UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

Tema: "Evaluación de extractos de Higuerilla (*Ricinus communis*) sobre la incidencia de minador (*Liriomyza huidobrensis*) en el cultivo de haba *(Vicia faba)* en el cantón Huaca, provincia del Carchi, Ecuador"

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

AUTORA: Guachá Salazar Brenda Sulay

TUTOR: Ing. Ortiz Tirado Paúl Santiago, Msc

Tulcán, 2025.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que la estudiante Guachá Salazar Brenda Sulay con el número de cédula 1004507297 ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Evaluación de extractos de Higuerilla (*Ricinus communis*) sobre la incidencia de minador (*Liriomyza huidobrensis*) en el cultivo de haba *(Vicia faba)* en el cantón Huaca, provincia del Carchi, Ecuador"

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

_____

Ing. Ortiz Tirado Paúl Santiago, Msc

TUTOR

Tulcán, julio de 2025

AUTORÍA DE TRABAJO

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

Yo, Guachá Salazar Brenda Sulay con cédula de identidad número 1004507297 declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

_____

Guachá Salazar Brenda Sulay

AUTORA

Tulcán, julio de 2025

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo Guachá Salazar Brenda Sulay declaro ser autora de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Evaluación de extractos de Higuerilla (*Ricinus communis*) sobre la incidencia de minador (*Liriomyza huidobrensis*) en el cultivo de haba *(Vicia faba)* en el cantón Huaca, provincia del Carchi, Ecuador" eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.

Guachá Salazar Brenda Sulay
AUTORA

Tulcán, julio de 2025

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios, por ser mi guía constante, mi refugio en la incertidumbre y la fuerza que me sostuvo en cada paso de este proceso. En los momentos de cansancio, duda o dificultad, su presencia me dio paz y esperanza. A Él entrego este logro, con mucho respeto, humildad y gratitud.

A mis padres Amilcar Guachá y Marlene Salazar, gracias por su amor infinito, por cada sacrificio silencioso, por cada palabra de ánimo y por enseñarme con ejemplo, que el trabajo honesto y la humildad abren puertas. Papá, su ejemplo de trabajo, perseverancia y rectitud ha sido un faro en mi vida; Mamá, su ternura, su fe y sus palabras de aliento han sido el sostén más profundo en los días difíciles. Los amo con todo mi corazón, este logro también les pertenece a ustedes.

A mis hermanas; Odalys, mi compañera de vida, mi amiga y mi ejemplo de valentía y fortaleza, gracias por estar a mi lado en este proceso, tu presencia ha sido luz en mis días grises y alegría en mis logros; Alejandra, mi pequeña gran alegría, tus abrazos, tus risas inocentes y tu forma de ver el mundo me han enseñado que la ternura es una fuerza poderosa. Todo lo que hago, también lo hago pensando en el futuro que deseo para ustedes. Gracias por existir en mi vida, las amo con todo mi corazón.

A mi tutor de tesis, Msc. Paúl Ortiz, gracias por su paciencia, por su disposición para guiarme, por su compromiso, más allá de los conocimientos compartidos, agradezco profundamente el trato humano, el respeto y la confianza que me ayudaron a crecer como estudiante y como persona.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, en especial a la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, por brindarme una formación académica de calidad, un espacio de crecimiento personal y profesional, y por ser el lugar donde se forjaron grandes aprendizajes y recuerdos imborrables.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, con todo mi amor y gratitud, a quienes han sido mi mayor fuerza y mi más profundo motivo:

A mis padres, Amilcar y Marlene, por su amor incondicional, su apoyo inquebrantable, por siempre estar y creer en mi incluso cuando yo dudaba, ustedes son mi mayor ejemplo de entrega y constancia. Este triunfo les pertenece por completo a ustedes.

A mi querido abuelito Don Erasmo Guachá, que, aunque no está físicamente en este mundo siempre estuvieron presentes sus palabras y ejemplo que me acompañaban incluso en la distancia eterna, su sabiduría y fortaleza dejaron huellas que el tiempo no borra. Con orgullo y gratitud, elevo esta dedicatoria hasta el cielo, donde sé que me miras con los ojos llenos de amor y orgullo con los que siempre me cuido.

ÍNDICE

RESUMEN 12

ABSTRACT 13

INTRODUCCIÓN 14

I. EL PROBLEMA 15

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 15

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 16

1.3. JUSTIFICACIÓN 16

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN 17

1.4.1. Objetivo General 17

1.4.2. Objetivos Específicos 17

1.4.3. Preguntas de Investigación 17

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 18

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 18

2.2. MARCO TEÓRICO 19

2.2.1 El haba 19

2.2.2 Origen del cultivo de haba 20

2.2.3 Clasificación taxonómica 20

2.2.4 Descripción botánica 20

2.2.5 Categoría de la semilla 21

2.2.6 Prácticas culturales 21

2.2.7 Variedades 22

2.2.8 Plagas 22

2.2.9 Higuerilla 23
2.2.10 Minador (Liriomyza huidobrensis) 26
III. METODOLOGÍA 28
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO 28
3.1.1. Enfoque 28
3.1.2. Tipo de Investigación 28
3.2. IDEA A DEFENDER 28
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES 29
3.3.1 Definición de variables 29
3.3.2 Operalización de variables 29
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS 31
3.4.1 Métodos 31
3.4.2. Caracterización del diseño experimental 31
3.4.3 Distribución de las unidades Experimentales 32
3.4.4. Selección de las unidades experimentales (Plantas) 32
3.4.5. Manejo del experimento 33
3.4.6. Procedimiento para preparación del terreno 33
3.4.7 Variables a evaluar 34
3.4.8 Técnicas 35
3.4.9 Tratamientos del experimento 35
3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO 35
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 36
4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 36
4.1.1 Fase de Laboratorio 36

4.1.2 Incidencia del minador por planta en el cultivo de haba *(Vicia faba)* 37
4.1.3 Incidencia del minador por lote en el cultivo de haba *(Vicia faba)* 39
4.1.5 Relación costo beneficio 43
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 45
5.1. CONCLUSIONES 45
5.2. RECOMENDACIONES 46
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 47
VII. ANEXOS 51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del haba (Vicia Faba L.) 20
Tabla 2. Taxonomía de la Higuerilla. 23
Tabla 3. Moléculas de la Higuerilla con acción insecticida. 25
Tabla 4. Taxonomía del minador 26
Tabla 5. Operacionalización de variables 30
Tabla 6. Tratamientos de la investigación. 32
Tabla 7. Tratamientos de la investigación. 35
Tabla 8. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilks (modificado) para la mortalidad de minador en laboratorio durante 72 horas. 36
Tabla 9. Prueba de Kruskal Wallis para la mortalidad de minador en laboratorio 37
Tabla 10. Análisis de varianza para la incidencia del minador por planta en el cultivo de haba (Vicia faba) 38
Tabla 11. Prueba de Tukey al 5% para la variable incidencia del minador en la planta desde los 70 días hasta los 133 días después de la siembra (dds). 38
Tabla 12. Prueba de Tukey al 5% para los factores dosis y material vegetal. 39
Tabla 13. Análisis de varianza para la incidencia del minador por lote en el cultivo de haba (Vico faba). 40

Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para la variable incidencia del minador en lote desde los 70 días hasta los 133 días después de la siembra (dds). 41
Tabla 15. Prueba de Tukey al 5% para los factores dosis y material vegetal. 41
Tabla 16. Análisis de varianza para el rendimiento en el cultivo de haba (Vico faba)... 42
Tabla 17. Prueba de Tukey al 5% para la variable de rendimiento en vaina verde en cultivo de haba (Vicia faba) 43
Tabla 18. Costo beneficio del cultivo de haba (vicia faba) 44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Planta de Higuerilla 23
Figura 2. Minador de hoja 26
Figura 3. Ciclo Biológico del minador. 27
Figura 4. Localización de la investigación 31
Figura 5. Diseño experimental. 32
Figura 6. Diseño experimental. 33
Figura 7. Colocar la muestra del minador en cajas Petri para realizar el muestreo y análisis de la mortalidad hasta las 84 horas. 55
Figura 8. Arada del terreno en Centro Experimental San Francisco 55
Figura 9. Desinfectacion del suelo previa la siembra utilizando cal agrícola 55
Fìgura 10. Implementación del diseño experimental utilizando estacas para el diseño. 55
Figura 11. Desinfectar semilla y realizar la siembra del cultivo de haba colocando 2 en cada surco 56
Figura 12. Realizar el deshierbe en el cultivo de haba de manera manual cada mes... 56
Figura 13. Recolecciòn de la hoja y semilla de higuerilla para realizar los tratamientos de la investigación. 56
Figura 14. Preparaciòn de las hojas y semillas de higuerilla. 56
Figura 15. Aplicaciòn del extracto de higuerilla con ayuda de bomba de mochila en cultivo de haba. 57
Figura 16. Recolección de datos en el campo con ayuda diferentes instrumentos para realizar cada una de las variables de la investigación 57
Figura 17. Cosechar la vaina verde del haba y realizar el pesaje de cada una de las unidades experimentales. 57

