



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## DIRECCIÓN DE POSGRADO

### MAESTRÍA EN SANIDAD VEGETAL

### MODALIDAD: PROYECTO DE DESARROLLO

**Título:**

---

“EFICACIA DE 4 FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE MOHO GRIS (*Botrytis cinérea*) en el cultivo de rosas (*Rosa* sp)

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Sanidad Vegetal

**Autor:**

Ing. Castellano Cañizares Ramiro Xavier

**Tutor:**

Luzón Toscano Néstor Santiago. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

2024

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “EFICACIA DE 4 FUNGICIDAS PARA CONTROL DE MOHO GRIS (*Botrytis cinerea*) en el cultivo de rosas (*Rosa sp.*)”. Presentado por Castellano Cañizares Ramiro Xavier, para optar por el título Magíster en Sanidad Vegetal.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, octubre de 2024



.....  
MSc. Luzón Toscano Nestor Santiago  
CC.: 1717317281

## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: “Eficacia de 4 fungicidas para control de moho gris (Botrytis cinerea) en el cultivo de rosas (Rosa sp.)”. Ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Sanidad Vegetal; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga, octubre de 2024

  
.....  
Ing. Giovana Paulina Parra Gallardo., Mg.  
1802267037  
**PRESIDENTA DEL TRIBUNAL**

  
.....  
Ing. Clever Gilberto Castillo De La Guerra ., Mg.  
0501715494  
**LECTOR 2**

  
.....  
Ing. Guido Euclides Yauli Chicaiza., MCs.  
0501604409  
**LECTOR 3**

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, te agradezco a ti Dios por ayudarme a terminar este proyecto, gracias por darme el valor y la fuerza para poder hacer de este sueño realidad.

A mi madre Sara, con su ejemplo de tenacidad y perseverancia, han hecho de mí una persona de bien, a mi padre Jaime(+), que desde el cielo siempre me protege y cuida por el tortuoso camino de la vida.

También quiero dedicar este trabajo a mi esposa Diana a mi hija Carolina y mi hijo Jimmy, por ser el pilar y mi fortaleza, para llegar a alcanzar mis metas y objetivos de vida.

Xavier.

## **AGRADECIMIENTO**

Como un testimonio de gratitud y eterno reconocimiento, por el apoyo que me brindaron para llegar a la culminación de esta etapa de mi vida profesional.

Quiero hacer mención de un profundo agradecimiento a la empresa PILARQUIM Ecuador, por la ayuda incondicional que recibí,

Al Magister. Pablo Roberto Escobar Barragán, por su valioso aporte y experiencia profesional.

También al Magister Néstor Santiago Luzón Toscano, que con sus consejos y guía se logró culminar con éxito el presente trabajo de titulación.

Un profundo y sincero agradecimiento a la Magister. Eliana Granja Guerra, Coordinadora del programa de Postgrado, por incentivar a seguir esta maestría,

Y a todas las personas e instituciones que de una u otra manera estuvieron conmigo alentándome y colaborando para llegar a feliz término de esta etapa de mi vida.

Ing. Xavier Castellano Cañizares

## **RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación.

Latacunga, octubre de 2024



Ing. Ramiro Xavier Castellano Cañizares

C.C.: 0501977052

## RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, octubre de 2024



Ing. Ramiro Xavier Castellano Cañizares

C.C.: 0501977052

## AVAL DEL PRESIDENTE

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: Eficacia de 4 fungicidas para control de moho gris (*Botrytis cinerea*) en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.) contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los miembros del tribunal.

Latacunga, octubre del 2024

  
.....  
Ing. Giovana Paulina Parra Gallardo., Mg.  
1802267037

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## DIRECCIÓN DE POSGRADO

### MAESTRÍA EN SANIDAD VEGETAL

**Título:** “EFICACIA DE 4 FUNGICIDAS PARA CONTROL DE MOHO GRIS (*Botrytis cinerea*) en el cultivo de rosas (*Rosa sp.*)”

**Autor:** Ing. Castellano Cañizares Ramiro Xavier

**Tutor:** Ing. Luzón Toscano Néstor Santiago. Mg

#### RESUMEN

Ecuador estableció fincas pequeñas que albergaron una gran variedad de especies de flores entre ellas las rosas (*Rosa sp.*), las cuales tienen agentes patógenos que las han afectado entre ellos *Botrytis cinerea* es una de las principales enfermedades que perjudican los cultivos, generando pérdidas económicas importantes, de aquí radicó la necesidad de realizar esta investigación, que se planteó como objetivo evaluar la eficacia de 4 fungicidas para el control del moho gris (*Botrytis cinerea*) en el cultivo de rosas (*Rosa sp.*). Esta investigación se realizó en la finca Rosahen, ubicada en el sector Chochasqui de la parroquia Tocachi, cantón Pedro Moncayo, provincia de Pichincha, Ecuador, los fungicidas utilizados en el experimento fueron: boscalid + cyprodinil 0.75 cc/lt, boscalid 1 g/lt, tiabendazol 0.70 cc/lt y thiofanato 0.50 cc/lt; el ensayo se realizó en cuatro camas de 32 m de largo por 0.75 m de ancho, con un total de 15 unidades experimentales con un total de 180 botones florales evaluados. La distribución de los tratamientos en campo se hizo de forma aleatoria; para evaluar la eficacia de los fungicidas se calculó la varianza (Anova). De acuerdo a los resultados obtenidos los índices de severidad muestran el porcentaje de infección que se presentaron los botones florales, mostrando en la primera toma de datos que en el bloque 1 evidenció el 13,5% de severidad, en el bloque 2 registró un 10,7% de severidad, en el bloque 3 mostró el 7,85%; seguidamente con la primera aplicación de los fungicidas, pasados 7 días se realizó la segunda toma de datos de la severidad de la infección mostrando resultados en el bloque 1 de 5,5%, en el bloque 2 de 6,15% y en el bloque 3 de 6,45%; posteriormente se realizó la segunda aplicación de los fungicidas, se procedió a realizar la tercera toma de datos registrando en el bloque 1 de 1,4%, en el bloque 2 de 1,3% y en el bloque 3 de 2,4% de severidad. Posteriormente se obtuvieron los resultados de eficacia en función de la efectividad mostrada por los tratamientos aplicados, evidenciando en el T1 resultó con 0.37% de eficacia, el T2 con 0.18% de eficacia y el T3 se registró con un valor de 0.35% de eficacia, lo que determinó que el primer tratamiento T1 boscalid+cyprodinil mostró el resultado con mayor efectividad, seguido del tercer tratamiento T3 tiabendazol y thiofanato metil, reportando un comportamiento significativo mejorando su nivel de eficacia con el

primer tratamiento y el tercer tratamiento, demostraron ser fungicidas eficaces y eficientes en el control y mitigación de *Botrytis cinerea* en el cultivo de rosas.

Palabras clave: eficacia, tratamiento, cultivo, varianza, incidencia, severidad, patógenos.

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### DIRECCIÓN DE POSGRADO

### MASTER IN PLANT HEALTH

**Title:** “EFFICACY OF 4 FUNGICIDE FOR CONTROL OF GRAY MOLD (*Botrytis cinerea*) in the cultivation of roses (*Rosa* sp.)”

