeficiente de variación para esta variable es de 3,14% que se encuentra registrado dentro del rango permitido y el promedio del experimento es de 128,15 cm de altura para el tallo en el punto de cosecha.

**Tabla 9.** Análisis de la varianza para la variable altura en el punto de cosecha.

Fuente de variación	SC	Gl	CM	F	p-valor
<b>Total</b>	375,14	23			
<b>Tratamiento</b>	99,47	7	14,21	0,87	0,54 ns
<b>Producto</b>	4,56	3	1,52	0,09	0,96 ns
<b>Método</b>	0,32	1	0,32	0,02	0,89 ns
<b>Repetición</b>	48,08	2	24,53	1,51	0,25ns
<b>Error</b>	226,6	14	16,18		
<b>CV (%)</b>	3,14				
<b>Promedio (cm)</b>	128,15				

Ns: no significativo; Sc: suma de cuadrados; Gl: Grados de Libertad; CM: Cuadro medio; CV: Coeficiente de variación.

En la siguiente tabla se muestra los valores de la altura promedio que alcanzaron los tallos de producción en el punto de la cosecha y muestra que en esta evaluación el tratamiento T3 (Sulfato de gentamicina drench) fue el que mejor resultados obtuvo con una altura promedio de 130,87cm y el tratamiento con la respuesta menos favorable fue el T1 (1,8-cineol drench) con un valor de 125,07cm respectivamente.

**Tabla 10.** Altura promedio del tallo de producción en el punto de cosecha.

Tratamientos	Promedio (cm)
T1	125,07
T4	126,00
T8	126,07
T5	126,97
T2	129,67
T6	129,67
T7	130,07
T3	130,87

Leyenda: T1 (1,8-cineol aplicación drench); T2(1,8-cineol aplicación foliar); T3(Sulfato de gentamicina aplicación drench); T4(Sulfato de gentamicina aplicación foliar); T5(Fosfito de cobre aplicación drench); T6(Fosfito de cobre aplicación foliar); T7 Testigo (Kasugamicina aplicación drench); T8 Testigo (Kasugamicina aplicación foliar).

4.1.2 Incidencia de la agalla de la corona en plantas en el cultivo de Rosas en la variedad Explorer a los 100 días después de aplicados los tratamientos (ddt).

El análisis de varianza para la variable incidencia de la agalla de la corona en plantas en el cultivo de Rosas indica que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos ni en ninguna fuente de variación analizada, el coeficiente de variación registrado en el experimento es de 10,72%, que se encuentra registrada dentro del rango permitido y el promedio del experimento de la incidencia de la agalla de la corona en plantas es de 55,20%.

**Tabla 11.** Análisis de la varianza para la variable Incidencia de la agalla de la corona en plantas.

Fuente variación	de	SC	GL	CM	F	p-valor
<b>Total</b>		859,96	23			
<b>Tratamiento</b>		283,96	7	40,57	1,16	0,38 ns
<b>Producto</b>		166,46	3	55,49	1,58	0,24 ns
<b>Método</b>		9,37	1	9,37	0,27	0,61 ns
<b>Repetición</b>		85,58	2	42,79	1,22	0,32 ns
<b>Error</b>		490,42	14	35,03		
<b>CV (%)</b>		10,72				
<b>Promedio (%)</b>		55,20				

Ns: no significativo; Sc: suma de cuadrados; Gl: Grados de Libertad; CM: Cuadro medio; CV: Coeficiente de variación.

En la tabla de los promedios de la incidencia de la agalla de la corona en plantas en el cultivo de Rosas muestra que en las evaluaciones efectuadas el tratamiento que registra un mejor valor es el T5 (Fosfito de cobre drench) con una media del 50% de incidencia en plantas, mientras que el tratamiento menos favorable es el T8 Testigo (Kasugamicina foliar) con una media del 62% de incidencia en plantas.

**Tabla 12.** Incidencia de la agalla de la corona en plantas.

Tratamiento	Medias (%)
T5	50,00
T4	52,00
T6	54,00
T1	54,00
T2	55,33
T7	56,67
T3	57,67
T8	62,00

Leyenda: T1 (1,8-cineol aplicación drench); T2(1,8-cineol aplicación foliar); T3(Sulfato de gentamicina aplicación drench); T4(Sulfato de gentamicina aplicación foliar); T5(Fosfito de cobre aplicación drench); T6(Fosfito de cobre aplicación foliar); T7 Testigo (Kasugamicina aplicación drench); T8 Testigo (Kasugamicina aplicación foliar)

4.1.3. Incidencia de la agalla de la corona en tallos en el cultivo de Rosas en la variedad Explorer desde los 40 hasta los 100 días después de aplicados los tratamientos (ddt).

El análisis de varianza para la variable incidencia de la agalla de la corona en tallos tomada desde los 40 días hasta los 100 ddt, muestra que no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos ni en ninguna fuente de variación, con un coeficiente de variación mínima de 33,44% a los 80ddt y un máximo de 33,93% a los 40ddt en las evaluaciones efectuadas demostrando que los coeficientes de variación registrados se encuentran dentro del rango permitido a nivel agrícola, el promedio de incidencia de la enfermedad en tallos de Rosas en el experimento es de 33,79% a los 40 ddt, de 34,00% a los 60 ddt, de 34,08% a los 80 ddt y de 34,25% a los 100 ddt.

**Tabla 13.** Análisis de la varianza para la variable Incidencia de la agalla de la corona en tallos.

Fuente de variación	de GL	Evaluación a los 40 (ddt)		Evaluación a los 60 (ddt)		Evaluación a los 80 (ddt)		Evaluación a los 100 (ddt)	
		F	p-valor	F	p-valor	F	p-valor	F	p-valor
<b>Total</b>	23								
<b>Tratamiento</b>	7	0,33	0,93 ns	0,36	0,91 ns	0,36	0,91 ns	0,34	0,92 ns
<b>Producto</b>	3	0,12	0,94 ns	0,16	0,92 ns	0,18	0,91 ns	0,18	0,90 ns
<b>Método</b>	1	1,26	0,28 ns	1,74	0,21 ns	1,66	0,22 ns	1,45	0,25 ns
<b>Repetición</b>	2	0,40	0,68 ns	0,60	0,56 ns	0,60	0,56 ns	0,72	0,50 ns
<b>Error</b>	14								
<b>CV (%)</b>		33,93		33,64		33,44		33,60	
<b>Promedio (%)</b>		33,79		34,00		34,08		34,25	

Ns: no significativo, ddt: días después de aplicados los tratamientos

En la tabla de los promedios de la incidencia de la agalla de la corona en tallos en el cultivo de Rosas indica que el mejor tratamiento es el T6(Fosfito de cobre foliar) con una media de 27,33% a los 40, 60, 80 y 100 ddt; mientras que el tratamiento menos

favorable es el T3(Sulfato de gentamicina drench) con una media de 39% de incidencia en tallos.