Figura 18. Pesar la cosecha de vaina verde en cultivo de haba 57

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC 51
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas 52
Anexo 3. Costos de producción en el cultivo de haba 54
Anexo 4. Proceso experimental 54

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar extractos de Higuerilla (*Ricinus communis*) sobre la incidencia de minador (*Liriomyza huidobrensis*) en el cultivo de haba *(Vicia faba)* en el cantón Huaca, provincia del Carchi, Ecuador, con un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), conformado por 7 tratamientos en 4 repeticiones donde: T1(75% de extractos de hoja de higuerilla), T2 (100% de extractos de hoja de higuerilla), T3(75% de extractos de semilla de higuerilla), T4(100% de extractos de semilla de higuerilla), T5(75% de extractos de hoja y semilla de higuerilla), T6(100 % de extractos de hoja y semilla de higuerilla), T7(Químico Abamex). La unidad experimental fue de $12m^2$ de donde se evaluaron 16 plantas, tomando como variables: mmortalidad de minador en laboratorio durante 84 horas, incidencia por planta, incidencia por lote, rendimiento y costo beneficio. Se utilizo el programa estadístico InfoStat para realizar el análisis estadístico ANOVA y prueba de Tukey al 5%; los mejores resultados se obtuvieron con T6 en las variables evaluadas.

Palabras Claves: Ricinus communis, Liriomyza huidobrensis, incidencia, extractos.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate extracts of Higuerilla (Ricinus communis) on the incidence of leafminer (Liriomyza huidobrensis) in the cultivation of broad bean (Vicia faba) in Huaca canton, Carchi province, Ecuador, with a completely randomized block design (DBCA), consisting of 7 treatments in 4 replications where: T1 (75% of higuerilla leaf extracts), T2 (100% of higuerilla leaf extracts), T3 (75% of higuerilla seed extracts), T4 (100% of higuerilla seed extracts), T5 (75% of higuerilla leaf and seed extracts), T6 (100% of higuerilla leaf and seed extracts), T7 (Abamex chemical). The experimental unit was 12m2 where 16 plants were evaluated, taking as variables: mortality of leafminer in the laboratory during 84 hours, incidence per plant, incidence per lot, yield and cost benefit. The statistical program InfoStat was used to perform the ANOVA statistical analysis and Tukey's test at 5%; the best results were obtained with T6 in the variables evaluated.

Keywords: Ricinus communis, Liriomyza huidobrensis, incidencia, extracts.

INTRODUCCIÓN

El haba *(Vicia faba)* es una fuente excelente de nutrientes, su contenido en proteínas es alto, legando hasta un 25% en los granos secos, lo que la hace una opción ideal para complementar la dieta, especialmente en zonas rurales donde el acceso a otros alientos proteicos pueden ser limitados, además esta legumbre aporta vitaminas, minerales y energía a través de los carbohidratos lo que refuerza su valor como alimento esencial tanto para personas (Peralta y otros, 1994).

El haba es uno de los cultivos que sufre constantemente el ataque de plagas, entre las plagas más dañinas para este cultivo se encuentra el minador de hojas *(Liriomyza huidobrensis)* un pequeño insecto que deja marcas visibles en las hojas al alimentarse, reduciendo el rendimiento de la planta y a la vez afectando su calidad.

En la actualidad la agricultura es una de las mayores fuentes de sostenibilidad de la mayoría de las familias campesinas, y hoy en día uno de los mayores desafíos que enfrentan los productores es el control de plagas, especialmente cuando el uso excesivo de pesticidas químicos ha comenzado a generar serios problemas: daños en el medio ambiente, afectaciones a la salud de las personas y la aparición de insectos resistentes, por eso hoy más que nuca se busca encontrar métodos alternativos que sean más sostenibles y menos agresivos (Manríquez, 2017).

I. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cultivo de habas en zonas frías en Ecuador enfrenta una alta incidencia de plagas y enfermedades, incluyendo el: Trips del guisante (*Kakothrips robustus Uzel*), minador (*Liriomyza huidobrensis*), Pulgón negro de las habas (*Aphis fabae* Scop.) y Gorgojo khapra (*Trogoderma granarium*) (Vargas Palacios, 2018). La plaga más significativa para el cultivo de habas en Ecuador, desde una perspectiva económica, es el Minador de la hoja. Esta plaga se caracteriza por consumir la parte central de las hojas y crear túneles internos, lo que provoca daños severos en las hojas (Paredes Morales, 2015).

El problema de la incidencia del minador representa un reto constante para los agricultores, ya que impacta negativamente en la productividad y conlleva un aumento en los costos debido al uso de productos químicos en su control. Esta problemática no solo amenaza la rentabilidad del cultivo de haba, sino que también afecta la salud de los agricultores, quienes suelen estar expuestos a estos químicos durante el proceso de aplicación.

La mosca minadora causa perjuicios principalmente en las etapas tempranas del crecimiento de los cultivos de haba al excavar pasajes dentro de las hojas, lo que resulta en heridas que podrían abrir la puerta a infecciones por patógenos foliares (Vega Tamayo, 2023). Durante los meses de verano, esta plaga tiende a tener un impacto considerable en los cultivos, ya que las condiciones son favorables para su expansión en amplias zonas de siembra.

Cuando se usan agroquímicos en los cultivos, muchas veces una parte de estos productos queda en las plantas como residuos, esto significa que los alimentos pueden quedar contaminados y con el tiempo esto puede afectar la salud de quienes los consumen ocasionándoles así: indigestión, dolores de cabeza, vómitos, manchas de la

piel, entre otros. Ya que al consumir el producto se consume parte de los residuos de químicos aplicados en el cultivo (Guzmán, 2012).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Como los extractos vegetales de Higuerilla (*Ricinus communis*) generan un control sobre la incidencia de minador (*Liriomyza huidobrensis*) en el cultivo de haba (*vicia faba*)?

1.3. JUSTIFICACIÓN

El cultivo de haba es uno de los más relevantes dentro del mercado agrícola del Ecuador, especialmente en la provincia del Carchi. Su valor económico se debe a la variedad de usos que ofrece, ya que se puede aprovechar tanto en forma de grano seco para la siembra o en vainas tiernas para consumo. Además, en algunos casos se emplea como alimento para el ganado, ya sea sola o mezclada con otras leguminosas, por otro lado, también puede ser utilizada como abono verde, mejorando la fertilidad del suelo. Su versatilidad en términos de usos y su alto valor nutricional lo consolidan como un recurso invaluable tanto para los agricultores como para la comunidad en general (Espinosa, 2017).

En el país el cultivo de haba ha tomado mayor importancia dentro de la economía familiar, teniendo aproximadamente 180 mil familias las cuales cultivan actualmente alrededor de 9.653 hectáreas con un rendimiento promedio de 1.78 toneladas por hectárea (INIAP, 2022).

La investigación propuesta tiene el potencial de abordar este problema de manera efectiva y ofrecer una solución sostenible. Al estudiar y aplicar los extractos vegetales de Higuerilla, podríamos no solo reducir los impactos negativos del minador en el cultivo de haba, sino también disminuir la exposición a productos químicos dañinos (Felix, 2018). Esta aproximación podría tener un impacto positivo tanto en la salud de los agricultores como en la de los consumidores que finalmente adquieren los productos de haba.

Además, esta investigación tiene el potencial de beneficiar a toda la comunidad agrícola y a la sociedad en general. Al mejorar la rentabilidad del cultivo de haba y reducir los costos de producción, los agricultores podrían experimentar una mejora significativa en sus condiciones de vida y en su capacidad para generar ingresos. Esto,

a su vez, podría tener un impacto positivo en la economía local y en la seguridad alimentaria de la región (Celis A., 2009).