**Author:** Ing. Castellano Cañizares Ramiro Xavier

**Tutor:** Ing. Luzón Toscano Néstor Santiago. Mg.

### ABSTRACT

Ecuador established small farms that housed a wide variety of flower species including roses (*Rosa* sp.), which have pathogens that have affected them, including *Botrytis cinerea*, which is one of the main diseases that harm crops, generating significant economic losses, hence the need to carry out this research, which was set as an objective to evaluate the effectiveness of 4 fungicides for the control of gray mold (*Botrytis cinerea*) in the cultivation of roses (*Rosa* sp.). This research was carried out on the Rosahen farm, located in the Cochasqui sector of the Tocachi parish, Pedro Moncayo canton, Pichincha province, Ecuador, the fungicides used in the experiment were: boscalid + cyprodinil 0.75 cc / lt, boscalid 1 g / lt, thiabendazole 0.70 cc / lt and thiophanate 0.50 cc / lt; the test was carried out in four beds of 32 m long by 0.75 m wide, with a total of 15 experimental units per repetition, the distribution of the treatments in the field was done randomly; to evaluate the effectiveness of the fungicides the variance (Anova) According to the results obtained, the severity indexes show the percentage of infection of the flower buds, showing in the first data collection that in block 1 there was 13.5% severity, in block 2 there was 10.7% severity, and in block 3 there was 7.85% severity; After the first application of the fungicides, after 7 days the second data collection of the severity of the infection was carried out, showing results in block 1 of 5.5%, in block 2 of 6.15% and in block 3 of 6.45%; then the second application of the fungicides was carried out, and the third data collection was carried out, registering in block 1 of 1.4%, in block 2 of 1.3% and in block 3 of 2.4% of severity. Subsequently, the results of efficacy were obtained according to the effectiveness shown by the treatments applied, evidencing that T1 resulted with 0.37% efficacy, T2 with 0.18% efficacy and T3 was recorded with a value of 0.35% efficacy, which determined the effectiveness of the treatments applied. 35% efficacy, which determined that the first treatment T1 boscalid+cyprodinil showed the most effective result, followed by the third treatment T3 thiabendazole and thiophanate methyl, reporting a significant behavior improving its level of efficacy with the first

treatment and the third treatment, proved to be effective and efficient fungicides in the control and mitigation of *Botrytis cinerea* in the rose crop.

**Key words:** effectiveness, treatment, crop, variance, incidence, severity, pathogens.

Wilma Yolanda Cerna Estrella con cédula de identidad número;0502386394 Licenciado/a en: Ciencias de la Educación Especialidad Inglés con número de registro de la SENESCYT: 1020-08-804503; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: "EFICACIA DE 4 FUNGICIDAS PARA CONTROL DE MOHO GRIS (*Botrytis cinerea*) en el cultivo de rosas (*Rosa* sp).de:...Castellano Cañizares Ramiro Xavie...,aspirante a magister en ...SANIDAD VEGETAL. Latacunga, septiembre 30



Lic. Wilma Yolanda Cerna Estrella  
C.C. 0502386394

## ÍNDICE DE CONTENIDO

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
APROBACIÓN TRIBUNAL .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA .....	vi
RENUNCIA DE DERECHOS.....	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS .....	4
Descripción del lugar de estudio.....	4
Instrumentos.....	5
Factores en estudio.....	5
DISEÑO EXPERIMENTAL .....	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	9
Resultados.....	9
Primera evaluación .....	10
Segunda evaluación .....	11
Tercera evaluación.....	13

Evaluación de eficacia .....	14
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	17
CONCLUSIONES.....	20
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	20

### Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Resumen de los agroquímicos utilizados y dosis de aplicación.....	6
<b>Tabla 2.</b> Fungicidas aplicados en el cultivo de Rosa, variedad Novia. ....	7
<b>Tabla 3.</b> Índice de severidad .....	8
<b>Tabla 4.</b> Análisis de varianza variable severidad .....	9
<b>Tabla 5</b> Primera medición.....	10
<b>Tabla 6.</b> Segunda medición .....	11
<b>Tabla 7.</b> Tercera medición.....	13
<b>Tabla 8.</b> Análisis de varianza de la eficacia con la prueba no paramétrica de Friedman en la tercera medición. ....	14
<b>Tabla 9.</b> Análisis de varianza de la variable eficacia .....	16
<b>Tabla 10</b> Prueba de Tukey al 5 % para la variable porcentaje de Eficacia.....	17

### Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Croquis de campo de la distribución de tratamientos y repeticiones.....	7
<b>Figura 2</b> Porcentaje de severidad primera toma de datos.....	11
<b>Figura 3</b> Porcentaje de severidad segunda toma de datos.....	12
<b>Figura 4</b> Porcentaje de severidad tercera toma de datos.....	14
<b>Figura 5</b> Eficacia de los tratamientos de los 4 fungicidas en el cultivo de rosas (Rosa sp.) en su tercera medición .....	16

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de flores en Ecuador se practica desde principio de los años 80, progresivamente fue consolidándose y experimentado nuevos métodos que permitieron obtener un producto de calidad, que en la actualidad tiene demanda en los mercados nacionales e internacionales, representando un gran prestigio por su calidad y belleza a nivel mundial; la rosa (*Rosa* sp.) ocupa el primer lugar entre las flores, y se ha ganado reconocimiento a nivel global (Amaya, 2021).

Las unidades de producción florícolas se caracterizan por ser de pequeñas dimensiones, pero con una diversidad de especies en el área de las flores. Esta particularidad responde a la demanda de los mercados hecha por los consumidores, quienes requieren de una gama de especies ornamentales (Aldas, 2023). La producción del Ecuador es importante exportando aproximadamente 450 variedades de flores, disponiendo de 580 floricultores y 700 exportadores en los que se encuentran los productores y algunos que sólo son vendedores; atendiendo una amplia gama de compradores que se escalan desde amplios importadores y hasta los comerciantes de pequeña escala (Díaz, 2022).

Ecuador representa un competidor muy reconocido a nivel mundial por sus índices de productividad de rosas y los principales exportadores de esta especie son los Países Bajos, Colombia, Ecuador, Etiopía y Kenia, resaltando que los últimos 4 países son productores y exportadores y los Países Bajos son solo comercializadores (Del Río, 2022).

El inconveniente a profundidad reside en que en que las enfermedades causadas por patógenos como *Botrytis* sp. resultan en pérdidas económicas significativas. Las empresas floricultoras establecen programas de aplicación para abordar los problemas fitosanitarios, considerando diversos aspectos como el momento oportuno de aplicación, la cantidad de productos a utilizar y la frecuencia de rotación (Matute, 2019). El moho gris, generado por *Botrytis* sp., ocasiona importantes pérdidas tanto durante el cultivo como en la etapa de postcosecha. Para

controlar esta enfermedad, se aplican diversas estrategias de manejo, incluyendo medidas culturales, biológicas y químicas, con el propósito de disminuir su incidencia. El control químico se destaca como el método más utilizado para prevenir los perjuicios causados por este patógeno (Amaya, 2021).

La rosa es vulnerable a patógenos fúngicos en el periodo del cultivo y postcosecha en el traslado, generando grandes pérdidas económicas, estos agentes patógenos afectan a varias especies de cultivos, teniendo una amplia variedad de huéspedes (Liu et al., (2022).

El patógeno *Botrytis cinerea* es la amenaza más aguda para los cultivos de rosas y para las rosas cortadas, los conidios germinados de este patógeno generan efectos secundarios y proteínas fitotóxicas que ocasionan la muerte de los huéspedes dejando lesiones necróticas en los pétalos (Cao et al., (2019).

