

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

Tema: “Evaluación de alternativas para el control de mildiu vellosa (*Peronospora sparsa*) en el cultivo de rosa (*Rosa sp*) variedad Mondial.”

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

AUTORA: Cabascango Cabascango Lizbeth Mishel

TUTOR: Ing. Herrera Ramírez Carlos David, MSc

Tulcán, 2023.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que la estudiante Cabascango Cabascango Lizbeth Mishel con el número de cédula 1726108002 respectivamente ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Evaluación de alternativas para el control de mildiu veloso (*Peronospora sparsa*) en el cultivo de rosa (*Rosa sp*) variedad Mondial."

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, junio de 2023

AUTORÍA DE TRABAJO

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

Yo, Cabascango Cabascango Lizbeth Mishel con cédula de identidad número 1726108002 respectivamente declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Cabascango Cabascango Lizbeth Mishel

AUTORA

Tulcán, junio de 2023

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo Cabascango Cabascango Lizbeth Mishel declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Evaluación de alternativas para el control de mildiu vellosa (*Peronospora sparsa*) en el cultivo de rosa (*Rosa sp*) variedad Mondial." y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



Cabascango Cabascango Lizbeth Mishel

AUTORA

Tulcán, junio de 2023

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios, por permitir culminar con éxito mi carrera y haberme brindado la salud y la fuerza para lograr mis sueños.

Un inmenso agradecimiento a mis padres Arturo y Alicia por su infinita comprensión, amor y apoyo durante toda mi vida.

A mi novio Alex por ser fuentes de motivación y apoyo constante durante el trascurso de mi carrera.

A mi tutor, Ing. David Herrera por su gran dedicación, paciencia, confianza y esfuerzo quien con su experiencia y conocimiento ha sido un pilar fundamental para que pueda terminar mis estudios con éxito

Finalmente, un eterno agradecimiento a esta prestigiosa UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI la cual abrió sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

DEDICATORIA

Esta tesis es dedicada a mis padres Arturo Cabascango y Alicia Cabascango que, gracias a sus esfuerzos, mucha paciencia y amor estuvieron en constante apoyo en el transcurso de mi carrera dándome el mejor de los ejemplos para que este sueño tan anhelado se haga realidad por razones que no todos contamos con un apoyo incondicional como el de ellos.

ÍNDICE

RESUMEN	15
ABSTRACT	16
INTRODUCCIÓN	17
I. EL PROBLEMA	18
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.3. JUSTIFICACIÓN	19
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	20
1.4.1. Objetivo General.....	20
1.4.2. Objetivos Específicos	20
1.4.3. Preguntas de Investigación	20
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	21
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	21
2.2. MARCO TEÓRICO.....	23
2.2.1. Origen de la rosa.....	23
2.2.2. Cualidades de la rosa	23
2.2.3 Clasificación taxonómica	23
2.2.4. Fenología de la rosa	24
2.2.4.1. Estados fenológicos del período vegetativo.....	24
2.2.4.2. Estados fenológicos del período reproductivo	24
2.2.5. Morfología	24
2.2.5.1. Tallo	25
2.2.5.2. Hoja.....	25
2.2.5.3. Flor.....	25

2.2.6. Requerimientos climáticos.....	25
2.2.6.1. Temperatura	25
2.2.6.2. Iluminación.....	25
2.2.6.3. Ventilación y enriquecimiento en CO2	26
2.2.6.4. Humedad relativa	26
2.2.7. Agrotecnia.....	26
2.2.7.1. Preparación del suelo	26
2.2.8 Variedades de la rosa.....	27
2.2.8.1. Variedad Mundial	27
2.2.9. Enfermedades	27
2.2.9.1. Mildiu veloso.....	27
2.2.9.3. Ciclo de la enfermedad	28
2.2.9.4. Lesiones	29
2.2.9.5. Incidencia de mildiu veloso	29
2.2.9.6. Severidad del mildiu veloso.....	29
2.2.9.7. Manejo de la enfermedad.....	29
2.2.9.8. DIMETHOMORPH (forum).....	29
2.2.9.8.2. Modo de acción	30
2.2.9.8.3. Recomendación de uso	30
2.2.9.9. PROPAMOCARB + FOSETYL-AL (Prevalor).....	30
2.2.9.9.1. Ingrediente activo	30
2.2.9.9.2. Modo de acción	31
2.2.9.9.3. Recomendación de uso	31
2.2.9.10. DIMETHOMORPH + CALCIO (Poduim + Calcio)	31
2.2.9.10.1. Ingrediente activo	31
2.2.9.10.2. Modo de acción.....	31

2.2.9.10.3. Recomendación de uso	31
2.2.9.11. PROPAMOCARB + FOSETYL- AL + CALCIO (Prevalor + Calcio)	32
2.2.9.11.3. Recomendación de uso	32
2.2.9.12. FOSETYL- AL.....	32
2.2.9.12.1. Ingrediente activo	32
2.2.9.12.2. Modo de acción	32
2.2.9.12.3. Recomendación de uso	32
III. METODOLOGÍA	33
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	33
3.1.1. Enfoque.....	33
3.1.2. Tipo de Investigación.....	33
3.2. IDEA A DEFENDER	33
3.2.1. Hipótesis Afirmativa	33
3.2.2. Hipótesis Nula	33
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	34
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS.....	37
3.4.1. Localización del experimento.....	37
3.4.2. Tratamientos	37
3.4.3. Descripción y caracterización del experimento	38
3.4.4. Población y muestra	38
3.4.5. Variable de respuesta	39
3.4.5.1. Características del ensayo	40
3.4.5.2. Procedimiento	41
3.4.5.3. Análisis Estadístico	42
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
4.1. RESULTADOS	43

4.1.2. Altura de tallo	43
4.1.3. Diámetro del botón.....	45
4.1.4 Altura del botón	46
4.1.5. Incidencia.....	47
4.1.6. Severidad.....	49
4.2. DISCUSIÓN.....	51
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
5.1. CONCLUSIONES	53
5.2. RECOMENDACIONES.....	54
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
VII. ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la rosa	24
Tabla 2. Clasificación taxonómica del Mildiu veloso	28
Tabla 3. Operacionalización de las variables	34
Tabla 4. Tratamientos en el ensayo	37
Tabla 5. Características del experimento	40
Tabla 6. Análisis de varianza	42
Tabla 7. Análisis de varianza para longitud de tallos en el cultivo de Rosas (Rosa sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.	43
Tabla 8. Longitud de tallos en el cultivo de Rosas (Rosa sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.	43
Tabla 9. Análisis de varianza para altura de tallo en el cultivo de Rosas (Rosa sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso	44
Tabla 10. Prueba de Tukey de la tabla para altura de tallo en el cultivo de Rosas (Rosa sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.	45
Tabla 11. Análisis de varianza del día 98 para el diámetro del botón floral en el cultivo de Rosas (Rosa sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.	46
Tabla 12. Diámetro del botón floral en el cultivo de Rosas (Rosa sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.....	46
Tabla 13. Análisis de varianza del día 98 para altura del botón floral en el cultivo de Rosas (Rosa sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.....	47
Tabla 14. Altura de botón floral en el cultivo de Rosas (Rosa sp) en punto de cosecha bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.....	47
Tabla 15. Variable de incidencia de mildiu veloso en el cultivo de Rosas (Rosa sp) bajo el efecto de tratamientos para control de la enfermedad.....	48
Tabla 16. Variable incidencia en el cultivo de Rosas (Rosa sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.	48
Tabla 17. Variable de incidencia en el cultivo de Rosas (Rosa sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.....	49

Tabla 18. Prueba de Tukey para la variable incidencia en el cultivo de Rosas (Rosa sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu vellosos.....	49
Tabla 19. Variable porcentaje de severidad en el cultivo de Rosas (Rosa sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu vellosos.....	50
Tabla 20. Variable porcentaje de severidad en el cultivo de Rosas (Rosa sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu vellosos.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica Cabascango, (2022).....	37
Figura 2. Diseño de la parcela total	38
Figura 3. Escala de severidad	40

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC	58
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas.....	59
Anexo 3. Costo beneficio en rosas (<i>Rosas sp</i>) variedad Mondial	61
Anexo 4. Siembra de patrones.....	62
Anexo 5. Patrones	62
Anexo 6. Brotes de injertado.....	63
Anexo 7. Toma de altura del tallo	63
Anexo 8. Toma de altura del botón floral.....	64
Anexo 9. Toma de diámetro del botón floral.....	64
Anexo 10. Identificación de la enfermedad de mildiu vellosa (<i>Peronospora sparsa</i>) en el cultivo de rosas (<i>Rosa sp</i>) variedad Mondial	65
Anexo 11. Productos químicos utilizados como tratamientos (BRIONEXT)	66

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la comunidad de San Isidro de Cajas perteneciente al Cantón Cayambe, provincia de Pichincha, se evaluó el uso de alternativas químicas para el control de mildiu veloso (*Peronospora sparsa*) y el efecto de estas en la productividad del cultivo de rosa (*Rosa sp*) variedad Mondial. La experimentación se manejó mediante un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones; las alternativas químicas evaluadas en el experimento fueron: T1 (Dimethomorph), T2 (Propamocarb + Fosetyl-Al), T3 (Dimetumorf + calcio), T4 (propmocarb + Fosetyl + calcio) T5 (Fosetyl- Al).

Se evaluaron las siguientes variables: incidencia y mortalidad de mildiu veloso, longitud del tallo, diámetro de botón y altura de botón. En el análisis de varianza para las variables evaluadas no se registraron diferencias estadísticas entre tratamientos, donde demuestran índices muy bajos de la enfermedad donde se puede, concluir que todas las alternativas químicas registradas demuestran la efectividad para controlar mildiu veloso.

Palabras Claves: mildiu veloso, Dimethomorph, Propamocarb, Fosetyl-Al, Calcio.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the community of San Isidro de Cajas belonging to the Cayambe Canton, Pichincha province, the use of chemical alternatives for the control of downy mildew (*Peronospora sparsa*) and the effect of these on the productivity of the crop were evaluated. cultivation of rose (*Rosa sp*) Mondial variety. The experimentation was managed by means of a randomized complete block design (DBCA) with five treatments and four repetitions; The chemical alternatives evaluated in the experiment were: T1 (Dimethomorph), T2 (Propamocarb + Fosetyl-Al), T3 (Dimetumorf + calcium), T4 (propmocarb + Fosetyl + calcium) T5 (Fosetyl-Al).

The following variables were evaluated: incidence and mortality of downy mildew, stem length, button diameter and button height. In the analysis of variance for the evaluated variables, there were no statistical differences between treatments, where they demonstrated very low rates of the disease where possible, it is concluded that all the registered chemical alternatives demonstrated the efficacy to control downy mildew.

Keywords: downy mildew, Dimethomorph, Propamocarb, Fosetil-Al, Calcium.

INTRODUCCIÓN

La situación geográfica y las condiciones climáticas existentes en el Ecuador favorecen al desarrollo de la industria floral en este país. Las principales zonas de cultivo de rosas son Pichincha y Cotopaxi, tienen un microclima único, que es el ideal para la producción de rosas de gran calidad por su excelente luminosidad, que proporcionan particularidades únicas a las flores como son: tallo largo, grueso y vertical, con botón grande y color sumamente vivo y mayor durabilidad.