En resumen, el estudio de los extractos vegetales y su aplicación en la agricultura, en particular en el control del minador en el cultivo de haba, se presenta como una solución valiosa y oportuna para un problema real que afecta no solo a la gente de la provincia y la zona, sino a la sociedad en su conjunto. La investigación ofrece la oportunidad de abordar un desafío importante de manera sostenible y contribuir al bienestar de la comunidad agrícola y al desarrollo de la región.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

- Evaluar extractos de Higuerilla (*Ricinus communis*) sobre la incidencia de minador *(Liriomyza huidobrensis*) en el cultivo de haba (Vicia faba) en el cantón Huaca, provincia del Carchi, Ecuador.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar la mortalidad de Liriomyza con la aplicación de extractos de higuerilla en condiciones controladas
- Establecer la dosis y el material vegetal que permite reducir la incidencia de la población de Liriomyza en el cultivo de haba con la aplicación de extractos de higuerilla
- Determinar el rendimiento del cultivo de haba con la aplicación de los extractos evaluados.
- Realizar un análisis de costos sobre los tratamientos aplicados.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cuál de los tratamientos genera un mayor control sobre el minador?
- ¿Cuál es la incidencia de la población de Liriomyza en el cultivo de haba?
- ¿Cuál es el rendimiento del cultivo de haba con la aplicación de los extractos?
- ¿Cuál es el costo beneficio al aplicar estos tratamientos?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Según Ruiz et al. (2010) en su estudio "Efecto in vitro de extractos acuosos de higuerilla (*Ricinus communis Linneo*) sobre el nematodo barrenador *(Radopholus similis* (Cobb) Thorne)", se observó que los extractos acuosos de frutos, raíces y hojas de higuerilla al 100% de concentración resultaron altamente nematicidas, con tasas de mortalidad entre el 67% y el 73%. Estas tasas difirieron significativamente de los grupos de control que utilizaron agua y tratamiento químico, con tasas de mortalidad del 3% y el 98%, respectivamente. Además, se notó que a medida que se incrementaba la concentración del extracto acuoso de cada tejido de higuerilla, también aumentaba la mortalidad. Por ejemplo, los extractos acuosos de frutos aumentaron su efecto nematicida del 33% al 73% al aumentar la concentración del 25% al 100% en la evaluación realizada después de 48 horas.

Olovacha (2020) en su estudio "Evaluación de extractos vegetales de Zorroyuyo (*Tagetes zypaquirensis*) Higuerilla (*Ricinus communis*) para el control in vitro de Paratrioza (*Bactericera cockerelli* Sulc", examinó los efectos de extractos etanólicos de zorroyuyo e higuerilla en B. cockerelli en condiciones de laboratorio. Se observó que los extractos de higuerilla al 5% y 20% causaron un 20% de mortalidad en las ninfas de cuarto instar a las 24 horas, en comparación con el control químico que resultó en un 40% de mortalidad. A las 48 horas, tanto el extracto de higuerilla al 20% como el tratamiento químico resultaron en una mortalidad del 53,3% en las ninfas de quinto instar, mientras que, a las 72 horas, la mortalidad alcanzó un 66,67%, en contraste con el control químico que llegó al 80% de mortalidad.

Según Chusin (2020) , en su investigacion "Evaluación del extracto acuoso de semilla de higuerilla (Ricinus communis L.) como herbicida presiembra para control de malezas en el cultivo de chocho *(Lupinus mutabilis Sweet)",* mostro que el extracto acuoso de higuerilla obtuvo mejores resultados en el control de malezas, alcanzando un porcentaje de efectividad del 54%, especialmente en la albahaca silvestre (100%), arrocillo (100%) y bledo rastrero (94%), además conformo que la investigación valida la hipótesis alternativa ya que demostró que el extracto acuoso puede utilizarse con éxito para controlar malezas en sus primeras etapas de desarrollo.

Wong et al. (2017), confirmó la presencia de compuestos insecticidas en el aceite de higuerilla (Ricinus communis). Para ello, se evaluó su toxicidad como bioinsecticida contra Rhyzopertha dominica en granos almacenados. Muestras de 5 g de trigo se trataron con 25, 50 y 80 µL de aceite de R. communis y se infestaron con 10 insectos cada una. Las muestras se incubaron a 27°C y 70% de humedad relativa durante 24, 48 y 72 horas. Los resultados indicaron que la concentración de 80 µL de aceite de higuerilla produjo la mayor mortalidad de insectos en los tres periodos de exposición ($P<0.05$). Esto respaldó la posible utilidad del aceite de higuerilla como bioinsecticida para reducir la necesidad de pesticidas químicos en el control de plagas.

De acuerdo con Rojas (2022), las cualidades del extracto vegetal de higuerilla (Ricinus communis) se explican gracias a la existencia de metabolitos secundarios. Los resultados obtenidos en relación con la aplicación en nematodos indican que el extracto etanólico al 95% de hojas de *Ricinus communis* podría considerarse un enfoque eficaz para el control de plagas. Adicionalmente, se observó una notable reducción del 90% en la proliferación de la araña roja al aplicar este extracto en cultivos de anonas.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1 El haba

El origen del haba nace en el antiguo mundo hace miles de años durante la edad media, esta legumbre era la más consumida en aquel tiempo ya que no solo era consumida tierna si no también en estado seco.

2.2.2 Origen del cultivo de haba

El haba es originaria del Oriente Próximo, extendiéndose por toda la cuenca mediterránea, casi desde el mismo tiempo en que nació la agricultura. Los romanos fueron los que seleccionaron la variedad de haba más grande y aplanada que es el que actualmente lo utilizan para sembrar y para el consumó en verde, no hay indicios de su cultivo por parte de los indígenas americanos en épocas precolombinas por lo que quiere decir que esta leguminosa ha estado presente por al menos 500 años en nuestro continente (Espinosa F. , 2017).

2.2.3 Clasificación taxonómica

En la Tabla 1. Se presenta la taxonomía en la cual se divide el haba.

Tabla 1. Taxonomía del haba (Vicia Faba L.)

Taxonomía	
Reino	*Plantae*
División	*Magnoliophyta*
Clase	*Magnoliopsida*
Orden	*Fabales*
Familia	*Fabaceae*
Subfamilia	*Faboideae*
Tribu	*Fabeae*
Género	*Vicia*
Especie	*Vicia Faba*

Fuente: (Camarena y otros, 2014).

2.2.4 Descripción botánica

Basantes (2015), menciona:

- Raíz. - Profunda vigorosa y con muchas raíces secundarias tipo axonomorfa.
- Semilla. – Redonda o rugosa de 4 a 5 mm de diámetro.
- Tallos. – Se selección cuadrangular, huecos más o menos erectos con longitud variable que alcanza hasta 1.50 m.
- Hojas: Dispuestas de forma alterna, compuestas y pinnadas, con hasta 24 pares de foliolos por hoja.
- Flores: Se presentan en racimos axilares cortos, con corola de color blanco.
- Frutos: Se desarrollan dentro de vainas, con 1 a 4 unidades por nudo; son carnosos y de color verde en estado tierno, volviéndose coriáceos y negros al alcanzar la madurez.

2.2.5 Categoría de la semilla

- Temperatura

El haba se adapta a temperaturas frías, su siembra no germina por encima de los 20°C, su temperatura optima se encuentra entre los 7 y 13 °C durante su ciclo fenológico, durante el ciclo de cuajado de vainas y floración no acepta climas por encima de los 30°C ya que esto podría provocar el aborto inmediato de flores y vainas (Perea y otros, 2015).

- Humedad relativa

El haba es una leguminosa que son muy susceptibles a la falta de agua o humedad en el suelo, especialmente desde la etapa de la floración hasta el llenado de vainas ya que en esa etapa necesita la mayor cantidad de humedad para poder completar su ciclo sin que exista aborto de la flor (Perea y otros, 2015).

- Suelo

En cuanto a los suelos el haba es poco exigente ya que se adapta a todo tipo de suelos, pero muestra mejor preferencia por los suelos con gran cantidad de materia orgánica, arcillosos o silíceos y arcillosos calizos ricos en humus, profundos y frescos (Perea y otros, 2015).

- pH

Este cultivo se desarrolla mejor en suelos con un pH ideal que vendría entre 7,3 y 8,2. Además que presenta una alta tolerancia a la salinidad.

2.2.6 Prácticas culturales

- Preparación del terreno

El suelo debe ser preparado con mucha anterioridad a esto se refiere la arada y rastrada para así poder romper el ciclo de algunas plagas y enfermedades que se encuentren en el terreno, el suelo debe estar suelto y el surcado puede realizarse con surcado o mediante el uso de yunta.

- Semilla

La semilla debe de ser de buena calidad ya que de eso depende también la producción de este producto, debe ser semilla limpia y seleccionada, para poder controlar los hongos que se encuentran el suelo se debe desinfectar al momento de la siembra o también puede ser con un día de anterioridad ya que de esa manera se puede acelerar el ciclo de nacimiento de la semilla.

- Siembra

La distancia de siembra entre surcos es de 70 a 80 cm, y la distancia entre planta se la realiza cada 50 a 60 cm aproximadamente depositando dos semillas y se lo realiza utilizando una herramienta llamada chaquín la cual ayuda a que la semilla entre a unos 6 cm aproximadamente y se tape.