**Tabla 14.** Incidencia de la agalla de la corona en tallos.

Evaluación a los 40(ddt)		Medias a los 60(ddt)		Medias a los 80(ddt)		Medias a los 100(ddt)	
Tratamientos	Medias (%)	Tratamiento	Medias (%)	Tratamiento	Medias (%)	Tratamiento	Medias (%)
<b>T6</b>	27,33	T6	27,33	T6	27,33	T6	27,33
<b>T4</b>	29,67	T4	29,67	T4	29,67	T4	29,67
<b>T8</b>	32,67	T8	32,67	T8	32,67	T8	33,67
<b>T1</b>	34,67	T2	34,00	T2	34,67	T2	34,67
<b>T2</b>	35,00	T5	35,33	T5	35,33	T5	35,33
<b>T5</b>	35,33	T7	36,67	T7	36,67	T7	36,00
<b>T7</b>	36,67	T1	37,33	T1	37,33	T1	38,00
<b>T3</b>	39,00	T3	39,00	T3	39,00	T3	39,00

Leyenda: T1 (1,8-cineol aplicación drench); T2(1,8-cineol aplicación foliar); T3(Sulfato de gentamicina aplicación drench); T4(Sulfato de gentamicina aplicación foliar); T5(Fosfito de cobre aplicación drench); T6(Fosfito de cobre aplicación foliar); T7 Testigo (Kasugamicina aplicación drench); T8 Testigo (Kasugamicina aplicación foliar)

4.1.4. Proceso de desecamiento de la agalla de la corona en el cultivo de Rosas en la variedad Explorer desde los 40 hasta los 80 días después de aplicados los tratamientos (ddt).

El análisis de la varianza para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona muestra que desde los 40 hasta los 80 ddt existe diferencia estadística altamente significativa para las fuentes de variación: tratamiento, producto y método, mientras que para las fuentes de variación restantes no hay diferencia estadística. Los coeficientes de variación están entre los valores de 11,22% y 16,69% y el nivel de desecamiento inicia en la primera evaluación con 78,62% y termina en la última evaluación a los 80 días con 64,62% según la escala utilizada (Alvarado, 2022).

**Tabla 15.** Análisis de la varianza para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona.

Fuente de variación	de	GL	Evaluación a los 40 (ddt)		Evaluación a los 60 (ddt)		Evaluación a los 80 (ddt)	
			F	p-valor	F	p-valor	F	p-valor
<b>Total</b>		23						
<b>Tratamiento</b>		7	9,28	0,00 **	11,85	0,00 **	14,28	0,00 **
<b>Producto</b>		3	15,22	0,00 **	21,76	0,00 **	22,66	0,00 **
<b>Método</b>		1	13,88	0,00 **	13,40	0,00 **	20,81	0,00 **
<b>Repetición</b>		2	0,68	0,52 ns	0,32	0,73 ns	0,35	0,71 ns
<b>Error</b>		14						
<b>CV (%)</b>			11,22		11,94		16,69	
<b>Promedio (%)</b>			78,62		74,75		64,62	

Ns; No significativa, \* significativo \*\* altamente significativa, ddt: días después de aplicación los tratamientos.

En la siguiente tabla donde se muestra la prueba de Tukey al 5% para los diferentes tratamientos en las evaluaciones realizadas a los 40, 60 y 80 ddt se ubican en diferentes rangos A, AB, ABC, BC, C, D, CD, BCD, y D.

El tratamiento que promueve una mayor desecación de la agalla de la corona es el T3 (Sulfato de gentamicina drench) con una media del 60% a los 40 ddt que se encuentra dentro de la escala 1 donde la agalla de la corona tiene un color habano con superficie húmeda, a los 60 ddt con una media del 48% que se encuentra en la escala 2 donde empieza a tonarse el color café con superficie húmeda, a los 80 ddt con una media del 27,67% que se encuentra en la escala 3 con un color café claro con superficie húmeda, el tratamiento que tiene un menor efecto en el proceso de desecamiento es el T8 Testigo (Kasugamycin foliar) con una media del 100% y 95,67% que se encuentra en la escala 1 con un color habano con superficie húmeda.

**Tabla 16.** Prueba de Tukey al 5% para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona a los 40, 60 y 80 días después de aplicados los tratamientos (ddt).

Medias a los 100 (ddt)			Medias a los 120 (ddt)			Medias a los 140 (ddt)		
Tratamientos	Medias (%)	Rango	Tratamientos	Medias (%)	Rango	Tratamientos	Medias (%)	Rango
T3	60,00	A	T3	48	A	T3	27,67	A
T1	64,33	A	T1	64,33	A	T1	50,67	AB
T2	69,00	AB	T4	65,67	AB	T5	51,67	AB
T5	70,00	AB	T5	67,67	ABC	T2	55,33	AB
T4	76,67	ABC	T2	69,00	ABC	T4	60,33	BC
T7	93,33	BC	T6	91,00	BCD	T6	87,33	CD
T6	95,67	C	T7	92,33	CD	T7	88,33	CD
T8	100	C	T8	100	D	T8	95,67	D

Leyenda: T1 (1,8-cineol aplicación drench); T2(1,8-cineol aplicación foliar); T3(Sulfato de gentamicina aplicación drench); T4(Sulfato de gentamicina aplicación foliar); T5(Fosfito de cobre aplicación drench); T6(Fosfito de cobre aplicación foliar); T7 Testigo (Kasugamicina aplicación drench); T8 Testigo (Kasugamicina aplicación foliar).

