

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

Tema: “Evaluación de alternativas químicas para el control de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*) variedad semi verde en la Provincia del Carchi, Cantón Huaca, Finca San Francisco, centro experimental de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi”.

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniero en Agropecuaria

AUTOR: Aza Taramuel Cristian Andres

TUTOR: MSc. Herrera Ramírez Carlos David

Tulcán, 2022

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que el estudiante Aza Taramuel Cristian Andres con el número de cédula 040199954-5 ha elaborado el trabajo de titulación: "Evaluación de alternativas químicas para el control de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*) variedad semi verde en la Provincia del Carchi, Cantón Huaca, Finca San Francisco, centro experimental de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi".

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



f.....

MSc. Herrera Ramírez Carlos David

TUTOR

Tulcán, septiembre de 2022

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de **Ingeniero** en la Carrera de Agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Aza Taramuel Cristian Andres con cédula de identidad número 040199954-5 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



f.....

Aza Taramuel Cristian Andres

AUTOR

Tulcán, septiembre de 2022

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Aza Taramuel Cristian Andres declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Evaluación de alternativas químicas para el control de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*) variedad semi verde en la Provincia del Carchi, Cantón Huaca, Finca San Francisco, centro experimental de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



f.....

Aza Taramuel Cristian Andres

AUTOR(A)

Tulcán, septiembre de 2022

AGRADECIMIENTO

En primero lugar agradecer a Dios, quien me ha guiado toda la vida y le pido que lo siga haciendo, en segundo a mis padres, Aza Tipaz Oliverio Gonzalo y Taramuel Taramuel María Isabel, quienes desde un principio me apoyaron y me guiaron por un buen camino, a mis hermanos Juan, Jorge, Verito y Gaby. A Lore mi compañera especial, de su mano me apoyaron en todos los momentos de mi vida y mi carrera, de corazón les estoy profundamente agradecido.

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios, que me ha llevado siempre por buen camino, en segundo lugar, a mis padres Aza Tipaz Oliverio Gonzalo y Taramuel Taramuel María Isabel, a mis hermanos Juan, Jorge, Verito y Gaby.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	15
I. PROBLEMA	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	17
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	18
1.4.1. Objetivo General	18
1.4.2. Objetivos Específicos	18
1.4.3. Preguntas de Investigación	18
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	19
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	19
2.2. MARCO TEÓRICO	22
2.2.1. El cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>).....	22
2.2.2. Agroquímicos	25
2.2.3. Difenoconazole + Ciprodinil.....	27
2.2.4. Difenoconazole + Pydiflumetofen (.....	28
2.2.5. Mancha chocolate (<i>Botrytis fabae</i>).....	28
III. METODOLOGÍA.....	31
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	31

3.1.1. Enfoque.....	31
3.1.2. Tipo de Investigación	31
3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER.....	31
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	31
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS.....	34
3.4.1. Localización del experimento	34
3.4.2. Superficie de ensayo.....	34
3.4.3. Descripción y caracterización del experimento	34
3.4.4. Distribución de los tratamientos	35
3.4.5. Población y muestra.....	35
3.4.6. Tratamientos	36
3.4.7. Variables de respuesta.....	36
3.4.8. Materiales y equipo de trabajo	38
3.4.9. Procedimiento	38
3.4.1. Análisis Estadístico	39
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
4.1. RESULTADOS.....	40
4.1.1. Altura de planta en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>)	40
4.1.2. Diámetro de tallo en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>)	41
4.1.3. Flores en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>)	44
4.1.4. Vainas en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>)	47

4.1.6. Severidad de mancha chocolate (<i>Botrytis fabae</i>) en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>).....	53
4.1.7. Rendimiento del cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>)	55
4.2. DISCUSIÓN	58
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60
5.1. CONCLUSIONES.....	60
5.2. RECOMENDACIONES	60
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
V. ANEXOS	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de tratamientos.....	35
Figura 2. Descripción de la muestra.....	35
Figura 3. Plantas seleccionadas de incidencia.....	37
Figura 4. Plantas seleccionadas de severidad.....	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de <i>Vicia faba</i>	22
Tabla 2. Toxicología de agroquímicos.	26
Tabla 3. Clasificación taxonómica de <i>Botrytis fabae</i>	29
Tabla 4. índice de severidad de mancha chocolate (<i>Botrytis fabae</i>).....	30
Tabla 5. Definición y operacionalización de variables.....	32
Tabla 6. Características del ensayo experimental.	34
Tabla 7. Tratamientos y dosis de aplicación.	36
Tabla 8. Análisis de varianza para la variable altura de planta en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>).	40
Tabla 9. Prueba Tukey de los tratamientos a los 95 dds en la variable altura.	40
Tabla 10. Prueba Tukey de las dosis a los 65 y 95 dds en la variable altura.....	41
Tabla 11. Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>).	42
Tabla 12. Prueba Tukey de los tratamientos a los 65,80 y 95 dds en el diámetro de tallo.....	43
Tabla 13. Prueba Tukey de las dosis a los 65, 80 y 95 dds en la variable diámetro de tallo.....	44
Tabla 14. Análisis de varianza para la variable flores por planta en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>).	45
Tabla 15. Prueba Tukey de los tratamientos a los 65,80 y 95 dds del número de flores en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>).	46
Tabla 16. Prueba Tukey de las dosis de los 65 a los 110 dds del número de flores.	47

Tabla 17. Análisis de varianza para la variable número vainas en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>).	48
Tabla 18. Prueba Tukey de los tratamientos a los 80, 95, 110 y 125 dds del número de vainas.	49
Tabla 19. Prueba Tukey de las dosis de los 80 a los 125 dds del número de vainas.	50
Tabla 20. Análisis de varianza para la variable incidencia de mancha chocolate (<i>Botrytis fabae</i>) en el cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>).	51
Tabla 21. Prueba Tukey de los tratamientos a los 95 y 110 dds de incidencia de mancha chocolate (<i>Botrytis fabae</i>).	52
Tabla 22. Prueba Tukey de las dosis de los 95 a los 110 dds de incidencia de <i>Botrytis fabae</i>	53
Tabla 23. Prueba de Friedman y grados de severidad.	54
Tabla 24. Análisis de varianza para la variable rendimiento del cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>).	55
Tabla 25. Prueba Tukey de los tratamientos a los 140 dds de rendimiento.....	56
Tabla 26. Prueba Tukey de las dosis a los 140 del rendimiento del cultivo.	56
Tabla 27. Costo beneficio del cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>).	57

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación	65
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas	66
Anexo 3. Costos de producción del cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>) en fresco.	68
Anexo 4. Preparación del suelo.....	69
Anexo 5. Siembra de haba.	69
Anexo 6. Fertilización del cultivo	69
Anexo 7. Deshierba del cultivo de haba.	69
Anexo 8. Aplicación de los tratamientos en las parcelas.....	70
Anexo 9. Pesaje de las vainas de cada parcela.	70
Anexo 10. Cosecha del testigo absoluto.	70
Anexo 11. cosecha de tratamiento 2 (1cc de Difenconazole + Pydiflumetofen/L) ..	70

RESUMEN

La presente investigación se enfocó en evaluar alternativas químicas (fungicidas) para el control de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*) variedad semi verde, la cual se desarrolló en la Provincia del Carchi, Cantón Huaca, Centro experimental "San Francisco". Para lo cual se utilizaron los siguientes tratamientos: Difenoconazole y Pydiflumetofen, Difenoconazole y Cypronidil, se aplicaron diferentes dosis: 0,50 cc-1,00 cc-1,50 cc de fungicida/L de agua, un testigo convencional (1 cc de Procymidode/lit de agua) y un testigo absoluto. Las variables a evaluar fueron: altura de planta, diámetro de tallo, número de flores, número de vainas, rendimiento productivo, incidencia y severidad de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) y su costo beneficio.

Adicionalmente, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), compuesto por 8 tratamientos y 4 repeticiones para cada parcela. Las aplicaciones de fungicidas se las realizó a partir de los 50 días después de la siembra (dds) con una frecuencia de 15 días hasta los 140 días después de la siembra. Se llegó a la conclusión que el tratamiento 2 (1,00 cc de Difenoconazole y Pydiflumetofen/L de agua) registra una altura, diámetro de tallo, número de flores, número vainas, rendimiento productivo superior en todo el ciclo del cultivo y un excelente control de la incidencia y severidad de Mancha chocolate (*Botrytis fabae*). De igual manera, el tratamiento 5 (1,00 cc Difenoconazole y Cypronidil/L de agua), registra los segundos mejores promedios. En resumen, de la investigación desarrollada se obtuvo un costo beneficio de: 1,47 dólares en el tratamiento T2 (1,00 cc de Difenoconazole + Pydiflumetofen/L de agua) y de 1,50 dólares en el tratamiento T5 (1,00 cc Difenoconazole + Cypronidil/L de agua).

Palabras clave: Difenoconazole, Pydiflumetofen, Cypronidil, incidencia, severidad.

ABSTRACT

The present investigation was aimed to evaluate chemical alternatives (fungicides) for the control of chocolate spot (*Botrytis fabae*) in the cultivation of broad bean (*Vicia faba*) semi-green variety, which was carried out in the Carchi Province, Huaca, Experimental Center "San Francisco". The treatments that were applied were as follows: Difenoconazole and Pydiflumetofen, Difenoconazole and Cypronidil, different doses were applied: 0.50 cc-1.00 cc-1.50 cc of fungicide/L of water, a conventional control (1 cc of Procymidode/lit of water) and an absolute control. The variables to be evaluated were plant height, stem diameter, number of flowers, number of sheaths, productive yield, incidence and severity of chocolate spot (*Botrytis fabae*) and its costbenefit.

Moreover, a completely randomized block design (DBCA) was used, consisting of 8 treatments and 4 replications for each field plot. Fungicide applications were developed from 50 days after sowing (dds) with a frequency of 15 days up to 140 days after sowing. It was concluded that treatment 2 (1.00 cc of Difenoconazole and Pydiflumetofen/L of water) registers a height, stem diameter, number of flowers, number of sheaths, and productive yield, superior throughout the crop cycle and an excellent control of the incidence and severity of chocolate spot (*Botrytis fabae*). Likewise, treatment 5 (1.00 cc Difenoconazole and Cypronidil/L of water), registers the second-best averages. To sum up, cost-benefit from the research was 1.47 dollars in treatment T2 (1.00 cc of Difenoconazole + Pydiflumetofen/L of water) and 1.50 dollars in treatment T5 (1.00 cc Difenoconazole + Cypronidil/L of water).

Keywords: Difenoconazole, Pydiflumetofen, Cypronidil, incidence, severity.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere al uso de alternativas químicas para el cultivo haba (*Vicia faba*). Según la FAOSTAT (2018), El cultivo de haba o también conocida como haba de caballo, se remonta desde los principios de la agricultura, es una de las cuatro legumbres que más se cultivan en estaciones frías, luego del cultivo de arveja (*Pisum sativum*), a motivo de que cuenta con un gran contenido de proteína y su adaptabilidad es mayor en climas templados, sin embargo, el rendimiento de este cultivo ha venido siendo afectado debido a varios factores bióticos o abióticos (Maalouf et al., 2019).

El cultivo de haba se ha visto afectado por diversas enfermedades fúngicas del género ascomicetos, de cuales *Botrytis fabae* o también conocida mancha del chocolate, es la plaga más destructiva y distinta a las demás enfermedades foliares que afectan el cultivo de haba. La presencia de alta humedad relativa y constantes precipitaciones, influyen en que el hongo tenga un desarrollo más acelerado, logrando dispersarse con mayor facilidad a través del viento y las gotas de lluvia que rebotan en las hojas(Lee et al., 2020).

Los daños que causa *Botrytis fabae* pueden reducirse si se realiza un buen manejo del cultivo, se emplean semillas de calidad, la densidad de siembra y sobre todo si se tiene un control preventivo de la enfermedad, mediante el uso de fungicidas, que son fundamentales si se desea obtener un control más eficaz de la enfermedad (Stoddard et al., 2010)

Es así que para el control de *Botrytis fabae* se ha desarrollado ingredientes activos con diferentes mecanismos de acción tales como: fungicidas multisitio, controladores osmóticos, inhibidores de la síntesis de lípidos , inhibidores de síntesis de esterol de la membrana celular, inhibidores de metionina y los inhibidores de proteínas y aminoácidos, siendo los productos sistémicos y translaminares los más eficientes para el control de la enfermedad, sin embargo hay que tener en cuenta el momento adecuado para realizar la aplicación (Romero & Granados, 2018).

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según Coca (2004), Mamani (2007) y Davidson et al, (2007) citados en Soria Guerra, (2015) “Las enfermedades más conocidas del haba a nivel mundial son las que afectan al área foliar, tal es el caso de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) y mancha concéntrica (*Alternaria alternata*). Se ha registrado pérdidas de hasta el 90% en Australia, el 61% en Etiopía, el 59% en el Reino Unido y más del 50% en China la producción de grano del haba” (p.2-3).

En el Ecuador, el cultivo de haba se ha visto afectado por diferentes enfermedades que alteran el desarrollo normal de la planta, es así que, en la Provincia del Carchi, específicamente en el Cantón Huaca donde las condiciones agro climáticas son favorables para el desarrollo de *Botrytis fabae*. Enfermedad que según el INIAP (2007) citado en Lucero, (2014) pudo llegar a generar grandes pérdidas productivas y por ende económicas.