- Fertilización

Para una adecuada ferulización se recomienda tener un análisis de suelo ya que con este se determinaría de que elemento químico carece el suelo para así poder abonar.

2.2.7 Variedades

La variedad que se va a evaluar en esta investigación es

- Semiverde

Esta variedad alcanza una altura de entre 80 a 100 cm, posee tallos robustos y sin ramificaciones, las hojas tienen los folios de color verde con vainas grandes de hasta 30 cm de longitud en algunos casos, muy colgantes y el número de granos por vaina oscila entre 5 y 9, su ciclo vegetativo va entre los 200 a 220 días (Huerto en alquiler , 2019).

2.2.8 Plagas

- Minador de hoja (*Lyriomiza hiodobrensis*)

Las hembras adultas realizan las puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, en la cual se comienza a desarrollar una larva que se alimentara del parénquima ocasionando las conocidas galerías de esta manera ocasiona el envejecimiento o el secado de la hoja haciendo de que esta se caiga (Plagas, 2018).

- Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Los adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales de la hoja, frutos y de las flores donde se localizan los mayores niveles de población de adultos y nacidas de las puestas causando daños directos al envés de la hoja dejando un aspecto plateado que luego se necrosa (Plagas, 2018).

2.2.9 Higuerilla

La higuerilla o (*Ricinus communis L.*) como se muestra en la Figura 1. es utilizada desde la antigüedad hasta la actualidad su semilla ha sido usada para obtener aceites que se usan como combustibles y puede contener muchos beneficios en su uso en la agricultura, es una planta arbustiva como se evidencia en la Figura 1, sus compuestos químicos son la ricina, lipasa ricinoleína, proteínas, estearina, palmitina, ácido ricinoleico, ácido isorricinoleico, ácido toxiesteárico, quimadas (Felix, 2018).

Figura 1. Planta de Higuerilla
Fuente: Higuera (UETMM, 2018)

2.2.9.1 Taxonomía

En la siguiente Tabla 2. se presenta la taxonomía de la Higuerilla

Tabla 2. Taxonomía de la Higuerilla.

Reino	Plantae
Subreino	traqueobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Euphorbiales
Familia	Euphorbiaceae
Genero	Ricinus
Especie	Ricinus communis

2.2.9.2 Descripción Botánica

- Porte: Las plantas de higuerilla pueden variar en altura, desde enanas (hasta 2 metros), medianas (2 a 4 metros) hasta altas (hasta 10 metros).

- Raíz: Su sistema radicular incluye una raíz principal pivotante y múltiples raíces secundarias y terciarias que se encuentran cerca de la superficie del suelo.
- Tallo: El tallo principal es recto y puede variar en número y longitud de entrenudos, grosor, color, ramificación y presencia de capa de cera, dependiendo de la planta y su edad.
- Hojas: Las hojas son alternas y caen fácilmente. Son palmeadas con 7 a 11 lóbulos y pueden tener un diámetro que oscila entre 6 y 60 cm. Suelen ser verdes, aunque ocasionalmente presentan tonos rojos o caoba. Los pecíolos, que son los tallitos que unen las hojas al tallo, tienen forma redondeada y pueden medir entre 8 y 60 cm.
- Inflorescencia: la planta tiene inflorescencias monoicas, lo que significa que produce flores masculinas y femeninas por separado, pero en la misma planta, por lo general, las flores femeninas se encuentran en la parte superior de la inflorescencia, mientras que las masculinas aparecen en la base.
- Flores: Las flores femeninas se encuentran en grupos de 1 a 7, con pedúnculos de 4 a 5 mm y sépalos verdes de 3 a 5 mm. Las flores masculinas se disponen en grupos de 3 a 16, con pedúnculos entre 0.5 a 1.5 cm y sépalos verdes entre 5 a 7 cm. Carecen de pétalos, y los estambres son numerosos, con filamentos ramificados que culminan en anteras esféricas y amarillas.
- Polinización: La higuerilla es una planta anemófila lo que significa que se poliniza principalmente a través del viento. Después de la fecundación, las flores femeninas forman cápsulas cubiertas espinosas. El polen de la planta se mantiene viable, es decir, puede fecundar durante aproximadamente una semana.
- Infrutescencia: La densidad de las infrutescencias varía, desde ralas hasta compactas, dependiendo de la cantidad de frutos.
- Frutos: Los frutos son cápsulas globosas con pedúnculos alargados, que pueden presentar o no espinas. Cuando están inmaduros, son verdes o rojos y se vuelven marrones a medida que maduran. Los estigmas persisten como estructuras leñosas.
- Semillas: Las semillas de higuerilla varían en color, forma, tamaño y contenido de aceite. Tienen una cubierta exterior dura y quebradiza, así como una capa interior más fina. La semilla contiene un embrión pequeño con dos cotiledones delgados

y un albumen blando y compacto con aceite. Las semillas contienen sustancias toxicas llamadas ricina y ricinina, las cuales permanecen en el residuo solido (conocido como bagazo) que queda después de extraer el aceite. La apariencia de las semillas es lisa, lustrosa y marmoleada, lo que les da una semejanza con las garrapatas y da origen a su nombre "ricino".

2.2.9.3 Acción insecticida

En la siguiente Tabla 3. Se presentan algunas moléculas de la Higuerilla con acción insecticida y las partes de la planta de la cual son utilizadas.

Tabla 3. Moléculas de la Higuerilla con acción insecticida.

Molécula	Actividad Biológica	Parte de la Planta
Ácido clorogénico	Actúa sobre la hormona juvenil. Estimula la oviposición Larvicida. Repelente	Toda la planta
Ácido elágico	Actúa sobre la hormona juvenil Repelente	Hoja
Ácido ferúlico	Repelente	Hoja
Ácido linoleico	Repelente	Semilla
Ácido oleico	Repelente	Semilla
Beta-Amirina	Mosquicida	Hojas
Ácido cianhídrico	Insecticida	Semilla
Isoquercitrina	Atrayente	Hoja
Kaempferol	Insecticida. Ovicida disuasor de la oviposición. Actúa sobre la hormona juvenil	Toda la planta
Quercetina	Ovicida y disuasor de la oviposición Larviestático Insecticida	Toda la planta
Quercetrina	Atrayente	Hoja
Recina	Insecticida	Semilla
Recinina	Insecticida. Actúa sobre la hormona juvenil.	Hoja
Rutina	Estimulante de oviposición. Larviestático. Insecticida. Atrayente	Hoja

Fuente: (Olovacha, 2020).

Los extractos de higuerilla son utilizados para el control de nematodos fitoparásitos y a su vez estos son costosos y contaminan el ecosistema terrestre y acuático es por eso por lo que se ha buscado otras alternativas para poder controlar su incidencia y para eso se decide probar con los extractos de raíz, tallos. Hojas y frutos de la higuerilla en tres concentraciones de 25, 50 y 100% siendo como resultado que los extractos de las hojas de higuerilla sean de alta calidad de Albumina probablemente ricina que influyo la mortalidad de este nematodo (Arboleda & Mejía, 2012).

2.2.10 Minador (Liriomyza huidobrensis)

El minador de la hoja como se muestra en la Figura 2. Se originó en América, y se ha dispersado en todas las regiones del mundo. Su presencia en América se registró por primera vez en 1842 en las Antillas y posteriormente en 1850 en Brasil, donde se le reconoce como la plaga más significativa de la región (Paredes, 2015).

Este insecto es especializado, ya que solo se alimenta de las hojas, y sus estados inmaduros viven y se nutren del tejido mesofílico, sin causar daño a la epidermis foliar. Los rastros de su alimentación, conocidos como "minas", son visibles en la superficie de las hojas y se presentan en diversas formas, desde estrechas galerías lineales hasta amplias cavidades (Paredes Morales, 2015).

Figura 2. Minador de hoja
Fuente: (AGROPRODUCTORES, 2021).

2.2.10.1 Taxonomía

En la Tabla 4. Se da a conocer la taxonomía del minador.

Tabla 4. Taxonomía del minador

Clase	**Insecto**
Orden	Díptera
Familia	Agromyzidae
Genero	Liriomyza
Especie	Huidobrensis
Nombre común	Minador

2.2.10.2 Ciclo biológico

El minador como se muestra en la Figura 3. es un parásito con metamorfosis holometábola, deposita huevos pequeños y elipsoidales de color blanco opalescente individualmente debajo de las hojas. Este insecto es un micro lepidóptero de aproximadamente 2 mm de largo con alas doradas iridiscentes y cuatro bandas blancas en forma de "V". Las larvas pasan por tres estados, alimentándose del mesófilo durante

los dos primeros y dejando huellas espirales en las hojas en su tercer estado (Martínez, 2006).