En la siguiente tabla se muestra la prueba de Tukey al 5% para los diferentes productos evaluados a los 40, 60 y 80 ddt, los productos se ubican en diferentes rangos A, AB, BC, C.

Sobre el proceso de desecamiento de la agalla de la corona en el cultivo de Rosas, el producto más favorable a los 40 ddt es el 1,8-cineol con una media de 66,67% que se encuentra en la escala 1 con un color habano y superficie húmeda, a los 60 y 80 ddt el producto más favorable es el Sulfato de gentamicina con una media de 56,83% que se encuentra en la escala 1 con un color habano y superficie húmeda, y el 44% que se encuentra en la escala 2 donde se empieza a tonarse el color café con

superficie húmeda, el producto menos favorable para las mediciones tomadas es la Kasugamycin con una media del 96,17, 96,17 %, 92,00 % que se encuentra en la escala 1 con un color habano con superficie húmeda.

**Tabla 17.** Prueba de Tukey al 5% para el factor producto para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona a los 40, 60 y 80 días después de aplicados los tratamientos (ddt).

Medias a los 40 (ddt)			Medias a los 60 (ddt)			Medias a los 80(ddt)		
Producto	Media (%)	Rango	Producto	Media (%)	Rango	Producto	Medias (%)	Rango
1,8 – cineol	66,67	A	Sulfato de gentamicina	56,83	A	Sulfato de gentamicina	44,00	A
Sulfato de gentamicina	68,33	AB	1,8-cineol	66,67	AB	1,8-cineol	53,50	AB
Kasugamycin	96,67	C	Kasugamycin	96,17	C	Kasugamycin	92,00	C

Ddt: días después de aplicados los tratamientos.

En la siguiente tabla se muestra la prueba de Tukey al 5% para los diferentes métodos utilizados en el proceso de desecamiento de la agalla de la corona en el cultivo de Rosas, a los 40, 60 y 80 ddt y se ubican en dos rangos A y B.

Sobre el proceso de desecamiento de la agalla de la corona en el cultivo de Rosas, el método más afectivo es en aplicación en drench el cual registró una media del 71,91% a los 40 ddt; a los 60 ddt registro una media de 68,08%; y a los 80 ddt una media de 54,58% y el método menos favorable en el desempeño de esta variable es la aplicación foliar.

**Tabla 18.** Prueba de Tukey al 5% para el factor método para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona a los 40, 60 y 80 días después de aplicados los tratamientos (ddt).

Medias a los 40 ddt			Medias a los 60 ddt			Medias a los 80 ddt		
Métodos	Medias (%)	Rango	Métodos	Medias (%)	Rango	Métodos	Medias (%)	Rango
Drench	71,92	A	Drench	68,08	A	Drench	54,58	A
Foliar	85,33	B	Foliar	81,42	B	Foliar	74,67	B

Ddt: días después de aplicados los tratamientos.

4.1.5. Proceso de desecamiento de la agalla de la corona en el cultivo de Rosas en la variedad Explorer los 100 hasta los 140 días después de aplicados los tratamientos (ddt).

El análisis de la varianza para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona en el cultivo de Rosas tomada a las 100 ddt muestras que existe diferencia estadística altamente significativa en las fuentes de variación; tratamientos y métodos, a los 120 ddt se evidencia que existe diferencia estadística significativas en

las fuentes de variación; métodos, mientras que a los 140 ddt se evidencia que existe diferencia estadística significativa en las fuentes de variación: tratamiento, producto y método. El coeficiente de variación del experimento registra un valor mínimo de 28,28% a los 100 ddt y un valor máximo de 39,27% a los 120 ddt demostrando que se encuentra dentro del rango permitido a nivel agrícola, el promedio del experimento es de 42,08% a los 100 ddt a los 120 ddt de 29,25% y a los 140 ddt de 20,62%.

**Tabla 19.** Análisis de la varianza para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona.

Fuente de variación	GL	Evaluación a los 100 (ddt)		Evaluación a los 120 (ddt)		Evaluación a los 140 (ddt)	
		F	p-valor	F	p-valor	F	p-valor
Total	23						
Tratamiento	7	5,74	0,00 **	3,28	0,027ns	3,28	0,02 *
Producto	3	2,95	0,07 ns	2,56	0,09 ns	4,41	0,02 *
Método	1	26,12	0,00 **	13,93	0,00 **	4,77	0,04 *
Repetición	2	0,18	0,84 ns	0,00	0,99 ns	0,01	0,99 ns
Error	14						
CV (%)		28,28		39,27		38,51	
Promedio (%)		42,08		29,25		20,62	

Ns; No significativa, \* significativo \*\* altamente significativa, ddt: días después de aplicación los tratamientos.

En la siguiente tabla donde se muestra la prueba de Tukey al 5% para los diferentes tratamientos en las evaluaciones realizadas a los 100 hasta los 140 ddt se ubican en rangos A, AB, ABC, BC, C, Y B.

El tratamiento que promueve una mayor desecación de la agalla de corona a los 100 ddt es el T1 (1,8- cineol drench) con una media del 21,33% que se encuentra en la escala 3 con un color café claro con superficie húmeda, a los 120 y 140 ddt el T1 (1,8- cineol drench) con una media del 10% y 6% que se encuentra en la escala 5 con un color café oscuro con superficie seca, y el tratamientos menos favorable en las mediciones realizadas es el T6 (Fosfito de cobre foliar) con una media del 61,67% que se encuentra en la escala 1 con un color habano con superficie húmeda.

**Tabla 20.** Prueba de Tukey al 5% para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona los 100, 120 y 140 días después de aplicados los tratamientos (ddt).