Las rosas producidas por países ubicados en la zona ecuatorial poseen prestigio y reconocimiento en el mercado internacional por su calidad. Se conoce además que el 60% de las flores ecuatorianas se vende en los Estados Unidos y el 40% restante se comercializa en Rusia, Europa y Sudamérica. (Ulloa, 2017)

La provincia de Pichincha es la principal región donde se cultivan rosas en Ecuador. Los cultivos están ubicados en las estribaciones de las montañas de los Andes, entre 2000 y 3000 metros sobre el nivel del mar. El cultivo de rosas es una actividad importante de la economía ecuatoriana, que representa el 8.6% del PIB total. (ABE, 2020)

Una de las enfermedades que más afecta al cultivo de rosas, es el mildiu veloso (*Peronospora sparsa*), que principalmente reduce la calidad de los tallos de exportación, causando graves daños en todas las fincas florícolas de la zona, ya que las condiciones medio ambientales y las labores del cultivo, incrementan los niveles de incidencia y severidad, ya que los métodos de control químico utilizados no son totalmente eficaces. (Villarreal, 2019)

Por consiguiente, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar el efecto de protección o inducción de resistencia en el cultivo de rosa variedad Mondial, por la aplicación de alternativas para disminuir la incidencia y severidad de la enfermedad como es el mildiu veloso.

I. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La rosa (*Rosa sp.*) es una planta ornamental que se cultiva de manera intensiva en diferentes partes del mundo, la misma se ve afectada por un amplio número de enfermedades, destacándose entre ellas mildiu veloso ocasionado por el Oomiceto *Peronospora sparsa*. Debido a su alta patogenicidad que este en pocos días puede infectar un invernadero completo, afectando considerablemente la calidad de la flor, provocando necrosis en los tallos y disminuyendo así la calidad del producto.

Para que un botón floral pueda ser comercializado, este no debe tener síntomas o daños por el ataque de plagas y enfermedades. Además, no debe existir residuos de agroquímicos ya que estos bajan la calidad del producto. (Intagri, 2019)

Las pérdidas ocasionadas por mildiu veloso (*Peronospora sparsa*) llegan hasta el 100 % de los tallos florales lo cual incide en la productividad, calidad, comercialización y costos de producción. Por ese motivo los floricultores se ven en la necesidad de emplear grandes cantidades de fungicidas para el control de esta enfermedad, lo cual va incrementando el costo de producción y disminuyendo la calidad del producto. (Castillo, 2010)

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Mala calidad de la flor y bajos rendimientos por causa de altos niveles de incidencia y severidad del mildiu veloso (*Peronospora sparsa*) en el cultivo de rosa.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El manejo del Mildiu veloso con variedades resistentes es difícil, debido a la alta susceptibilidad de la mayoría de las variedades comerciales de rosa cultivadas en el mundo. En Colombia, el patógeno es altamente agresivo sobre las variedades Charlotte, Freedom, Classy, Mondial, Dolores, Pavarotti y Ravel. Gómez y Arbeláez (2004)

Durante el ciclo de vida de *Peronospora sparsa* este se reproduce mediante oosporas, micelio en tallos, hojas, brotes, sépalos y coronas. En Colombia se creía que el patógeno no producía oosporas, conocidas como estructuras de resistencia ó sobrevivencia, sin embargo, Gómez y Arbeláez (2004), demostraron la presencia de estas estructuras en cultivos comerciales de rosa en el país.

El conocimiento de la distribución y preferencia de ataque del patógeno en la planta es vital, con el propósito de realizar las aplicaciones de fungicidas. En un estudio realizado por Quiroga y Arbeláez (2004), se encontró que la parte inferior de los tallos evaluados (estrato uno), exhibieron en promedio la mayor incidencia y severidad del Mildiu veloso; seguido por el estrato dos, el cual corresponde a la parte media de los tallos. El estrato tres, es decir, la parte más joven de los tallos, fue el que presentó la menor incidencia y severidad de la enfermedad. El mismo estudio indicó que Fosetil-Aluminio en aplicaciones foliares es altamente efectivo para el manejo de la enfermedad, en contraste, el tratamiento que mostró el mayor número de tallos afectados fue del mismo producto, pero aplicado al suelo.

El porcentaje del área afectada en las hojas es reducido cuando se aplican fungicidas al suelo como Fosetil-Al, seguido por la mezcla de Cimoxanil + Mancozeb + Oxadixil, la mezcla de Thiram + Metalaxil y aspersiones foliares de Clorotalonil, alterando aplicaciones cada 10 ó 14 días; y cuando se sigue un programa de riego por subirrigación al suelo, en comparación del riego por aspersión.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar alternativas químicas, para el control de mildiu vellosa (*Peronospora sparsa*) en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*) variedad Mondial.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la incidencia y severidad de la enfermedad fungosa mediante los tratamientos en estudio.
- Identificar la alternativa más eficiente, para el control de mildiu vellosa en el cultivo de rosas (*Rosa sp.*).
- Evaluar la calidad del tallo y botón floral en el cultivo de rosas (*Rosa sp.*) en cada tratamiento estudiado.

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Cuál de estas alternativas para el control de mildiu vellosa (*Peronospora sparsa*), en el cultivo de rosas resultó más efectivo?

¿Qué efecto tiene la aplicación de estas alternativas sobre la incidencia y la mortalidad de mildiu vellosa (*Peronospora sparsa*)?

¿Cuál de estas alternativas ayudó a obtener más calidad en las rosas (*Rosa sp.*)?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Según Angulo (2020), la eficacia de fungicidas Dimetumorf y Propamocarb + Fosetyl para controlar la incidencia y severidad de ataque del Oomiceto (*Peronospora sparsa*) en variedades como Freedom, Pink Floyd, Limonada y Mondial se obtuvo un mejor resultado en control de la enfermedad, así mismo el efecto que tienen en la calidad de los tallos florales en la finca Florícola Ponte Treza en la ciudad de Cayambe.

Castillo et al. (2010), asegura que Los mildius vellosos han causado epidemias catastróficas en diferentes cultivos en el pasado, y algunos de ellos como en el caso de rosa aún siguen causando graves pérdidas; (*Peronospora sparsa*), lo que incide en la productividad, calidad, comercialización y costos de producción, las pérdidas en rosa llegan hasta el 100 % de los tallos florales.

Chavarro & Carrero et al. (2012), demostraron que aplicaciones periódicas de fosfito de potasio (2.5mL L-1) sobre rosal variedad Bingo White® y Mondial redujeron la incidencia hasta 35% y la severidad en 6.3% de (*Peronospora sparsa*).

Romero (2013) Asegura que la ocurrencia del Mildiú vellosos en países cultivadores de rosas como Colombia, Ecuador y México, representa una amenaza significativa para estos países. Aunque el manejo de la enfermedad es viable bajo un esquema de manejo integrado del cultivo (MIC), es necesario investigar los cambios en las poblaciones del patógeno, factores ambientales y la interacción patógeno-hospedante, para ajustar las estrategias a emplear en cada región productora.

Boyzo & Marín et al. (2015) reportaron que el tratamiento con fosfito de potasio redujo la incidencia de (*Peronospora sparsa*) de 0.66 a 13% en comparación con el testigo. El efecto de los fosfitos se debe a que son compuestos que se mueven sistémicamente a través de la xilema y el floema (Cooke & Little, 2001), actuando directamente en el desarrollo del patógeno, inhibiendo el crecimiento micelial, provocando la deformación de las hifas y lisis de la pared celular (King et al.,2010), o

indirectamente a través de la activación de los mecanismos de defensa de las plantas con la intervención del ácido salicílico (Massoud et al., 2012).

Kwang et al. (2013), Diseñó un estudio que tenía como objetivos investigar la relación entre las condiciones de climas mensuales y el riesgo del Mildiu veloso. Además, desarrollar el riesgo de la enfermedad el cual cuantificaba la presencia del Mildiu veloso, en relación a condiciones de clima, tomando futuras decisiones de agricultores acerca de la aplicación de fungicidas. Este modelo dió como resultado altos índices de riesgo con una incidencia de Mildiu veloso mayor al 10 %. que coincidieron con los meses en dónde el número de horas por día era de temperaturas entre 15-20 °C, y número de días con precipitación de más 38.7 %.

Toscano (2020), asevera que proporcionar un buen movimiento de aire y mantener el invernadero bien ventilado plantas apropiadamente espaciadas, techos elevados, levantar cortinas durante los tiempos de riesgo de condensación de agua en el aire, instalar y prender ventiladores industriales (excepto durante la esporulación de Mildiu) para mantener la humedad relativa por debajo del 85% es clave, pero difícil en condiciones de lluvia y frío.

Redagricola (2020) establece que la fumigación de alto volumen con Fosetyl-aluminio (FRAC 33) o mezclas de tanques de cimoxanil, mancozeb y fluazinam (FRAC 27/ FRAC M 03/ FRAC 29), han demostrado un buen control. Además, se ha observado un buen control aplicando rotaciones entre cyazofamid (FRAC 21), dimethomorph (FRAC 40), mancozeb/copper hydroxide (FRAC M 03/FRAC M05), phosphonate fungicides (FRAC 33) y oxathiapiprolin (FRAC 49) según Salgado & Salazar et al. (2018). Por otro lado, las phenylamidas (FRAC 4) deben ser excluidas, ya que son propensas a desarrollar resistencia.

Adama. (2022) estableció que para el cultivo de rosa, se recomienda aplicar Javari fungicida agrícola que contiene dos ingredientes activos, Fluazinam (200 gr/l) + Dimethomorph (200 gr/l), en una dosis de 1cc/L Agua, equivalente a 1.40 L/Ha de la mezcla de los fungicidas con un volumen de agua de 1400L/Ha. Al ser un fungicida seguro para su cultivo, cuenta con alta eficacia en el control de Oomiceto Fito patógenos, en especial de la clase de Oomicetos, actuando en todos los estados de crecimiento del Oomiceto: Germinación, Incubación de la enfermedad, Penetración

en el hospedante, establecimiento del patógeno, invasión y multiplicación de la enfermedad.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Origen de la rosa

Su origen se remonta hace aproximadamente 4000 años Ac en Asia y Europa. Cuando civilizaciones antiguas como los egipcios, babilonios y griegos la empezaron a utilizar con fines decorativos. En la actualidad la rosa habita en casi cualquier sitio en especial Asia de donde provienen la mayoría de estas flores.

2.2.2. Cualidades de la rosa

La rosa perteneciente a la familia de las Rosáceas que tiene gran popularidad en todo el mundo. Si bien la planta recibe el nombre de "rosal", la denominación "rosa" ha pasado a ser el nombre común de todas las flores de esta familia, las cuales bordean las 30 mil variedades.

Pocas flores son tan vinculadas al romanticismo como las rosas. Son plantas retratadas en un sinnúmero de obras de arte y utilizadas en la cosmética, la medicina, la cocina y rituales sociales. Los hombres de la Antigua Grecia usaban varias especies para tratar algunas enfermedades.