Cuando maduran, emergen como pupas en la superficie de la hoja o en el suelo, completando su desarrollo en 5-12 días. Los adultos son buenos voladores y viven 10-20 días, dependiendo del entorno. El ciclo biológico puede ser tan corto como 15 días, con un promedio de 21, variando según la planta y la temperatura, y las actividades de alimentación y oviposición ocurren principalmente por la mañana (Pacheco y otros, 1991).

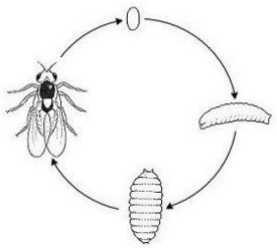

Figura 3. Ciclo Biológico del minador.
Fuente: (Paredes, 2015)

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

La siguiente investigación es de carácter cuantitativo, en la cual se evaluaron variables como el tiempo que tarda en contrarrestar el Minador en la planta y la mejor producción de cada tratamiento en el cultivo del haba.

"Los métodos cuantitativos se centran en mediciones objetivas y análisis estadístico, matemático o datos numérico de los recopilados mediante encuestas, cuestionarios y encuestas, o mediante el uso de técnicas informáticas para manipular los datos estadísticos existentes" (Arteaga, 2020).

3.1.2. Tipo de Investigación

Experimental

Se implantará un ensayo o diseño de evaluación de bloques completamente al azar (DBCA), para de esa manera distinguir estadísticamente los tratamientos con mejor resultado de aplicación, se aplicará la prueba de Tukey.

3.2. IDEA A DEFENDER

3.2.1 Hipótesis

Hipótesis nula (H0): La aplicación de los extractos de la higuerilla (*Ricinus communis*) en diferentes dosis no generan control del minador (*Liriomyza huidobrensis*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*).

Hipótesis alternativa (H1): La aplicación de los extractos de la higuerilla (*Ricinus communis*) en diferentes dosis generan control del minador (*Liriomyza huidobrensis*) en el cultivo de haba (*Vicia faba*).

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.3.1. Definición de las variables

Variable independiente: extractos de Higuerilla

Variable dependiente: incidencia del minador en el cultivo de haba

3.3.2. Operacionalización de las variables.

En la siguiente Tabla 5. Se presenta la operacionalización de las variables, así como sus dosificaciones e instrumentos.

Tabla 5. Operacionalización de variables

Variables Definición	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumento
Variable independiente: extractos de Higuerilla	Extracto De semilla	T1: 75% y 25% agua T2: 100%	Aplicación foliar	Bomba de fumigar
	Extracto de hoja	T3: 75% y 25% agua T4: 100%		
	Extracto de hoja y semilla	T5: 75% y 25% agua T6: 100%		
		Cada 4 días		
Variable dependiente: incidencia del minador en el cultivo de haba	Incidencia/lote	% de incidencia por UE	$Formula\ I = \frac{\#\ plantas\ afectadas}{\#\ plantas\ muestreadas} \times 100$	Libro de campo para anotar
	Incidencia/planta	% de incidencia por planta	$Formula\ I = \frac{\#\ hojas\ afectadas}{\#\ plantas\ muestreadas} \times 100$	
	Rendimiento (cosecha)	Pesaje del rendimiento de parcela (kg)	Registro	Balanza en kg Libreta de campo
	Costos de producción	dólares USD POR TRATAMIENTO	Calculo	Herramientas informáticas

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1 Métodos

3.4.1.1. Localización del experimento

La investigación se realizará en el Centro Experimental San Francisco UPEC como se muestra en la Figura 4. Este centro experimental está ubicado en el cantón Huaca, provincia del Carchi, a 2780 metros sobre el nivel del mar. El clima de la zona es templado, con una temperatura promedio de 12,7 °C, una humedad relativa del 78% y una precipitación anual que varía entre 779 y 1200mm. Estas condiciones, junto con sus suelos altamente fértiles hacen de este lugar un entorno ideal para la actividad agrícola.

Figura 4. Localización de la investigación
Fuente: (GoogleEarth, 2023).

3.4.2. Caracterización del diseño experimental

Se aplicará un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA), compuesto por 7 tratamientos y 4 repeticiones, lo que da un total de 28 unidades experimentales. Cada unidad experimental estará formada por 80 plantas con una densidad de siembra de 0,40m entre plantas y 0,80m entre hileras, como se muestra en la siguiente Tabla 6.

Tabla 6. Tratamientos de la investigación.

Diseño completamente al azar (DCA)	Dimensiones
Tratamientos	7
Repeticiones	4
Unidades experimentales	28
Área total	560 m^2
Distancia entre plantas	40 cm
Distancia en hileras	80 cm
Hileras por unidad	4 hileras con 20 plantas cada una
Plantas por unidad experimental	80
Plantas unidad neta	16
Total, de plantas en el ensayo	2240

3.4.3 Distribución de las unidades Experimentales

En la siguiente Figura 5. Se muestra cómo va a llevar a cabo el experimento en campo.

Figura 5. Diseño experimental.

3.4.4. Selección de las unidades experimentales (Plantas)

Cada unidad experimental estará compuesta por 80 plantas de las cuales se seleccionarán 16 plantas para la recolección de datos, conformando lo que se denomina la parcela neta, tal como se muestra en la Figura 6.

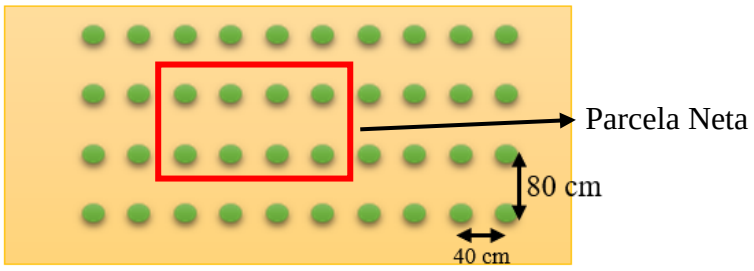

Figura 6. Diseño experimental.

3.4.5. Manejo del experimento

3.4.5.1. Materiales

Para llevar a cabo esta investigación se requirieron los siguientes materiales e insumos:

- Semilla de haba de la variedad Semiverde.
- Herramientas de labranza, como bomba de mochila, azadón, etc.
- Abonos orgánicos, específicamente abono de cuy.
- Estacas y piola utilizadas para el marcaje y delimitación de parcelas.
- Rótulos.
- Esfero y cuaderno de campo.
- Materiales para cosecha, como sacos, piola y fundas plásticas.
- Computador.
- Cámara.
- Calculadora.

3.4.6. Procedimiento para preparación del terreno

Para la preparación del terreno, se gestionará el uso del tractor del Centro Experimental San Francisco, con el fin de realizar las labores de arado y rastrillado, una vez completada estas actividades se procederá a realizar el surcado de manera manual.

3.4.6.1. Instalación del ensayo

Para la delimitación de cada unidad experimental se realizará la medición con la cinta métrica y posterior a eso se señalará con estacas y una cinta al rededor para ir formando cada unidad experimental, cada parcela o UE tendrá $12m^{2.}$ Para diferenciar de un tratamiento a otro se utilizarán rótulos.

3.4.6.2. Siembra

Se colocará una semilla de haba de la variedad Semiverde a una distancia entre planta de 0.40m, dando un total de 40 plantas por parcela y 1120 plantas en todo el ensayo, antes de realizar la siembra es muy importante hacer una desinfección de la semilla para que vaya libre de algún hongo o bacteria, para ellos se utilizara Ridomil.

3.4.6.3. Aporque

Para esta labor se incorporará fertilizante químico tomando en cuenta las necesidades de NPK del cultivo.

3.4.6.4. Control fitosanitario

Para el control de plagas aplicaremos los diferentes tratamientos de extractos de higuerilla en las diferentes dosificaciones para evitar el posible daño que pueda causar el minador, así como también la aplicación de Abamectina para correspondiente al tratamiento 7.

3.4.6.5 Cosecha

Después de realizar todas las labores de cultivo se procede a la cosecha en la cual se evaluará el rendimiento por cada tratamiento.

3.4.7 Variables a evaluar

- Mortalidad en condiciones de laboratorio

  En esta variable se quiere comprobar las efectividades cada extracto de higuerilla y la mortalidad de los insectos sobre las horas determinadas.

- Incidencia del minador por lote

  Aquí en esta variable lo que se busca es mirar si el minador se encuentra presente en todo el cultivo para eso vamos a tomar en cuenta la parcela neta con una frecuencia de 15 días a partir del día que se mire la presencia del minador y por medio de eso sacar una media.