En este contexto, boscalid + cyprodinil es un producto fitosanitario que combina propiedades de contacto y sistémicas, lo que le confiere una acción tanto preventiva como curativa en el control de la *Botrytis*. Sus ingredientes activos, boscalid + cyprodinil, trabajan de manera sinérgica para ofrecer una protección completa. Boscalid, con su capacidad translaminar, previene la infección al actuar en la respiración celular del hongo, deteniendo la propagación del germen y crecimiento primario. Por otro lado, Cyprodinil, con su efecto curativo se encarga de detener la penetración y el crecimiento del micelio del hongo, tanto en la superficie como dentro del tejido foliar. En conjunto, estos componentes proporcionan una defensa integral contra la *Botrytis*, asegurando una protección eficaz para las plantas (ADAMA, 2021).

Seguidamente Boscalid es un fungicida que combate la existencia y proliferación de plagas como *Botrytis cinerea*, el cual disminuye el riesgo de comprometer la calidad del cultivo y de esta forma se pueden evitar pérdidas económicas; este fungicida actúa en gran parte del ciclo biológico del hongo, también proporciona un amplio efecto residual (BASF, 2024). Es un antifúngico de acción consecuente y metódico, que tiene la capacidad

de penetrar y moverse a través de las hojas, protegiendo el cultivo y eliminando los agentes patógenos (Agrimportec;, 2024). Su composición química la comprende el ingrediente activo Boscalid. En cuanto a la aplicación se recomienda limitar el número de dosificaciones como máximo 2 oportunidades, para eliminar la posibilidad de que el patógeno no desarrolle resistencia a este fungicida, es posible que se pueda alternar con otro antifúngico (Edifarm;, 2024).

En el mismo orden de ideas se describe el fungicida Tiabendazol el cual controla *Botrytis cinerea* en una variedad de cultivos, es absorbido con rapidez y traslocado en la planta, tiene efecto residual, presenta facilidad para llegar a los lugares infectados, disminuyendo los daños ocasionados a los cultivos, no genera afectaciones a las células vivas de las plantas favoreciendo la productividad en las siembras (Fundación agrícola, 2022). Su composición química es a base de Tiabendazol, el antifúngico puede ser combinado con otros insecticidas, fungicidas y fertilizantes de uso común; se recomienda aplicar una dosis de forma preventiva y otra dosis de manera curativa. Para el cultivo de rosas la recomendación se establece con un esquema de control, para mantener los cultivos libres de enfermedades en la etapa de floración, que es el momento más vulnerable para el ingreso de patógenos en el cultivo (Edifarm, 2021). Tiabendazol es un fitosanitario que actúa en todos los ciclos biológicos del hongo, de amplio espectro y muy proactivo por su efectividad en la eliminación de patógenos (Exiagrícola;, 2024).

Por último, Thiofanato metil es un fungicida que aporta protección a los cultivos, tiene propiedades que permiten prevenir, curar, a través de procedimientos consecutivos y metódicos pueden atacar varias patologías que afectan a los cultivos (Edifarm, 2024). Su composición química se basa en el principio activo Tiofanato-metil, el cual inhabilita la propagación del germen y crecimiento de micelio, detiene la proteína kinasa que actúa limitando gran parte de la actividad celular de la planta. Su comportamiento es ligeramente soluble y en cuanto a la absorción del suelo es de moderado a fuerte, en el agua se disuelve rápidamente, no contamina las aguas

subterráneas. Es compatible con la mayoría de pesticidas comunes, excepto con agentes alcalinos, en cuanto a su aplicación en el suelo puede ser aplicado en las raíces para que la planta por osmosis realice el traslado por todas las partes de la planta hasta el follaje de esta manera sea absorbido por los tejidos de la misma (Farmex, 2020).

En la actual investigación se formuló como objetivo evaluar la eficacia de 4 fungicidas para control de moho gris (*Botrytis cinerea*) en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.)

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Descripción del lugar de estudio

La investigación se desarrolló en la finca Rosahen, ubicada en el sector Cochasqui de la parroquia Tocachi, cantón Pedro Moncayo, provincia de Pichincha, Ecuador. La finca tiene una superficie de 5.1 hectáreas y se cultivan las siguientes variedades de rosas: Brighton, Nina, Playa Blanca, Explorer, Novia, Candlelight, Gotcha, Mondial, Quicksand y Lola.

La finca Rosahen se encuentra en una zona con un clima templado, caracterizado por una temperatura promedio anual de 16°C. La precipitación anual promedio es de 507 mm, lo que la convierte en una zona con una humedad adecuada para el cultivo de rosas. La finca se encuentra a una altitud de 2.900 metros sobre el nivel del mar, lo que influye en las condiciones climáticas y en el crecimiento del cultivo. El suelo de la finca es franco arenoso, con un pH de 6.5, lo que lo hace adecuado para el cultivo de rosas.

Para este estudio se utilizó la variedad **Novia** de tonalidad rosa pálido con tonos blancos en el exterior de sus corolas, ha incidido en la escogencia del comprador por la diversidad de colores, dimensión y supervivencia. La rosa rosada, tiene un valor de significancia en la cultura de la sociedad, la cual es considerada como el emblema de amor, mesura y resplandor, todas estas consideraciones son tomadas como símbolo para el impulso de estilo y emoción en los eventos o en cualquier festividad.

Largo de tallo: 50 – 80 cm, tamaño de botón: 5.5 – 6.0 cm, número de pétalos: 39, días en florero 10 – 12.

### **Instrumentos**

Se utilizó una bomba estacionaria de motor para generar la presión necesaria para aplicar la suspensión de fungicidas a las plantas de rosas. La bomba se acopló a un barril de 80 litros donde se preparó la mezcla de cada fungicida y agua siguiendo las instrucciones del fabricante.

También se utilizaron mangueras, boquillas, guantes, mascarilla, traje impermeable, botas y gafas de protección para garantizar la seguridad del aplicador.

### **Factores en estudio**

En esta investigación se evaluó la eficacia de cuatro fungicidas químicos para el control de moho gris (*Botrytis cinerea*) en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.). Estableciendo criterios de un protocolo adaptado de la resolución 0117 y sus anexos de Agrocalidad.

En la Tabla 1, se efectúa una breve representación de los agroquímicos que se aplicaron en combinación con los fungicidas que se evaluaron, así como también el corrector de dureza de aguas, antiestrés, insecticidas, estimulante y dispersante. La adición de estos productos se realizó con el objetivo de mitigar otros problemas fitosanitarios durante el ensayo realizado en el cultivo de rosas, de esta forma incrementar el nivel de rendimiento y disminución de imperfecciones del cultivo, en el caso de las plantas ornamentales para no perder su atractivo y belleza (Basicfarm, 2020).