2.2.3 Clasificación taxonómica

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

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la rosa

Reino	Plantae
Subreino	Embryobionta
phylum	Magnoliophyta
clase	Magnoliopsida
orden	Rosales
familia	Rosaceae
Genero	Rosa

Fuente: (García, 2019)

2.2.4. Fenología de la rosa

2.2.4.1. Estados fenológicos del período vegetativo

El periodo vegetativo se subdivide en inducción del brote y desarrollo del tallo floral, presentado en la mayoría de los casos un color rojizo característico.

1. Yema activada o brotada
2. Hoja verdadera
3. Estado intermedio (desarrollo foliar y tallos)

2.2.4.2. Estados fenológicos del período reproductivo

El periodo reproductivo se inicia con la inducción del primordio floral, que coincide con una variación del color del tallo y hojas de rojo a verde, seguido de los estados fenológicos:

1. Punto arroz: sobre diámetro de 0,4 cm
1. Punto arveja: sobre diámetro 0,5-0,7 cm
2. Punto garbanzo: sobre diámetro 0,8-1,2 cm
3. Punto color: muestra color
 - Punto de corte americano: cosecha en punto 2 (botones cerrados)
 - Punto de corte ruso: cosecha en punto 4 a 5 (botones abiertos)

2.2.5. Morfología

La morfología de la rosa está compuesta por tres partes principales, que son:

2.2.5.1. Tallo

El tallo de las rosas suele ser semileñosas, que pueden ser erectos, algunos de textura rugosa y escamosa, presentan notables formaciones epidérmicas persistentes, bien desarrolladas y de formas variadas, conocidas como espinas o agujones. Los tallos son la parte de la planta que sostiene las ramas, las hojas, las flores. Los tejidos vasculares del tallo están constituidos por la xilema y el floema, cuya función es la conducción del agua y nutrientes respectivamente.

2.2.5.2. Hoja

Las hojas de las rosas suelen ser acerradas y compuestas cuyo borde tiene dientes inclinados hacia su punta. Son las responsables, de captar la luz solar y realizar la fotosíntesis que da energía a la planta, así como la respiración vegetal también se da en ellas. (Acosta, 2021)

2.2.5.3. Flor

Debido a la gran cantidad de hibridaciones, existen flores de diversas formas y características diferentes. Por lo general, son hermafroditas, con simetría radial, perianto bien desarrollado y se disponen de forma solitaria o en inflorescencias en corimbo. (INFOAGRO, 2016)

2.2.6. Requerimientos climáticos

2.2.6.1. Temperatura

Para la mayoría de los cultivares, el rango de temperatura óptimo oscila entre los 17-25°C, con una mínima de 15°C durante las noches y una máxima de 28°C durante el día. Pueden mantenerse valores ligeramente inferiores y superiores durante periodos relativamente cortos sin que se produzca serios daños. (INFOAGRO, 2016)

2.2.6.2. Iluminación

La luz es el factor de crecimiento que influye en la temperatura y riego. A través de la clorofila en las hojas, la luz se transforma en los azúcares, un proceso que también requiere CO₂ y agua. Esta fuente de energía es esencial para el crecimiento y desarrollo de las flores, tallos, hojas, y raíces. Cada uno de estos factores señalados puede ser un factor limitante en el crecimiento de la planta, otro factor más indirecto

del efecto de luz es el estímulo de transporte vascular a través de la planta. (ARIAS, 2011)

2.2.6.3. Ventilación y enriquecimiento en CO₂

Bajo condiciones de invierno en climas fríos donde la ventilación diurna no es económicamente rentable, es necesario aportar CO₂ para el crecimiento óptimo de la planta, elevando los niveles a 1.000 ppm.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que las rosas requieren una humedad ambiental relativamente elevada, que se regula mediante la ventilación y la nebulización o el humedecimiento de los pasillos durante las horas más cálidas del día. (ARIAS, 2011)

2.2.6.4. Humedad relativa

La humedad relativa del invernadero se debe regular mediante ventilación y nebulización. Debe existir un porcentaje de humedad relativa óptimo para favorecer la apertura de las estomas, el incremento gaseoso y evitar la aparición de enfermedades. Por lo general, la humedad relativa debe oscilar entre el 60-70%, excepto en algunos periodos del ciclo como después de: 1) Plantación, donde requiere mayor humedad para estimular el crecimiento y disminuir las pérdidas por evapotranspiración y 2) Poda, para estimular la formación de yemas y el crecimiento (la HR debe oscilar en torno al 85-90%). (INFOAGRO, 2016)

2.2.7. Agrotecnia

2.2.7.1. Preparación del suelo

Para el cultivo de rosas el suelo debe estar en perfectas condiciones de fertilidad para lo cual como buen drenado y aireado para evitar encharcamientos, pudiendo emplear diversos materiales orgánicos como fibra de coco, cascarilla, gallinaza, compost, humus de lombriz, bocashi, etc.

Por lo general las rosas pueden tolerar un suelo ácido, aunque el pH debe mantenerse en torno a 6. No toleran elevados niveles de calcio, desarrollándose rápidamente clorosis debido al exceso de este elemento. Tampoco soportan elevados niveles de sales solubles, recomendando no superar el 0,15%.

2.2.8 Variedades de la rosa

La Rosa ha sido sometida a lo largo de la Historia a una intensa selección e hibridaciones con el objetivo de crear nuevas variedades y formas. Es la planta más "trabajada" que existe. Están catalogadas más de 30.000 variedades o cultivares en el Mundo. Cada año aparecen centenares nuevos. De las más de 30.000 variedades, están a la venta entre 2.000 y 3.000. (Vázquez, 2014)

2.2.8.1. Variedad Mondial

Rosa blanca que se produce principalmente en Ecuador ya que entró en el mercado con mucha fuerza hace unos pocos años. Tiene el pétalo ligeramente rizado y una apariencia realmente llamativa.

Tamaño del botón (cm): 5,9

Longitud de tallo (cm): 50-80

Tiempo de vida en florero (días): 15-18

Número de pétalos: 37

2.2.9. Enfermedades

La rosa (*Rosa sp*) tiene varias enfermedades como: oídio, mildiu veloso, roya y botrytis como las principales, la enfermedad central para este estudio es el mildiu veloso (*Peronospora sparsa*).

2.2.9.1. Mildiu veloso

El mildiu veloso es una enfermedad causada por *Peronospora sparsa*. En infecciones graves puede producir defoliación sobre las variedades susceptibles y reducir el vigor de la planta, además se aumentan los costos de producción al requerir una mayor aplicación de productos fitosanitarios para el control de la enfermedad. (INTAGRI, 2019)

El mildiu veloso infecta principalmente tejidos jóvenes de las plantas, tanto en hojas, tallos, pedúnculos, cáliz y pétalos de la rosa. Sus síntomas más comunes en las hojas de los rosales generalmente se manifiestan en el haz en forma de manchas irregulares de color púrpura a café oscuro. (INTAGRI, 2019)

Las condiciones de clima que el Oomiceto requiere para su desarrollo son temperatura de 15 a 18 grados °C y una humedad relativa de 85-100%. (Baysal-Gurel,

2018). a 5 °C no germinan y a 27 °C se mueren. Los esporangios en condiciones ideales esporulan en 3 días en el envés de las hojas. Las esporas sobreviven 1 mes en hojas secas. (Fernández A. M., 2014). Los días con nublados prolongados o lluvias, son condiciones que favorecen el desarrollo y diseminación del Oomiceto en el campo. (Reyes, 2015)

Para el control de la enfermedad se debe realizar labores culturales como la remoción y destrucción de tallos, hojas y flores afectadas, también la ventilación juega un papel muy importante para el control de la enfermedad, en el control químico se puede utilizar productos a base de: Dimetomorf, Propamocarb, Fosetil-Al, Azoxistrobin, Cimoxanil, Metalaxil, Oxadixil, Mancozeb. (Villarreal, 2019)

2.2.9.2. Clasificación taxonómica

Tabla 2. Clasificación taxonómica del Mildiu veloso

Nombre común	Mildiu veloso
Nombre científico	Peronospora sparsa
Clase	Oomicetes
Orden	Peronosporales
Familia	Peronosporaceae
Genero	Peronospora
Especie	sparsa

Fuente: (García, 2019)

2.2.9.3. Ciclo de la enfermedad

En mildiu veloso los esporangios suelen germinar directamente y los micelios infectan las plantas a través de las estomas, directamente penetrando la cutícula. Para la germinación necesita agua residual. La temperatura óptima para la germinación de la mayoría de los mildius ronda los 15 °C.

Para el caso del mildiu veloso el proceso de germinación requerido oscila entre 5°C a 25°C con una temperatura óptima de 18°C y necesariamente debe haber una película de agua libre en la superficie del huésped. El período de incubación es de 8 días y requiere una humedad relativa de 85 a 100% para el desarrollo de la infección.

2.2.9.4. Lesiones

Los primeros síntomas aparecen sobre las hojas como manchas marrones a púrpuras; la planta, como defensa, defolia las hojas infectadas. En el tallo, los síntomas iniciales se presentan como manchas aceitosas que pueden extenderse de 20 a 30 centímetros de longitud. (Fernández A. M., 2014)

2.2.9.5. Incidencia de mildiu veloso

La incidencia, es el número de plantas afectadas en relación con el número total de plantas. Es útil esta variable cuando el daño de la enfermedad se puede medir como un daño absoluto a la planta, por lo que se puede evaluar en unidades de plantas afectadas.

2.2.9.6. Severidad del mildiu veloso

Según Zapata (2015) la severidad es el porcentaje de tejido afectado por unidad de evaluación; es útil esta variable cuando el daño se mide por niveles, el daño es relativo, por lo que es necesario utilizar escalas de evaluación de niveles de daño; las escalas se basan en medidas cualitativas que se transforman en cuantitativas al asignarles un valor relativo.

2.2.9.7. Manejo de la enfermedad

El control del Mildiú veloso actualmente está basado principalmente en aplicaciones de fungicidas y un adecuado manejo cultural; prácticas como la remoción y destrucción de material infectado como tallos, hojas y flores sintomáticas, son necesarias para reducir el nivel de inóculo en los cultivos; adicionalmente se ha planteado que el manejo de las condiciones ambientales de los invernaderos es la forma más adecuada para el manejo de este tipo de epidemias, mediante la apertura y cierre de ductos y cortinas y la ejecución de prácticas adecuadas de riego, son fundamentales para disminuir la incidencia y severidad de la enfermedad.

2.2.9.8. DIMETHOMORPH (forum)

Es un fungicida que actúa específicamente sobre oomicetos y ofrece una gran actividad protectante y anti esporulante en el control de mildiu veloso en el cultivo de rosas, así como en enfermedades conocidas como el tizón, gota o cenicilla en varios cultivos como papa, tomate y cebolla.

2.2.9.8.1. Ingrediente activo

Dimethomorph: (E, Z)-4-[3(4-clorofenil)-3-(3,4dimetoxifenil) acrilóil] morfolina 50% p/p

2.2.9.8.2. Modo de acción

Actúa en el Oomicetes inhibiendo la formación y geminación de las esporas y su liberación, además de impedir la germinación del esporangio y la elongación del esporangióforo. Forum® 500 WP, al interrumpir la formación de la pared celular elimina el patógeno, a diferencia de otros fungicidas que solo detienen el desarrollo de la enfermedad.