Medias a los 100 (ddt)			Medias a los 120 (ddt)			Medias a los 140 (ddt)		
Tratamientos	Medias (%)	Rango	Tratamientos	Medias (%)	Rango	Tratamientos	Medias (%)	Rango
T1	21,33	A	T1	10	A	T1	6	A
T3	22,67	A	T3	18,67	A	T5	14	AB
T5	25,00	AB	T5	19,67	A	T3	18,33	AB
T2	46,67	ABC	T2	30	A	T2	19,33	AB
T7	49,67	ABC	T7	33,67	A	T4	20	AB
T4	52,67	ABC	T4	36,67	A	T8	28,33	AB
T8	57,60	BC	T8	42,33	A	T7	29	B
T6	61,67	C	T6	43	A	T6	30	B

Leyenda: T1 (1,8-cineol aplicación drench); T2(1,8-cineol aplicación foliar); T3(Sulfato de gentamicina aplicación drench); T4(Sulfato de gentamicina aplicación foliar); T5(Fosfito de cobre aplicación drench); T6(Fosfito de cobre aplicación foliar); T7 Testigo (Kasugamicina aplicación drench); T8 Testigo (Kasugamicina aplicación foliar).

En la siguiente tabla donde se muestra la prueba de Tukey al 5% para el factor producto en las evaluaciones realizadas a los 140 ddt los productos se ubican en rangos A, AB y B.

El producto más favorable para el proceso de desecamiento de la agalla de la corona es el 1,8-cineol con una media de 12,17% que se encuentra en la escala 4 con un color café oscuro con superficie húmeda, el producto menos favorable es la Kasugamycin con una media de 28,76% que se encuentra en la escala 3 con un color café claro con superficie húmeda.

**Tabla 21.** Prueba de Tukey al 5% para el factor producto para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona a los 140 días después de aplicados los tratamientos (ddt).

Medias a los 140 (ddt)		
Producto	Medias (%)	Rango
1,8-cineol	12,17	A
Sulfato de gentamicina	19,67	AB
Fosfito de cobre	22,00	AB
Kasugamycin	28,76	B

Ddt: Días después de aplicados los tratamientos.

En la siguiente tabla donde se muestra la prueba de Tukey al 5% para el favor método en las evaluaciones realizadas a los 100, 120 y 140 ddt los métodos se ubican en rangos A y B.

El método más favorable es la aplicación en drench con una media de 29,67 %a los 100ddt y el método menos favorable es la aplicación foliar con una media de 54,50% y a los 120 ddt es la aplicación drench con una media de 20,50 y el método menos

favorable es la aplicación foliar con una media de 38,00% a los 140 ddt el método más favorable es la aplicación drench con una media de 17,08% y el método menos favorable es la aplicación foliar con una media de 24,17%.

**Tabla 22.** Prueba de Tukey al 5% para el factor Método para la variable proceso de desecamiento de la agalla de la corona a los 100, 120 y 140 días después de aplicados los tratamientos (ddt).

Medias a los 100 (ddt)			Medias a los (120 ddt)			Medias a los (140 ddt)		
Método	Medias (%)	Rango	Método	Medias (%)	Rango	Método	Medias (%)	Rango
Drench	29,65	A	Drench	20,50	A	Drench	17,08	A
Foliar	54,50	B	Foliar	38,0	B	Foliar	24,17	B

Ddt: días después de aplicados los tratamientos.

4.1.6. Rendimiento en el cultivo de Rosas en la variedad Explorer bajo el análisis de alternativas para el control de la agalla de la corona.

El análisis de varianza para la variable rendimiento tomado al final del experimento, muestran que existe diferencia estadística significativa en la fuente de variación tratamiento. El coeficiente de variación del experimento es de 6,98%, demostrando que se encuentra dentro del rango permitido a nivel agrícola, y el promedio de rendimiento en el experimento es de 98010,00 tallo/mes/ha.

**Tabla 23.** Análisis de la varianza para la variable rendimiento.

Fuente de variación	SC	GI	CM	F	p-valor
<b>Total</b>	2290384800,00	23			
<b>Tratamiento</b>	1560900000,00	7	222985714,29	4,77	0,01 *
<b>Producto</b>	223898400,00	3	74632800,00	1,60	0,23 ns
<b>Método</b>	588060000,00	1	588060000,00	12,58	0,00 **
<b>Repeticición</b>	74923200,00	2	37461600,00	0,80	0,47 ns
<b>Error</b>	654561600,00	14	46754400,00		
<b>CV</b>	6,98				
<b>Promedio (tallo/mes/ha)</b>	98010,00				

Ns; No significante, \* significativo \*\* altamente significativa.

La prueba estadística de Tukey al 5% indica que el tratamiento T1 (1,8-cineol drench) registra el valor mayor del ensayo con 110880,00 tallo/ha/mes, ubicándose en el rango más destacado del ensayo, el tratamiento con el menor valor fue el T2(1,8-cineol follaje) que registra un valor de 87120,00 tallos/ha/mes.

**Tabla 24.** Prueba de Tukey al 5% para la variable rendimiento.

<b>Rendimiento</b>		
Tratamiento	Medias (tallo/ha/mes)	Rango
T2	87120,00	A
T4	90640,00	AB
T8	92400,00	ABC
T3	95040,00	ABC
T5	96800,00	ABC
T6	102080,00	ABC
T7	109120,00	BC
T1	110880,00	C

Leyenda: T1 (1,8-cineol aplicación drench); T2(1,8-cineol aplicación foliar); T3(Sulfato de gentamicina aplicación drench); T4(Sulfato de gentamicina aplicación foliar); T5(Fosfito de cobre aplicación drench); T6(Fosfito de cobre aplicación foliar); T7 Testigo (Kasugamicina aplicación drench); T8 Testigo (Kasugamicina aplicación foliar)

En la siguiente tabla donde se muestra la prueba de Tukey al 5% para el factor método para la variable Rendimiento en el cultivo de Rosas variedad Explorer el método más favorable es la aplicación en drench con una media de 102960,00 tallos/ha/mes y el método menos favorable es la aplicación foliar con una media de los 93060,00 tallos/ha/mes

**Tabla 25.** Prueba de Tukey al 5% para el factor método para la variable rendimiento.

Método	Medias (tallo/ha/mes)	Rango
Foliar	93060,00	A
Drench	102960,00	B

4.1.7. Relación costo beneficio por hectárea en el cultivo de Rosas en la variedad Explorer bajo el análisis de alternativas para el control de la agalla de la corona.