Según Goldenman y Rangam (1987) citados en Lucero, (2014) “El hongo *Botrytis fabae* ha hecho que los agricultores utilicen una mayor cantidad de agroquímicos de alto grado toxicológico, elevando el costo de producción, un desequilibrio en el ambiente, perjudicando la salud de los productores y de consumidores” (p.2).

El desconocimiento de la rotación entre grupos químicos es la principal causa de que el agricultor tenga que recurrir al uso de dosis más altas a las recomendadas por las casas comerciales o por los técnicos de campo ocasionando resistencia del hongo patógeno.

La sobredosificación de agroquímicos afecta al ambiente y según Bro-Rasmussen et al, (1970) citado en Izquierdo, (2017) la persistencia en el suelo de ciertos compuestos químicos pudo variar desde 2 a 80 días después de ser aplicado.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Pueden las alternativas químicas realizar un control eficiente de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*) en la Provincia del Carchi, Cantón Huaca, Centro experimental San Francisco?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Las habas (*Vicia faba*) según Crepón et al, (2010) y FAO (2010) citado en Guerra (2015) son una de las especies de la familia de las leguminosas que más se cultiva por tener grandes ventajas como: su valor nutritivo empleada principalmente en el consumo humano y también como parte de la dieta en algunos animales, llegando a ocupar un área de cultivo de 2.559.773 hectáreas de siembra y se encuentra entre las 10 leguminosas con más superficie de siembra en el mundo.

El manejo de los agroquímicos nos permite tener un control más eficiente sobre enfermedades que se presentan en el cultivo de haba (*Vicia faba*) que un tema de gran importancia para los agricultores, quienes serán los principales benefactores de esta investigación de modo que ellos podrán hacer uso de los resultados para realizar una correcta aplicación de los productos químicos, mejorando así la calidad del producto y reduciendo los costos de producción.

La rotación de productos químicos ayudará a que el hongo patógeno “mancha chocolate” (*Botrytis fabae*) que se presenta en el cultivo de haba (*Vicia faba*), no genere una resistencia a los fungicidas que se usan en el control de esta enfermedad, lo que nos lleva a que se use menos cantidad de agroquímicos para su erradicación y con esto reduciríamos la contaminación generada por la residualidad de los ingredientes activos.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar alternativas químicas actuales para el control de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*) variedad semi verde en la Provincia del Carchi, Cantón Huaca, Finca San Francisco, centro experimental de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

1.4.2. Objetivos Específicos

Determinar cuál es el mejor tratamiento estudiado para el control de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*) en base al rendimiento.

Determinar los niveles de incidencia y severidad de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*) bajo el efecto de los tratamientos estudiados.

Comparar el índice beneficio costo de las estrategias químicas estudiadas para el control de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*).

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Las alternativas químicas para el control del hongo (*Botrytis fabae*) influyen en el rendimiento del cultivo de haba (*Vicia faba*)?

¿Los niveles incidencia y severidad de *Botrytis fabae* disminuyen luego de usar alternativas químicas (Difenoconazole + Pydiflumetofen y Difenoconazole + Cypronidil)?

¿Cuál es el beneficio costo que tiene usar las alternativas químicas (Difenoconazole + Pydiflumetofen y Difenoconazole + Cypronidil) para el control de *Botrytis fabae* en el cultivo de haba (*Vicia faba*)?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Según Carmona et al., (2011) en el artículo “Uso de mezcla de azoxistrobina y triazoles para el control de enfermedades de fin de ciclo de la soja”, con los objetivos de determinar los agentes causales de la EFC (enfermedades de fin de ciclo), evaluar la disminución de rendimiento causadas por la EFC y valorar la eficiencia del control de mezclas de triazoles y azoxistrobin aplicados en las etapas reproductivas R3 y R5, en la siguiente investigación se realizaron cuatro ensayos, dos en la campaña 2004/2005, y dos en la campaña 2005/2006, con los siguientes tratamientos, campaña 2004/2005: T1. Azoxistrobina + cyproconazole, 300 cc/ha + aceite mineral, 500 cc/ha en R3. T2. Azoxistrobina + difenoconazole, 300cc/ha en R3. T3. Cyproconazole + difenoconazole, 250 + 150 cc/ha en R3. T4. Azoxistrobina + cyproconazole, 300 cc/ha + aceite mineral, 500 cc/ha en R5. T5. Azoxistrobina + difenoconazole, 300cc/ha en R5. T6. Cyproconazole + difenoconazole, 250 + 150 cc/ha en R5. T7. Testigo sin aplicación. Campaña 2005/2006: T8. Azoxistrobina + cyproconazole, 300 cc/ha + aceite mineral, 500 cc/ha en R3. T9. Cyproconazole + difenoconazole, 250 + 150 cc/ha en R3. T10. Azoxistrobina + cyproconazole, 300 cc/ha + aceite mineral, 500 cc/ha en R5. T11. Cyproconazole + difenoconazole, 250 + 150 cc/ha en R5. T12. Testigo sin aplicación. Teniendo como resultado que todos los tratamientos tuvieron mayores rendimientos que el control no tratado en todos los ensayos con un nivel de significancia del 5%, y se llegó a la conclusión que la aplicación de azoxistrobina en mezclas con triazoles, así como también las mezclas de los dos triazoles evaluados en los ensayos, controló las EFC presentes y aumentó el rendimiento, el peso de 1000 semillas, y en algunos casos el número de granos por metro cuadrado (P.134-139).

Vivienne et al., (2012) en su artículo “Resistencia a fungicidas en *Botrytis cinérea* en el Uruguay” con el objetivo de evaluar la sensibilidad de aislamientos de *B. cinérea* obtenidos de arándanos, tomate, frutilla, viña, eucalipto y rosas provenientes de diferentes zonas del país a los fungicidas: (Carbendazim, 50,0% i.a); (Iprodione, 50,0% i.a), (Pirimetanil, 30,0%) y el fungicida mezcla (Boscalid, 12,80%) + (Pyraclostrobin, 25,20%). Para los tratamientos se probaron las siguientes concentraciones: 4, 16, 32 y 128 mg/l para Carbendazim, 1, 2, 4, 8 y 16 mg/l para Iprodione y 0,5, 1, 2, 4 y 8 mg/l para Pirimetanil. En el caso del fungicida mezcla las

concentraciones utilizadas fueron: 2 + 1, 4 + 2, 8 + 4, 16 + 8, 32 + 16 mg/l de Boscalid y de Pyraclostrobin, respectivamente. Como resultado se obtuvo que el Carbendazim es uno de los compuestos que más genera resistencia en las muestras recolectadas con un 72.4% es su concentración más alta que es de 128mg/l, mientras que los demás compuestos controlaron al patógeno con dosis menores a 4mg/l. Llegándose a la conclusión de que todos los fungicidas evaluados tienen resistencia dependiendo de la zona y el cultivo (p.97-107).

Según Ayala et al., (2018) en su trabajo titulado “Efectividad de fungicidas convencionales y biorracionales sobre *Sclerotinia sclerotiorum* in vitro”, con el objetivo de evaluar la efectividad biológica, in vitro, de 10 fungicidas en dos y tres diferentes concentraciones (ppm), se obtuvo un total de 23 tratamientos químicos más un testigo con agua. Los tratamientos fueron los siguientes: T1. Bicarbonato de potasio (42.5 - 4.25ppm), T2. Boscalid (5.0 – 0.5 – 0.25 ppm), T3. Boscalid + Pyraclostrobin (2.52+1.28 – 0.252+0.128 – 0.0252+ 0.0128 ppm), T4. Carbendazim (2.5 – 0.24 ppm), T5. Fluazinam (40.40-404.00 ppm), T6. Fludioxonil+ ciprodinil (2.7 + 3.75 – 0.25+0.375-0.025+0.0375 ppm). T7. Fluaxastrobin (40.00- 400.00p ppm), T8. Kasugamicina (20.00-2.00 ppm). T9 Octanato de cobre (1040.00-520.00 ppm), T10. Procloraz (42.10-421.00 ppm), T11. Testigo (0.00ppm), y se obtuvo como resultado que los fungicidas convencionales evaluados en todas sus dosis fueron son eficiente es contra *F. sclerotiorum*. En conclusión, los productos químicos ofrecen un control más rápido de la enfermedad y aunque el costo de estos es mayor se recomienda su uso para evitar problemas en campo (p.2149-2156).

Corredor et al., (2007) en el artículo “Evaluación de la susceptibilidad de hongos endófitos aislados de rosa (*rosa hybrida*) a fungicidas comerciales”, con el objetivo de mezclar diferentes concentraciones de fungicidas con medios estándares en el crecimiento de hongos endófitos y midiendo diariamente su crecimiento. En la investigación se evaluaron en total ocho tratamientos y se realizaron dieciséis repeticiones en el ensayo, los ingredientes activos y concentraciones que se utilizaron son las siguientes: T1. Boscalid 50% (200 µg/ml – 250 µg/ml), T2. Captan 50% (600 µg/ml - 750 µg/ml), T3. Iprodione 50% (0,75 µl/ml – 0,9375 µl/ml), T4. Pirimetanil 40% (0.6 µl/ml – 0.75 µl/ml), T5. Carboxim + Thiram 40% (400 µg/ml - 500 µg/ml), T6. Fludioxonil + Ciprodinil (375 µg/ml – 468.75 µg/ml), T7. Procloraz (1) 45% (225 µg/ml

– 281. 25 µg/ml), T8. Procloraz (2) 45% (0,36 µl/ml – 0.45 µl/ml). Obteniendo como resultado que en algunos organismos existe una serie de transportadores que actúan como mecanismos de detoxificación, y posiblemente serian una de las causas por las cuales los hongos obtienen cierto grado de resistencia a algunos fungicidas específicos citado de (Köller et al., 2005; Schoonbeek et al., 2001; Hayashi et al., 2002; De Waard et al., 2006). En conclusión, podemos decir que los grados de susceptibilidad de crecimiento de los hongos endófitos evaluados fueron variables, teniendo en cuentas los ingredientes activos probados en las diferentes concentraciones evaluadas. Cabe recalcar que el 45.45% de los hongos analizados demostró crecimientos desde $\geq 3,9$ cm hasta diámetros de $\geq 5,9$ cm en algunos ingredientes activos, por lo que se debería profundizar en el tema de mecanismos moleculares por los cuales los hongos son capaces de obtener crecimiento en condiciones adversas.

Alexander et al., (2014) en su trabajo de investigación titulado “Efecto de Pyraclostrobin + Epoxiconazole en la producción de fresa (*Fragaria sp.*)”, con el objetivo de comparar la eficiencia de Pyraclostrobin + Epoxiconazole y Carbendazim para el control de moho gris en el cultivo de fresa. En la investigación se realizaron cuatro tratamientos a diferentes dosis, T1. Pyraclostrobin + Epoxiconazole (80cc/200L), T2. Pyraclostrobin + Epoxiconazole (100cc/200L), T3. Pyraclostrobin + Epoxiconazole (120cc/200L), T4. Carbendazim (250cc/200L), se realizó una aplicación semanalmente, una después de cada cosecha, para un total de 4 cosechas y aplicaciones. De resultado tenemos que las dosis de Pyraclostrobin + Epoxiconazole de 80cc/200L presento la mayor producción de fruta de segunda, tercera y total, y la menor cantidad de fruta dañada, junto con la dosis de 120cc/200L. La menor producción total y por calidad se obtuvo con la dosis de Carbendazim 250cc/200L. En conclusión, tenemos que la combinación de grupos químicos ayuda a tener un control más eficiente de *Botrytis cinérea* a diferencia del Carbendazim que no pudo tener los mismos resultados de Pyraclostrobin + Epoxiconazole en su concentración más baja (p.35-45).

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. El cultivo de haba (*Vicia faba*)

2.2.1.1. Origen e historia

Según Infoagro (2004) el cultivo de haba (*Vicia faba*) tiene sus orígenes en el Oriente, que se extiende por el mediterráneo, este cultivo se lo practica desde que el hombre se introdujo al mundo de la agricultura, siendo en roma donde se seleccionó al cultivo para un consumo en fresco, tal fue el impacto del producto que se extendió hasta China mediante la ruta de la Ceda, e inmediatamente llegó América tras el descubrimiento del Nuevo Mundo citado en (Yáñez, 2013).

2.2.1.2. Importancia.

Según la FAO (2006) y Rees et., (2000) *el haba* esta entre las 10 leguminosas que más se consumen en el mundo y de las pocas que tiene varios propósitos, se la usa para el consumo humano y animal, debido a que, es considerada una de las principales fuentes de proteína en algunos países, llegando a representar el 17% de la producción mundial en Europa (Confalone, 2008).

Otra importancia que tiene el cultivo de haba es la recuperación de suelos según Cubero (1992), pues forma parte de la rotación de cultivos, mejorando su estructura física, y principalmente fija el nitrógeno atmosférico al suelo desde 100 – 120 kg N ha⁻¹ cantidad que dependen de la condición y estado en la que se encuentre el cultivo (Confalone, 2008).

2.2.1.3. Taxonomía.

En la tabla 1 se muestra la clasificación taxonómica del haba (*Vicia faba*).

Tabla 1. Clasificación taxonómica de *Vicia faba*.