**Tabla 1. Resumen de los agroquímicos utilizados y dosis de aplicación.**

		<b>PRODUCTO</b>	<b>ACCIÓN</b>	<b>DOSIS</b>	<b>GASTO DE AGUA</b>	<b>DOSIS PARA APLICAR</b>	<b>pH del agua antes de aplicación</b>	<b>pH del agua después de aplicación</b>
<b>TRATAMIENTO 1</b>	1	CARBAGUAS	CORRECTOR	0,05 g/l	40 lt	20 gr	6,5	4
	2	GLUCOSA	ANTIESTRES	0,05 cc/l	40 lt	2 cc	6,5	4
	3	SPINOSYN	INSECTICIDA	0,15 cc/l	40 lt	6 cc	6,5	4
	4	BOSCALID + CYPRODINIL	FUNGICIDA	0,75 cc/l	40 lt	30 cc	6,5	4
	5	OPTIPLAN	ESTIMULANTE	0,90 cc/l	40 lt	36 cc	6,5	4
<b>TRATAMIENTO 2</b>		<b>PRODUCTO</b>	<b>ACCION</b>	<b>DOSIS</b>	<b>GASTO DE AGUA</b>	<b>DOSIS PARA APLICAR</b>	<b>pH del agua antes de aplicación</b>	<b>pH del agua después de aplicación</b>
	1	CARBAGUAS	CORRECTOR	0,05 g/l	40 lt	20 gr	6,5	4
	2	GLUCOSA	ANTIESTRES	0,05 cc/l	40 lt	2 cc	6,5	4
	3	SPINOSYN	INSECTICIDA	0,15 cc/l	40 lt	6 cc	6,5	4
	4	BOSCALID	FUNGICIDA	1 g/l	40 lt	40 gr	6,5	4
	5	OPTIPLAN	ESTIMULANTE	0,90 cc/l	40 lt	36 cc	6,5	4
<b>TRATAMIENTO 3</b>		<b>PRODUCTO</b>	<b>ACCION</b>	<b>DOSIS</b>	<b>GASTO DE AGUA</b>	<b>DOSIS PARA APLICAR</b>	<b>pH del agua antes de aplicación</b>	<b>pH del agua después de aplicación</b>
	1	CARBAGUAS	CORRECTOR	0,05 g/l	40 lt	20 gr	6,5	4
	2	GLUCOSA	ANTIESTRES	0,05 cc/l	40 lt	2 cc	6,5	4
	3	SPINOSYN	INSECTICIDA	0,15 cc/l	40 lt	6 cc	6,5	4
	4	TIABENDAZO L	FUNGICIDA	0,7 cc/l	40 lt	30 cc	6,5	4
	5	THIOFANATO METIL	FUNGICIDA	0,5 cc/l	40 lt	20 cc	6,5	4
	6	OPTIPLAN	ESTIMULANTE	0,90 cc/l	40 lt	36 cc	6,5	4

**Fuente:** *Elaboración propia.*

**Tabla 2.** Fungicidas aplicados en el cultivo de Rosa, variedad Novia.

N.º	INGREDIENTE ACTIVO	TRATAMIENTO	DOSIS
1	BOSCALID+CYPRODINIL	T1	0.75 cc/lit
2	BOSCALID	T2	1 gr/lit
3	TIABENDAZOL Y THIOFANATO METIL	T3	0.70 cc/lit  0.50 cc/lit

**Fuente:** *Elaboración propia.*

La figura 1 muestra la asignación de los tratamientos en el experimento. El ensayo se llevó a cabo en cuatro camas de 32 m de largo por 0,75 m de ancho,. Cada tratamiento se repitió cuatro veces, con 15 botones florales tomados por repetición, con un total de 180 unidades experimentales

Se realizó dos aplicaciones con un intervalo de 7 días después de la primera aplicación de los tratamientos en estudio.

La asignación aleatoria de las repeticiones, en el experimento permitió minimizar el efecto de factores ambientales sobre los resultados del ensayo.

**Figura 1.** *Croquis de campo de la distribución de tratamientos y repeticiones.*

TRATAMIENTOS	REPT	BOTONES FLORALES EN ESTUDIO														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1 BOSCALID + CYPRODINIL	R1	c														
	R3	a														
	R2	a														
	R4	s														
T2 BOSCALID	R1	c														
	R3	a														
	R4	a														
	R2	s														
T3 TIABENDAZOL Y THIOFANATO METIL	R1	c														
	R2	a														
	R4	a														
	R3	s														

**Fuente:** *Elaboración propia*

La evaluación de la eficacia de los fungicidas en estudio, se realizó mediante la medición de la severidad del patógeno en el botón floral de las rosas. Se registraron datos sobre la cantidad de botones florales que presentaron padecimientos de la enfermedad, así como la severidad de los síntomas en cada botón floral.

En la Tabla 3, se detallan las variables medidas en el ensayo para evaluar la eficacia de los tres tratamientos en el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de rosas.

**Tabla 3. Índice de severidad**

<b>ÍNDICE DE SEVERIDAD POR NIVELES</b>	
<b>NIVELES</b>	<b>PORCENTAJE (%) DE DAÑO EN EL BOTÓN FLORAL</b>
<b>1</b>	SANAS
<b>2</b>	MENOS DEL 5 %
<b>3</b>	6 AL 10 %
<b>4</b>	11 AL 25 %
<b>5</b>	26 AL 50 %
<b>6</b>	MAS DEL 50 %

**Fuente:** Escobar, 2023

### **DISEÑO EXPERIMENTAL**

En este estudio se aplicó el Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA), donde las unidades experimentales, en este caso, los botones florales, se asignaron aleatoriamente a distintos tratamientos de los fungicidas en estudio.

Se utilizaron tres bloques (T1, T2, T3) con 4 Repeticiones por tratamiento y 15 botones florales tomados por repetición, con un total de 180. Los cuatro fungicidas se asignaron aleatoriamente a las unidades experimentales dentro de cada bloque. El diseño permitió minimizar el efecto de factores ambientales como la variabilidad del suelo o la topografía del terreno sobre los resultados del ensayo.

Se efectuó el análisis de varianza y de las fuentes de variación que resultaron significativas se realizó la prueba de Tukey al 5 %, para realizar el análisis se utilizó el programa statistix 10, para la evaluación de la

severidad se utilizó la prueba no paramétrica de Friedman al 5%, para evaluar la eficacia de los fungicidas en estudio para el control del moho gris, en el cultivo de rosas, se realizó un análisis de varianza (ANOVA).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Resultados

En cuanto los resultados de la severidad, presentada en la tabla 4, indica que el p-valor para el tratamiento fue de 0,1003, lo que muestra que existe diferencia significativa entre los tratamientos aplicados a diferentes dosis de fungicidas para el control de *Botrytis* en rosas. A pesar de que los índices de efectividad varían ligeramente entre los tratamientos, esta diferencia no alcanza un nivel de significancia estadística. Esto sugiere que, en este estudio particular, la elección de la dosis de fungicida entre las tres opciones consideradas no tiene un impacto significativo en el control de *Botrytis* en rosas. Adicionalmente, el p-valor para las plantas evaluadas fue 0,2031, lo que indica que no tuvo un impacto significativo en la severidad.

**Tabla 4.** Análisis de varianza variable severidad

F.V	SC	GL	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	4,04	16	0,25	1,44	0,1278
<b>Tratamiento</b>	0,82	2	0,41	2,33	0,1003
<b>Botón floral</b>	3,3	14	0,23	1,32	0,2031
<b>Error</b>	28,51	163	0,17		
<b>Total</b>	32,55	179			

**FV:** fuente de variación, **SC:** suma de cuadrados, **GL:** grados de libertad, **CM:** cuadrado medios, **F:** valor F, **P-valor:** probabilidad.

**Fuente:** *Elaboración propia*

### Primera evaluación

En la Tabla 5, se registran los valores reportados de índices de severidad en relación a la tabla N°3, de la primera medición en campo que se realizó en la recolección de datos en el área del experimento.