En la tabla 25. Se puntualiza varios aspectos para realizar costo - beneficio de la investigación y por consiguiente el T1(1,8- cineol drench) es el que mejor relación tiene, pues de cada dólar invertido se recupera 32 centavos además el T7 Testigo (Kasugamicina foliar) es el que mejor relación tiene al recuperar 29 centavos por dólar invertido, por otro lado, los tratamientos con ingresos inferiores son T2 (1,8 - cineol foliar) y T3(Sulfato de gentamicina drench) ya que perdió 5 y 10 centavos.

**Tabla 26.** Costo - beneficio por hectárea en el cultivo de Rosas en la variedad Explorer bajo el análisis de alternativas para el control de la agalla de la corona.

Tratamiento	Costo marginal/ha	Costo tratamiento/ha	Costo total/ha	Rendimiento/ha	Precio tallo/ha	Valor de ventas/ha	Utilidad/ha	Costo beneficio/ha
<b>T1</b>	27000,00	693,00	27693,00	110880,00	0,33	36590,40	8897,40	0,32
<b>T2</b>	27000,00	462,00	27462,00	87120,00	0,33	28749,60	1287,60	0,05
<b>T3</b>	27000,00	856,35	27856,35	95040,00	0,33	31363,20	3506,85	0,13
<b>T4</b>	27000,00	114,18	27114,18	90640,00	0,33	29911,20	2797,02	0,10
<b>T5</b>	27000,00	1254,00	28254,00	96800,00	0,33	31944,00	3690,00	0,13
<b>T6</b>	27000,00	75,24	27075,24	102080,00	0,33	33686,40	6611,16	0,24
<b>T7</b>	27000,00	947,10	27947,10	109120,00	0,33	36009,60	8062,50	0,29
<b>T8</b>	27000,00	189,42	27189,42	92400,00	0,33	30492,00	3302,58	0,12

Leyenda: T1 (1,8-cineol aplicación drench); T2(1,8-cineol aplicación foliar); T3(Sulfato de gentamicina aplicación drench); T4(Sulfato de gentamicina aplicación foliar); T5(Fosfito de cobre aplicación drench); T6(Fosfito de cobre aplicación foliar); T7 Testigo (Kasugamicina aplicación drench); T8 Testigo (Kasugamicina aplicación foliar)

Costo total = Costo marginal + costo tratamiento

Utilidad = Costo total – Valor de venta

Costo beneficio = Utilidad / Costo total

## 4.2. DISCUSIÓN

Actualmente la agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) se ha establecido como una enfermedad que es producida por bacterias que se encuentran en los suelos, especialmente del género *Rhizobium* caracterizándose por el surgimiento de agallas o tumores; esto ha sido producto de un crecimiento descontrolado sobre los tejidos que han sido infectados por esta bacteria; por esta razón, el cultivo de rosa se ha visto afectado por la presencia de estos patógenos que ha limitado la productividad; debido que estas bacterias suelen aparecer a la altura de las raíces y cuello de la planta, en donde se ha identificado la presencia de algunos hospederos en los tallos Yáñez (2018). De hecho, resulta importante mencionar que esta infección se inicia con las heridas en las plantas de rosas, las cuales tienden a liberar señales químicas que suelen ser percibidas por las bacterias.

Los resultados de esta investigación muestran que la altura promedio de los tallos en producción en la variedad Explorer el mejor tratamiento fue el T3(Sulfato de gentamicina drench) con una altura promedio registrada de 130,87 cm; mientras tanto, corroborando los resultados obtenidos por Sánchez (2022) en la investigación sobre el control de *Rhizobium radiobacter* que obtuvo con el tratamiento sulfato de gentamicina aplicación en drench el mejor promedio de altura con un valor de 126,43cm el cual fue aplicado a la variedad Cherry O, por esta razón es importante mencionar que los tratamientos responden en esta variable analizada independientemente la variedad de rosa tratada.

En los resultados obtenidos en este estudio se puede identificar que para la variable incidencia de la agalla de la corona en plantas a los 100 días después de aplicados los tratamientos, el tratamiento con mayor efectividad fue el T5 (Fosfito de cobre drench) con una media del 50% de incidencia en plantas. Sin embargo, en la incidencia de la agalla de la corona en tallos tomados desde los 40 hasta los 100 días después de aplicados los tratamientos el tratamiento con mayor efectividad fue el T6 (Fosfito de cobre foliar) con una media del 27,33% de incidencia en tallos debido a su mecanismo de acción que es un microelemento esencial en la planta tiene un efecto de acción sistémica bacteriana o funguicida que se lo considera como un producto preventivo curativo eficaz contra enfermedades, actúa impidiendo la germinación y el crecimiento de las esporas de bacterias, siendo su principal función activar las defensas endógenas de la plantas contra bacterias y hongos, también actúa como un bioestimulante debido a que contiene cobre, potasio y fosforo

promoviendo el crecimiento y desarrollo de la planta y también aumentando el rendimiento y calidad de los cultivos (Técnica, 2017).

En virtud de ello, desde el punto de vista de Yáñez (2018) menciona que inicialmente los tumores que genera esta bacteria son blandos, lisos y globosos que mantienen una coloración blanca, el crecimiento de estos tumores en los tallos de las rosas provoca un desorden en los tejidos; esto ha ocasionado que exista una obstaculización del movimiento del agua, savia y nutrientes en el interior de la planta, además de las dificultades en la formación de las raíces; de hecho, en plantas jóvenes la presencia de síntomas pueden llevar a la muerte, debido que estas bacterias han ocasionado varias pérdidas; puesto que el incremento de la incidencia de la agalla de la corona en tallos ha ocasionado una disminución significativa del rendimiento en el cultivo de Rosa.