Reino	Plantae
División	Tracheophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Género	Vicia
Especie	<i>Vicia faba</i>

Fuente: (Perugachi, 2017)

2.2.1.4. Morfología

El haba (*Vicia faba*) es un cultivo de ciclo anual que ronda entre los 5 a 6 meses, esta planta arbustiva cuenta con un sistema radicular de tipo axonomorfo, y su raíz principal tiene un desarrollo profundo y vitalicio de la cual se generan varias raíces secundarias y pelos absorbentes. Es un cultivo que se adapta con facilidad a las zonas con bajas temperaturas y grandes altitudes por arriba de los 3000 msnm. Sus tallos son vigorosos y huecos con alturas que pueden variar desde 1.20 metros a 1.50 metros, tienen una forma cuadrada que les brinda firmeza y buen soporte a las hojas. Las hojas son compuestas y de forma ovalada, que se alternan para formar 2 o 4 de foliolos, en la unión de estas con el tallo se da origen a los racimos de flores. Las flores surgen de las axilas entre tallos y hojas, formándose racimos cortos de dos a ocho flores de color blanco y negro en sus bases, en las cuales su fecundación de autógena, pero también puede darse la polinización cruzada con ayuda del ambiente o de insectos que dan formación a los frutos. Las vainas que se forman luego de que la flor es fecundada albergan a los frutos que pueden variar de uno a cuatro granos por vaina, y que dependiendo de su estado de maduración estos son de color verde o verde crema (Morales, 2015).

2.2.1.5. Condiciones edafoclimáticas del cultivo.

Según INIAF (2010) y Peralta (2010) *Vicia faba* se ha adaptado con éxito a la zona andina del Ecuador, que pudo llegar a tener una buena producción desde 2600 msnm hasta 3500 msnm, al ser un cultivo que puede resistir las fuertes lluvias, estas

precipitaciones van desde los 700mm a 1000mm, así como también poder soportar las bajas temperaturas de 7°C a 14 °C. El suelo adecuado para el cultivo de haba debe tener las siguientes características químicas y físicas: abundante materia orgánica y un pH levemente ácido de 5.5 a 7.5, con estos requerimientos las plantas podrán desarrollarse de manera óptima (Perugachi, 2017).

2.2.1.6. Manejo del cultivo.

Como en todo cultivo es necesario preparar del suelo antes de la siembra, y aunque el haba no es exigente en ese aspecto, se recomienda arar el suelo y seguido se rastrilla. La provincia del Carchi tiene suelos húmedos y franco arcillosos que luego de la primera rastrillada suelen quedar pedazos grandes de tierra, por esta razón se procede a realizar una rastrillada adicional en forma cruzada para evitar los terrones grandes y que se la surcada sea más fácil (Morales, 2015).

El cultivo de haba en la provincia del Carchi no se ha tecnificado tanto como en otros cultivos, es así, que el uso de animales de tiro (caballos o yuntas) son una alternativa para ejecutar las actividades que requieran mayor esfuerzo como: surcada, deshierba y alzadas de tierra. La surcada es una de las bases, debido a que, de esta dependerá las distancias de siembra y manejo que se le dará cultivo, los surcos deben tener de 70 a 80 cm entre ellos y la cantidad de 3 semillas se deben colocar entre ellas a una distancia de 50 cm. Las semillas se las ubica en el fondo del surco para luego ser tapadas con el pie del sembrador, evitando el exceso de tierra, debido a que, pudo morir por asfixia y no germinar (Morales, 2015).

El tratamiento de semillas es clave , debido a que, germinaran sin problemas de hongos o insectos, la desinfección con productos químicos es la más recomendada, , debido a que, nos ofrece un control más eficiente y duradero, los químicos que se usan para la desinfección son: Tiametoxam 1,25 cc/lit, que ayuda a controlar insectos en el suelo como: barrenadores de tallo (*Melanogromyza sp.*), o trozadores de raíz (*Agrotis ipsilon*), y Vitavax 2 – 3 gr / kg de semillas, ggcon el cual contralaremos problemas de hongos tales como: *Fusarium sp.* (Morales, 2015).

Toda fertilización se realiza en base a un análisis de suelo previamente extraído del laboratorio, para el cultivo de *V. faba* se debe tener en cuenta que las concentraciones

NPK deben ser 40 – 90- 50 kg/ha y adicional ciertos micro elementos como: Ca y B mismo que son fundamentales en el proceso de floración, cuajado y maduración del fruto (Morales, 2015).

El manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de *V. faba* ha generado problemas en los agricultores que día a día tratan de sobrellevar su cultivo de la mejor manera. Las plagas que más daños y pérdidas causan al productor son: Trozadores (*Agrotis ipsilon*), Barrenador de tallo (*Melanogromyza sp.*), Minador de las hojas (*Liromiza huidrobensis*) y Trips (*Frankliniella occidentalis*), para su control se realiza la ampliación se insecticidas organofosforados y piretroides y neonicotinoides. Las enfermedades que de igual manera más daños y pérdidas son las siguientes: Mancha chocolate (*Botrytis fabae*), Roya (*Uromyces fabae*), Mancha angular (*Alternaria*), su control se los hace mediante productos de contacto, cuticulares y sistémicos tales es el caso de: Clorotalonil, Difenoconazole y Carboxamidas (Morales, 2015).

Luego que se han realizado las diferentes actividades de siembra, labores culturales, fertilización, manejo de plagas y enfermedades, lo que sigue es la fase de cosecha y post cosecha, aquí se desprende de cada planta las vainas que se encuentren en un estado de maduración adecuada, es decir que no deben estar ni tan tiernas ni tan maduras, deben tener un color verde y por lo general se realizan dos cosechas en las siguientes proporciones, en la primera se recoge un 70% de la producción y en la segunda un 28%, el 2% sobrante se lo usa para semilla, misma que se la tiene que asolear para que el fruto salga y se lo almacene para repetir el ciclo (Morales, 2015).

2.2.2. Agroquímicos

2.2.2.1. Origen e historia.

Según Pina, (2012) Estos se remontan del año XIX, siendo el azufre, cal, fosforo y arsénico unos de los elementos que se usó para la elaboración de los primeros compuestos químicos. La Segunda Guerra Mundial revoluciono la producción y la forma en la que se cultivaba los alimentos, es así que nace los primeros insecticidas que provienen de la década de los 40 y fueron llamados organoclorados (DDT), que luego de una década se fabricaron los actualmente conocidos organofosforados y carbamatos (Pacheco & Barbona, 2017).

2.2.2.2. Control químico de cultivos.

El control químico ha permitido que los agricultores realicen un control eficaz de plagas, estas pueden ser insectos, plantas u hongos, y que mediante el uso de agroquímicos tales como: insecticidas, herbicidas y fungicidas, poder frenar los daños que le causan al cultivo (Pacheco & Barbona, 2017).

2.2.2.3. Toxicidad.

En la tabla 2 se muestra la toxicidad de un producto se refiere al efecto que este puede tener sobre la salud o el ambiente llegando a causar daños agudos, por tal razón existe una clasificación toxicológica (Pacheco & Barbona, 2017).

Tabla 2. Toxicología de agroquímicos.

Toxicología	Frase de advertencia
Ia	Extremadamente peligroso
Ib	Altamente peligroso
II	Moderadamente peligroso
III	Ligeramente peligroso
IV	Sin peligro de uso

2.2.2.4. Persistencia

Es una propiedad de los agroquímicos de mantenerse en el medio biótico o abiótico y se clasifican de la siguiente manera: Poco persistentes, medianamente persistentes, muy persistentes (Pacheco & Barbona, 2017).

2.2.2.5. Rango de acción.

Es la actividad toxica de un compuesto químico, se clasifican en los siguientes rangos:

- Amplio: compuestos politóxicos.
- Mediano: compuestos oligotóxicos.

- Reducido: compuestos específicos.

2.2.2.6. Modo de acción.

Mecanismo mediante el cual los diferentes ingredientes activos intervienen en procesos vitales de las plagas, deteniéndolas o erradicándolas y se clasifican en: (Pacheco & Barbona, 2017). Metabólicos, neurotóxicos, hormonales o inhibidores de desarrollo, protoplasmáticos, físicos, fumigantes.

2.2.2.7. Mecanismo de acción.

Es la forma mediante la cual se realiza el control, estas pueden ser de contacto, cuticular y sistémica. Los fungicidas de contacto se encargan de realizar un control al patógeno mediante el contacto del ingrediente activo, los cuticulares pasan a través de la pared celular y los sistémicos logran pasar las paredes celulares hasta combinarse con el agua.

2.2.3. Difenoconazole + Ciprodinil

Fungicida de amplio espectro que previene, cura, erradica y tiene efecto anti esporulante de enfermedades en diversos cultivos gracias a su mecanismo sistémico y translaminar gracias a sus dos eficientes ingredientes activos difenoconazole 87,2 gr/lit + cypronidil 251,1 gr/lit (Syngenta, 2020).

2.2.3.1. Difenconazole.

Ingrediente activo que pertenece al grupo de los triazoles, que se usa para el control de hongos ascomicetes, deuteromicetes y basidiomicetes, que pueden generar muy fácil resistencia al producto si se realiza aplicaciones consecutivas (Vivienne Gepp, Mondino, 2000).

2.2.3.2. Cypronidil.

Fungicida perteneciente al grupo de las anilopirimidinas que procede de que tiene un mecanismo de acción acropetal (sistémico) y que además tiene propiedades lipofílicas, lo cual va a hacer más sencillo su ingreso a la planta por los tejidos, afecta los procesos de metionina y evita la secreción de enzimas hidrolíticas de los hongos patógenos.

Estructura química: 4-cyclopropyl-6-methyl-N-phenylpyrimidin-2-amine

2.2.4. Difenoconazole + Pydiflumetofen (

Es un fungicida de composición química que combina dos ingredientes activos como: difenoconazole 12,5 gr + pydiflumetofen 7,5 gr con su mecanismo de acción sistémica y de cuticular respectivamente (Syngenta, 2020).

2.2.4.1. Adepidin (Pydiflumetofen)

Carboxamida que pertenece al grupo 7 del Fungicide Resistance Action Committee (FRAC), inhibidor del succinato deshidrogenasa, cuenta con gran residualidad y retardando la senescencia de las hojas para mejorar los rendimientos del cultivo, su composición química es la siguiente:(Syngenta, 2020).

Estructura química: 3-(difluorometil)-N-metoxi-1-metil-N-[(RS)-1-metil-2-(2,4,6-triclorofenil) etil]-1H-pyrazol-4-carboxamida.

1.2.4.2. Difenoconazole.

Fungicida triazol de mecanismo preventivo y curativo que pertenece al grupo 3 de Fungicide Resistance Action Committee (FRAC), mismo que inhibe el desarrollo del micelio e interrumpiendo la biosíntesis de esteroides, su composición química es la siguiente:(Syngenta, 2020).

Estructura química: 1-[2-(4-(4-clorofenoxi)-2-clorofenil)-4-metil-1,3-dioxolan-2-il-metil]-1H-1,2,4- triazole

2.2.5. Mancha chocolate (*Botrytis fabae*)

Enfermedad característica del cultivo de haba (*Vicia faba*), se desarrollan de manera rápida en climas húmedos, desde las primeras etapas hasta el final del ciclo, atacando a las hojas, tallos, flores y frutos, en los cuales se puede observar tejido necrótico de color marrón o chocolate y en ocasiones causando pudrición de vainas o frutos y también causando el secado de las flores y luego la caída de las mismas (Lucero, 2014).

2.2.5.1. Taxonomía.

En la tabla 3 se muestra la clasificación taxonomía del hongo mancha chocolate (*Botrytis fabae*)

Tabla 3. Clasificación taxonómica de *Botrytis fabae*.

Reino	Fungi
División	Mycota
Clase	Hiphomicetos
Orden	Moniliales
Familia	Botrytidiaceae
Genero	Botrytis convoluta
Especie	<i>Botrytis fabae</i>

Fuente: AGRIOS (2007) citado en (Lucero, 2014).

2.2.5.2. Ciclo y control de mancha chocolate *Botrytis fabae*.

Botrytis fabae permanece en el suelo post cosecha en forma de esclerocios o como también en forma de micelio exactamente en los residuos de las plantas que fueron infectadas, para luego esporular, liberar y germinar en las plantas hospederas (Lucero, 2014).

Las enfermedades foliares en el cultivo de *V. faba* son de gran impacto económico y productivo, por tal razón el control se lo debe realizar de manera preventiva, con esto lograremos reducir la incidencia y serenidad del patógeno, se usa varios métodos de control como se los menciona a continuación: (Lucero, 2014).

Manejo de la densidad de siembra, aplicación preventiva de fungicidas, manejo integral de plagas son alternativas que pueden usar para que su control sea más eficiente.

2.2.5.3. Índice de severidad de mancha chocolate (*Botrytis fabae*)

Según Infante, (2017) citado en Vaca, (2022) nos dice que la severidad de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) se puede usar una escala de 0 a 5 para determinar el grado de afectación del cultivo (tabla 4).

Tabla 4. índice de severidad de mancha chocolate (*Botrytis fabae*)

Categoría	Síntomas de la planta (%)
0	Sanas
1	Menos del 5
2	6 al 10
3	11 al 25
4	26 al 50
5	Mas del 60

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

La presente exploración estuvo encaminada hacia el área de producción agrícola, orientada especialmente en el tema de sanidad vegetal.

3.1.1. Enfoque

Este trabajo de investigación curricular (TIC) es cuantitativo, en la cual se evaluó las siguientes variables como son: incidencia y severidad de *Botrytis fabae*, número de flores, número de vainas, diámetro de tallo principal, altura de planta, rendimiento productivo, costos y beneficios de los tratamientos.