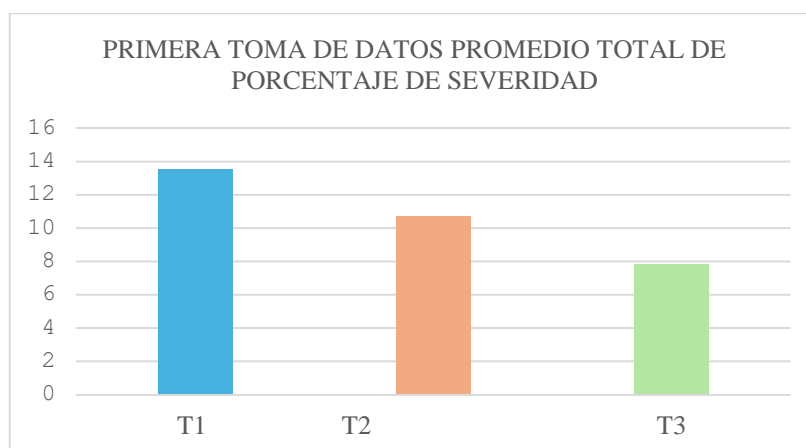
**Tabla 5** Primera medición

Tratamiento	Repetición	BF1	BF2	BF3	BF4	BF5	BF6	BF7	BF8	BF9	BF10	BF11	BF12	BF13	BF14	BF15	% de Severidad / Botón floral (BF)
T1 BOSCALID+ CYPRODINIL	1	4	4	0	4	0	4	0	10	4	0	10	4	4	0	4	
	2	0	4	0	4	10	0	0	0	0	0	4	4	10	4	0	
	3	0	4	4	0	4	4	0	0	4	0	4	0	4	0	0	
	4	4	4	0	25	0	4	51	50	4	0	0	4	4	0	0	
	Promedio	2	4	1	8,25	3,5	3	12,75	15	3	0	4,5	3	5,5	1	1	13,5
T2 BOSCALID	1	0	0	4	0	4	4	4	0	4	0	4	51	4	0	4	
	2	4	0	4	4	0	51	0	4	0	0	4	4	0	0	4	
	3	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0	
	4	0	10	0	0	0	0	4	4	4	0	0	10	0	0	4	
	Promedio	1	2,5	2	1	1	13,8	3	3	3	1	2	16,3	1	0	3	10,7
T3 TIABENDAZOL Y THIOFANATO METIL	1	6	4	0	4	11	4	0	4	0	0	4	0	0	4	4	
	2	0	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	
	3	4	4	0	0	4	0	4	4	0	4	4	4	4	4	0	
	4	4	4	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	4	4	4	
	Promedio	3,5	4	1	1	5,75	3	2	3	2	3	3	1	2	3	2	7,85

**Fuente:** *Elaboración propia.*

En la figura 3, se muestran los resultados obtenidos en el porcentaje de severidad para la primera toma de datos, en el cual se evidencia como tratamiento con más severidad en el bloque 1 evidenció el 13,5% de severidad, en el bloque 2 registró un 10,7% de severidad, en el bloque 3 mostró el 7,85 de severidad.

**Figura 2** *Porcentaje de severidad primera toma de datos*



**Fuente:** *Elaboración propia*

En función de los valores reportados para la primera recolección de datos se pudo inferir que en la fase fenológica en que las plantas se encontraban, en referencia a los tratamientos aplicados se acepta la hipótesis nula (Ho), por lo que no hay tratamientos que haya generado un efecto representativo en el cultivo.

Para el momento en el que se realizó la segunda y tercera medición y recolección de datos se acepta la hipótesis alternativa, porque se establece que los tratamientos utilizados, ya generaron un comportamiento diferente en referencia a la variable de incidencia y eficacia.

### Segunda evaluación

En la Tabla 6, se describen los valores reportados de la segunda evaluación de las plantas realizada en el lugar del experimento.

**Tabla 6.** *Segunda medición*

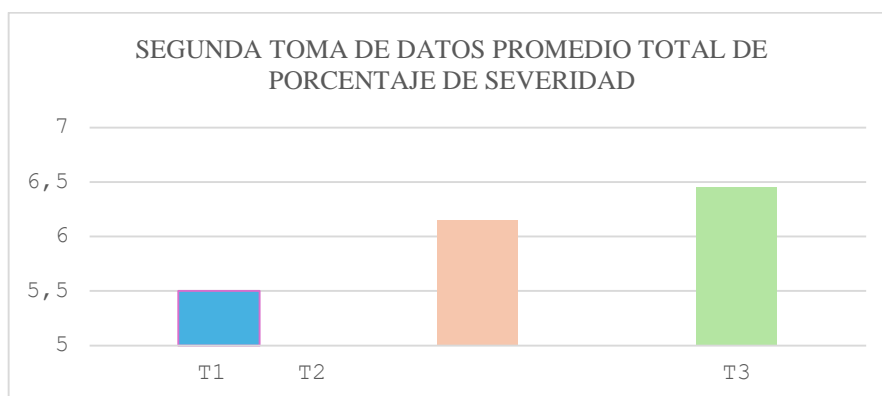
Tratamiento	Repetición n	% de Severidad/Boton floral (BF)														
		BF 1	BF 2	BF 3	BF 4	BF 5	BF 6	BF 7	BF 8	BF 9	BF 0	BF1 1	BF1 2	BF1 3	BF1 4	BF1 5
T1 BOSCALID + CYPRODINIL	1	4	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	4	4	0	0	4	0	4	0	0	0
	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	0
	4	4	0	0	11	0	0	51	0	0	0	4	4	0	0	0

	Promedio	2	1	1	3,7	0	1	13,8	0	0	2	2	1	0	0	0	5,5
T2 BOSCALID	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	
	2	0	4	0	0	4	11	4	0	4	0	0	0	0	0	0	
	3	0	4	0	0	0	51	0	0	0	4	0	0	0	0	4	
	4	0	4	0	0	0	0	4	0	4	0	0	4	0	6	0	
	Promedio	0	3	0	0	1	15,5	2	0	2	1	0	3,75	0	1,5	1	6,15
T3 TIABENDAZOL Y THIOFANATO METIL	1	6	4	0	4	11	0	4	0	4	4	0	0	4	0	26	
	2	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	4	6	0	0	4	
	3	4	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	4	0	
	4	0	6	4	4	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	4	
	Promedio	2,5	2,5	1	2	2,7	0	2	1,5	2	2	1	2,5	1	1	8,5	6,45

Fuente: *Elaboración propia*

En la figura 4 en función de la segunda toma de datos de obtuvieron los resultados concernientes a la severidad, registrando los valores más significativos el tratamiento en el bloque 1 de 5,5%, en el bloque 2 de 6,15% y en el bloque 3 de 6,45%.

**Figura 3** *Porcentaje de severidad segunda toma de datos*



Fuente: *Elaboración propia*

La significancia estadística reportada y la variación en los resultados en la segunda recolección de datos, radicarón en la diferencia observada en los botones florales producto de los tratamientos aplicados, a través de la Anova en cada unidad experimental, en el cual se reflejan diferencias significativas en la incidencia de *Botrytis cinerea*.

Determinando un comportamiento significativamente diferente en el tratamiento T3 Tiabendazol + Thiofanato metil en su tercera y cuarta repetición, mostrando la acción del fungicida actuando sobre el patógeno, seguidamente para tratamiento T2 Boscalid en su segunda, tercera y cuarta repetición mostrando el comportamiento diferente y para el tratamiento T1 Boscalid + Cyprodinil en su segunda y tercera repetición se reportó un resultado moderado estadísticamente significativo.