- Incidencia del minador por planta

  En esta variable lo que se busca es contabilizar cuantas hojas están con la plaga y de esa manera ver la incidencia por planta.

- Rendimiento a la cosecha

Al final del cultivo vamos a realizar la cosecha manual y ver que tratamiento tendría mejor rendimiento.

- Costos de producción

Después de todo el cultivo se verá los costos de producción.

3.4.8 Técnicas

Al aplicarse el método cuantitativo se va a utilizar las siguientes herramientas:

Método de observación: Realizar seguimiento a las distintas etapas de desarrollo del minador y registrar cuándo es más susceptible a los tratamientos.

Análisis de datos: Recopilar datos sobre el rendimiento de haba en las parcelas tratadas y no tratadas, incluyendo la cantidad y calidad de la cosecha. Utilizar análisis estadísticos para comparar los resultados y determinar qué tratamiento será más efectivo.

3.4.9 Tratamientos del experimento

Los tratamientos que se emplearan en la investigación son 7 como se muestran la siguiente Tabla 7.

Tabla 7. Tratamientos de la investigación.

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
T1	75% de extractos de hoja de higuerilla
T2	100% de extractos de hojas de higuerilla
T3	75% de extractos de semilla de higuerilla
T4	100% de extractos de semilla de higuerilla
T5	75% de extractos de hoja y semilla de higuerilla
T6	100% de extractos de hoja y semilla de higuerilla
T7	QUIMICO (Abamex)

3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos en campo, se utilizó el análisis de varianza (ANOVA), complementando con la prueba de comparación de medidas de Tukey al 5%. De significancia. Se utilizó el programa estadístico (Infostat) para dicho proceso.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.1 Fase de Laboratorio

4.1.1.2 Mortalidad de Minador en laboratorio durante 84 horas

En la Tabla 8, prueba de normalidad de Shapiro Wilks para mortalidad de minador en fase de laboratorio presenta valores no paramétricos ($p<0.05$) durante todos los tiempos evaluados, por lo cual se procede a aplicar la prueba de Friedman para esta variable.

Tabla 8. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilks (modificado) para la mortalidad de minador en laboratorio durante 84 horas.

Horas	Media	W*	p-valor
1	0.33	0.56	0.0001
3	0.53	0.71	0.0001
6	1.97	0.89	0.0167
12	3.3	0.89	0.0103
24	4.93	0.83	0.0003
32	7.40	0.85	0.001
48	8.93	0.79	0.0001
72	9.67	0.54	0.0001
84	10		

En la Tabla 9, Prueba de Kruskal Wallis para la mortalidad de minadores, se puede observar que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos evaluados ($p<0.01$) durante las horas 6, 12, 24, 32, 48; mientras que para las horas 1, 2 y 72 de muestreo no existe diferencia significativa ($p>0.05$). A las 6, 12 horas se observa que el T6 presenta la mayor mortalidad con medias de 3.20 y 5.40; a las 24, 32, 48 y 72 horas se puede observar que el T6 presenta mortalidad con medias que fueron:7.0, 9.80 y 10.

Tabla 9. Prueba de Kruskal Wallis para la mortalidad de minador en laboratorio

Tratamientos	Horas								
	1	**3**	**6**	**12**	**24**	**32**	**48**	**72**	**84**
T1	0.00	0.20	0.80	1.80	3.20	6.00	7.60	9.00	10.00
T2	0.40	0.40	1.60	1.80	3.80	6.40	8.20	9.40	10.00
T3	0.40	0.60	1.40	2.40	3.40	6.20	8.40	9.60	10.00
T4	0.40	0.60	2.20	3.80	5.20	7.00	9.60	10.00	10.00
T5	0.40	0.60	2.60	4.60	7.00	9.00	9.80	10.00	10.00
T6	0.40	0.80	3.20	5.40	7.00	9.80	10.00	10.00	10.00
p-valor	0.7154	0.7647	0.0058	0.0003	0.0003	0.0019	0.0023	0.0808	-

Leyenda 1. T1(75% de extractos de hoja de higuerilla), T2 (100% de extractos de hoja de higuerilla), T3(75% de extractos de semilla de higuerilla), T4(100% de extractos de semilla de higuerilla), T5(75% de extractos de hoja y semilla de higuerilla), T6(100 % de extractos de hoja y semilla de higuerilla), T7(Químico Abamex).

Los resultados obtenidos para la variable mortalidad de minador en fase de laboratorio al aplicar extractos vegetales a base de higuerilla, se dan probablemente porque estos presentan compuestos activos como alcaloides, taninos y ricina, mismos que actúan como repelentes o tóxicos para estos insectos. Esto puede aumentar la mortalidad en larvas, inhibir la oviposición de los adultos y alterar el ciclo de vida del minador. Estos resultados son similares a los reportados por Santillán *(2020)* quien aplicó extracto de higuerilla al 60% sobre mosca minador y obtuvo una mortalidad del 90%; asimismo, los resultados Arboleada, et al *(2010)*, demuestran un eficiente control de barrenador al aplicar extracto de higuerilla al 48% de concentración obteniendo una mortalidad 83% en condiciones de laboratorio.

4.1.2 Incidencia del minador por planta en el cultivo de haba *(Vicia faba)*

En la Tabla 10 análisis de varianza para incidencia del minador por planta en el cultivo de haba, se observa que presenta diferencias altamente significativas al 1% en los tratamientos y para el factor material vegetal. Por otra parte, para el factor dosis se observa diferencias estadísticas altamente significativas desde los 70 hasta los 84 dds; mientras que para los días 91 existe diferencia significativa ($p<0.05$) y para los días 98, 105, 112, 119, 126 y 133 no presenta diferencias estadísticas. Los coeficientes de variación fueron: 18.04, 9.51, 8.03, 9.55, 8.91, 7.70, 8.87, 3.97, 4.92 y 7.03% desde los 70 dds hasta 133 dds respectivamente. Las medias alcanzadas fueron de 5.22, 7.57, 9.42, 4.63, 5.26, 6.34,

4.05, 4.48, 4.87 y 4.96% de incidencia por planta respectivamente para los días evaluados.

Tabla 10. Análisis de varianza para la incidencia del minador por planta en el cultivo de haba (Vicia faba)

FV	GI	Días después de la siembra (dds)									
		70	77	84	91	98	105	112	119	126	133
Modelo	9	p valor									
BLOQ	3	>0.05ns	>0.05ns	>0.05ns	>0.05ns	>0.05ns	>0.05ns	>0.05ns	0.0439*	>0.05ns	>0.05ns
TRAT	6	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**
DOSIS	1	<0.01**	<0.01**	<0.01**	0.0239*	>0.05ns	>0.05ns	>0.05ns	>0.05ns	>0.05ns	>0.05ns
MAT VEG	2	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**
ERROR	18										
TOTAL	27										
MEDIA %		5.22	7.57	9.42	4.63	5.26	6.34	4.05	4.48	4.87	4.96
CV%		18.04	9.51	8.03	9.55	8.91	7.70	8.71	3.97	4.92	7.03

*Leyenda 2. dds (días después de siembra), ns (no significativo), *(diferencia estadística al 5%), **(altamente significativo al 1%).*

En la Tabla 11 de la prueba estadística de Tukey al 5 % para la variable incidencia del minador en la planta en el cultivo de haba (*Vicia faba*) se observó que a los 84, 91, 105, 112, 119, 126 y 133 dds los tratamientos con mejores resultados obtenidos fueron T5 (75% de extractos de hoja y semilla de higuerilla), T6 (100 % de extractos de hoja y semilla de higuerilla) y T7 (Químico Abamex). A los 70dds los mejores tratamientos fueron el T6 y T7; a los 77dds el mejor tratamiento fue el T6 y a los 98 dds los mejores fueron T5 y T6 en esta variable, mostrando los valores más bajos de incidencia.

Tabla 11. Prueba de Tukey al 5% para la variable incidencia del minador en la planta desde los 70 días hasta los 133 días después de la siembra (dds).