2.2.9.8.3. Recomendación de uso

Cultivo	Enfermedad	Dosis	PR	PC
ROSAS	Mildiu (Peronospora sparsa)	velloso 1.0 cc/L	12 horas	Cuando seque el producto

PR*: Periodo de reentrada, intervalo de tiempo entre la última aplicación y la entrada de personal al área tratada.

PC**: Periodo de carencia, intervalo de tiempo entre la última aplicación y la cosecha. (BASF, 2018)

2.2.9.9. PROPAMOCARB + FOSETYL-AL (Prevalor)

Estimula los medios naturales de defensa de la planta minimizando la posibilidad de aparición de cepas resistentes. Promueve, de forma paralela, un aumento en el vigor de las plantas (efecto fitotónico). Propamocarb inhibe la formación de la membrana celular del Oomiceto, además de inhibir la producción y germinación de esporas. Por su parte, Fosetyl destaca por su efecto preventivo sobre germinación de esporas y su efecto curativo sobre esporulación y desarrollo de micelio, además de ser un activador del sistema de autodefensa de la planta.

2.2.9.9.1. Ingrediente activo

Está formulado como Concentrado Soluble (SL), que contiene 530 g de Propamocarb + 310 g de Fosetyl de Aluminio por litro de formulación.

2.2.9.9.2. Modo de acción

Presenta sistemía completa, ascendente y descendente, una rápida penetración y modo de acción preventivo y curativo. Es un producto sistémico que se trasloca dentro de la planta después de su absorción por las raíces a las hojas. No es fitotóxico y puede aplicarse en cualquier estado de desarrollo de las plantas. Además de su efecto fungicida, tiene una acción bioestimulante en la mayoría de los cultivos.

2.2.9.9.3. Recomendación de uso

Cultivo	Enfermedad	Dosis	PR	PC
ROSAS	Mildiu vellosa (Peronospora sparsa)	2.0 gr/l	24 horas después de la aplicación.	No aplica

(AGROFARM, 2020)

2.2.9.10. DIMETHOMORPH + CALCIO (Poduim + Calcio)

Fungicida para el control preventivo y posee acción protectora y antiesporulante que inhibe la formación de la pared celular del Oomiceto. En cambio, el calcio ayuda fundamentalmente para la permeabilidad de la membrana y la absorción de elementos nutritivos e Inhibir la resorción ósea, inhibiendo la actividad de osteoclastos y células osteolíticas.

2.2.9.10.1. Ingrediente activo

Dimethomorph: (E, Z)-4-[3(4-clorofenil)-3-(3,4dimetoxifenil) acrilóil] morfolina 50% p/p + Ca

2.2.9.10.2. Modo de acción

Iniciar las aplicaciones cuando las condiciones climáticas sean favorables para el desarrollo del Oomiceto y antes de que aparezcan los síntomas visibles de infección, continuar con las aplicaciones a intervalos de 5 a 7 días. Durante el ciclo del cultivo no hacer más de 4 aplicaciones consecutivas sin intercalar con fungicidas de distinto modo de acción.

2.2.9.10.3. Recomendación de uso

Se recomienda en dosis de 1.6 g/L de dimetumorf y 1.0 cc/L de calcio

2.2.9.11. PROPAMOCARB + FOSETYL- AL + CALCIO (Preyalar + Calcio)

Fosetyl + propamocarb son fungicidas preventivos excelente en 24 horas, especialmente contra oomicetos y el calcio tiene un efecto moderador de los efectos de la salinidad y especialmente del sodio en el suelo y en la planta. La absorción del calcio por la planta es pasiva y no requiere una fuente de energía.

2.2.9.11.1. Ingredientes activos

Fosetyl -Al: Fosfonato de aluminio al 80% + Propamocarb a 310gr + Ca

2.2.9.11.3. Recomendación de uso

Se recomienda en dosis 2.0 g/L de Propamocarb + Fosetyl-Al y 1.0 cc/L de calcio

2.2.9.12. FOSETYL- AL

Acción preventiva a curativa temprana, residual, que frena el avance de la infección e impide la esporulación de enfermedades. Actúa inhibiendo la germinación de las esporas o por bloqueo del desarrollo del micelio del Oomiceto.

2.2.9.12.1. Ingrediente activo

Fosetyl de aluminio: Fosetyl-Al 80%

2.2.9.12.2. Modo de acción

Las aplicaciones en la raíz actúan, en ápices foliares y viceversa; se transloca y actúa en los tejidos de la planta inmediatamente después de la aplicación.

2.2.9.12.3. Recomendación de uso

Cultivo	Enfermedad	Dosis	PR	PC
ROSAS	Mildiu velloso (Peronospora sparsa)	2.0 -3.0 g/L	No aplica	4

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

El enfoque de esta investigación es cuantitativo en el que se recolectó datos, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, así como también se evaluó los parámetros de calidad de la rosa para aprobar o refutar la hipótesis planteada.

3.1.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación fue de campo, experimental y bibliográfica, ya que la investigación se realizó en un cultivo bajo condiciones de invernadero. Se implantó un ensayo bajo el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) y donde se evaluaron diferentes tratamientos aplicados.

3.2. IDEA A DEFENDER

3.2.1. Hipótesis Afirmativa

Las alternativas químicas evaluadas controlan el mildiu veloso (*Peronospora sparsa*) en el cultivo de rosa (*Rosa sp*).

3.2.2. Hipótesis Nula

Las alternativas químicas evaluadas no controlan el mildiu veloso (*Peronospora sparsa*) en el cultivo de rosa (*Rosa sp*).

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 3. Operacionalización de las variables

Hipótesis	Variables	Definición	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
Las alternativas químicas evaluadas controlan el mildiu velloso (<i>Peronospora sparsa</i>) en el cultivo de rosa (<i>Rosa sp.</i>).	VI. Aplicación de las diferentes dosis de alternativas químicas en los tratamientos.	Son pesticidas sistémicos y protectantes, que impiden el desarrollo del patógeno, también ayuda a mejora la calidad de la rosa, ya que se puede utilizar en cualquier etapa del cultivo.	Dimethomorph	Se aplicó vía foliar en dosis de 1,0 cc/l cada 15 días durante 3 meses.	Observación y toma de datos.	Libro de campo y bomba de aspersión
			Propamocarb Fosetyl	+ Se aplicó vía foliar en dosis de 2,0 g/l cada 15 días durante 3 meses.	Observación y toma de datos.	Libro de campo y bomba de aspersión
			dimethomorph +calcio	Se aplicó vía foliar en dosis 1.6 g/l de Dimetumorf y 1 cc/l de calcio cada 15 días durante 3 meses en mezcla.	Observación y toma de datos.	Libro de campo y bomba de aspersión

	Propamocarb + Fosetyl + calcio	Se aplicó vía foliar en dosis de 2.0 g/l de Propamocarb + Fosetyl-Al y 1cc/l de calcio cada 15 días durante 3 meses en mezcla.	Observación y toma de datos.	Libro de campo y bomba de aspersión
	Fosetyl- Al	Se aplicó vía drench en dosis de 2,0 g/l cada 15 días durante 3 meses.	Observación y toma de datos.	Libro de campo y bomba de aspersión
VD. Porcentaje de incidencia y severidad causada por mildiu veloso (<i>Peronospora sparsa</i>) en el cultivo de rosa (<i>Rosa sp</i>). variedad <i>Mondial</i> .	altura del tallo	Evaluación de 500 tallos efectuados cada 7 días durante el ciclo fenológico del cultivo para determinar la longitud del tallo.	Observación , toma de datos y registros	Flexómetro, pie del rey y ficha de monitoreo
	Diámetro del botón floral	Evaluación de 500 botones florales en el punto de cosecha, medición efectuada en la base del botón para determinar la amplitud de la misma.	Observación , toma de datos y registros	Flexómetro, pie del rey y ficha de monitoreo

Altura del botón floral	Evaluación de 500 botones florales en el punto de cosecha tomando en cuenta la distancia desde el receptáculo hasta el ápice del botón para evaluar la altura del botón	Observación Flexómetro, toma de pie del rey y datos y ficha de registros y monitoreo
Incidencia de mildiu veloso (<i>Peronospora sparsa</i>) en el cultivo de rosa (<i>Rosa sp</i>) variedad Mondial.	A partir de los 75 días después del injertado se contó el número de plantas enfermas vs plantas sanas cada 7 días en cada unidad experimental.	Observación de incidencia, Ficha de toma de monitoreo datos y registro
severidad de mildiu veloso (<i>Peronospora sparsa</i>) en el cultivo de rosa (<i>Rosa sp</i>) variedad Mondial.	A partir de los 75 días después del injertado se contó el número de plantas enfermas vs plantas sanas cada 7 días en cada unidad experimental.	Observación de mortalidad, Ficha de toma de monitoi datos y registro

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Localización del experimento

La investigación se implantó en la comunidad de San Isidro de Cajas, perteneciente al Cantón Cayambe, provincia de Pichincha. La altitud es de: 2835 msnm y las coordenadas UTM son: 13°59'12.1"N. 81°40'59.6"E. La temperatura promedio es de: 15°C, la humedad relativa es de 80%, la precipitación anual es de 600 a 800 mm aproximadamente. Los suelos generalmente son franco arcilloso con una buena fertilidad y una capa arable profunda de 50 centímetros y pendientes entre 12 y 15 grados.

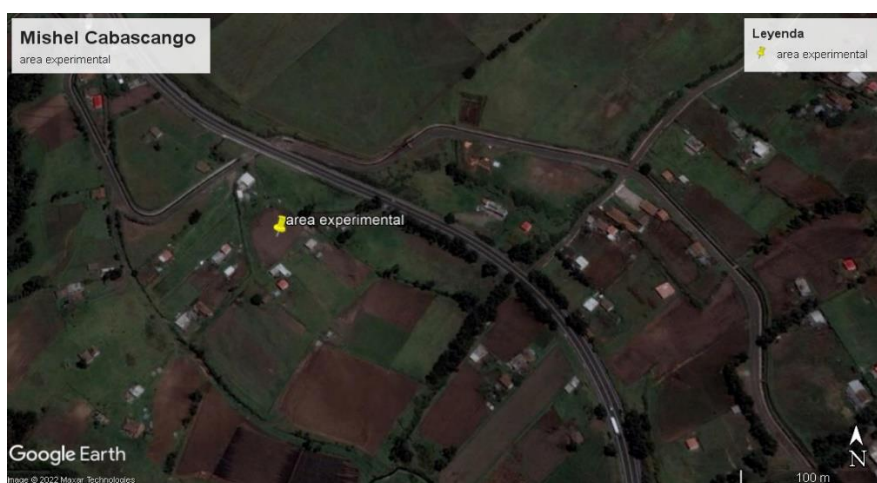


Figura 1. Ubicación geográfica Cabascango, (2022)

3.4.2. Tratamientos

La investigación estuvo conformada por 5 tratamientos, los cuales se describen en la tabla 5.