En cuanto al proceso de desecamiento de la agalla de la corona desde los 40, 60 y 80 días después de aplicados los tratamientos de acuerdo a la escala tomada por Alvarado(2022) el que promueve una mayor desecación es el T3 (Sulfato de gentamicina drench) con una media del 60% a los 40 días que significa que se encuentra en la escala 1 con un color habano con superficie húmeda mientras que a los 60 días después de aplicados los tratamientos registra una media del 48% que se encuentra dentro de la escala 2 en donde se empieza a tonarse el color café con una superficie húmeda, mientras que a los 80 días después de aplicados los tratamientos registra una media del 27,67% que se encuentra en la escala 3 que tiene un color café con superficie húmeda, debido a su mecanismo de acción que es bactericida sistémico que penetra en la planta a través del xilema en forma de acropetalos a los puntos de crecimiento en donde se establecen y desarrollan las poblaciones de las bacterias nocivas, actuando de manera preventiva y curativa evitando el establecimiento y reproducción de bacterias en las plantas (auxcalidaddebenezer, 2024).

En comparación desde los 100 hasta los 140 días después de aplicados los tratamientos los resultados tomaron un giro diferente dando como un mejor tratamiento el T1(1,8-cineol drench) con una media del 21,33%, a los 100 ddt que se encuentra en la escala 3 tiene un color café claro y húmedo a los 120 y 140 ddt registra una media del 10% y 6% que significa que se encuentra en la escala 5 que tiene un color café oscuro y la agalla de la corona se encuentra seca, debido a su mecanismo de acción es un fungicida biológico de origen vegetal que actúa por

contacto contra las bacterias que enriquecen con metabolitos procedentes de extractos de plantas, actúa a las bacterias que tienen hábitos foliares o radiculares provocando que la bacteria no se propague por la planta es uno de los productos que cumple la función de disminuir la resistencia de patógenos, provocando que queme la bacteria provocando la muerte. Ahora bien, en los métodos de aplicación la que mejor resultado fue la aplicación drench ya que fue aplicada sobre el suelo cerca del tallo permitiendo la absorción por la raíz de la planta permitiendo controlar y actuar de manera favorable para el control de la agalla de la corona.

Es interesante observar que los resultados concuerdan con la investigación de Alvarado (2022) en el proceso de desecamiento de las agallas de la corona se pudo identificar que hubo un mejor control con el T3 (1,8-cineol + control cultural) con una dosis del 1,8-cineol de 25cc/cama y T5 (Testigo control cultural) los cuales alcanzaron un 2% de acuerdo a la escala utilizada en donde menciona que este valor significa que la agalla esta seca y por lo tanto proceden a la extirpación de la agalla, este resultado se dio a partir de la semana 14 del experimento.

Finalmente, conforme al rendimiento en el cultivo de Rosas en la variedad Explorer, en el presente estudio se obtuvo que el T1 (1,8-cineol drench) fue la mejor aplicación con un total de 110.880 tallo/ha/mes; mientras tanto, el T2 (1,8, cineol foliar) fue el tratamiento con menor efectividad con un total de 87.120. Mientras tanto, los resultados de la investigación de Ovalle *et al.*, (2018) muestran que el tratamiento con mayor efectividad sobre el rendimiento en el cultivo de rosas fue el T5 1,8-cineol en la variedad Freedom obteniendo un promedio de 112.9723 tallo/ha/mes, puesto que este tratamiento penetra en la planta con mayor efectividad que los demás tratamientos sujetos de estudio desde esta perspectiva, la respuesta de cada tratamiento sobre el rendimiento en el cultivo no solamente depende de la aplicación de dosis o la efectividad de cada tratamiento, sino de la superficie sembrada, y la temperatura mínima requerida; de hecho, por las condiciones de los suelos en donde los diferentes tratamientos suelen responder y adaptarse sobre estas condiciones.

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

- Todos los tratamientos evaluados no presentan diferencia estadística significativa, en lo que corresponde a la variable incidencia de la agalla de la corona con un promedio de 55,2% y la incidencia a nivel de tallos con 33,6%.
- El tratamiento en drench con 1,8- cineol acelero el proceso de desecamiento de la agalla de la corona con una media del 6% encontrándose en la escala 1 presentando un color café oscuro con superficie seca.
- De acuerdo con el costo – beneficio el tratamiento que mejor resultado tuvo fue el T1 1,8 - cineol drench pues de cada dólar invertido se recupera 32 centavos.

### **5.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda que para el control de la agalla de la corona se aplique los productos químicos 1,8 - cineol en dosis no superiores a 30 cc por cama ya que si se excede la dosis se puede generar fitotoxicidad en el cultivo.
- Es recomendable que las aplicaciones para el control de la agalla de la corona se las realice en drench con una frecuencia mensual, ya que esta aplicación va directamente al suelo y es una forma eficiente para mitigar el ataque de esta bacteria fitopatógica.
- También es muy importante tomar medidas de prevención frente a esta enfermedad como es la desinfección de materiales que se utiliza para las labores culturales, evitar que las plantas sanas tengan contacto con materiales que se utilizó en aquellas plantas enfermas, eliminación de aquellas plantas enfermas.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcarraz, M., Gonzales, E. y Heredia, V. (2020). Azotobacter y Rhizobium como biofertilizantes naturales en semillas y plantas de frijol caupí. *Avances*, 22(2), 239-251.  
<http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/538/1610>
- Amaya, E. (2020). Control de botrytis (*Botrytis cinerea*), con fungicidas en poscosecha de rosas, en la empresa royal flowers – mulaló. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi], Latacunga-Ecuador.  
<https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6bc738d4-481f-4656-bcb0-e29b5c8f7e28/content>
- Baldeón, A. (2021). Importancia de la fertilización foliar en el cultivo de Flores (*Rosa chinensis jacq.*) de exportación en el Ecuador. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo], Babahoyo-Ecuador.  
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/10289/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000170.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cabrerizo, P. (2024). Agalla de la corona (*Rhizobium radiobacter*) en el cultivo de Rosas (*Rosas* sp). Firofortificante.  
<https://www.fitofortificantes.net/inicio/enfermedades/bacterias/agrobacterium/>
- Escobar Iza, R. D., Maliza Bedon, D. S., & Cadena Moreano, J. A. (2021). Análisis de suelos utilizando redes neuronales en las florícolas de Rosas del Sector Norte de la Provincia de Cotopaxi. *RECIMUNDO*, 5(2), 316-330  
<https://www.redalyc.org/journal/707/70764230002/html/>
- Sandoval C., Alejandra, Aravena U., Marta, Cofré S., Fernanda, Delpiano M., Luis, Hernández M., Rubén, Hernández E., Mariluz, Izquierdo C., Giannina, Labraña C., Yenis, & Reyes J., Alejandra. (2020). Antimicrobianos en neonatología. Parte I: Recomendaciones posológicas basadas en la evidencia más reciente en recién nacidos Comité Asesor de Infecciones Neonatales, Sociedad Chilena de Infectología. *Revista Chilena de Infectología*, 37 (5), 490-508. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182020000500490>
- Santa Cruz-Suárez, Arasay, & Hernández-Forte, Ionel. (2021). Enfoque en la identificación de rizobios rizosféricos del cultivar de arroz (*Oryza sativa* L.) "INCA LP-7". *Cultivostropicales*, 42 (1),  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-59362021000100008&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362021000100008&lng=es&tlng=es).
- Tandapilco, J. (2020). Aislamiento y caracterización microbiológica, bioquímica y molecular de *Agrobacterium tumefaciens* a partir de tejidos vegetales infectados. [tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].