3.1.2. Tipo de Investigación

Esta investigación es experimental, en este trabajo se está implemento un diseño de bloques competente al azar (DBCA), en el que se evalúan varios tratamientos en diferentes dosis de dos productos químicos, contra el manejo convencional y un testigo absoluto.

3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

Hipótesis nula: Las estrategias químicas no son eficientes para el control de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*).

Hipótesis alternativa: Las estrategias químicas son eficientes para el control de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*).

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable dependiente: Mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (V. faba). Variable independiente: Estrategias químicas a base de Triazoles + Carboxamidas (Difenoconazole + Pydiflumetofen) y Triazoles + Anilopirimidinas (Difenoconazole + Cypronidil) y se definen en la tabla

Tabla 5. Definición y operacionalización de variables.

Variable	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumento
Independiente: Mezclas químicas (Difenoconazole+ Cypronidil)y (Difenoconazole+ Pydiflumetofen)	Dosis	Dosis de 0,5-1,0 y 1,5 cc/ litro de agua de (Difenoconazole + Cypronidil) y (Difenoconazole + Pydiflumetofen) /litro agua. Desde los 50 hasta 140 días luego de siembra. Cada 15 días.	Asperjar los diferentes tratamientos de la parcela neta, medición de volúmenes de las dosis, toma de datos.	Copa de medición en milímetros, (Difenoconazole + Cypronidil) y (Difenoconazole + Pydiflumetofen), Bomba estacionaria, libretas y esferos.
Dependiente: Mancha Chocolate (<i>Botrytis fabae</i>)	Mancha Incidencia y severidad	Grado de incidencia y severidad de la enfermedad desde los 50 hasta 140 días después de la siembra, cada 15 días	Muestreo y Observación: se evaluarán 10 plantas de la parcela neta.	Revisión de una muestra guía.
Dependiente: Cultivo de haba (<i>Vicia faba</i>)	Altura planta de	Altura de planta desde los 50 hasta los 95 días luego de	Muestreo y observación: se medirá la altura de la planta en centímetros de 10 plantas de la	Flexómetro, libreta y esfero.

Diámetro del tallo principal	la siembra, cada 15 días Diámetro de tallo principal desde los 50 hasta los 95 días luego de siembra, cada 15 días	parcela neta, de la base del tallo al ápice. Muestreo y observación: se medirá el diámetro del tallo principal en cm de 10 plantas de la parcela neta.	Calibrador Pie de Rey, libreta y esfero.
Plantas en floración	Número de plantas en floración desde los 65 hasta los 110 días luego de siembra, cada 15 días	Observación y conteo: se realizará un conteo de 10 plantas de cada parcela neta.	Libreta y esfero.
Vainas por planta	Contar el número de vainas de cada parcela neta, desde los 80 hasta los 125 días luego de la siembra, cada 15 días	Muestreo y observación: se realizará un conteo del número de vainas de 10 plantas de la parcela neta.	Libreta y esfero.
Rendimiento	Peso en kilogramos del rendimiento productivo a los 140 Y 155 días luego de la siembra	Se cosechará todas las parcelas netas y se realizará el pesaje de cada parcela neta.	Balanza, libreta y esfero.

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Localización del experimento

El ensayo experimental fue implantado en la Provincia del Carchi, Cantón Huaca, en la Hacienda San Francisco Centro experimental de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC).

3.4.2. Superficie de ensayo

La investigación estuvo establecida en una superficie de 561 metros cuadrados, con unas dimensiones de 33 metros de largo y 17 metros de ancho. Se dividió en 32 unidades experimentales con las medias de 3 metros de largo por 3 metros de ancho, con una separación entre las mismas de 1 metro.

3.4.3. Descripción y caracterización del experimento

En la tabla 5 de muestran las diferentes características del diseño experimental, así como sus respectivas dimensiones que se emplearon en la investigación.

Tabla 6. Características del ensayo experimental.

Diseño de bloques	Dimensión
Área total experimental	561 m ²
Área neta experimental	288 m ²
Número de parcelas	32
Parcela experimental	9 m ²
Parcela neta	1,6 m ²
Distancia entre repeticiones	1 m
Distancia entre líneas de siembra	0,70 m
Distancia entre plantas	0,40 m
Sitios de siembra por área experimental	896
Sitios de siembra por parcela	28

3.4.4. Distribución de los tratamientos

En la figura 1 se muestra un diseño de la distribución de los diferentes tratamientos de estudio.

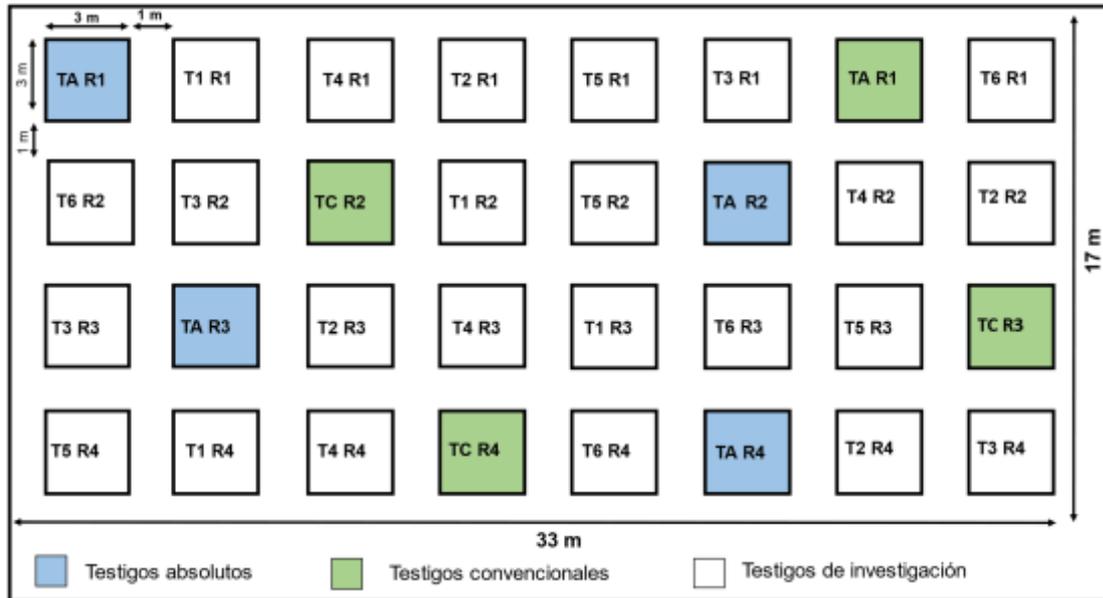


Figura 1. Distribución de tratamientos.

3.4.5. Población y muestra

La población en la presente investigación estuvo implantada en 288 metros cuadrados, con un total de 896 plantas de haba (*Vicia faba*) variedad semi verde, distribuidas en 32 unidades experimentales, cada unidad experimental (figura 2).

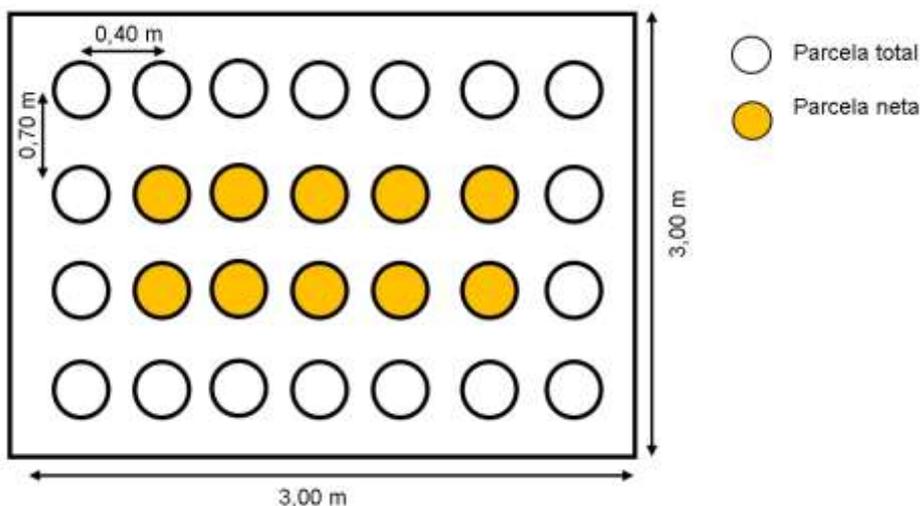


Figura 2. Descripción de la muestra.

3.4.6. Tratamientos

En la tabla 6 se muestran los distintos tratamientos con sus respectivas dosis empleadas en la investigación.

Tabla 7. Tratamientos y dosis de aplicación.

Tratamiento	Descripción	Dosis
T1	Difenoconazole + Pydiflumetofen	0,5 cc/ L de agua
T2	Difenoconazole + Pydiflumetofen	1,00 cc/ L de agua
T3	Difenoconazole + Pydiflumetofen	1,50 cc/ L de agua
T4	Difenoconazole + Cypronidil	0,5 cc/ L de agua
T5	Difenoconazole + Cypronidil	1,00 cc/ L de agua
T6	Difenoconazole + Cypronidil	1,5 cc/ L de agua
T7	Testigo convencional (Procymidone)	1,00 cc/L de agua
T8	Testigo absoluto	-

3.4.7. Variables de respuesta

Altura de planta: Para la toma de datos se seleccionaron 10 plantas de la parcela neta, la medición se realizó desde los 50 días hasta los 95 días posterior la siembra, y se recolectaron datos con una frecuencia de cada 15 días, desde la base del tallo hasta el ápice de la planta.

Diámetro de tallo: Para la toma de datos se seleccionaron 10 tallos principales de la parcela neta, la medición se realizó desde los 50 días hasta los 95 días posterior la siembra, y se recolectaron datos con una frecuencia de cada 15 días, a 5 centímetros de altura desde la base.

Numero de flores: Para la toma de datos se seleccionaron 10 plantas de la parcela neta, la medición se realizó desde los 65 días hasta los 110 días posterior la siembra, y se recolectaron datos con una frecuencia de cada 15 días.

Numero de vainas: Para la toma de datos se seleccionaron 10 plantas de la parcela neta, la medición se realizó desde los 80 días hasta los 125 días posterior la siembra, y se recolectaron datos con una frecuencia de cada 15 días.

Rendimiento: Para la toma de datos se seleccionaron 10 plantas de la parcela neta, la medición se la realizó a los 140 y 155 días posterior la siembra.

Incidencia y severidad de *Botrytis fabae*: Para la toma de datos se seleccionaron 10 plantas de la parcela neta (figura 3), la medición se realizó desde los 50 días hasta los 140 días posterior la siembra, y se recolectaron datos con una frecuencia de cada 15 días

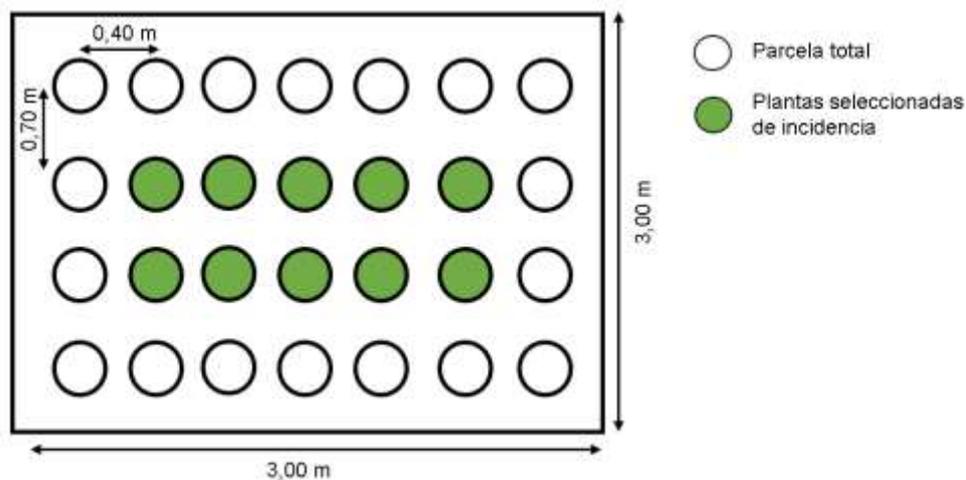


Figura 3. Plantas seleccionadas de incidencia.

En la figura 4 se muestra las 10 plantas de la parcela neta, la medición se realizó desde los 80 días hasta los 185 días posterior la siembra, y se recolectaron datos con una frecuencia de cada 15 días.

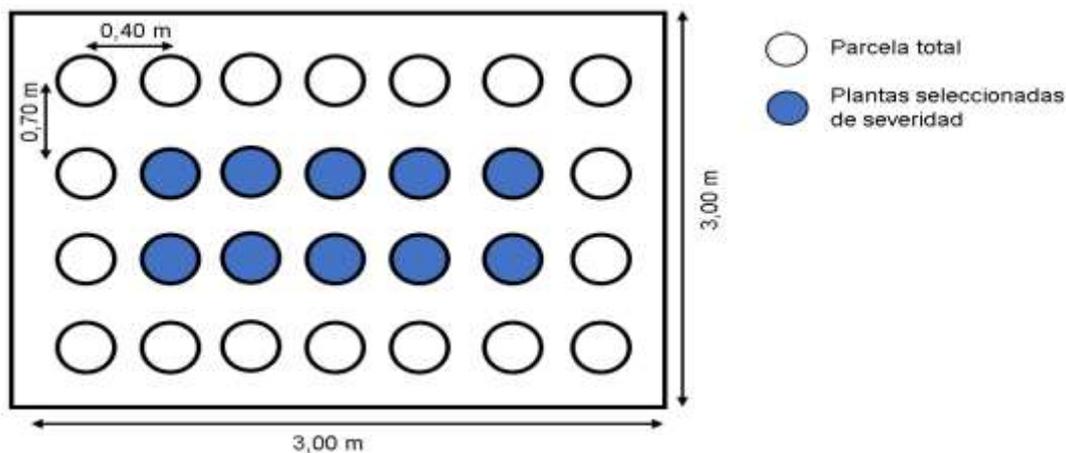


Figura 4. Plantas seleccionadas de severidad.