Tabla 4. Tratamientos en el ensayo

Tratamientos	Ingredientes activos	Dosis	Frecuencia de aplicación(días)	Tipo de fumigación
T1	Dimethomorph	1,0 cc/l	15	Foliar
T2	Propamocarb + Fosetyl	2,0 g/l	15	Foliar
T3	Dimethomorph + Calcio	1,6 g/l y 1.0 cc/l	15	Foliar
T4			15	Foliar

	propmocarb + Fosetyl + Calcio	2,0 g/l y 1.0 cc/l		
T5	Fosetyl- Al	2,0 g/l	15	Drench

3.4.3. Descripción y caracterización del experimento

La investigación se realizó en condiciones bajo invernadero, con un promedio de 15 °C de temperatura y una humedad relativa de 80%, donde se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA). Esta investigación tuvo una superficie total de 71.5 m², con dimensiones de 13 metros de largo por 5.5 metros de ancho. Estuvo conformado por 5 tratamientos y 4 repeticiones dando un total de 20 unidades experimentales en toda el área de la investigación ejecutada. Cada unidad experimental cuenta con una superficie de 1,75 m² (en camas) con una distancia de 0,10 cm de siembra entre planta, 1m entre repeticiones y 0,60 cm entre camas. Cada unidad experimental constó de 25 plantas, de los cuales 12 plantas fueron evaluadas, donde se aplicó un análisis de varianza y una prueba estadística de Tukey al 5%. El rendimiento se cuantificó por cada unidad experimental sobre toda el área de investigación.

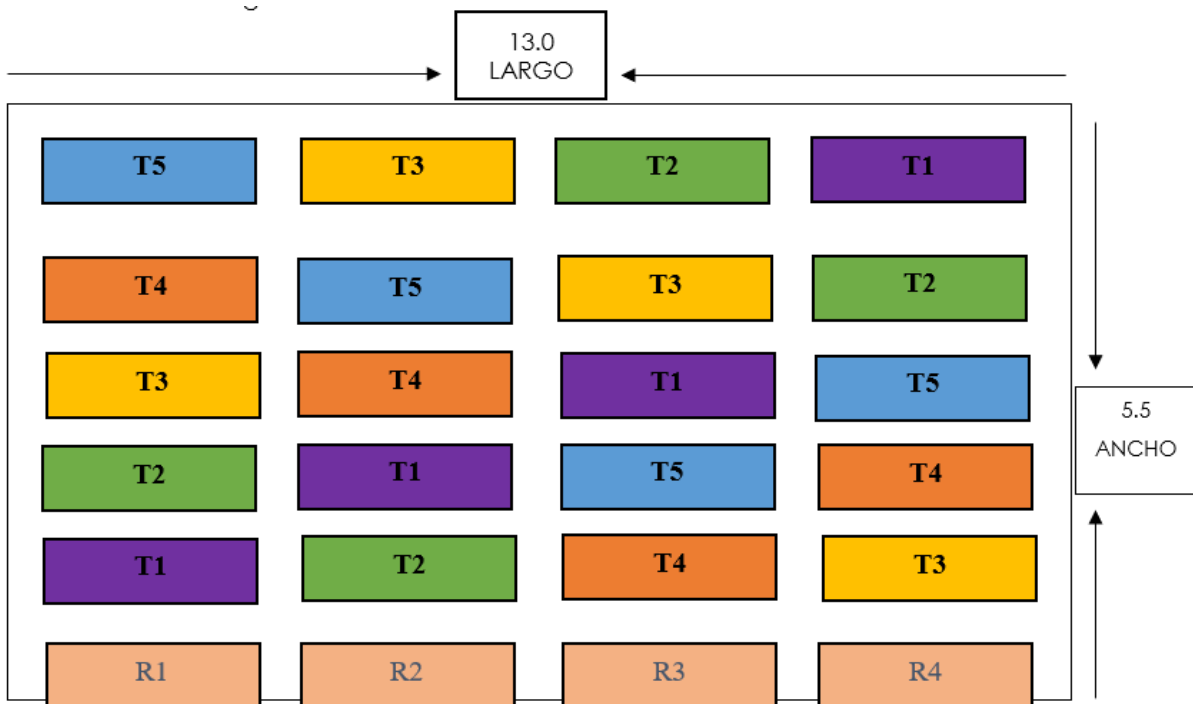


Figura 2. Diseño de la parcela total

3.4.4. Población y muestra

La población de esta investigación estuvo conformada por un total de 500 plantas de rosas variedad Mondial que representa el área total de 71.5 m² de la investigación.

Está dividida en un total de 20 unidades experimentales que se compone de 5 camas en el que constó 25 plantas, dando un total de 125 plantas por repetición. La muestra estuvo constituida por la parcela, la misma que comprende 12 plantas por unidad experimental, con un total de 240 plantas a evaluarse, en cada muestreo, en las variables tales como: longitud del tallo, diámetro y altura del botón floral, incidencia y mortalidad. En el que se aplicó un análisis de varianza y una prueba estadística de Tukey al 5% por cada unidad experimental sobre toda el área de la investigación.

3.4.5. Variable de respuesta

- **Altura del tallo**

Esta variable tiene el fin medir el crecimiento del tallo y consistió en evaluar cada 7 días con la ayuda de una cinta métrica tomando en cuenta la longitud desde la base del tallo hasta el pedúnculo del botón floral.

- **Diámetro del botón**

En esta variable se midió el diámetro del botón floral en el punto de cosecha con la ayuda de un calibrador (pie del rey) teniendo en cuenta la amplitud de la base del mismo.

- **Altura del botón**

En esta variable se evalúa los datos de la cosecha con la ayuda de un calibrador (pie del rey) tomando en cuenta la longitud desde el receptáculo hasta el ápice del botón floral.

- **Incidencia**

Para el cálculo de esta variable se contó el número de plantas enfermas semanalmente por cada unidad experimental durante su ciclo fenológico después de la aplicación de los tratamientos en el cultivo de rosas.

Para obtener el porcentaje de incidencia del fitopatógeno en el cultivo de rosas se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Porcentaje de Incidencia} = \frac{\text{plantas afectadas por la enfermedad}}{\text{plantas muestreadas}} \times 100$$

- **Severidad**

En esta variable se procedió a identificar el porcentaje del tejido visiblemente dañado o afectado de las plantas de cada unidad experimental estudiado donde, se evaluó de acuerdo a la siguiente escala.

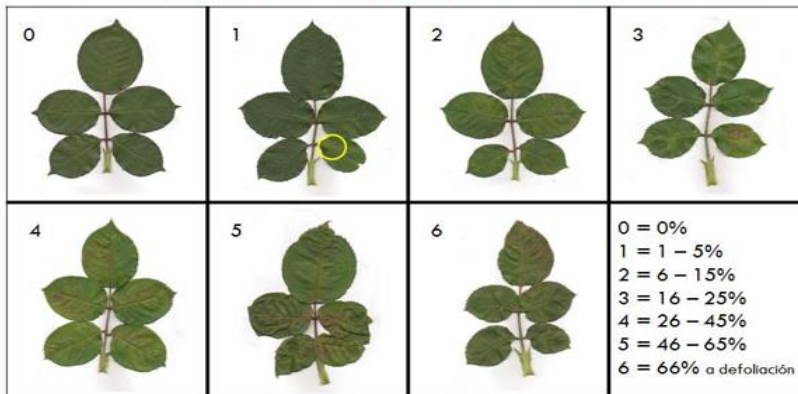
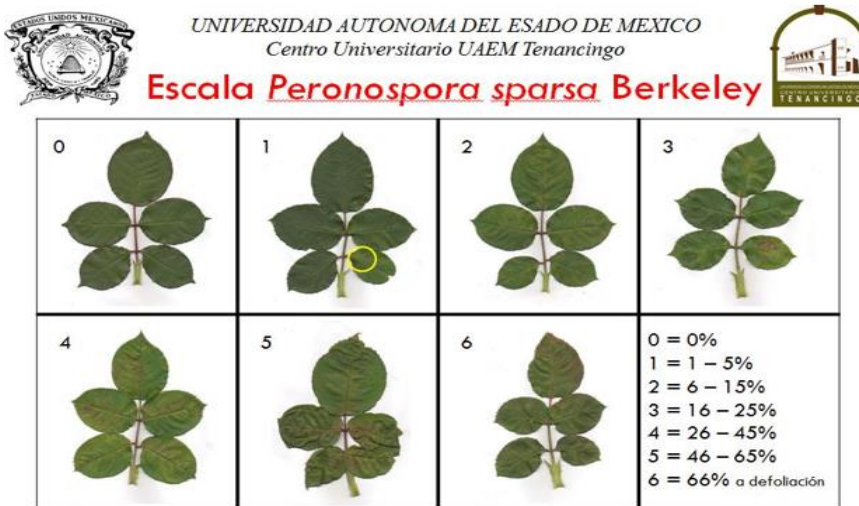


Figura 3. Escala de severidad

Fuente: (Lozano, 2004)

3.4.5.1. Características del ensayo

Tabla 5. Características del experimento

Datos de experimento	Dimensiones
Número de tratamientos	5
Número de repeticiones	4 bloques
Número de unidades experimentales	20 camas
Parcela neta (plantas)	12 plantas
Largo de la unidad experimental	2,5m
Ancho de la unidad experimental	0,7 m
Área total de la unidad experimental	1,75m ²
Distancia entre planta	0,10 m
Distancia de camino entre camas	0,60 m
Distancia entre repeticiones	1m
Números de plantas en el ensayo	500 plantas
Área total de ensayos	71,5 m ²

3.4.5.2. Procedimiento

- Cálculo de dosificación de químicos

Los fungicidas químicos utilizados en el ensayo, se dosificaron de acuerdo de las fichas técnicas de cada producto para el control del Mildiu vellosa (*Peronospora sparsa*), en el cultivo de rosas (*Rosa sp*), para posteriormente aplicarlos en campo según lo planificados en la presente investigación.

- Preparación del terreno

Para la preparación se empleó la labranza convencional, es decir se empleó una rastra con la ayuda de un tractor, posteriormente se realizó la limpieza del terreno que consistió en eliminar hierbas no deseadas para dejar el suelo suelto.

- Preparación de camas

Para la preparación de camas lo primero que se realizó fueron las medidas de cada cama y caminos entre camas para las divisiones de tratamientos y repeticiones usando piola, estacas, cinta métrica y azadón.

- Siembra

La siembra de patrones se realizó en una posición de a 45 grados. Posteriormente con una medida de 0.10 cm entre patrones con ayuda de una tira obteniendo en total 500 patrones en toda el área experimental.

- Aplicación de tratamientos

Se suministró los distintos tipos de alternativas químicas por cada tratamiento a los 15 días vía foliar mediante aspersion, a las unidades experimentales destinadas. Solo en el caso de la Aplicación del Fosetil de aluminio se aplicó mediante drench. Esto se dio seis veces durante el desarrollo del cultivo.

- Injertado

Esta labor se realizó posteriormente a los 75 días después de la siembra de patrones. Para esto se realizó el método de injerto en T.

- Labores culturales

Se realizó las labores culturales de acuerdo al paquete tecnológico en rosas para corte: desyeme, control fitosanitario, manejo agro climático (manejo de cortinas), encanastado, ducha de bordes y caminos, entre otras.

- Deshierbe y control fitosanitario

Se realizó la eliminación de hierbas no deseadas, en donde se realizó de forma manual 1 vez por semana. por otra parte, se aplicó químicos para el control de plagas, y otras enfermedades presentes. También se aplicó nutrientes de acuerdo a las necesidades nutricionales del cultivo.