- Riobamba-Ecuador.  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14554/1/236T0522.pdf>
- Científica, S. d. (3 de Enero de 2007). SÍNTESIS Y ACTIVIDAD ALELOPÁTICA DE DERIVADOS DEL 1,8-CINEOL SOBRE SEMILLAS DE MONO Y DICOTILEDÓNEAS. Obtenido de:  
<https://es.scribd.com/document/678024464/RESUMEN-TECNICO-XILOTROM>
- Vargas, C. (22 de agosto de 2024). Control biológico de tumores causados por *Agrobacterium tumefaciens*. Metroflor.  
<https://www.metroflorcolombia.com/control-biologico-de-los-tumores-causados-por-agrobacterium-tumefaciens-la-eficacia-basada-en-el-conocimiento-del-patogeno-del-agente-de-biocontrol-y-su-interaccion/>
- Yáñez Juárez, M. G. López Orona, C. A. Ayala Tafoya, F., Partida Ruvalcaba, L. Velázquez Alcaraz, T. J., & Medina López, R. (2018). Fosfitos como alternativa para el manejo de problemas fitopatológicos. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 36 (1), 79-94. <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1710-7>
- Zapata Narváez, Y.A. & Botina Azain, B. L. (2023). Efecto de adyuvantes, fungicidas e insecticidas sobre el crecimiento de *Trichoderma koningiopsis* Th003. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 41 (3), 412-433. <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.2305-1>  
. [https://doi.org/10.26820/recimundo/5.\(2\).abril.2021.316-330](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(2).abril.2021.316-330)
- Estrada, R. (2022). Proliferación (estera de la raíz) y tumores de la raíz (agalla de la corona). <https://ephytia.inra.fr/es/C/27044/Berenjena-Agrobacterium-Rhizobium-spp>
- Gonzales, X. (2023). Las fórmulas de éxito para una adecuada nutrición en rosas. *Red agrícola* <https://redagricola.com/las-formulas-de-exito-para-una-adecuada-nutricion-en-rosas/>
- Haelterman, R. (2021). Agalla de corona. [https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/10082/INTA\\_CIAP\\_InstitutodePatologiaVegetal\\_Haelterman\\_R\\_Agalla\\_de\\_corona..pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/10082/INTA_CIAP_InstitutodePatologiaVegetal_Haelterman_R_Agalla_de_corona..pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Herbario virtual fitopatología (s.f.). Agalla de la corona *Rhizobium radiobacter*. [https://herbariofitopatologia.agro.uba.ar/?page\\_id=8210#:~:text=Ciclo%20de%20la%20enfermedad,cantidad%20de%20c%C3%A9lulas%20\(hiperplasia\).](https://herbariofitopatologia.agro.uba.ar/?page_id=8210#:~:text=Ciclo%20de%20la%20enfermedad,cantidad%20de%20c%C3%A9lulas%20(hiperplasia).)
- InfoAgro (2021). El cultivo de la rosa. InfoAgro. [https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_rosa.asp](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_rosa.asp)

- Innocenzo, S. & Escoriza, G. (2022). Agalla de corona Rhizobium radiobacter. [https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/12426/INTA\\_CRMendozaSanJuan\\_EEAMendoza\\_D%E2%80%99Innocenzo%2C%20S.\\_Agalla%20de%20corona%20Rhizobium%20radiobacter%20%28syn.%20Agrobacterium%20tumefaciens%2C%20syn.%20A.%20radiobacter%29%20y%20R.%20vitis%20%28syn.%20Agrobacterium%20vitis.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/12426/INTA_CRMendozaSanJuan_EEAMendoza_D%E2%80%99Innocenzo%2C%20S._Agalla%20de%20corona%20Rhizobium%20radiobacter%20%28syn.%20Agrobacterium%20tumefaciens%2C%20syn.%20A.%20radiobacter%29%20y%20R.%20vitis%20%28syn.%20Agrobacterium%20vitis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- León, O. (2023). Evaluación de tres tiempos de pinzado en la formación de plantas de rosas (ROSA sp), para exportación bajo cubierta en la granja experimental Querochaca. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato], Ambato-Ecuador.
- Lima Franzen, F. Rodrigues de Oliveira, M. S., Lidório, H. F., Farias Menegaes, J., & Martins Fries, L. L. (2019). Composición química de pétalos de flores de rosa, girasol y caléndula para su uso en la alimentación humana. *Ciencia Y Tecnología Agropecuaria*, 20(1), 149–158. [https://doi.org/10.21930/rcta.vol20\\_num1\\_art:1252](https://doi.org/10.21930/rcta.vol20_num1_art:1252)
- Mintserrat, P. G. (26 de septiembre de 2024). Definiciones. <https://es.wikipedia.org/wiki/Rosa>
- Paccha Angamarca, J. M., Alvarado-Jaramillo, V., Heidinger, H., & Ramos-Fernández, L. (2024). Medición de gases de efecto invernadero en suelos agrícolas y ganaderos mediante cámaras estáticas cerradas en el sector Zalapa, ciudad de Loja. *Bosques Latitud Cero*, 14(1), 137–149. <https://doi.org/10.54753/blc.v14i1.2129>
- Parreño, A. (2021). La Utilización de Agrobacterium tumefaciens como generadora de tumores in vitro para el análisis de actividad antitumoral de metabolitos secundarios. *Química Central*, 7(2), 40–43. <https://doi.org/10.29166/quimica.v7i2.3301>
- Plasencia Dueñas, Nahún R, Zegarra Rodríguez, Cynthia A, Failoc Rojas, Virgilio E, & Díaz Vélez, Cristian. (2022). Aislamiento microbiológico de superficies inanimadas en contacto con pacientes en un hospital peruano. *Infección*, 26 (1), 67-72. <https://doi.org/10.22354/in.v26i1.996>
- Romero, A. Pereira, J. (2022). Quitosano, un biomaterial versátil. Estado del Arte desde su obtención a sus múltiples aplicaciones. *Revista Redalyc*, 27(2), 118-135.
- Rodríguez. (4 de enero de 2004). Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas Cuba. *Cultivos tropicales*, págs.<chromeextension://efaidnbnmnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/1932/193217832008.pdf>.