Tratamientos	Días Después De La Siembra									
	70 dds	77dds	84dds	91dds	98dds	105dds	112dds	119dds	126dds	133dds
	MEDIAS									
1	6.37 BC	10.65 D	12.43 C	5.77 B	6.11 C	7.44 B	4.33 B	5.14BC	5.61BC	5.66 BC
2	4.38 AB	8.37 C	9.68 B	5.28 B	6.02 C	7.18 B	4.97 B	5.23BC	5.73BC	6.02 BC
3	7.01 C	8.46 C	11.44 BC	5.57 B	6.4 C	7.55 B	4.99 B	5.47 C	6.04 C	6.16 C
4	5.68 ABC	7.86 C	9.84 B	4.82 B	5.61BC	6.98 B	4.36 B	4.97 B	5.31 B	5.33 B
5	4.98 ABC	6.87 BC	7.75 A	3.78 A	4.02 A	5.44 A	3.41 A	3.64 A	3.95 A	4.02 A
6	3.89 A	5.18 A	7.26 A	3.7 A	4.07 A	4.95 A	3.24 A	3.5 A	3.79 A	3.69 A
7	4.08 A	5.57 AB	7.56 A	3.49 A	4.61AB	4.86 A	3.05 A	3.43 A	3.65 A	3.83 A

Leyenda 3. T1(75% de extractos de hoja de higuerilla), T2 (100% de extractos de hoja de higuerilla), T3(75% de extractos de semilla de higuerilla), T4(100% de extractos de semilla de higuerilla), T5(75% de extractos de hoja y semilla de higuerilla), T6(100 % de extractos de hoja y semilla de higuerilla), T7(Químico Abamex).

En la Tabla 12 Prueba de Tukey para factor dosis y factor material vegetal se observa que a los 70 dds el mejor resultado se obtuvo con la dosis 1 (al 75%) con una media de 4.65% mientras que a los 77, 84, 91 y 105% dds los mejores resultados presentó la dosis 2 (al 100%) con medias de 7.14, 8.93, 4.60, 6.37% incidencia/planta. teniendo en cuenta que a los 98, 112, 119, 126 y 133 dds no presenta diferencia significativa. Continuando con el material vegetal se observa que los mejores resultados fueron el material vegetal 3 (hojas y semillas de higuerilla) con medias de 4.44, 6.02, 7.50, 3.74, 4.05, 5.19, 3.32, 3.57, 3.87 y 3.86% durante los días evaluados.

Tabla 12. Prueba de Tukey al 5% para los factores dosis y material vegetal.

Dosis	**DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA**									
	70DDS	77	84	91	98	105	112	119	126	133
					MEDIAS					
1	4.65 A	8.66 B	10.54 B	5.04 B	5.51 A	6.81 B	4.24 A	4.75 A	5.20 A	5.28 A
2	6.12 B	7.14 A	8.93 A	4.60 A	5.23 A	6.37 A	4.19 A	4.57 A	4.94 A	5.01 A
Material Vegetal										
1	5.37 AB	9.51 C	11.06 B	5.53 B	6.06 B	7.31 B	4.67 B	5.18 B	5.67 B	5.84 B
2	6.34 B	8.16 B	10.64 B	5.19 B	6.00 B	7.26 B	4.65 B	5.22 B	5.67 B	5.74 B
3	4.44 A	6.02 A	7.50 A	3.74 A	4.05 A	5.19 A	3.32 A	3.57 A	3.87 A	3.86 A

Leyenda 4. dosis 1 (75%), dosis 2(100%), material vegetal 1(hojas de higuerilla), material vegetal 2(semillas de higuerilla), material vegetal 3(hojas y semillas de higuerilla).

Los resultados obtenidos para la variable incidencia se produjeron probablemente por el alto contenido de compuestos secundarios presentes en la planta de higuerilla como ricina, flavonoides, alcaloides y aceites esenciales que son tóxicos principalmente en los insectos en estado de larva y adulto además estos extractos vegetales pueden disuadir la puesta de huevos actuando como repelente. Estos resultados son similares a los reportados en la investigación de Chusin, (2020) donde aplicó extractos vegetales de higuerilla (50cc/l) sobre mosca minador y obtuvo una reducción en la incidencia del 54%; asimismo, los resultados Olovacha (2020) demuestran un eficiente control *invitro* de *B. Cockerelli* al aplicar extracto de higuerilla al 20% de concentración obteniendo una mortalidad 63%.

4.1.3 Incidencia del minador por lote en el cultivo de haba *(Vicia faba)*

En la Tabla 13 análisis de varianza para incidencia del minador por lote en el cultivo de haba. se observaron diferencias significativas al 5% en los tratamientos y en el factor dosis desde los 70 y 91 dds; mientras que para el factor dosis existe diferencia altamente significativa. A los 77dds se presentaron diferencias altamente significativas al 1% en los

tratamientos y en el factor material vegetal pero no presento diferencias estadísticas en el factor dosis. Asimismo. a los 84.119.126 y 133 dds se puede observar que presenta diferencias altamente significativas al 1% entre tratamientos y factores de estudio. Por otro lado. a los 98 y 112 dds no presenta diferencias significativas en los tratamientos; sin embargo, a los 98 dds el factor dosis presento diferencias estadísticas significativa p<0.05). Finalmente, a los 105 dds se observaron diferencias altamente significativas al 1% en los factores dosis y material vegetal.

Los coeficientes de variación fueron:12.54%, 11.69%, 9.70%, 8.59%, 8.44%, 6.69%, 7.30%, 4.94%, 5.27 y 5.37% a los 70 dds hasta 133 dds respectivamente. Las medias alcanzadas fueron de 32.61, 37.14, 42.5, 46.86, 53.07, 57.64, 62.61, 68.18, 73.03 y 77.43 % de incidencia por lote respectivamente para los días evaluados.

Tabla 13. Análisis de varianza para la incidencia del minador por lote en el cultivo de haba (Vico faba).

FV	GL	Días después de la siembra									
		70	77	84	91	98	105	112	119	126	133
Modelo	9	p valor									
BLOQ	3	>0.05 ns	>0.05 ns	>0.05 ns	<0.01 **	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**
TRAT	6	0.0238*	<0.01**	<0.01**	0.034*	>0.05 ns	0.044*	>0.05 ns	<0.01**	<0.01**	<0.01**
DOSIS	1	0.0331*	>0.05 ns	<0.01**	0.033*	0.015*	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**
MAT VEG	2	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01 **	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**
ERROR	18										
TOTAL	27										
MEDIA %		32.61	37.14	42.5	46.86	53.07	57.64	62.61	68.18	73.03	77.43
CV %		12.54	11.69	9.70	8.59	8.44	6.99	7.30	4.94	5.27	5.36

*Leyenda 5. dds (días después de siembra), ns (no significativo), *(diferencia estadística al 5%), **(altamente significativo al 1%).*

En la tabla 14 de la prueba estadística de Tukey al 5 % para la variable incidencia del minador en lote en el cultivo de haba (Vicia faba) se observó que a los 84.98 y 133 dds los tratamientos con mejores resultados obtenidos fueron: T6 (100% de extractos de hoja y semillas de higuerilla) y T7(Químico Abamex). A los 77 dds los mejores tratamientos fueron T4, T5, T6 y T7; mientras que a los 105 hasta 126 dds los mejores fueron T5, T6 y T7; a los 70dds los mejores tratamientos fueron el T4 y T6; a los 91 el mejor tratamiento fue T7 en esta variable.

Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para la variable incidencia del minador en lote desde los 70 días hasta los 133 días después de la siembra (dds).

Tratamiento	DIAS DESPUESS DE LA SIEMBRA									
	70dds	77dds	84dds	91dds	98dds	105dds	112dds	119dds	126dds	133dds
	MEDIAS									
1	39.5 B	46.75 B	53.5 C	60.25 D	67.25 C	73.5 C	78.5 C	84.5 D	90 C	97.75 D
2	34.5 AB	40.5 AB	47.25 BC	52.25 CD	57.75 BC	63.25 B	69.5 BC	76.5 C	82.75 C	89.5 CD
3	34 AB	37.5 AB	45.75 ABC	49.75 BC	56.5 B	61.5 B	68.5 BC	75.5 C	81.75 C	87 C
4	29.5 A	33.75 A	39 AB	44.5 ABC	51.5 AB	55.25 AB	60.25 AB	67.5 B	72.25 B	76.5 B
5	31 AB	33.75 A	38.75 AB	40.75 AB	47.5 AB	51 a	55.75 A	59 A	62.75 A	67 AB
6	29 A	33.25 A	36.25 A	41 AB	45.75 A	50 A	53.75 A	57.75 A	61.5 A	62.75 A
7	30.75 AB	34.5 A	37 A	39.5 A	45.25 A	49 A	52 A	56.5 A	60.25 A	61.5 A

Leyenda 6. T1(75% de extractos de hoja de higuerilla), T2 (100% de extractos de hoja de higuerilla), T3(75% de extractos de semilla de higuerilla), T4(100% de extractos de semilla de higuerilla), T5(75% de extractos de hoja y semilla de higuerilla), T6(100 % de extractos de hoja y semilla de higuerilla) y T7 (Químico Abamex).