- Cosecha

La recolección de rosas se realizó de forma manual a los 98 días después del injertado. Posteriormente para ser medido la longitud del tallo y el diámetro del botón floral, enmollarlo y colocarlos en agua para su respectiva hidratación evitando que se marchiten.

3.4.5.3. Análisis Estadístico

El diseño del experimento fue en bloques completos al azar (DBCA). Estuvo conformado por 5 tratamientos y 4 bloques, dando un total de 20 unidades experimentales. Para el análisis de variables se utilizó la prueba estadística de Tukey al 5% para este estudio se utilizó el programa estadístico InfoStat. Posteriormente de haber realizado el análisis se procedió a interpretar los datos obtenidos de acuerdo a las distintas variables de estudio. El esquema del ANAVA se presenta en la siguiente Tabla.

Tabla 6. Análisis de varianza

Fuente de Variación	Fórmula	Grados de Libertad
Tratamiento	$T-1$	4
Bloque	$r-1$	3
Error experimental	$(T-1)(r-1)$	12
Total	$Tr-1$	19

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.2. Altura de tallo

La tabla 7, según los resultados del Anova para longitud de tallo en el cultivo del rosal desde el día 7 dde (día después de instalado el experimento) hasta el día 49 dde se evidenció que no existe diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, el coeficiente de variación registrado en este periodo es de un mínimo de 1,42% y un máximo de 8,31%, con un promedio alcanzado a los 49 dde de 25,31 cm de longitud para los tallos en evaluación.

Tabla 7. Análisis de varianza para longitud de tallos en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.

FV	GL	dde 7	dde 14	dde 21	dde 28	dde 35	dde 42	dde 49
		P- VALOR	P- VALOR	P- VALOR	P- VALOR	P- VALOR	P- VALOR	P- VALOR
Total	19							
Tratamiento	4	0,85ns	0,83ns	0,261ns	0,520ns	0,94ns	0,796ns	0,961ns
Repetición	3	0,43	0,93	0,366	0,09	0,882	0,739	0,883
Error	12							
C.V. (%)		7,02	1,42	8,31	2,25	3,3	1,79	1,58
Promedio (cm)		0,286	0,986	5,474	10,358	16,066	21,554	25,316

Significado: ns: no significativo, *: significativo, **: altamente significativo, dde: día después de instalado el experimento

La tabla 8, registra la información de la variable altura del tallo, desde el día 7 dde hasta el día 49 die, distinguiendo que no hay diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, se puede observar que de manera general existe cada 7 días un incremento de 4.5 cm en la longitud en los tallos evaluados, llegando a registrar el día 49 dde un promedio de longitud de 25,3cm para el experimento.

Tabla 8. Longitud de tallos en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.

7 dde		14 dde		21 dde		28 dde	
TRAT	Medias	TRAT	Medias	TRAT	Medias	TRAT	Medias
T2	0,28	T5	0,98	T4	5,26	T1	10,25
T1	0,28	T3	0,98	T3	5,3	T5	10,26
T5	0,29	T1	0,99	T5	5,36	T2	10,34
T4	0,29	T4	0,99	T2	5,5	T4	10,46
T3	0,29	T2	0,99	T1	5,95	T3	10,48
35 dde		42 dde		49 dde			
TRAT	Medias	TRAT	Medias	TRAT	Medias		
T2	15,88	T2	21,41	T4	25,21		
T1	16,05	T3	21,48	T2	25,3		
T4	16,08	T1	21,52	T5	25,3		
T5	16,15	T5	21,63	T3	25,34		
T3	16,17	T4	21,73	T1	25,43		

T1 Dimethomorph, T2 Propamocarb + Fosetyl, T3 Dimethomorph + Calcio,

T4 Propamocarb + Fosetyl + calcio, T5 Fosetyl de aluminio

En la tabla 9, según los resultados de Anova de los días 63, 70, 77, 84 y 98 dde para la variable altura del tallo se puede observar que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Mientras a los días 56 y 91 dde existen diferencias estadísticas significativas al 5% entre tratamientos. El coeficiente de variación mínimo fue de 0,7 % y máxima 2,29 %, en este periodo analiza el promedio alcanzado a los 98 dde es de 67,938 cm de longitud para los tallos en evaluación.

Tabla 9. Análisis de varianza para altura de tallo en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso

FV	GL	dde 56	dde 63	dde 70	dde 77	dde 84	dde 91	dde 98
		P- VALOR	P- VALOR	P- VALOR	P- VALOR	P- VALOR	P- VALOR	P- VALOR
Total	19							
Tratamiento	4	0,038*	0,949ns	0,84ns	0,927ns	0,425ns	0,036*	0,523ns
Repetición	3	0,026	0,808	0,009	1	0,417	0,2	0,101
Error	12							
C.V. (%)		1,45	2,03	0,79	2,29	2,24	2,25	0,7
Promedio (cm)		31,746	36,676	43,496	50,72	55,876	60,412	67,938

Significado: ns: no significativo, *: significativo, **: altamente significativo, dde: día después de instalado el experimento

En la tabla 10, se muestra la prueba Tukey para altura del tallo floral en el día 56 dde se muestra que el tratamiento 3 (Dimethomorph + calcio) fue el mejor tratamiento ocupando un rango B a con una longitud de 32,21 cm y el tratamiento que posee la menor longitud fue el tratamiento 1 (Dimethomorph) ocupando el rango A con una longitud 31,1 cm de altura. Por otro lado, en el día 91 dde se observa que los tratamientos 4 (Propamocarb + Fosetyl de aluminio + calcio) y 5 (Fosetyl de aluminio) fueron más eficiente compartiendo un rango B con una longitud de 61,37 y 61,32 cm respectivamente y el menor fue el tratamiento 2 (Propamocarb + Fosetyl de aluminio) en el rango A con 58,2 cm de longitud del tallo durante el experimento del cultivo de rosas.

Tabla 10. Prueba de Tukey de la tabla para altura de tallo en el cultivo de Rosas (*Rosa* sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu vellosa.

56 dde			63 dde			70 dde			77 dde		
TRAT	Medias		TRAT	Medias		TRAT	Medias		TRAT	Medias	
T1	31,1	A	T4	36,41		T1	43,35		T3	50,25	
T2	31,6	AB	T1	36,66		T3	43,44		T4	50,78	
T4	31,75	AB	T5	36,75		T5	43,52		T1	50,79	
T5	32,07	AB	T2	36,77		T2	43,57		T5	50,88	
T3	32,21	B	T3	36,79		T4	43,6		T2	50,9	

84 dde		91 dde			98 dde	
TRAT	Medias	TRAT	Medias		TRAT	Medias
T1	55,54	T2	58,2	A	T2	67,7
T4	55,6	T1	60,37	AB	T1	67,75
T2	55,6	T3	60,8	AB	T5	67,96
T3	55,62	T5	61,32	B	T4	68,05
T5	57,02	T4	61,37	B	T3	68,23

T1 Dimethomorph, T2 Propamocarb + Fosetyl, T3 Dimethomorph + Calcio,

T4 Propamocarb + Fosetyl + calcio, T5 Fosetyl de aluminio

4.1.3. Diámetro del botón

En la tabla 11, según los resultados del Anova para diámetro del botón en el cultivo de rosa variedad Mondial en el día 98 de cosecha se demostró que no existe diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, y el coeficiente de variación registrado en este periodo es de 0,77%, y con un promedio alcanzado de 4,846 cm de amplitud de los botones florales en evaluación.

Tabla 11. Análisis de varianza del día 98 para el diámetro del botón floral en el cultivo de Rosas (*Rosa* sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.

FV	GL	dde 98 P-VALOR
Total	19	
Tratamiento	4	0,261ns
Repetición	3	0,004
Error	12	
C.V. (%)		0,77
Promedio (cm)		4,846

ns: no significativo, *: significativo, **: altamente significativo, dde: día después de instalado el experimento

En la tabla 12, se registra la información de la variable diámetro de botón, en el día 98 de la cosecha, considerando que no existe diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, llegando a registrar en el tratamiento 5 (Fosetyl de Al) en el que obtuvo un promedio más alto de 4,88cm de diámetro de los botones florales durante el experimento evaluado.

Tabla 12. Diámetro del botón floral en el cultivo de Rosas (*Rosa* sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.

TRATAMIENTOS	Medias (cm)
T1 Dimethomorph	4,82
T2 Propamocarb + Fosetyl	4,83
T4 Propamocarb + Fosetyl + calcio	4,85
T3 Dimethomorph + Calcio	4,85
T5 Fosetyl de aluminio	4,88

T1 Dimethomorph, T2 Propamocarb + Fosetyl, T3 Dimethomorph + Calcio,

T4 Propamocarb + Fosetyl + calcio, T5 Fosetyl de aluminio

4.1.4 Altura del botón

En tabla 13, según los resultados del Anova para altura de botón en el cultivo de rosa variedad Mundial a la cosecha se constataron que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, el coeficiente de variación registrado en este periodo es de 1,24%, con un promedio alcanzado de 6,032 cm de altura del botón floral en evaluación.

Tabla 13. Análisis de varianza del día 98 para altura del botón floral en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.

FV	GL	dde 98 P-VALOR
Total	19	
Tratamiento	4	0,751ns
Repetición	3	0,203
Error	12	
C.V. (%)		1,24
Promedio (cm)		6,032

ns: no significativo, *: significativo, **: altamente significativo, dde: día después de instalado el experimento

La tabla 14, registra la información de la variable altura de botón en el día de la cosecha para cada tratamiento, considerando que no existe diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, se evidencia en el tratamiento 3 (Dimethomorph + Calcio) alcanzó el promedio más alto de 6,07cm de altura en los botones evaluados durante el experimento.

Tabla 14. Altura de botón floral en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) en punto de cosecha bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.

TRATAMIENTOS	Medias (cm)
T2 Propamocarb + Fosetyl	6
T4 Propamocarb + Fosetyl + calcio	6,02
T1 Dimethomorph	6,03
T5 Fosetyl de aluminio	6,04
T3 Dimethomorph + Calcio	6,07

T1 Dimethomorph, T2 Propamocarb + Fosetyl, T3 Dimethomorph + Calcio,

T4 Propamocarb + Fosetyl + calcio, T5 Fosetyl de aluminio

4.1.5. Incidencia

En la tabla 15, según los resultados de Anova desde el día 21 a los 56 días dde, para la variable incidencia causado por el mildiu veloso en el cultivo de rosas se demostró que no existe diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, el coeficiente de variación registrado en este periodo es de un mínimo de 8,7% y un máximo de 14,06%, con un promedio alcanzado a los 56 dde de 8,334 % de incidencia de la enfermedad en las plantas evaluadas.

Tabla 15. Variable de incidencia de mildiu veloso en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) bajo el efecto de tratamientos para control de la enfermedad.