3.4.8. Materiales y equipo de trabajo

Semilla de haba variedad semi verde, productos químicos, libretas, esferos, estacas, piola, cintas de identificación, calibradores pie de rey, balanzas, letreros de las parcelas, computador, calculadora, palas, materiales de cosecha, bomba de mochila, canecas de 20 litros, cintas de pH, cintas métricas

3.4.9. Procedimiento

3.4.9.1. Preparación del suelo

Con el uso de maquinaria agrícola se realizó la ruptura del suelo con arado de disco a una profundidad de 0,30 metros, luego se rastro para eliminar terrones y dejar la tierra en buenas condiciones para el establecimiento de las parcelas y realizar los surcos (Lucero, 2014).

3.4.9.2. Siembra

Se sembró en surcos separados a una distancia de 0,7 metros y 0,4 metros entre plantas, se sembró un total de 3 semillas por cada unidad experimental.

3.4.9.3. Fertilización

Es recomendable realizar un análisis de suelo antes de realizar las aplicaciones fertilizantes edáficos, luego tener en cuenta que los requerimientos nutricionales del

haba (*Vicia faba*) es de: 45 kg nitrógeno/Ha, 45 kg fósforo/Ha y 120kg potasio/Ha (Lucero, 2014).

3.4.9.4. Labores culturales

El haba es un cultivo que requiere atención tanto para eliminar malezas o aporques de tierra para el aumento de floración, es así que se realizó una deshierba a los 38 días luego de haber germinado y una alzada de tierra 80 días después de la emergencia, estos datos varían dependiendo de las condiciones ambientales (Lucero, 2014).

3.4.9.5. Controles fitosanitarios

Se realizó los controles de las primeras etapas del cultivo, para el control de enfermedades como: *Botrytis fabae*, alternaria y como también se aplicó conjuntamente insecticidas para el control de *Liriomyza* sp, *Agrotis* sp, *Frankiniella* sp. (Lucero, 2014).

3.4.9.6. Aplicación de tratamientos fitosanitarios

Se aplicó los primeros tratamientos, 50 días luego de brotar las semillas, y se realizó repeticiones cada 15 días juntamente con la toma de datos de las variables dependientes.

3.4.9.7. Cosecha

Según Lucero (2014) se cosecha cuando el haba (*Vicia faba*) luego de 200 días de la siembra.

3.4.1. Análisis Estadístico

Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), y se utilizó análisis de varianza (ANAVAR) y la prueba de medias de Tukey al 5% para obtener diferencia entre los tratamientos. Para establecer diferencias entre los niveles de severidad se manejó la prueba de Friedman.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Altura de planta en el cultivo de haba (*Vicia faba*)

En la tabla 8, podemos observar que existen diferencias estadísticas significativas en los tratamientos y dosis a los 65 y 95 días después de la siembra (dds). El coeficiente de variación (CV%) de la variable altura se encuentra en un rango de 7,06 y 9,74, y un promedio de análisis de varianza de 21,59 cm a los 65 dds y de 59,05 cm a los 95 dds.

Tabla 8. Análisis de varianza para la variable altura de planta en el cultivo de haba (*Vicia faba*).

F.V.	GL	50 dds		65 dds		80 dds		95 dds	
		CM		CM		CM		CM	
TOTAL	31								
TRATAMIENTO	7	1,52	ns	12,04	ns	22,70	ns	105,30	*
FUNGICIDA	1	2,47	ns	2,13	ns	4,36	ns	31,51	ns
DOSIS	2	0,99	ns	39,16	*	43,27	ns	295,68	*
FUNGICIDA*DOSIS	2	0,01	ns	0,87	ns	13,88	ns	8,95	ns
TESTS VS RESTO	1	0,31	ns	0,00	ns	38,48	ns	76,50	ns
T1 VS T2	1	5,84	ns	2,1	ns	1,77	ns	19,84	ns
REPETICION	3	14,51	ns	5,94	ns	16,72	ns	9,07	ns
Error	21	3,78		5,95		16,98		17,36	
CV (%)		9,01		7,41		9,74		7,06	
PROMEDIO (cm)		21,59		32,89		42,32		59,05	

Leyenda: FV= fuente de variación; GL= Grados de libertad; CM= cuadrado medio; *= Significativo; ns= no significativo; CV= coeficiente de variación; dds= días después de la siembra.

Se realizó una prueba Tukey a los 95 días después de la siembra en los tratamientos, donde el tratamiento 2 (1 cc de difenoconazole + pydiflumetofen/ lt de agua) y el tratamiento 5 (1 cc de difenoconazole + cypronidil/ lt de agua) obtuvieron los mejores promedios de altura y se encuentran en el rango A, diferentes del resto de tratamientos (tabla 9).

Tabla 9. Prueba Tukey de los tratamientos a los 95 dds en la variable altura.

95 dds		
Tratamiento	Medias (cm)	G.H.
2 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1 cc/ L de agua	67,00	A
5 Difenoconazole y Cypronidil 1 cc/ L de agua	66,92	A
4 Difenoconazole y Cypronidil 0,5 cc/ L de agua	58,25	AB
6 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	58,10	AB
7 testigo Convencional (Procymidone) 1 cc L de agua	57,95	AB
3 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	55,15	B
8 testigo absoluto	54,80	B
1 Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	54,25	B

Leyenda: GH= Grupo homogéneo, dds= días después de la siembra.

En la tabla 10, de igual manera se hizo una prueba de Tukey para dosis a los 65 y 95 días después de la siembra y se pudo observar que las dosis medias (1 cc de fungicida/lit de agua), influyen en la altura de la planta en comparación de las dosis bajas (0,5 cc de fungicida/ lit de agua) y altas (1,5 cc de fungicida/ lit de agua).

Tabla 10. Prueba Tukey de las dosis a los 65 y 95 dds en la variable altura.

65 dds			95 dds		
Dosis	Media (cm)	G.H.	Dosis	Media (cm)	G.H.
Media (1cc)	35,59	A	Media (1cc)	66,96	A
Baja (0,5cc)	32,02	B	Alta (1,5cc)	56,63	B
Alta (1,5cc)	31,54	B	Baja (0,5cc)	56,29	B

Leyenda: Dosis baja (1) = 0,5cc/lit de ingrediente activo; Dosis media (2) = 1cc/lit de ingrediente activo; Dosis alta (3) = 1,5cc/lit de ingrediente activo; GH= Grupo homogéneo, dds= días después de la siembra.

4.1.2. Diámetro de tallo en el cultivo de haba (*Vicia faba*)

En la tabla 11, podemos observar que existen desigualdades estadísticas relevantes en los tratamientos, sus dosis y la interacción de los testigos versus el resto a los 65, 80 y 95 días después de la siembra (dds). El coeficiente de variación (CV%) del diámetro de tallo excede el 20% a los 50 dds, contrario a esto no sobrepasa el 16% a los 65,80 y 95 dds y teniendo un promedio de diámetro de tallo de 0,27 cm a los 50 dds y 0,85 cm a los 95 dds.

Tabla 11. Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo en el cultivo de haba (*Vicia faba*).

F.V.	GL	50 dds		65 dds		80 dds		95 dds	
		CM		CM		CM		CM	
Total	31								
TRATAMIENTO	7	0,00	ns	0,02	*	0,03	*	0,27	*
FUNGICIDA	1	0,00	ns	0,00	ns	0,00	ns	0,00	ns
DOSIS	2	0,00	ns	0,05	*	0,08	*	0,77	*
FUNGICIDA*DOSIS	2	0,00	ns	0,00	ns	0,00	ns	0,00	ns
TESTS VS RESTO	1	0,01	ns	0,01	*	0,03	*	0,31	*
T1 VS T2	1	0,00	ns	0,00	ns	0,00	ns	0,01	ns
REPETICION	3	0,00	ns	0,00	ns	0,01	ns	0,00	ns
ERROR	21	0,00		0,00		0,00		0,02	
CV (%)		22,25		11,29		10,49		15,63	
PROMEDIO (cm)		0,27		0,40		0,51		0,85	

Leyenda: FV= fuente de variación; GL= Grados de libertad; CM= cuadrado medio; *= Significativo; ns= no significativo; CV= coeficiente de variación; dds= días después de la siembra.

A los 65, 80 y 95 dds se elaboró una prueba Tukey de los tratamientos, donde el tratamiento 2 (1 cc de difenoconazole + pydiflumetofen/ lt de agua) y tratamiento 5 (1 cc de difenoconazole + cypronidil/ lt de agua) obtuvieron los mejores promedios de diámetro de tallo y se encuentran en el rango A, diferente a esto el tratamiento 8 (testigo absoluto) obtuvo menor diámetro de tallo a los 80 y 95 dds (tabla 12).

Tabla 12. Prueba Tukey de los tratamientos a los 65,80 y 95 dds en el diámetro de tallo.

65 dds		
Tratamiento	Medias (cm)	G.H.
2 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1 cc/ L de agua	0,52	A
5 Difenoconazole y Cypronidil 1 cc/ L de agua	0,52	A
6 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	0,40	B
7 testigo Convencional (Procymidone) 1 cc L de agua	0,39	B
1 Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	0,39	B
8 testigo absoluto	0,35	B
4 Difenoconazole y Cypronidil 0,5 cc/ L de agua	0,35	B
3 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	0,34	B
80 dds		
Tratamiento	Medias (cm)	G.H.
5 Difenoconazole y Cypronidil 1 cc/ L de agua	0,65	A
2 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1 cc/ L de agua	0,65	A
1 Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	0,53	AB
6 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	0,47	B
7 testigo Convencional (Procymidone) 1 cc L de agua	0,46	B
3 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	0,46	B
4 Difenoconazole y Cypronidil 0,5 cc/ L de agua	0,45	B
8 testigo absoluto	0,45	B
95 dds		
Tratamiento	Medias (cm)	G.H.
2 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1 cc/ L de agua	1,30	A
5 Difenoconazole y Cypronidil 1 cc/ L de agua	1,25	A
4 Difenoconazole y Cypronidil 0,5 cc/ L de agua	0,75	B
1 Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	0,75	B
7 testigo Convencional (Procymidone) 1 cc L de agua	0,72	B
6 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	0,72	B
3 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	0,72	B
8 testigo absoluto	0,65	B

Leyenda: GH= Grupo homogéneo, dds= días después de la siembra.

Se realizó una prueba de Tukey a los 65,80 y 95 dds de las dosis, donde se pudo observar que las dosis medias (1 cc de fungicida/lit de agua) aumentan el diámetro de tallo ubicándose en el rango A. Opuesto de las dosis bajas (0,5 cc de fungicida/ lit de agua) y altas (1,5 cc de fungicida/ lit de agua) que se encuentran en el rango B (tabla 13).

Tabla 13. Prueba Tukey de las dosis a los 65, 80 y 95 dds en la variable diámetro de tallo.

65 dds			80 dds		
Dosis	Media (cm)	G.H.	Dosis	Media(cm)	G.H.
Media (1cc)	0,51	A	Media (1cc)	0,65	A
Baja (0,5cc)	0,37	B	Baja (0,5cc)	0,49	B
Alta (1,5cc)	0,36	B	Alta (1,5cc)	0,46	B

95 dds		
Dosis	Media (cm)	G.H.
Media (1cc)	1,27	A
Baja (0,5cc)	0,75	B
Alta (1,5cc)	0,72	B

Leyenda: Dosis baja (1) = 0,5cc/lit de ingrediente activo; Dosis media (2) = 1cc/lit de ingrediente activo; Dosis alta (3) = 1,5cc/lit de ingrediente activo; GH= Grupo homogéneo.

4.1.3. Flores en el cultivo de haba (*Vicia faba*)

En la tabla 14, podemos observar que existen diferencias estadísticas significativas en los tratamientos y las dosis a los 65, 80, 95 y 110 dds. De igual manera existen desigualdades estadísticas relevantes en la interacción de los testigos versus el resto a los 65 y 95 dds. El coeficiente de variación (CV%) del número de flores por planta (flores/planta) se encuentra en un rango de 9,95 % y 17,21 %. El promedio de flores/planta es de: 14,43 flores a los 65 dds y de 25,93 flores/planta a los 95 dds.

Tabla 14. Análisis de varianza para la variable flores por planta en el cultivo de haba (*Vicia faba*).