### Tercera evaluación

En la Tabla 7, se reportan los resultados obtenidos en la tercera medición en campo de las plantas que forman parte del experimento

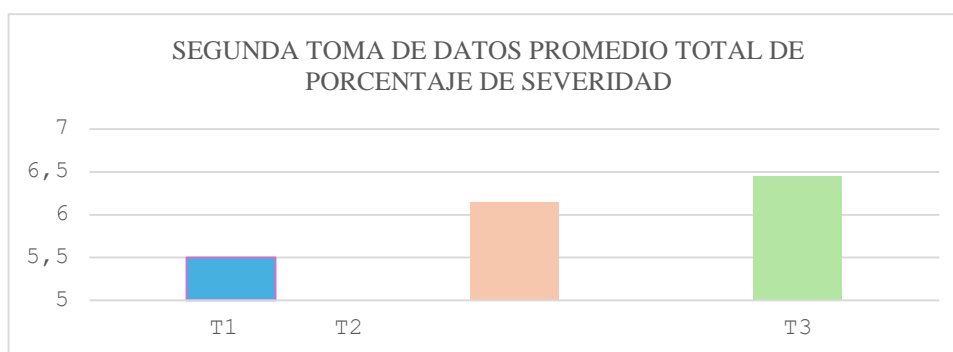
**Tabla 7. Tercera medición**

Tratamiento	Repetición	BF1	BF2	BF3	BF4	BF5	BF6	BF7	BF8	BF9	BF10	BF11	BF12	BF13	BF14	BF15	% de Severidad/Botón floral (BF)
<b>T1</b> BOSCALID + CYPRODINIL	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	2	0	0	0	
	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	
	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	
	Promedio	0	0	0,5	1,5	0	0,5	1,5	0	0	1,5	1	0,5	0	0	0	1,4
<b>T2</b> BOSCALID	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	2	0	2	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	
	3	0	2	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	2	
	4	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	
	Promedio	0	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1,5	0	1	0,5	0	0,5	0,5	0	0,5	1,3
<b>T3</b> TIABENDAZOL THIOFANATO METIL	1	6	2	0	2	2	2	0	0	2	0	2	0	0	0	2	
	2	0	2	2	2	0	2	4	0	0	0	0	2	0	0	0	
	3	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	
	4	0	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
	Promedio	2	1	1	1,5	0,5	1	1,5	0	1	0,5	0,5	0,5	0	0	1	2,4

**Fuente:** *Elaboración propia.*

En la figura 5, se registra el porcentaje de severidad para la tercera toma de datos, en el cual se muestra la severidad más elevada fue el tratamiento en el bloque 1 de 1,4%, en el bloque 2 de 1,3% y en el bloque 3 de 2,4% de severidad.

**Figura 4** Porcentaje de severidad tercera toma de datos



**Fuente:** *Elaboración propia.*

### Evaluación de eficacia

En la Tabla 8, se registra el cálculo de la varianza obtenida en la prueba no paramétrica de Friedman, en el cual se muestran las diferencias significativas reseñadas en los valores reportados en la tercera medición, donde se obtuvo un T-valor de 1.65 y un P-valor de 0.0913.

**Tabla 8.** *Análisis de varianza de la eficacia con la prueba no paramétrica de Friedman en la tercera medición.*

Tratamiento	Suma	Media	N.º	Grupos
T2 Boscalid 1 repetición	75.50	5.03	15	A
T1 Boscalid+cyprodinil 1 repetición	81.00	5.40	15	A B
T2 Boscalid 4 repetición	93.00	6.20	15	A B C
T3 Tiabendazol Thiofanato metil 4 repetición	93.00	6.20	15	A B C D
T1 Boscalid+cyprodinil 3 repetición	95.00	6.33	15	A B C D E
T3 Tiabendazol Thiofanato metil	97.50	6.50	15	A B C D E F

	3 repetición									
T1	Boscalid+cyprodinil 4 repetición	97.50	6.50	15	A	B	C	D	E	F
T1	Boscalid+cyprodinil 2 repetición	97.50	6.50	15	A	B	C	D	E	F
T2	Boscalid 3 repetición	100.50	6.70	15	A	B	C	D	E	F
T2	Boscalid 2 repetición	104.50	6.97	15		B	C	D	E	F
T3	Tiabendazol Thiofanato metil 2 repetición	112.00	7.47	15			C	D	E	F
T3	Tiabendazol Thiofanato metil 1 repetición	123.00	8.20	15						F

**Fuente:** *Elaboración propia.*

En función a los resultados obtenidos en la tercera medición y recolección de datos, se observó que el tratamiento T1 Boscalid + Cyprodinil en su segunda, tercera y cuarta repetición mostró diferencias significativas, seguidamente para el tratamiento T2 Boscalid en la segunda y tercera repetición mostraron también diferencias en su comportamiento para el control del patógeno, posteriormente el tratamiento T3 Tiabendazol y Thiofanato metil en su tercera y cuarta repetición mostró un resultado significativo en la mitigación de *Botrytis cinerea* en el cultivo de rosas.

Al determinar el análisis de varianza, en función de la incidencia del moho gris bajo la acción de los cuatro fungicidas en relación con las repeticiones en sus aplicaciones, se reportaron diferencias estadísticamente significativas a nivel del 5% en todas las partes de la planta, para la mayoría de los casos presentó control en la reducción de la incidencia en las hojas y flores.

### **Análisis de varianza ANOVA de la eficacia**

Se describe a continuación en la Tabla 9, el análisis de varianza realizado para evaluar la incidencia y eficacia de los cuatro fungicidas que formaron parte del experimento.

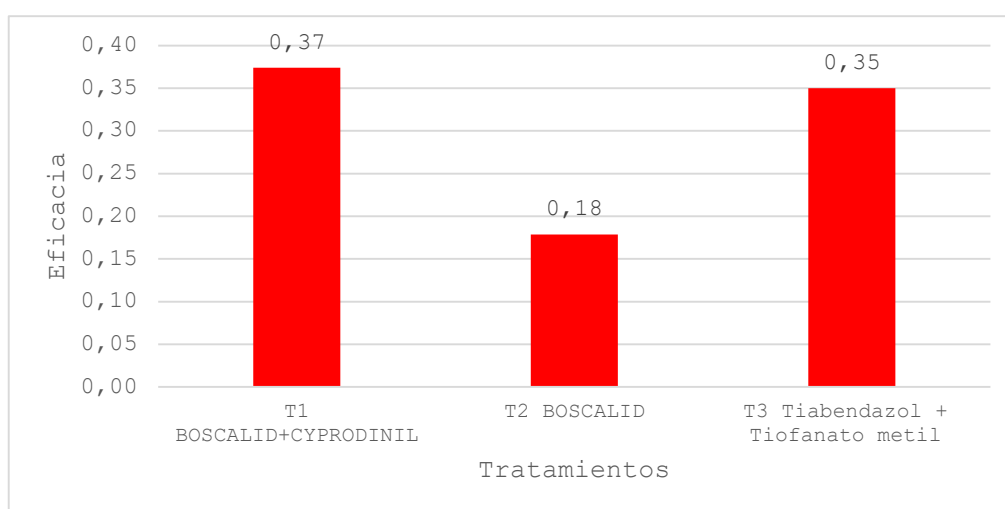
**Tabla 9.** Análisis de varianza de la variable eficacia

<i>Grupos</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
T1 Boscalid+Cyprodinil	7	0,46666667	0,37
T2 Boscalid	7,5	0,5	0,18
T3 Tiabendazol y Thiofanato metil	12	0,8	0,35

**Fuente:** *Elaboración propia.*

Por otro lado, en el estudio comparativo se refleja la eficacia de los tratamientos aplicados los cuales constaban de 4 fungicidas comerciales, los antifúngicos que mostraron más diferencias significativas fueron el T1 Boscalid+Cyprodinil con 0.37 y T3 Tiabendazol y Tiofanato metil con 0.35 connotando un comportamiento diferente en la disminución de la incidencia de la enfermedad en las plantas y mayor eficacia.