Agrios. (13 de enero de 2014). Herbario Virtual Càtedra de Fitopatologia . Agalla de la corona, págs. [https://herbariofitopatologia.agro.uba.ar/?page\\_id=8210#:~:text=Ciclo%20de%20la%20enfermedad,cantidad%20de%20c%C3%A9lulas%20\(hiperplasia\).](https://herbariofitopatologia.agro.uba.ar/?page_id=8210#:~:text=Ciclo%20de%20la%20enfermedad,cantidad%20de%20c%C3%A9lulas%20(hiperplasia).)

Aimé, A. B. (2022). Tesis . Obtenido de Evaluaciòn de efecto de la aplicaciòn de dos bactericidas sobre el desarrollo de la agalla de la corona.: <file:///C:/Users/ACER/Downloads/FAG-CIA-ALVARADO%20JULEXI.pdf>

## 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:	ERAZO QUIROS MARIANA ANABEL	CÉDULA DE IDENTIDAD:	0430010269
PERIODO ACADÉMICO:	2024 B		
PRESIDENTE TRIBUNAL:	MSC. JÁCOME SARCHI GUILLERMO ALEXANDER	DOCENTE TUTOR:	MSC. HERRERA RAMÍREZ CARLOS DAVID
DOCENTE:	MSC. ORTIZ TIRADO PAUL SANTIAGO		
TEMA DEL TIC:	Alternativas para el control de la rogna de la cevina ( <i>Rhizobium radiobacter</i> ) en el cultivo de Rosas ( <i>Rosa sp</i> ) en el Cantón Bolívar Provincia del Carchi		
No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	8.00	
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8.00	Actualizar marca técnica con la nomenclatura científica de la bacteria / Detallar la composición del 1 - 8 CMEDL (Metabolitos)
3	METODOLOGÍA	8.00	
4	RESULTADOS	8.00	Actualizar los ANOVAS
5	DISCUSIÓN	8.00	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	8.00	
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	8.00	
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8.00	

Obteniendo una nota de: **8.00** 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 **miércoles, 4 de diciembre de 2024**

MSC. JÁCOME SARCHI GUILLERMO ALEXANDER  
PRESIDENTE TRIBUNAL

MSC. HERRERA RAMÍREZ CARLOS DAVID  
DOCENTE TUTOR

MSC. ORTIZ TIRADO PAUL SANTIAGO  
DOCENTE

## Anexo 2. Certificado del abstract por porte de idiomas



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

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Mariana Anabel Erazo Quiroz				
DATE: 13 de diciembre de 2024				
Topic: "Alternativas para el control de la agalla de la corona (Rhizobium radiobacter) en el cultivo de Rosas (Rosas sp) en el Cantón Bolívar Provincia del Carchi".				
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 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
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 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
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 <input checked="" type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9	



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

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o  
Investigación.**

**Autoras:** Mariana Anabel Erazo Quiroz

**Fecha de recepción del abstract:** 10 de diciembre de 2024

**Fecha de entrega del informe:** 13 de diciembre de 2024

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

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

**Observaciones:**

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

Atentamente



MA. Martha Viveros  
Docente responsable del  
CIDEN

### Anexo 3. Delimitación entre tratamientos



**Figura 4.** Etiquetas

### Anexo 4. Materiales y productos



**Figura 5.** Productos químicos



**Figura 6.** Bomba de fumigar

## Anexo 5. Aplicación



**Figura 7.** Fumigación foliar y drench

**Anexo 6.** Proceso de desecamiento de las agallas de la corona a los 40 días con el 60% de desecamiento de la agalla de la corona, encontrándose en la escala 1 con donde presenta un color habano con



**Figura 8.** Agalla de la corona escala 1

**Anexo 7.** Proceso de desecamiento de las agallas de la corona a los 60 días con el 48% de desecamiento de la agalla de la corona, encontrándose en la escala 1 donde presenta un color habano con superficie húmeda.



**Figura 9.** Agalla de la corona escala 2

**Anexo 8.** Proceso de desecamiento de las agallas de la corona a los 80 días con el 27,67% de desecamiento de la agalla de la corona, encontrándose en la escala 3 donde presenta un color café claro con superficie húmeda.



**Figura 10.** Agalla de la corona escala 3

**Anexo 9.** Proceso de desecamiento de las agallas de la corona a los 100 días con el 21,33% de desecamiento de la agalla de la corona encontrándose en la escala 3 donde presenta un color café claro con superficie húmeda



**Figura 11.** Agalla de la corona escala 3

**Anexo 10.** Proceso de desecamiento de las agallas de la corona a los 120 con el 10% de desecamiento de la agalla de la corona, encontrándose en la escala 5 donde presenta un color café oscuro y seco con superficie seca.



**Figura 12.** Agalla de la corona escala 5

**Anexo 11.** Proceso de desecamiento de las agallas de la corona a los 140 con el 6% de desecamiento de la agalla de la corona, encontrándose en la escala 5 donde presenta un color café oscuro y seco con superficie seca.



**Figura 13.** Agalla de la corona escala 5