F.V.	GL	65 dds	80 dds	95 dds	110 dds
		CM	CM	CM	CM
Total	31				
TRATAMIENTO	7	140,86 *	208,24 *	141,4 *	104,75 *
FUNGICIDA	1	4,45 ns	0,70 ns	31,28 ns	62,66 ns
DOSIS	2	456,73 *	648,44 *	368,13 *	274,25 *
FUNGICIDA*DOSIS	2	2,52 ns	4,47 ns	4,31 ns	2,214 ns
TESTS VS RESTO	1	57,67 *	5,54 ns	138,57 *	42,61 ns
T1 VS T2	1	5,39 ns	145,60 ns	75,03 ns	75,03 ns
REPETICION	3	1,83 ns	116,75 *	82,89 *	56,54 *
ERROR	21	4,15	36,22	22,39	14,36
CV (%)		14,12	17,21	9,95	14,61
PROMEDIO (N° flores)		14,43	34,96	47,54	25,93

Leyenda: FV= fuente de variación; GL= Grados de libertad; CM= cuadrado medio; *= Significativo; ns= no significativo; CV= coeficiente de variación; dds= días después de la siembra.

A los 65, 80, 95 y 110 dds se elaboró una prueba Tukey de los tratamientos, donde el tratamiento 2 (1 cc de difenoconazole + pydiflumetofen/ lt de agua) y tratamiento 5 (1 cc de difenoconazole + cypronidil/ lt de agua) obtuvieron mayor cantidad de flores y se encuentran en el rango A, con respecto a los demás tratamientos (tabla 15).

Tabla 15. Prueba Tukey de los tratamientos a los 65,80 y 95 dds del número de flores en el cultivo de haba (*Vicia faba*).

65 dds		
Tratamiento	Medias (flores/planta)	G.H.
5 Difenoconazole y Cypronidil 1 cc/ L de agua	24,40	A
2 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1 cc/ L de agua	23,46	A
8 testigo absoluto	12,93	B
4 Difenoconazole y Cypronidil 0,5 cc/ L de agua	11,68	B
7 testigo Convencional (Procymidone) 1 cc L de agua	11,28	B
3 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	11,13	B
6 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	10,84	B
1 Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	9,73	B
80 dds		
Tratamiento	Medias (flores/planta)	G.H.
2 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1 cc/ L de agua	45,67	A
5 Difenoconazole y Cypronidil 1 cc/ L de agua	45,42	A
8 testigo absoluto	38,51	AB
4 Difenoconazole y Cypronidil 0,5 cc/ L de agua	31,51	AB
1 Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	30,40	B
3 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	30,05	B
7 testigo Convencional (Procymidone) 1 cc L de agua	29,98	B
6 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	28,17	B
95 dds		
Tratamiento	Medias (flor/planta)	G.H.
5 Difenoconazole y Cypronidil 1 cc/ L de agua	57,80	A
2 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1 cc/ L de agua	55,35	AB
8 testigo absoluto	47,00	AB
6 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	46,78	AB
4 Difenoconazole y Cypronidil 0,5 cc/ L de agua	45,07	B
1 Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	44,33	B
3 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	43,12	C
7 testigo Convencional (Procymidone) 1 cc L de agua	40,88	C

110 dds		
Tratamiento	Medias (N° flores)	G.H.
5 Difenoconazole y Cypronidil 1 cc/ L de agua	35,30	A
2 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1 cc/ L de agua	31,30	AB
8 testigo absoluto	27,00	AB
4 Difenoconazole y Cypronidil 0,5 cc/ L de agua	25,07	BC
6 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	24,28	BC
1 Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	23,03	BC
7 testigo Convencional (Procymidone) 1 cc L de agua	20,87	C
3 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	20,62	C

Leyenda: GH= Grupo homogéneo, dds= días después de la siembra.

En la tabla 16, del mismo modo se hizo una prueba de Tukey para dosis a los 65, 80, 95 y 110 días después de la siembra y se pudo observar que las dosis medias (1 cc de fungicida/lit de agua), influyen en el número de flores en comparación de las dosis bajas (0,5 cc de fungicida/ lit de agua) y altas (1,5 cc de fungicida/ lit de agua).

Tabla 16. Prueba Tukey de las dosis de los 65 a los 110 dds del número de flores.

65 dds			80 dds		
Dosis	Media (N° flores).	G.H.	Dosis	Media (N° flores).	G.H.
Media (1 cc)	23,93	A	Media (1 cc)	45,54	A
Alta (1,5cc)	10,98	B	Alta (1,5cc)	30,95	B
Baja (0,5cc)	10,70	B	Baja (0,5cc)	29,11	B

95 dds			110 dds		
Dosis	Media (N° flores).	G.H.	Dosis	Media (N° flores).	G.H.
Media (1 cc)	56,57	A	Media (1 cc)	33,30	A
Alta (1,5cc)	44,85	B	Alta (1,5cc)	24,05	B
Baja (0,5cc)	44,70	B	Baja (0,5cc)	22,45	B

Leyenda: Dosis baja (1) = 0,5cc/lit de ingrediente activo; Dosis media (2) = 1cc/lit de ingrediente activo; Dosis alta (3) = 1,5cc/lit de ingrediente activo; GH= Grupo homogéneo.

4.1.4. Vainas en el cultivo de haba (*Vicia faba*)

En la tabla 17, podemos observar que existen desigualdades estadísticas relevantes en los tratamientos, sus dosis y la interacción de los testigos versus el resto a los 80,

95, 110 y 125 dds. El coeficiente de variación (CV%) del número de vainas por planta no excede el 21%, y se consiguió un promedio de 4,17 vainas/planta a los 80 dds y de 38,81 vainas/planta a los 125 dds.

Tabla 17. Análisis de varianza para la variable número vainas en el cultivo de haba (*Vicia faba*).

F.V.	GL	80 dds		95 dds		110 dds		125 dds	
		CM		CM		CM		CM	
Total	31								
TRATAMIENTO	7	4,89	*	73,04	*	87,58	*	647,69	*
FUNGICIDA	1	1,17	ns	5,75	ns	17,10	ns	2,70	ns
DOSIS	2	13,21	*	215,57	*	280,80	*	1722,00	*
FUNGICIDA*DOSIS	2	0,28	ns	3,28	ns	8,30	ns	8,30	ns
TESTS VS RESTO	1	5,88	*	66,58	*	16,62	ns	999,10	*
T1 VS T2	1	0,22	ns	1,28	ns	1,28	ns	71,40	ns
REPETICION	3	0,23	ns	10,43	ns	6,00	ns	25,79	ns
Error	21	0,69		2,69		6,76		20,65	
CV (%)		20,01		16,92		9,15		11,71	
PROMEDIO (N° vainas)		4,17		9,69		28,44		38,81	

Leyenda: FV= fuente de variación; GL= Grados de libertad; p-valor= prueba de significancia; *= Significativo; ns= no significativo; CV= coeficiente de variación; dds= días después de la siembra.

A los 80, 95, 110 y 125 dds se elaboró una prueba Tukey de los tratamientos, donde el tratamiento 5 (1 cc de difenoconazole + cypronidil/ lt de agua) y el tratamiento 2 (1 cc de difenoconazole + pydiflumetofen/ lt de agua) y obtuvieron mayor cantidad de vainas ubicándose en el rango A, con respecto a los demás tratamientos de la investigación (tabla 18).

Tabla 18. Prueba Tukey de los tratamientos a los 80, 95, 110 y 125 dds del número de vainas.

80 dds		
Tratamiento	Medias (N° vainas)	G.H.
5 Difenoconazole y Cypronidil 1 cc/ L de agua	6,23	A
2 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1 cc/ L de agua	5,56	AB
4 Difenoconazole y Cypronidil 0,5 cc/ L de agua	3,88	BC
6 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	3,80	BC
3 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	3,80	BC
7 testigo Convencional (Procymidone) 1 cc L de agua	3,59	BC
8 testigo absoluto	3,26	C
1 Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	3,24	C
95 dds		
Tratamiento	Medias (N° vainas)	G.H.
5 Difenoconazole y Cypronidil 1 cc/ L de agua	16,77	A
2 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1 cc/ L de agua	16,27	A
1 Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	8,46	B
3 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	8,32	B
7 testigo Convencional (Procymidone) 1 cc L de agua	7,60	B
8 testigo absoluto	6,80	B
4 Difenoconazole y Cypronidil 0,5 cc/ L de agua	6,72	B
6 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	6,62	B
110 dds		
Tratamiento	Medias (N° vainas)	G.H.
5 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	35,775	A
2 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1 cc/ L de agua	35,525	A
7 testigo Convencional (Procymidone) 1 cc L de agua	27,6	B
8 testigo absoluto	26,8	B
4 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	26,725	B
6 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	26,625	B
3 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	25,825	B
1 Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	22,712	B

125 dds		
Tratamiento	Medias (N° vainas)	G.H.
5 Difenoconazole y Cypronidil 1 cc/ L de agua	60,125	A
2 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1 cc/ L de agua	57,125	A
3 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	36,875	B
6 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	36,625	B
7 testigo Convencional (Procymidone) 1 cc L de agua	32,125	B
1 Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	31,125	B
4 Difenoconazole y Cypronidil 0,5 cc/ L de agua	30,375	B
8 testigo absoluto	26,15	B

Leyenda: GH= Grupo homogéneo, dds= días después de la siembra.

Se realizó una prueba de Tukey a los 80, 95, 110 y 125 dds de las dosis. Se pudo observar que las dosis medias (1 cc de fungicida/litro de agua) presentan mayor cantidad de vainas/planta ubicándose en el rango A, al contrario de las dosis altas (1,5 cc de fungicida/ litro de agua) que obtuvieron menor número vainas/planta desde 80 hasta los 95 dds y las dosis bajas (0,5 cc de fungicida/ litro de agua) obtuvieron el menor número vainas produjeron a los 110 y 125 dds (tabla 19).

Tabla 19. Prueba Tukey de las dosis de los 80 a los 125 dds del número de vainas.

80 dds			95 dds		
Dosis	Media (N° vainas).	G.H.	Dosis	Media (N° vainas).	G.H.
Media (1 cc)	5,89	A	Media (1 cc)	16,52	A
Baja (0,5cc)	3,80	B	Baja (0,5cc)	7,59	B
Alta (1,5cc)	3,56	B	Alta (1,5cc)	7,47	B

110 dds			125 dds		
Dosis	Media (N° vainas).	G.H.	Dosis	Media (N° vainas).	G.H.
Media (1 cc)	35,65	A	Media (1 cc)	58,62	A
Alta (1,5cc)	26,22	B	Alta (1,5cc)	36,75	B
Baja (0,5cc)	24,71	B	Baja (0,5cc)	30,75	B

Leyenda: Dosis baja (1) = 0,5cc/litro de ingrediente activo; Dosis media (2) = 1cc/litro de ingrediente activo; Dosis alta (3) = 1,5cc/litro de ingrediente activo; GH= Grupo homogéneo.

4.1.5. Incidencia de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*).

En la tabla 20, podemos observar que existen diferencias estadísticas significativas en los tratamientos, dosis y en la interacción de los testigos versus el resto a los 95 y 110 dds. El coeficiente de variación de la variable altura se encuentra no sobrepasa el 20%. La incidencia de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) del análisis de varianza tuvo mayor eficiencia de control a los 95 dds con un promedio de 0,33%, sin embargo, a los 140 dds este promedio aumento a un 0.99%.

Tabla 20. Análisis de varianza para la variable incidencia de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*).

F.V.	GL	50 dds	65 dds	80 dds	95 dds	
		CM	CM	CM	CM	
TOTAL	31					
TRATAMIENTO	7	0,00	ns 0,01	ns 0,01	ns 0,05	*
FUNGICIDA	1	0,00	ns 0,00	ns 0,00	ns 0,00	ns
DOSIS	2	0,00	ns 0,00	ns 0,00	ns 0,02	*
FUNCGICIDA*DOSIS	2	0,00	ns 0,00	ns 0,01	ns 0,00	ns
TESTS VS RESTO	1	0,00	ns 0,01	ns 0,05	ns 0,29	*
T1 VS T2	1	0,00	ns 0,03	ns 0,03	ns 0,04	ns
REPETICION	3	0,014	ns 0,00	ns 0,00	ns 0,00	ns
ERROR	21	0,005	0,00	0,00	0,00	
CV (%)		12,62	19,5	16,45	19,27	
PROMEDIO (%)		0,56	0,47	0,43	0,33	

F.V.	GL	110 dds	125 dds	140 dds	
		CM	CM	CM	
TOTAL	31				
TRATAMIENTO	7	0,11	* 0,00	ns 0,00	ns
FUNGICIDA	1	0,01	ns 0,00	ns 0,00	ns
DOSIS	2	0,03	* 0,00	ns 0,00	ns
FUNGICIDA*DOSIS	2	0,00	ns 0,00	ns 0,00	ns
TESTS VS RESTO	1	0,63	* 0,03	ns 0,00	ns
T1 VS T2	1	0,09	ns 0,00	ns 0,00	ns
REPETICION	3	0,01	ns 0,00	ns 0,00	ns
ERROR	21	0,00	0,00	0,00	
CV (%)		19,40	6,50	3,35	
PROMEDIO (%)		0,46	0,95	0,99	

Leyenda: FV= fuente de variación; GL= Grados de libertad; p-valor= prueba de significancia; *= Significativo; ns= no significativo; CV= coeficiente de variación; dds= días después de la siembra.

A los 95 y 110 dds se elaboró una prueba Tukey de los tratamientos, donde el tratamiento 2 (1 cc de difenoconazole y pydiflumetofen/ lt de agua) y tratamiento 5 (1 cc de difenoconazole y cypronidil/ lt de agua) obtuvieron menor porcentaje de incidencia de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) y se encuentran en el rango B, contrario a esto el tratamiento 7 (1 cc Procymidone/lt de agua) y tratamiento 8 (testigo absoluto) reportan un porcentaje alto de incidencia de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) respecto a los demás tratamientos (tabla 21).