**Figura 5** Eficacia de los tratamientos de los 4 fungicidas en el cultivo de rosas (*Rosa sp.*) en su tercera medición



**Fuente:** *Elaboración propia*

En la evaluación de la eficacia se evidenció que el mejor tratamiento fue T1 Boscalid+Cyprodinil, al mostrar mayor control y mejor respuesta a la presencia del moho gris, como se reportó en los resultados obtenidos en la figura 3.

**Prueba de Tukey al 5% porcentaje de eficacia**

En lo que se refiere a la tabla 10 se describen los resultados obtenidos en la prueba de Tukey al 5% para la eficacia de los fungicidas en los botones florales de las plantas en el experimento.

**Tabla 10** Prueba de Tukey al 5 % para la variable porcentaje de Eficacia

Tratamientos	Porcentaje de Eficacia
T1	2.23±0.56 A
T2	1.50±0,44 A
T3	0.20±0.13 B

**Fuente:** *Elaboración propia.*

En el mismo contexto, el estudio comparativo de cuatro fungicidas para el control de *Botrytis* en rosas revela una diversidad de resultados. Para el T1, en donde la aplicación de Boscalid + Cyprodinil a una dosis de 0,75 cc/l resultó en un índice de efectividad de 2,23; mientras que el T2, el fungicida Boscalid, aplicado a una dosis de 1 g/l, mostró un índice ligeramente menor de 1,50. Por otro lado, el T3, en el cual el fungicida Tiabendazol y Thiofanato metil, utilizado a una dosis de 0,7 cc/l + 0,50 cc/l, presentó el índice más bajo de los tres tratamientos, registrando un valor de 0,20; con p valor de 0,0597057 mostrando un resultado estadísticamente significativo y un coeficiente de variación de 1,84602476.

**DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

De acuerdo con lo reportado en las investigaciones realizadas en el 2023, se realizó un estudio en México, en el cual se registró una eficacia en la disminución de las patologías por *Botrytis cinerea* a base de bioplaguicidas T. Koningiopsis Th003 y R. Mucilaginoso Lv36 con 42% y

39% respectivamente, comparado con los fungicidas a base de Azoxistrobina-Difenoconazole y Thiram con 29% de eficacia (Zapata et al., (2023).

En el mismo contexto, Murillo en el 2021, concuerda en su estudio realizado en Colombia, en el cual se determinó la eficacia de los tratamientos que mostraron elevados índices de defensa para eliminar el moho gris fueron Botector®, Foligua® y la cepa USTA-Tri004, con el objeto de cuantificar la eficacia de sus efectos con y sin aplicación de otros productos de síntesis química (García-Murillo, 2021).

Seguidamente Musier en el año 2015 en Chile, discrepa en su estudio en el cual se estableció el uso de biofungicidas en su investigación, el *Clonostachys rosea* demostró eficacia para el control de *Botrytis cinerea* o moho gris a bajas temperaturas en los cultivos de plantas de zapallos italianos (Musier, 2015).

Posteriormente Jara en el año 2014, difiere en su investigación de la evaluación de *Trichoderma harzianum* al emplear biofungicidas, como respuesta alternativa para combatir la *Botrytis cinerea*, en el cual determinó que si existió un efecto de control de *Trichoderma harzianum* sobre *Botrytis cinerea*, aún más al exponer los tallos a dosis elevadas, en los que se observa incidencia y severidad mínima del patógeno; al mismo tiempo se estableció tratamiento químico y un testigo, de los cuales reportaron resultados negativos a este patógeno no generando control relevante; por otra parte los tallos con *Trichoderma harzianum* demostraron impactos positivos en la calidad de la flor (Jara, 2014).

Asimismo coincide con lo determinado por Barón en el 2018, quien evaluó el resultado de la aplicación en postcosecha del fungicida para controlar *Botrytis cinerea* en rosas, determinó que los fungicidas presentaron efecto supresor del crecimiento del patógeno, el cual recomienda emplear fungicidas en postcosecha, porque esta resta acción en el progreso de la enfermedad tan agresiva como lo es el moho gris y una estrategia importante de fitoprotección de la rosa hasta su destinación (Barón, 2018).

En referencia a los autores descritos anteriormente se pudo inferir que en las investigaciones realizadas se obtuvieron resultados relevantes para aportar información en esta área, en referencia al estudio realizado en Colombia por Murillo concluyó que los fungicidas más efectivos permitieron comprobar la eficacia, el estudio realizado por Barón coincide con la aplicación de fungicidas que inhiben la influencia y el efecto de la enfermedad *Botrytis cinerea*, al igual que en esta investigación los fungicidas mostraron diferencias notorias y significativas por encima de otros productos. Por otro lado, los demás autores mencionados hacen referencia a los biofungicidas y medidas biológicas para controlar el efecto que genera *Botrytis cinerea* en los cultivos de rosas, en los cuales también obtuvieron resultados positivos y favorables en sus estudios.

Durante el avance de la investigación en cada uno de los tratamientos se observó variación a lo largo del experimento, por lo tanto los resultados registrados en las evaluaciones de eficacia mostraron que los fungicidas aplicados no poseen control absoluto de la enfermedad, porque se evidenciaron comportamientos del patógeno aún en la fase final de la última recolección de información con la germinación de esporas; es importante mencionar que la acción de los fungicidas va condicionada en el tiempo que transcurre en distribuirse a lo largo de la planta.

En la tercera evaluación que se realizó según los datos procesados en el Anova (\*\*) mostró un resultado significativo con respecto a las evaluaciones anteriores, reportando el primer tratamiento como T1 Boscalid+Cyprodinil con 0.37 y el tercer tratamiento T3 Tiabendazol y Tiofanato metil con 0.35, mediante la prueba de Tukey al 5%, donde se halló que las dosis del primer tratamiento mostraron los rangos a, b, c, d, e, f, significativamente diferentes y el tercer tratamiento mostró los rangos a, b, c, d, e, f, de igual forma inhibiendo la incidencia del patógeno y aumentando su eficacia.

## CONCLUSIONES

En los índices de severidad para la primera toma de datos que en el bloque 1 evidenció el 13,5% de severidad, en el bloque 2 registró un 10,7% de severidad, en el bloque 3 mostró el 7,85; la segunda toma de datos de la severidad de la infección mostrando resultados en el bloque 1 de 5,5%, en el bloque 2 de 6,15% y en el bloque 3 de 6,45%; para la tercera toma de datos registrando en el bloque 1 de 1,4%, en el bloque 2 de 1,3% y en el bloque 3 de 2,4% de severidad.

En la determinación de la eficacia el fungicida T1 Boscalid+Cyprodinil 0.75 cc/l mostró una eficacia de 0.37, reflejándose como el fungicida que controló la severidad y permitió mayor eficacia contra *Botrytis cinerea* en el cultivo de rosas; seguidamente los fungicidas Tiabendazol 0.70 cc/l y Thiofanato metil 0.50 cc/l reportó una eficacia de 0.35, evidenciándose como un fungicida efectivo y eficaz en el control del moho gris en el cultivo de rosas, por el contrario, el fungicida T2 Boscalid 1 g/l registró una eficacia de 0.18, mostrando el resultado obtuvo el resultado más bajo.