FV	GL	dde 21	dde 28	dde 35	dde 42	dde 49	dde 56
		P-VALOR	P-VALOR	P-VALOR	P-VALOR	P-VALOR	P-VALOR
Total	19						
Tratamiento	4	0,68ns	0,54ns	0,56ns	0,26ns	0,94ns	0,5ns
Repetición	3	0,71	0,79	0	0,01	0,1	0,76
Error	12						
C.V. (%)		12,89	12,36	8,7	8,98	12,67	14,06
Promedio (cm)		7,084	6,666	9,168	9,586	8,336	8,334

ns: no significativo, *: significativo, **: altamente significativo, dde: día después de instalado el experimento

En la tabla 16, registra la información de la variable incidencia de mildiu veloso en rosas, desde el día 21 dde hasta el día 56 die, justificando que no existe diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, llegando a registrar el día 56 dde un promedio de incidencia de 8,33% para el experimento evaluado.

Tabla 16. Variable incidencia en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.

dde 21		dde 28		dde 35		dde 42		dde 49		dde 56	
TRA	Media	TRA	Media	TRA	Media	TRA	Media	TRA	Media	TRA	Media
T	s	T	s	T	s	T	s	T	s	T	s
T3	0	T4	0	T3	4,17	T2	4,17	T2	4,17	T5	2,08
T2	6,25	T5	6,25	T4	8,33	T3	6,25	T5	8,33	T2	4,17
T4	8,33	T3	6,25	T1	8,34	T1	8,34	T3	8,34	T3	6,25
T1	8,34	T1	6,25	T2	12,5	T5	12,5	T4	10,42	T1	12,5
T5	12,5	T2	14,58	T5	12,5	T4	16,67	T1	10,42	T4	16,67

T1 Dimethomorph, T2 Propamocarb + Fosetyl, T3 Dimethomorph + Calcio,

T4 Propamocarb + Fosetyl + calcio, T5 Fosetyl de aluminio

En la tabla 17, según los resultados de Anova de los días 63, 77, 84, 91 y 98 die para la variable incidencia de mildiu veloso en el cultivo de rosas, se puede observar que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Mientras que el día 70 dde existen diferencias altamente significativas con un valor de 0,01%, con un coeficiente de variación mínima de 7,31 % y una máxima 18,99 % con un promedio alcanzado a los 98 dde 6,248 de incidencia en plantas evaluadas.

Tabla 17. Variable de incidencia en el cultivo de Rosas (*Rosa* sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu vellosa.

FV	GL	dde 63	dde 70	dde 77	dde 84	dde 91	dde 98
		P-VALOR	P-VALOR	P-VALOR	P-VALOR	P-VALOR	P-VALOR
Total	19						
Tratamiento	4	0,55ns	0,01**	0,94ns	0,92ns	0,89ns	0,53ns
Repetición	3	0,18	0,03	0,86	0,51	0,34	0,16
Error	12						
C.V. (%)		12,75	7,31	17,02	18,99	9,75	9,77
Promedio (cm)		8,75	7,502	8,75	12,502	5,416	6,248

ns: no significativo, *: significativo, **: altamente significativo, dde: día después de instalado el experimento

En la tabla 18, para la prueba del Tukey se puede observar que los días 63, 77, 84, 91 y 98 dde comparten el mismo rango de significancia entre tratamientos. A excepción del día 70 dde en el cual los tratamientos t2 (propamocarb + fosetyl) y t4 (porpamocarb + fosetil + calcio) un rango A demostraron un porcentaje muy bajo de 0% y 2,08% mientras que el t1 (dimethumorf) marcando un rango de B con un porcentaje alto de 20,84 % para la variable incidencia. Llegando a registrar el día 98 dde un promedio de 6,248% para el experimento evaluado.

Tabla 18. Prueba de Tukey para la variable incidencia en el cultivo de Rosas (*Rosa* sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu vellosa.

dde 63		dde 70		dde 77		dde 84		dde 91		dde 98		
TRAT	Medias	TRAT	Medias	TRAT	Medias	TRAT	Medias	TRAT	Medias	TRAT	Medias	
T3	8,02	T2	0	A	T1	6,25	T1	8,34	T5	2,08	T5	2,08
T5	8,33	T4	2,08	A	T4	6,25	T5	10,42	T4	4,17	T4	2,08
T4	10,42	T5	6,25	AB	T5	8,33	T2	10,42	T2	6,25	T2	6,25
T1	12,5	T3	8,34	AB	T3	8,33	T4	16,66	T3	6,25	T3	10,41
T2	12,5	T1	20,84	B	T2	14,59	T3	16,67	T1	8,33	T1	10,42

T1 Dimethomorph, T2 Propamocarb + Fosetyl, T3 Dimethomorph + Calcio,

T4 Propamocarb + Fosetyl + calcio, T5 Fosetyl de aluminio

4.1.6. Severidad

En la tabla 19, según los resultados del Anova para el porcentaje de severidad previa a la cosecha se constató, que no existe diferencias significativas entre los tratamientos, con un coeficiente de variación mínima de 10,66 y una máxima de 27,76 con un promedio alcanzado de 26,55% de plantas evaluadas.

Tabla 19. Variable porcentaje de severidad en el cultivo de Rosas (*Rosa* sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.

FV	GL	dde 7	dde 14	dde 21	dde 28	dde 35
		P-VALOR	P-VALOR	P-VALOR	P-VALOR	P-VALOR
Total	19					
Tratamiento	4	0,84ns	0,93ns	0,92ns	0,92ns	0,91
Repetición	3	0,78	0,72	0,6	0,51	0,49
Error	12					
C.V. (%)		10,66	18,72	24,32	27,35	27,76
Promedio (cm)		3,5	10	18	25,05	26,55

ns: no significativo, *: significativo, **: altamente significativo, dde: día después de instalado el experimento

Tabla 20, registra la información del porcentaje de severidad de mildiu veloso en rosas, desde el día 7 dde hasta el día 35 die, justificando que no existe diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, llegando a registrar el día 35 dde un promedio de incidencia de 26,55% para el experimento evaluado.

Tabla 20. Variable porcentaje de severidad en el cultivo de Rosas (*Rosa* sp) bajo el efecto de tratamientos para control de mildiu veloso.

dde 7		dde 14		dde 21		dde 28		dde 35	
TRAT	Medias	TRAT	Medias	TRAT	Medias	TRAT	Medias	TRAT	Medias
T1	1,25	T4	6,25	T1	11,25	T3	16,25	T1	16,5
T2	2,5	T1	6,25	T3	11,25	T4	16,25	T4	16,5
T4	2,5	T5	10	T5	22,5	T1	27,75	T3	33
T5	3,75	T2	12,5	T2	22,5	T5	32,5	T2	33,25
T3	7,5	T3	15	T4	22,5	T2	32,5	T5	33,5

T1 Dimethomorph, T2 Propamocarb + Fosetyl, T3 Dimethomorph + Calcio, T4 Propamocarb + Fosetyl + calcio, T5 Fosetyl de aluminio

4.2. DISCUSIÓN

El mildiu vellosa (*Peronospora sparsa*) ha sido el responsable de epidemias trágicas en distintos cultivos, y en alguno de ellos principalmente como la rosa, todavía continúa causando estrepitosas pérdidas; este fitopatógeno, tiene repercusión en la productividad, pues incide directamente en calidad y comercialización y por lo tanto eleva considerablemente los costos de producción, por lo mencionado las pérdidas en el cultivo de rosa alcanza hasta el 100 % de los tallos florales (Castillo et al., 2010).

La persistencia del fitopatógeno mildiu vellosa en el cultivo de rosa en países productores de esta ornamental como Colombia, Ecuador o México, figura un altísimo riesgo para la producción Mundial de este producto altamente demandado. A pesar de que el manejo de la enfermedad es factible utilizando los enunciados y aplicaciones del manejo integrado del cultivo (MIC), es imprescindible buscar las mutaciones en las poblaciones del fitopatógeno, la incidencia de los factores ambientales para estos cambios y la relación patógeno-hospedante, para determinar las estrategias a utilizar en las distintas zonas dedicadas a la producción, Álvarez Romero et al (2013).

Con respecto a los resultados obtenidos en la presente investigación Yugsi (2016), establece un ensayo en donde evalúa el control de *Peronospora sparsa*, utilizando Dimetomorph (1 cc/l) y otro tratamiento a base de fosfito de potasio (3 cc/l) e informa que los productos atacaron directamente al mildiu vellosa, por lo cual obtuvo mayor grado de eficiencia, con 1,55% de incidencia de infección y 0,51 % de severidad de infección del fitopatógeno, situación parcialmente similar al presente estudio, puesto que los tratamientos que incluyeron este ingrediente activo los resultados para incidencia estuvo en el orden de los 12,5% siendo ampliamente superiores en esta investigación y de 1,56% de severidad, por lo tanto se confirma que la utilización de esta estrategia controla el patógeno evaluado.

El dimetomorph es un ingrediente activo proveniente del ácido cinámico. En investigaciones realizados en el cultivo de rosas, los tratamientos con este compuesto evidenciaron registros de incidencia mínimos, que lo ubican como una opción válida para la implementación de un manejo integral del fitopatógeno. El modo de acción de este compuesto es una derivación de los sistémicos y es translaminar, el mecanismo de acción es la inhibición para la formación de la pared celular, provocando lisis y muerte celular, conjuntamente con una alta actividad

antiesporulante, previniendo la estructuración de las oosporas y en consecuencia de los esporangios, Fernández-Northcote et al. (2000).

García Murillo (2017), en una investigación sobre el control de *Peronospora sparsa* evalúa los fungicidas Propamocarb_HCL + Fluopicolide, estos compuestos presentaron eficacias altas frente a la enfermedad presenciado en las hojas de las rosas variedad Charlotte, al ser aplicados se registran una incidencia 5,66% y severidad 1,23%, resultados que son similares a los obtenidos en el presente estudio, puesto que los valores incidencia se evidencian entre el 6,25% y el 14,58% y de severidad fueron rangos entre 1,24% y 1,54%.

García Murillo (2017), informa que el fungicida Fosetyl-Al, evaluado para el control de *P sparsa* presentó una eficacia baja en el cultivo de rosa en la variedad Charlotte, al ser aplicados curativamente, situación que no coincide con los resultados obtenidos en la presente investigación porque con respecto a la variación de la incidencia fue entre 2,08% y 12,5%, mientras que para los registros de severidad la fluctuación estuvo entre 1,25% y 1,51%. Por lo tanto, este compuesto si cumplió el cometido de mantener bajo el daño del fitopatógeno.