Tabla 21. Prueba Tukey de los tratamientos a los 95 y 110 dds de incidencia de mancha chocolate (*Botrytis fabae*).

95 dds		
Tratamiento	Medias (%)	G.H.
8 testigo absoluto	0,57	A
7 testigo Convencional (Procymidone) 1 cc L de agua	0,43	AB
4 Difenoconazole y Cypronidil 0,5 cc/ L de agua	0,34	BC
1 Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	0,31	BC
6 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	0,31	BC
3 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	0,31	BC
2 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1 cc/ L de agua	0,21	C
5 Difenoconazole y Cypronidil 1,0 cc/ L de agua	0,21	C

110 dds		
Tratamiento	Medias (%)	G.H.
8 testigo absoluto	0,81	A
7 testigo Convencional (Procymidone) 1 cc L de agua	0,60	AB
1 Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	0,46	BC
3 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	0,43	BC
4 Difenoconazole y Cypronidil 0,5 cc/ L de agua	0,40	BC
6 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	0,37	C
5 Difenoconazole y Cypronidil 1,0 cc/ L de agua	0,31	C
2 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1 cc/ L de agua	0,31	C

Leyenda: GH= Grupo homogéneo, dds= días después de la siembra.

En la tabla 22, de la misma manera se realizó una prueba de Tukey para dosis a los 95 y 110 dds y se pudo observar que las dosis medias (1 cc de fungicida/lt de agua), influyen sobre la incidencia de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en comparación de las dosis bajas (0,5 cc de fungicida/ lt de agua) y altas (1,5 cc de fungicida/ lt de agua) que se ubican en el rango A.

Tabla 22. Prueba Tukey de las dosis de los 95 a los 110 dds de incidencia de *Botrytis fabae*.

95 dds			110 dds				
Dosis		Media (%).	G.H.	Dosis	Media (%).	G.H.	
Alta.	(1,5 cc)	0,32	A	Baja.	(0,5 cc)	0,43	A
Baja.	(0,5 cc)	0,31	A	Alta.	(1,5 cc)	0,40	AB
Media.	(1,0 cc)	0,21	B	Media.	(1,0 cc)	0,31	B

Leyenda: Dosis baja (1) = 0,5cc/lit de ingrediente activo; Dosis media (2) = 1cc/lit de ingrediente activo; Dosis alta (3) = 1,5cc/lit de ingrediente activo; GH= Grupo homogéneo.

4.1.6. Severidad de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*).

En la tabla 23, podemos observar la prueba de Friedman a los 50, 65, 80, 95, 110, 125 y 140 días después de la siembra. Teniendo como resultado a los 50 días después la siembra un valor estadístico de 4,9368 y una prueba de valor de 0,6677, es decir que no hay diferencias entre los tratamientos, a motivo de que esta toma de datos fue antes de realizar la aplicación de los tratamientos.

Desde los 65 hasta los 140 días después la siembra hubo una severidad de 1 a 4 (1 a 5 es la escala utilizada para la enfermedad mancha chocolate (*Botrytis fabae*), esto nos indica que el cultivo es muy susceptible a la enfermedad, pero que la severidad está acompañada de uso correcto de las alternativas químicas, debido a que los tratamientos 2 y 5 que son las dosis medias (1cc de Difenconazole y Pydiflumetofen, Difenconazole y Cypronidil/ litro de agua), son más eficientes y la severidad en estos casos se ve menor que los demás tratamientos.

Tabla 23. Prueba de Friedman y grados de severidad.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
50 dds	4 NS	3,5 NS	2,5 NS	3,5NS	3,5NS	3,5 NS	4 NS	4-NS	Estadístico: 4,9368 Valor p: 0,6677
65 dds	3-AB	3-B	3-AB	3-AB	3-B	3,5-AB	4-AB	4-A	Estadístico: 14,775 Valor p: 0,0390*
80 dds	2-BC	1-C	1,5-BC	2-BC	1-C	2-BC	3-B	4-A	Estadístico: 23,060 Valor p: 0,0017*
95 dds	2-BC	1-C	2,5-AB	3-AB	1-C	2-BC	3-AB	4-A	Estadístico: 22,853 Valor p: 0,0018*
110 dds	3-BC	2-C	3-B	3-B	2-C	3-B	3-AB	4-A	Estadístico: 22,815 Valor p: 0,0018*
125 dds	4-A	2-B	3,5-AB	4-A	2-B	3,5-AB	4-A	4,5-A	Estadístico: 19,014 Valor p: 0,0081*
140 dds	4,5-A	2,5BC	3,5-ABC	4-AB	2-C	4-AB	4-A	5-A	Estadístico: 17,318 Valor p: 0,0155*

Leyenda: dds= días después de la siembra.

4.1.7. Rendimiento del cultivo de haba (*Vicia faba*)

En la tabla 24, podemos observar que existen desigualdades estadísticas relevantes en los tratamientos, sus dosis y la interacción de los testigos versus el resto a los 140 dds. El coeficiente de variación (CV%) a los 140 dds fue de 16,35 %, mientras que a los 155 dds aumento hasta el 22,17%. El promedio de los kilogramos cosechados que se obtuvo fue de 2,69 kg/planta a los 140 dds, mismo que se redujo drásticamente a los 155 dds con tan solo 1,43 kg/planta.

Tabla 24. Análisis de varianza para la variable rendimiento del cultivo de haba (*Vicia faba*).

F.V.	GL	140 dds		155 dds	
		CM		CM	
TOTAL	31				
TRATAMIENTO	7	4,45	*	1,23	ns
FUNGICIDA	1	0,29	ns	0,02	ns
DOSIS	2	12,24	*	3,28	ns
FUNGICIDA*DOSIS	2	0,01	ns	0,08	ns
TESTS VS RESTO	1	3,08	*	1,37	ns
T1 VS T2	1	3,27	ns	0,53	ns
REPETICION	3	0,21	ns	0,10	ns
ERROR	21	0,19		0,00	
CV (%)		16,35		22,17	
PROMEDIO (kg/sitio de siembra)		2,69		1,49	

Leyenda: FV= fuente de variación; GL= Grados de libertad; p-valor= prueba de significancia; *= Significativo; ns= no significativo; CV= coeficiente de variación; dds= días después de la siembra.

A los 140 dds se elaboró una prueba Tukey de los tratamientos, donde el tratamiento 2 (1 cc de difenoconazole + pydiflumetofen/ lt de agua) y tratamiento 5 (1 cc de difenoconazole + cypronidil/ lt de agua) lograron obtener mayor cantidad de kg/planta ubicándose en el nivel A de la investigación, con respecto a los demás tratamientos (tabla 25).

Tabla 25. Prueba Tukey de los tratamientos a los 140 dds de rendimiento

140 dds		
Tratamiento	Medias (Kg/sitio de siembra)	G.H.
5 Difenoconazole y Cypronidil 1,0 cc/ L de agua	4,348	A
2 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1 cc/ L de agua	4,175	A
7 testigo Convencional (Procymidone) 1 cc L de agua	2,797	B
6 Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	2,64	B
3 Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	2,313	BC
4 Difenoconazole y Cypronidil 0,5 cc/ L de agua	1,97	BC
1 Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	1,8	BC
8 testigo absoluto	1,518	C

Leyenda: GH= Grupo homogéneo, dds= días después de la siembra.

Se elaboro una prueba de Tukey a los 140 dds de las dosis. Se pudo observar que las dosis medias (1 cc de fungicida/lt de agua) presentan un mayor rendimiento de kg/planta ubicándose en el rango A, contrario de las dosis bajas (0,5 cc de fungicida/lt de agua) y altas (1,5 cc de fungicida/ lt de agua), que obtuvieron el menor rendimiento de kg/sitio de siembra (tabla 26).

Tabla 26. Prueba Tukey de las dosis a los 140 del rendimiento del cultivo.

140 dds		
Dosis	Media (kg/sitio de siembra).	G.H.
Media. (0,5 cc)	4,26	A
Alta. (1 cc)	2,47	B
Baja. (5 cc)	1,88	C

Leyenda: Dosis baja (1) = 0,5cc/lt de ingrediente activo; Dosis media (2) = 1cc/lt de ingrediente activo; Dosis alta (3) = 1,5cc/lt de ingrediente activo; GH= Grupo homogéneo.

4.1.8. Relación costo beneficio del cultivo de haba (*Vicia faba*)

En la tabla 27, se muestra la relación costo beneficio de la investigación, donde se pudo observar que los tratamientos 1,3,4,6,7 y 8 no reportan ganancias significativas, a diferencia de los tratamientos 2 y 5, donde se reportan ganancias de 0,30 y 0,33 centavos respectivamente.

Tabla 27. Costo beneficio del cultivo de haba (*Vicia faba*).

Tratamiento	Costo de producción/ tratamiento/ha	kg/ tratamiento	qq/ ha	Venta (\$)	Utilidad neta	Costo beneficio
(1) Difenoconazole y Pydiflumetofen 0,5 cc/ L de agua	1412	1,8	180,00	8	1440,00	1,02
(2) Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,0 cc/ L de agua	1475	4,17	417,00	8	3336,00	2,26
(3) Difenoconazole y Pydiflumetofen 1,5 cc/ L de agua	1538	2,31	231,00	8	1848,00	1,20
(4) Difenoconazole y Cypronidil 0,5 cc/ L de agua	1426	1,97	197,00	8	1576,00	1,11
(5) Difenoconazole y Cypronidil 1,0 cc/ L de agua	1503	4,34	434,00	8	3472,00	2,31
(6) Difenoconazole y Cypronidil 1,5 cc/ L de agua	1580	2,64	264,00	8	2112,00	1,34
(7) Testigo Convencional (Procimidone)	1559	2,79	279,00	8	2232,00	1,43
(8) Testigo absoluto	1349	1,51	151,00	8	1208,00	0,90

Leyenda: qq: Quintal, ha: hectárea, Kg: Kilogramo.

4.2. DISCUSIÓN

A partir de los resultados encontrados, acepto la hipótesis alternativa general luego de llevar a cabo una investigación de campo, en la cual se establece que: “Las estrategias químicas son eficientes para el control de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*)”.

Es así como los agroquímicos, son una buena alternativa de control sobre las enfermedades que se presenten en las etapas del cultivo de haba, beneficiando al agricultor de manera que podrá obtener mejores rendimientos productivos y reducir los costos de producción si se realiza un correcto uso de los agroquímicos, en cambio sí se manejan de modo erróneo estos resultan perjudiciales tanto para la salud como para el medio ambiente.

Estos resultados guardan relación con la investigación de Ayala et al., (2018) en “Efectividad de fungicidas convencionales y biorracionales sobre *Sclerotinia sclerotiorum* in vitro”, que señala que el uso de fungicidas como: boscalid, carbendazim, fluazinam, fludioxonil, cypronidil, fluaxastrobin, kasugamicina, octanato de cobre, procloraz y bicarbonato de potasio, en el control de *Sclerotinia sclerotiorum*, hongo que forma parte de la división *Ascomycota* al igual que *Botrytis fabae*. El autor manifiesta que todos los tratamientos químicos a diferentes dosis son eficientes para controlar la enfermedad, ofreciendo una intervención en menor tiempo y aumentando su valor, mismo que se debe sobrellevar si se desea evitar problemas. Los resultados van acorde a la presente investigación de estudio.

De igual manera Corredor et al., (2007) obtuvo resultados similares en su artículo “Evaluación de la susceptibilidad de hongos endófitos aislados de rosa (*rosa hybrida*) a fungicidas comerciales”, en el cual se realizó mediciones diarias del crecimiento del hongo, donde se utilizaron varios ingredientes activos en diferentes concentraciones: Boscalid, captan, iprodione, pirimetanil, carboxim + thiram, fludioxonil + cypronidil y procloraz. Del mismo modo en la presente investigación los productos usados a base de difenoconazole + cypronidil y difenoconazole + pydiflumetofen guardan relación con el artículo, debido a que, algunos forman parte de logs siguientes grupos químicos: Carboxamidas o anilopirimidinas, dichos grupos generaron cierto nivel de

resistencia, debido a mecanismos de detoxificación que algunos microorganismos poseen.

En la investigación de Alexander et al., (2014) donde se evaluó el efecto de Pyraclostrobin + Epoxiconazole y carbendazim en el cultivo de fresa, para el control de *Botrytis cinérea*. Se utilizaron cuatro tratamientos y cuatro repeticiones luego de cada cosecha en dosis baja (80cc/200L), media (100cc/L), alta (120cc/200L) y carbendazim (250cc/200L). obteniendo como resultado que las dosis baja y alta son las que mejor resultados productivos obtuvieron, debido a que se cosecho mayor cantidad de fresas en total y con menor desperdicios por *Botrytis cinérea*, resultando como peor tratamiento el Carbendazim. En conclusión, se obtuvo que las combinaciones de ingredientes activos mejora significativamente el control del hongo. Estos resultados estas estrechamente relacionados con la presente investigación debido a que el uso de difenoconazole + cypronidil y difenoconazole + pydiflumetofen en dosis de 1 cc/L de agua, ayuda a un control eficiente sobre el hongo *Botrytis fabae*, mejorando su calidad y rendimiento productivo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Las alternativas químicas (Difenoconazole + Pydiflumetofen y Difenoconazole + Cypronidil) son eficientes para realizar un control del patógeno (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*), contribuyendo en el aumento de calidad y rendimiento de la cosecha cuando se aplica en las dosis adecuadas.