En conclusión, Boscalid+Cyprodinil y Tiabendazol + Thiofanato metil evidenciaron ser fungicidas efectivos y eficaces en el control y mitigación de *Botrytis cinerea* en el cultivo de rosas, reportando los valores más significativos en el experimento.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

ADAMA. (2021). *Adama*. (Pilarcanil, Productor) Obtenido de Adama:

[www.adama.com/peru/es/agroquimicos/fungicida/pilarcanil](http://www.adama.com/peru/es/agroquimicos/fungicida/pilarcanil)

Agrimortec;. (2024). *agrimortec*. (C. WG, Productor) Obtenido de agrimortec:

<https://agrimortec.com/productos/fungicida-para-el-cultivo-de-rosa-papa-y-cacao/>

Aldas, D. (2023). *Caracterización de los cultivos de flores permanentes en función a los recursos utilizados en la producción agrícola durante la pandemia*

- COVID-19 en el Ecuador*. Universidad Técnica de Ambato, Ambato. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/37768>
- Amaya, E. (2021). *Control de botrytis (Botrytis cinerea), con fungicidas en pos cosecha de rosas, en la empresa Royal Flowers-Mulaló*. Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <https://localhost/handle/27000/7620>
- Barón, F. (2018). *Evaluación del efecto de la aplicación en postcosecha del fungicida Pyraclostrobin sobre la vida en flores de la rosa (Rosa sp) variedad vendela*. Bogotá: Universidad nacional de Colombia. Recuperado el 12 de agosto de 2024, de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69659/FelixAlexande rBaronGamboa.2018.pdf>
- Basf , w. (2024). *Basf we create chemistry*. Obtenido de Basf we create chemistry: <https://agricultura.basf.com/cules/proteccion-de-cultivos-y-semillas/productos/cantus-wg>
- Basicfarm. (27 de agosto de 2020). *Basicfarm*. (Basicfarm, Productor) Recuperado el 10 de agosto de 2024, de Basicfarm: <https://basicfarm.com/blog/que-es-fungicida-utilidad/>
- Cao, X., Hui, J., Liu, X., Dan, L., Sui, M., Jie, W., . . . Zhao, Z. (1 de diciembre de 2019). Un ensayo de disco de pétalos desprendidos y el silenciamiento de genes inducido por virus facilitan el estudio de la resistencia a Botrytis cinerea en flores de rosa. *Oxford Académico Investigación en horticultura*, 6(136), 136. doi: <https://doi.org/10.1038/s41438-019-0219-2>

- Del Río, P. (2022). *Análisis de las exportaciones de flores en el Ecuador 2007-2019*. Tesis, Universidad de Azuay, Cuenca, Ecuador. Recuperado el 2 de agosto de 2024, de [https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/12325/1/17852\\_espa%C3%B1ol.pdf](https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/12325/1/17852_espa%C3%B1ol.pdf)
- Díaz, D. (2022). *Comercialización de rosas (Rosa sp) en el mercado de exportación Ecuatoriano*. Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13621>
- Edifarm. (2021). *Edifarm*. (Mertect, Productor) Obtenido de Edifarm: [https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm\\_quieckagro/pdfs/productos/mertect%20500-20211210-093248.pdf](https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm_quieckagro/pdfs/productos/mertect%20500-20211210-093248.pdf)
- Edifarm. (2024). *Edifarm*. Obtenido de Edifarm: [https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm\\_quieckagro/pdfs/productos/NOVAK700%20NOVAK500-20191024-124304.pdf](https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm_quieckagro/pdfs/productos/NOVAK700%20NOVAK500-20191024-124304.pdf)
- Edifarm;. (2024). *Edifarm*. (C. WG, Productor) Obtenido de Edifarm: [https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm\\_quiekagro/pdfs/productos/CANTUS%20WG-20181109-104557.pdf](https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm_quiekagro/pdfs/productos/CANTUS%20WG-20181109-104557.pdf)
- Escobar, P. (15 de octubre de 2023). Índice de severidad por niveles. Síntomas en el botón floral (R. X. Castellano Cañizares, Entrevistador) Quito, Ecuador.
- Exiagrícola;. (2024). *Exiagrícola*. (Mertect, Productor) Obtenido de Exiagrícola: <https://exiagricola.net/tienda/producto/mertect-x-litro/>

- Farmex. (20 de enero de 2020). *Farmex*. (N. 50WP, Productor) Obtenido de Farmex: [www.farmex.com.pe/uploads/productos/ft/ft/fungicida/novak-50-wp-ft-v2.pdf](http://www.farmex.com.pe/uploads/productos/ft/ft/fungicida/novak-50-wp-ft-v2.pdf)
- Fundación agrícola. (2022). Merterct 500 sc, ficha técnica. *Syngenta Crop Protección S.A. Sucursal Perú*, 7. Recuperado el 2 de agosto de 2024, de <https://www.tqc.com.pe/wp-content/uploads/2020/04/FICHA-TECNICA-MERTECT-500-SC.pdf>
- García-Murillo, P. (04 de junio de 2021). Evaluación de cuatro biofungicidas y dos cepas del género *Trichoderma* contra el moho gris en rosas. *Revista de la facultad de agronomía UBA*, 41(1), 8. Recuperado el 10 de agosto de 2024, de [ri.agro.uba.ar/files/download/revista/agronomiayambiente/2021garcia-murillopaulog.pdf](http://ri.agro.uba.ar/files/download/revista/agronomiayambiente/2021garcia-murillopaulog.pdf)
- Jara, A. (2014). *Evaluación de trichoderma harzianum como respuesta alternativa al uso de sustancias químicas sintéticas para el control de Botrytis cinerea en el cultivo de rosas (Rosa sp) variedad aubade en la finca florícola valle verde*. Universidad Politécnica Salesiana. Quito, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana. Recuperado el 10 de agosto de 2024, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7513/1/ups-4t00226.pdf>
- Liu, X., Fang, P., Wang, Z., Cao, X., Yu, Z., & Chen, X. Z. (22 de septiembre de 2022). El análisis comparativo de secuenciación de ARN revela un papel crítico del etileno en la respuesta susceptible de la rosa ( *Rosa hybrida* ) a *Podosphaera pannosa*. *Planta Frontal Sci.*, 13. doi:10.3389/fpls.2022.1018427

- Matute, P. (2019). *Control biológico del moho gris (Botrytis cinerea) en cultivos de fresa (Fragaria vesca L) mediante hongos filamentosos antagonistas*. Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18147>
- Metroflor-agro. (2022). Nuevas alternativas para el manejo del Botrytis cinerea en las salas de poscosecha. *Metroflor-agro La actualidad técnica de la floricultura colombiana*, 7. Recuperado el 10 de septiembre de 2024, de <https://www.metroflorcolombia.com/nuevas-alternativas-para-el-manejo-de-botrytis-cinerea-en-las-salas-de-poscosecha/>
- Musier, D. (2015). *Eficacia de diferentes formulaciones de Clonostachys rosea en el control del moho gris (Botrytis cinerea) en condiciones operacionales de plantas de Eucalyptus spp*. Concepción, Chile: Universidad de concepción. Obtenido de [www.repositorio.edu.cl/bitstream/11594/1729/1/tesis\\_eficacia\\_de\\_diferentes\\_formulaciones.image.marked.pdf](http://www.repositorio.edu.cl/bitstream/11594/1729/1/tesis_eficacia_de_diferentes_formulaciones.image.marked.pdf)
- Rogalska, S. (2024). Manejo de Botrytis cinerea, una enfermedad fúngica foliar. *K.Center*, 5. Recuperado el 10 de septiembre de 2024, de <https://kcenter.lallemandplantcare.com/es/espana/proteja-sus-plantas/manejo-de-botrytis-cinerea/>
- Zapata, Y., Diaz, A., & Beltrán, C. (13 de octubre de 2023). Alternativas para el control del moho gris (Botrytis cinerea) en el cultivo de uchuva (physalis peruviana). *Revista mexicana de fitopatología*, 41(3), 7. doi:<https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.2302-5>