El fosetil aluminio está dentro del grupo de los fosfonatos, Gisi (2002), informa que este compuesto controla la mayoría de fitopatógenos del grupo de los Oomycetos principalmente en cultivos de ornamentales como la rosa; *P. sparsa* ha sido controlado con fosetil aluminio en investigaciones ejecutadas por Quiroga y Arbeláez (2004), este compuesto fue el que obtuvo el registro más bajo de incidencia y severidad para el fitopatógeno estudiado, las aplicaciones de este ingrediente activo fueron cada cuatro días en cinco semanas consecutivas, con un total de nueve aplicaciones, en este estudio este compuesto fue superior a otros fungicidas, por ser una sustancia de mayor sistemicidad, lo cual demuestra que su dinámica movilidad proteja además del follaje otros sectores de la planta; también, por la actividad del ácido fosfónico, esta sustancia suprime la enfermedad, complementando con su actividad fungitóxica propia; pero es necesario tener presente que se pueden exhibir problemas de fitotoxicidad con aplicaciones continuas, evidenciando síntomas manchas de color café en tallos, hojas cloróticas y más pequeñas que las no tratadas (Quiroga y Arbeláez, 2004).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En la variable longitud del tallo floral a los 56 y 91 dde, se destacan los tratamientos T3 (Dimethomorph + Calcio), T4 (Propamocarb + Fosetyl + calcio) y T5 (Fosetyl de aluminio) registrando los valores más altos del ensayo, sin embargo, en el momento de la cosecha las alternativas evaluadas logran longitudes de tallo estadísticamente similares, obteniendo un promedio en el experimento de 68 cm de longitud.
- En la evaluación de incidencia de la enfermedad a los 70 dde, quienes registran los valores más bajos son los tratamientos T2 (Propamocarb + Fosetyl aluminio) y T4(Propamocarb + Fosetyl aluminio + calcio) con 0% y 2,08% de incidencia respectivamente, en las evaluaciones restantes todos los tratamientos tienen eficiencias similares en el control de la incidencia de mildiu veloso (*Peronospora sparsa*) en el cultivo de rosa.
- En la variable severidad de mildiu veloso en el cultivo de rosa a los 35 dde, los tratamientos T1 (Dimethomorph) y T4 (Propamocarb + Fosetyl + calcio) generan un mayor control de la enfermedad con un porcentaje de 16,5% de severidad cada uno, los tratamientos T2(Propamocarb + Fosetyl) T3(Dimethomorph + Calcio,) y T5 (Fosetyl aluminio) registran un nivel de severidad del 33%, sin presentar diferencias estadísticas en el experimento.
- Las medidas de calidad de los tallos florales al momento de la cosecha en el presente experimento son: 4,08 cm de diámetro y 6 cm de altura para el botón floral, 68 cm de longitud para el tallo cosechado cumpliendo así los estándares de calidad para la exportación.

5.2. RECOMENDACIONES

- Es recomendable desplegar un plan de manejo integrado para el control de mildiu veloso (*Peronospora sparsa*) en el cultivo de rosas, utilizando una rotación (frecuencia entre aplicaciones 15 días) que incluya a los siguientes tratamientos: Dimethomorph 1 cc/l, Propamocarb + Fosetyl 2.0 g/L, T3 Dimethomorph 1.6g/L + Calcio 1cc/L, T4 Propamocarb + Fosetyl 2.0 g/L + calcio 1.0cc/L, y T5 Fosetyl de aluminio 2.0g/L.
- Es importante ampliar la investigación sobre el manejo y control de mildiu veloso (*Peronospora sparsa*) en el cultivo de rosas, principalmente articulando estudios conjuntos o complementarios con la fertilización y nutrición vegetal, principalmente para mantener la correcta fisiología del cultivo, activar la inmunología del mismo y bajar los índices de contaminación ambiental.
- La evidencia demuestra que mildiu veloso (*Peronospora sparsa*) es un patógeno muy agresivo y de mucha importancia en el cultivo de rosa, por lo tanto, es importante completar las alternativas químicas de control del patógeno empleando una adecuada distribución del plaguicida en el cultivo, para evitar desperdiciar el ingrediente activo con el fin de optimizar costos, también aplicar un manejo adecuado de cortinas (ventilación) que ayuda a evitar la presencia de la enfermedad.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adama. (2022). Obtenido de <https://www.adama.com/colombia/es/noticias-y-actualidad/conoce-y-controla-el-mildeo-veloso-en-los-cultivos-de-rosa-y-cebolla>
- AGRO BAYER ECUADOR. (15 de 09 de 2020). Obtenido de <https://agro.bayer.ec/cultivos/rosa>
- AGROFARM. (5 de 15 de 2020). Obtenido de <https://agrofarm.com.ec/wp-content/uploads/2021/pdf/prevalor.pdf>
- Álvarez, G. M. (2018). Obtenido de <file:///C:/Users/MISARC~1/AppData/Local/Temp/1715-Texto%20del%20art%C3%ADculo-5844-1-10-20181206.pdf>
- ARIAS, E. J. (2011). Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1829/12/UPS-YT00096.pdf>
- BASF. (9 de OCTUBRE de 2018). Obtenido de <file:///C:/Users/MISARC~1/AppData/Local/Temp/Ficha+Tecnica+-+Forum500WP.pdf>
- Baysal-Gurel, F. (2018). Obtenido de https://www.tnstate.edu/extension/spanish_nursery_publications/Rose%20Downy%20Mildew%20Factsheet%20El%20mildi%C3%BA%20veloso%20de%20la%20Orosa.pdf
- CASTILLO. (2010). Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33092013000200004
- Garcia, M. (25 de septiembre de 2019). Obtenido de <http://taxonomiaenplantas2017.blogspot.com/2017/10/rosa.html>
- INFOAGRO. (s.f.). Obtenido de https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_rosa.asp

- INTAGRI. (FEBRERO de 2019). *Control de Mildiu Velloso en Cultivo de Rosa*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/416000193/midullu>
- Redagricola. (2020). Obtenido de <https://www.redagricola.com/co/biologia-y-control-del-mildiu-veloso-en-los-tallos-de-rosas/>
- Reyes, C. (2015). Obtenido de <https://panorama-agro.com/?p=1590>
- Rodríguez, W. E., & Flórez, V. J. (2006). *Comportamiento fenológico de tres variedades de rosas rojas en función de la acumulación de latemperatura*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1803/180316239006.pdf>
- Romero, P. I. (2013). Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33092013000200004
- ULLOA, A. M. (2017). *Cultivo de Rosas para Exportación*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/320387356_Cultivo_de_Rosas_para_Exportacion#pf1
- Vázquez, F. B. (2014). *Técnicas tradicionales y biotecnológicas en el mejoramiento genético del rosal (Rosa spp.)*. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/21611/T%C3%A9cnicas%20del%20rosal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villarreal, O. A. (2019). "Alternativas para el control de mildiu velloso (*Peronospora sparsa*) en el cultivo de rosa (*Rosa sp*) variedad Explorer". Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/778/1/Tesis%20-%20Oscar%20Tupe.pdf>
- Yong, A. (2004). *EL CULTIVO DEL ROSAL Y SU PROPAGACIÓN Cultivos Tropicales*, vol. 25, núm. 2, 2004, pp. 53-67 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193217832008.pdf>
- Yugsi Panchi, C. X. (2016). *Manejo de Peronospora sparsa en rosa (Rosa sp.) Var. Sweetness mediante la aplicación de dos fungicidas y una fuente de fosfitos* (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- García Murillo, P. G., Almenares Aragón, J. V., Valencia González, J. N., & Serrano, M. (2017) Evaluación in planta de tres desinfectantes contra el moho gris (*Botrytis*

cinerea Pers.: Fr.), y de seis fungicidas y tres biofungicidas fungicidas contra mildew veloso (*Peronospora sparsa*) en rosa (*Rosa* spp.): Informe final.

Álvarez Romero, P. I., García Velasco, R., Mora Herrera, M. E., González Díaz, J. G., & Salgado Siclán, M. L. (2013). Estado actual de *Peronospora sparsa*, causante del mildiu veloso en rosa (*Rosa* sp.). *Revista mexicana de fitopatología*, 31(2), 113-125.

Castillo CF, Álvarez E, Gómez E, Llano GA y Castaño J. 2010. Mejoramiento nutricional de la rosa para el manejo de *Peronospora sparsa* Berkeley, causante del mildiu veloso. *Rev. Acad. Colomb. Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 34: 137-142

Fernández NEN, Navia O and Gandarillas A. 2000. Basis of strategies for chemical control of potato late blight developed by PROINPA in Bolivia. *Fitopatologia* 35:137-149.

Gisi U. 2002. Chemical control of downy mildews. pp. 119159. In: Spencer-Philips, P.N.T., U. Gisi and A. Lebeda (eds). *Advances in downy mildew research*. Kluwer Academic Publisher, Amsterdam. Holand

Quiroga N y Arbeláez G. 2004. Evaluación de la eficacia de fungicidas aplicados al suelo y al follaje para el control de mildew veloso, ocasionado por *Peronospora sparsa* en un cultivo comercial de rosa. *Agronomía Colombiana* 22:110-118.

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 DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: Cabascango Cabascango Lizbeth Mishel
NIVEL/PARALELO: EGRESADO

CÉDULA DE IDENTIDAD: 1726108002
PERIODO ACADÉMICO: 2023 A

TEMA DE INVESTIGACIÓN: Evaluación de alternativas para el control de mildiu vellosa (*Peronospora sparsa*) en el cultivo de rosa (*Rosa sp*) variedad Mundial."

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC JULIO JAIRO PEÑA
LECTOR: MSC RAMIRO MORA QUILISMAL
ASESOR: MSC HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: 4 **AULA:** 2
FECHA: lunes, 15 de mayo de 2023
HORA: 0,66666667

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5,11
2) Trabajo escrito 2,19
Nota final de PRE DEFENSA 7,30

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el

lunes, 15 de mayo de 2023

MSC JULIO JAIRO PEÑA
PRESIDENTE

MSC HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID
TUTOR

MSC RAMIRO MORA QUILISMAL
LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



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

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Lizbeth Mishel Cabascango Cabascango				
DATE: 28 de junio de 2023				
TOPIC: "Evaluación de alternativas para el control de mildiu veloso (Peronospora sparsa) en el cultivo de rosas (Rosa sp) variedad Mondial."				
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 Vera Játiva Edwin Andrés,5 <input checked="" 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 9,5		



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

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Lizbeth Mishel Cabascango Cabascango

Fecha de recepción del abstract: 28 de junio de 2023

Fecha de entrega del informe: 28 de junio de 2023

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

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

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9,5 por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:
EDISON BOANERGES
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 3. Costo beneficio en rosas (*Rosas sp*) variedad Mondial.

Tratamientos	Costo Marginal	Costo del Tratamiento	Costo Total	Rendimiento	Precio	Venta	Utilidad	C:B
	sin tratamientos \$/ha	\$/Ha	\$/Ha	tallos/ha	\$/tallo	\$/ha	\$/ha	Índice
T1 dimetumorf	5790	1000	6790	35000	0,3	10500	3710	0,5464
T2 propamocarb + Fosetil-Al	5790	441	6231	40000	0,3	12000	5769	0,9258
T3 dimetumorf + calcio	5790	1231	7021	25000	0,3	7500	479	0,068
T4 propamocarb + Fosetil-Al + calcio	5790	672	6462	30000	0,3	9000	2538	0,3927
T5 Fosetyl aluminio	5790	81,6	5872	45000	0,3	13500	7628	1,2990

Costo marginal: costo sin tratamiento

Costo total: costo marginal + costo tratamiento

Venta: rendimiento * precio

Utilidad: venta - costo total

Costo beneficio: utilidad / costo total

Anexo 5. Patrones



Anexo 4. Siembra de patrones



Anexo 6. Brotes de injertado



Anexo 7. Toma de altura del tallo



Anexo 9. Toma de diámetro del botón floral



Anexo 8. Toma de altura del botón floral



Anexo 10. Identificación de la enfermedad de mildiu veloso (*Peronospora sparsa*) en el cultivo de rosas (*Rosa* sp) variedad Mondial



Anexo 11. Productos químicos utilizados como tratamientos (BRIONEXT)