Se pudo observar que luego de aplicar las alternativas químicas (Difenoconazole + Pydiflumetofen y Difenoconazole + Cypronidil), los niveles de incidencia y severidad tienden a reducirse a medida que la planta comienza a crecer y a generar nuevos tejidos con baja presencia de Mancha chocolate (*Botrytis fabae*).

Los tratamientos químicos (Difenoconazole + Pydiflumetofen y Difenoconazole + Cypronidil) en los cuales se aplicó 1,00cc tienen un mejor control del patógeno, siendo más económicos respectivamente.

Cuando se aplica sobre dosis de sustancias químicas las plantas detienen su desarrollo, el cual se ve reflejado en sus variables morfológicas.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda aplicar las alternativas químicas a base de Difenoconazole + Pydiflumetofen y Difenoconazole + Cypronidil en dosis de 1,00 cc, para obtener un control más eficiente en presencia de *Botrytis fabae*.

Emplear densidades de siembra amplias, para evitar que el hongo se desarrolle de manera agresiva.

Realizar aplicaciones en intervalos de 10 días, cuando las condiciones climáticas sean desfavorables, es decir haya un exceso de precipitaciones en la zona de siembra evitando una mayor propagación el hongo *Botrytis fabae*.

Realizar una rotación de grupos químicos, cuando los niveles de incidencia y severidad no reduzcan, evitando sobre dosificar el mismo producto, por riesgo de fitotoxicidad del cultivo y resistencia del patógeno.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander, M., Almanza-merchan, P. J., & Serrano-Cely, P. A. (2014). Effect of applying Pyraclostrobin + Epoxiconazole in the strawberry production (*Fragaria sp*). *Ciencia y Agricultura*, 11, 35–45. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia_agricultura/article/view/3486/3106
- Ayala Armenta, Q. A., Cortez Mondaca, E., Apodaca Sánchez, M. Á., Leal León, V. M., Valenzuela Escoboza, F. A., & Palacios Mondaca, C. A. (2018). Efectividad de fungicidas convencionales y biorracionales sobre *Sclerotinia sclerotiorum* in vitro. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11, 2149. <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i11.784>
- Carmona, M., Gally, M., Sautua, F., Abello, A., & Lopez, P. (2011). Uso de mezclas de azoxistrobina y triazoles para controlar enfermedades de fin de ciclo de la soja. *Summa Phytopathologica*, 37(2), 134–139. <https://doi.org/10.1590/S0100-54052011000200009>
- Confalone, A. E. (2008). Crecimiento y desarrollo del cultivo del haba (*Vicia faba* L.). *Escola Politécnica Superior Departamento De Producción Vexetal*. https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2512/9788498871739_content.pdf?sequence=1
- Corredor Perilla, I. C., Cepero, M. C., & Restrepo, S. (2007). Evaluación de la susceptibilidad de hongos endófitos aislados de rosa (rosa hybrida) a fungicidas comerciales. *Revista Colombiana de Biotecnología*, IX(1), 59–74.
- Guerra, A. M. S. (2015). *Caracterización morfológica de hongos fitopatógenos en el cultivo de haba (Vicia faba l.) sector la Urbina, Cantón Pillaro, Tungurahua 2015*. [“Universidad Técnica de Cotopaxi”]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2540/1/T-UTC-00077.pdf>
- Infante, E. (2017). *Ingeniero agrónomo* [Universidad Nacional de Cajamarca]. [https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1682/incidencia_y_severidad_de_Fito_enfermedades_del_haba_\(Vicia_faba_l.\)_en_la_provincia_de](https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1682/incidencia_y_severidad_de_Fito_enfermedades_del_haba_(Vicia_faba_l.)_en_la_provincia_de)

cajamarca.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Izquierdo, J. (2017). Contaminación de los suelos agrícolas provocados por el uso de los agroquímicos de la parroquia San Joaquín. *Universidad Politécnica Salesiana*, 67. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14712/1/UPS-CT007228.pdf>
- Lee, R. C., Farfan-Caceres, L. M., Debler, J. W., & Syme, R. A. (2020). Characterization of Growth Morphology and Pathology, and Draft Genome Sequencing of *Botrytis fabae*, the Causal Organism of Chocolate Spot of Faba Bean (*Vicia faba* L.). *Frontiers in Microbiology*, 11, 217. <https://doi.org/10.3389/FMICB.2020.00217/BIBTEX>
- Lucero, N. D. C. (2014). "Determinación del efecto del elicitador ácido acetilsalicílico sobre el control de mancha chocolate (*Botrytis fabae* L.), en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) [Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. [http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/239/1/198 Determinación del efecto del elicitador ácido acetilsalicílico sobre el control de mancha chocolate %28Botrytis fabae l.%29%2c en el cultivo de haba %28Vicia faba l.%29.pdf](http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/239/1/198%20Determinación%20del%20efecto%20del%20elicitor%20ácido%20acetilsalicílico%20sobre%20el%20control%20de%20mancha%20chocolate%20Botrytis%20fabae%20L.%29%2c%20en%20el%20cultivo%20de%20haba%20Vicia%20faba%20L.%29.pdf)
- Maalouf, F., Hu, J., O'Sullivan, D. M., Zong, X., Hamwieh, A., Kumar, S., & Baum, M. (2019). Breeding and genomics status in faba bean (*Vicia faba*). En *Plant Breeding* (Vol. 138, Número 4, pp. 465-473). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1111/pbr.12644>
- Morales, E. (2015). Manejo de los cultivos del Ecuador. In David Andrade Aguirre (Ed.), *ESPE (Universidad de las Fuerzas Armadas)* (Pablo Zava). Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. [https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10163/4/Manejo Cultivos Ecuador.pdf](https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10163/4/Manejo%20Cultivos%20Ecuador.pdf)
- Pacheco, R. M., & Barbona, E. I. (2017). Manual de uso seguro y responsable de agroquímicos en cultivos frutihortícolas. In *ResearchGate*. <https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-manual-uso-agroquimicos-frutihorticola.pdf>

- Perugachi, M. (2017). *Análisis de la sustitución de proteína animal por concentrado proteico de haba (Vicia faba) en salchichas tipo vienensa* [Escuela Politécnica Nacional]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/17044/1/CD-7627.pdf>
- Romero, B. ., & Granados, E. . (2018). *Botrytis, biología del patógeno: la base de un control químico*. Syngenta Ornamentales. <https://www.syngentaornamentales.co/news/articulo/botrytis-biologia-del-patogeno-la-base-de-un-control-quimico-eficiente>
- Stoddard, F. L., Nicholas, A. H., Rubiales, D., Thomas, J., & Villegas-Fernández, A. M. (2010). Integrated pest management in faba bean. *Field Crops Research*, 115(3), 308-318. <https://doi.org/10.1016/J.FCR.2009.07.002>
- Syngenta. (2020a). *Inpire Gold® - Fungicida* | Syngenta. https://www.syngenta.com.co/product/crop-protection/inspire-goldr?gclid=CjwKCAiA1aiMBhAUEiwACw25MfA0dwkm5zbxXBtpZlu9Mou2JiuaQeay954iiXrxhMBcrMw-1fFyUhoCLysQAvD_BwE
- Syngenta. (2020b). *Miravis® Duo con tecnología Adepydin TM*. www.syngenta.com.ar
- Syngenta, C. (2019). *Amistar Top. Crop, Syngenta, 1907*, 1–6. https://www.syngenta.com.ec/sites/g/files/zhg486/f/ec_ficha_tecnica_amistar_top_marz17.pdf?token=1535984039
- Vivienne, G., Silvana, V., Emilia, C. M., Graciela, R., Elisa, S., Pablo, G., Julia, R., Yohana, F., & Oscar, B. (2012). Resistencia a fungicidas en Botrytis cinerea en el Uruguay. *Agrociencia - Sitio En Reparación*, 16(1), 97–107. <https://doi.org/10.2477/vol16iss1pp97-107>
- Vivienne Gepp, Mondino, P. (2000). Apuntes sobre fungicidas. *Apuntes Sobre Fungicidas*, 1–7.
- Yáñez, G. (2013). Evaluación del deshije y distancias de siembra en el cultivo de haba (*Vicia faba*). In *Repo.Uta.Edu.Ec*. <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/5301/Mg.DCEv.Ed.1859.pdf?sequence=3>

- Anahí, V. G. B. (2022). *EVALUACIÓN DE Bacillus subtilis Cohn. PARA EL CONTROL DE Botrytis fabae S. EN Vicia faba L., QUIROGA, IMBABURA. [UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE].* <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/12616/2/03> AGP 334 TRABAJO DE GRADO.pdf
- Lee, R. C., Farfan-Caceres, L. M., Debler, J. W., & Syme, R. A. (2020). Characterization of Growth Morphology and Pathology, and Draft Genome Sequencing of *Botrytis fabae*, the Causal Organism of Chocolate Spot of Faba Bean (*Vicia faba* L.). *Frontiers in Microbiology*, 11, 217. <https://doi.org/10.3389/FMICB.2020.00217/BIBTEX>
- Maalouf, F., Hu, J., O'Sullivan, D. M., Zong, X., Hamwieh, A., Kumar, S., & Baum, M. (2019). Breeding and genomics status in faba bean (*Vicia faba*). En *Plant Breeding* (Vol. 138, Número 4, pp. 465-473). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1111/pbr.12644>
- Romero, B. ., & Granados, E. . (2018). *Botrytis, biología del patógeno: la base de un control químico.* Syngenta Ornamentales. <https://www.syngentaornamentales.co/news/articulo/botrytis-biologia-del-patogeno-la-base-de-un-control-quimico-eficiente>
- Stoddard, F. L., Nicholas, A. H., Rubiales, D., Thomas, J., & Villegas-Fernández, A. M. (2010). Integrated pest management in faba bean. *Field Crops Research*, 115(3), 308-318. <https://doi.org/10.1016/J.FCR.2009.07.002>

V. ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE AGROPECUARIA



ACTA

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

NOMBRE AZA TARMUEL CRISTIAN ANDRES **CÉDULA DE IDENTIDAD** 0401999545
NIVEL/PARALELO: EGRESADO **PERIODO ACADÉMICO:** 2022 A

TEMA DEL TIC: Evaluación de alternativas químicas para el control de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (Vicia faba) variedad semiverde en la provincia del Carchi, cantón Huaca, Finca San Francisco, Centro Experimental de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

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

PRESIDENTE: MSC. MORA QUILISMAL SEGUNDO RAMIRO
DOCENTE TUTOR: MSC. HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID
DOCENTE: MSC. ORTIZ TIRADO PAÚL SANTIAGO

De acuerdo al artículo 32. Una vez entregados los documentos, y cumplidos los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director/a de Carrera designará el Tribunal, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS 4 **AULA:** 2

FECHA: lunes, 12 de septiembre de 2022

HORA: 16H00 - 17H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5,60

2) Trabajo escrito 2,30

Nota final de PRE DEFENSA 7,90

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

Art. 35.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el lunes, 12 de septiembre de 2022

MSC. MORA QUILISMAL SEGUNDO RAMIRO
PRESIDENTE

MSC. HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID
DOCENTE TUTOR

MSC. ORTIZ TIRADO PAÚL SANTIAGO
DOCENTE

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Cristian Andres Aza Taramuel

Fecha de recepción del abstract: 13 de septiembre de 2022

Fecha de entrega del informe: 13 de septiembre de 2022

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, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN



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

ABSTRACT- EVALUATION SHEET

NAME: Cristian Andres Aza Taramuel

DATE: 13 de septiembre de 2022

TOPIC: "Evaluación de alternativas químicas para el control de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*) variedad semi verde en la Provincia del Carchi, Cantón Huaca, Finca San Francisco, centro experimental de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi"

MARKS AWARDED

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE

VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1 Vera Játiva Edwin Andrés,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	TOTAL 9		

Anexo 3. Costos de producción del cultivo de haba (*Vicia faba*) en fresco.

COSTOS DE PRODUCCIÓN EN 10000 m2				
Cultivo: Haba (<i>Vicia faba</i>)	Sistema: Semi-tecnificado			
Cantón: Huaca	Parroquia:			
Responsable: Cristian Andres Aza Taramuel	Fecha: 04/09/2021			
CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
COSTOS DIRECTOS				
1.-Preparación de suelo				
Arada	4	horas/tractor	15	60
Rastrada	3	horas/tractor	15	45
Surcada	2	horas/tractor	15	30
Subtotal preparación del suelo				135
2.- Mano de obra				
Siembra	4	jornal	13	52
fertilización	2	jornal	13	26
deshierba	10	jornal	13	130
Aporque	10	jornal	13	130
cosecha en vaina verde	30	jornal	13	390
Subtotal mano de obra				728
3.- Insumos				
Semilla (variedad semi verde)	120	kg	1,6	192
Fertilizante	200	kg	0,8	160
Insecticidas	6	kg	15	90
Abonos foliares	4	kg	5	20
Costales	120	costal	0,2	24
Subtotal de insumos				486
TOTAL, COSTOS DIRECTOS				1349



Anexo 4. Preparación del suelo.



Anexo 6. Fertilización del cultivo



Anexo 5. Siembra de haba.



Anexo 7. Deshierba del cultivo de haba.



Anexo 8. Aplicación de los tratamientos en las parcelas.



Anexo 10. Cosecha del testigo absoluto.



Anexo 9. Pesaje de las vainas de cada parcela.



Anexo 11. cosecha de tratamiento 2 (1cc de Difenconazole + Pydiflumetofen/L)