En la Tabla 15 Prueba de Tukey para factor dosis y factor material vegetal, se observa que a los 70, 84, 91, 98, 105, 112, 119, 126 y 133 dds en el estudio se destacó la dosis 2 (100%) con medias de 31, 40.83, 45.92, 51.67, 56.17, 61.17, 67.25, 72.17 y 76.25 % incidencia / planta a diferencia de los 77 dds que no presenta diferencia significativa entre las dosis aplicadas. Continuando el factor material vegetal, desde los 70 hasta los 84 dds se puede observar que el material vegetal 2 y 3 no presenta diferencia entre los tratamientos, mientras que a los 91 hasta 133 dds en el estudio se destaca el material vegetal 3(hoja y semilla de higuerilla) que obtuvo medias que fueron: 40.88, 46.63, 50.5, 54.75, 58.38, 62.13 y 64.88 %incidencia /lote.

Tabla 15. Prueba de Tukey al 5% para los factores dosis y material vegetal.

Dosis	**Días después de la siembra**									
	70 dds	77 dds	84 dds	91 dds	98 dds	105 dds	112 dds	119 dds	126 dds	133 dds
	Medias									
1	34.83B	39.33A	46B	50.25B	57.08B	62B	67.58B	73B	78.17B	83.92B
2	31 A	35.83 A	40.83 A	45.92 A	51.67 A	56.17 A	61.17 A	67.25 A	72.17 A	76.25 A
Material Vegetal										
1	37 B	43.63 B	50.38 B	56.25 C	62.5 C	68.38 C	74 C	80.5 C	86.38 C	93.63 C
2	31.75A	35.63 A	42.38 A	47.13 B	54 B	58.38 B	64.38 B	71.5 B	77 B	81.75 B
3	30 A	33.5 A	37.5 A	40.88 A	46.63 A	50.5 A	54.75 A	58.38 A	62.13 A	64.88 A

Leyenda 7. dosis 1 (75%). dosis 2(100%). material vegetal 1(hojas de higuerilla). material vegetal 2 (semillas de higuerilla). material vegetal 3(hojas y semillas de higuerilla).

Los resultados obtenidos para la variable incidencia por lote al aplicar extractos vegetales a base de higuerilla, en los cuales están presentes los compuestos activos como la ricina y los alcaloides, actúan como repelentes o tóxicos para insectos comunes en el cultivo de haba. esto puede disminuir la incidencia de plantas afectadas por lote. Estos resultados son corroborados por los obtenidos por Espinoza (2022) quien aplico extracto de higuerilla al 33.20% sobre mosca minador y obtuvo un descenso en la incidencia del 73.77%; asimismo los resultados Flores (2025) demuestran un eficiente control de B. cockerelli (Sulc) al aplicar extractos de higuerilla al 100 ml/l obteniendo una mortalidad al 40%.

4.1.4 Rendimiento en el cultivo de haba (Vicia faba)

En la tabla 16 análisis de varianza para la variable rendimiento en vaina verde en el cultivo de haba, se observa que no presenta diferencias estadísticas al 5% entre los factores de estudio a los 149 dds y las repeticiones, mientras que en los tratamientos existe una diferencia estadística significativa al 5%. El coeficiente de variación fue: 22.49 % registrados en esta variable a los 149dds. El promedio alcanzado en rendimiento en vaina verde fue: 9527.69 kg/ha en evaluación efectuada.

Tabla 16. Análisis de varianza para el rendimiento en el cultivo de haba (Vico faba).

FV	GI	Rendimiento a los 149 dds
Modelo	9	p valor
BLOQUES	3	0.7420 ns
TRATAMIENTO	6	0.0315*
DOSIS	1	0.8802ns
MATERIAL VEGETAL	2	0.3095ns
ERROR	18	
TOTAL	27	
MEDIA Kg/ha		9527,68
CV %		22.49

*Leyenda 8. ns (no presenta diferencia significativa 5%), *(diferencia significativa al 5%)*

En la tabla 17 de la prueba estadística de Tukey al 5 % para la variable rendimiento de vaina verde en el cultivo de haba (Vicia faba), se muestran los resultados obtenidos, a los 149 dds los tratamientos están ubicados y agrupados en tres rangos. Siendo el mejor resultado el tratamiento T7(Químico Abamex) con una media de 13372.92 kg/ha a diferencia de los otros tratamientos.

Tabla 17. Prueba de Tukey al 5% para la variable de rendimiento en vaina verde en cultivo de haba (Vicia faba)

TRATAMIENTO	DIAS DESPUESS DE LA SIEMBRA MEDIAS
1	8404.17 AB
2	8131.25 A
3	9027.09 AB
4	8079.17 A
5	9427.09AB
6	10252.09 AB
7	13372.92 B

Leyenda 9. T1(75% de extractos de hoja de higuerilla), T2 (100% de extractos de hoja de higuerilla), T3(75% de extractos de semilla de higuerilla), T4(100% de extractos de semilla de higuerilla), T5(75% de extractos de hoja y semilla de higuerilla), T6(100 % de extractos de hoja y semilla de higuerilla) y T7 (Químico Abamex).

Los resultados obtenidos para la variable rendimiento al utilizar el químico Abamex, en el cual está presente el compuesto activo Abamectina como insecticida sistémico que protege al cultivo de haba contra plagas como el minador de hojas y larvas del suelo. Al reducir el daño causado por estos insectos, especialmente en etapas tempranas del desarrollo permite un mejor crecimiento y aprovechamiento de los recursos de la planta, lo que se traduce en un aumento indirecto del rendimiento. Estos resultados son similares obtenidos por Esquivel & Ortiz, (2019)quienes aplicaron el producto químico comercial Abamex en una composición de 10 cc/l teniendo como resultado un rendimiento de 975 kg/ha a diferencia de los otros tratamientos aplicados.

4.1.5 Relación costo beneficio

En la Tabla 18 se presenta el análisis costo beneficio, en el cual se calculó el costo total por hectárea de cada tratamiento, para este análisis se tomó en cuenta la producción, el precio de venta y la utilidad generada, a partir de estos datos se determinó que uno de los tratamientos más rentables fue el tratamiento 7 (Químico Abamex) el cual alcanzó un índice de 0.51. Esto significa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de cincuenta y un centavos.

Tabla 18. Costo beneficio del cultivo de haba (vicia faba)

Tratamientos	Costo Marginal $/HA	Costo Tratamiento $/HA	Costo total $/HA	Rendimiento qq/HA	Precio de venta $/ quintal	Venta $/HA	Utilidad $/HA	C: B
T1	$2.232	21	2.253	168	13	2184	-69,00	-0,03
T2	$2.232	28	2.260	162,5	13	2112,5	-147,50	-0,07
T3	$2.232	21	2.253	180,5	13	2346,5	93,50	0,04
T4	$2.232	28	2.260	161,5	13	2099,5	-160,50	-0,07
T5	$2.232	56	2.288	188,5	13	2450,5	162,50	0,07
T6	$2.232	75	2.307	205	13	2665	358,00	0,16
T7	$2.232	75	2.307	267,33	13	3475,29	1168,29	0,51

Leyenda 10. T1(75% de extractos de hoja de higuerilla), T2 (100% de extractos de hoja de higuerilla), T3(75% de extractos de semilla de higuerilla), T4(100% de extractos de semilla de higuerilla), T5(75% de extractos de hoja y semilla de higuerilla), T6(100 % de extractos de hoja y semilla de higuerilla) y T7 (Químico Abamex).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El tratamiento T6 (100% de extracto de hoja y semilla) logró la mayor mortalidad de larvas de minador, en fase de laboratorio, mostrando diferencias altamente significativas frente a otros tratamientos, registrando el menor tiempo de mortalidad con el 98% a las 32 horas y el 100% a las 48 horas después de aplicar el tratamiento, mientras que los tratamientos T4 y T5 alcanzaron el 100% a las 72 horas de muestreo; los tratamientos T1, T2 y T3 alcanzaron la máxima mortalidad en el mayor tiempo de muestreo (84 horas).
- La mejor dosis para reducir la incidencia del minador en el cultivo de haba, fue la dosis 2 con una concentración del 100% especialmente desde los 77 hasta los 133 días después de la siembra (dds), presentando los mejores promedios de control en la mayoría de las evaluaciones, en cuanto al material vegetal, se destaca el uso de la combinación de hojas y semillas de higuerilla al 100% (material vegetal 3), que obtuvo los mejores resultados de manera constante a lo largo del tiempo, tanto en la variable incidencia por planta como en lote.
- En la variable rendimiento se destaca el tratamiento 7(Químico Abamex) en el experimento, donde obtuvo un promedio registrado de 13372.92 kg/ha, superando los niveles de los demás tratamientos.
- Según el análisis económico realizado, el tratamiento que presentó el mejor resultado en relación costo-beneficio fue el Tratamiento 7 (Químico Abamex) con un índice de rentabilidad de 0,54.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar otras partes del material vegetal para la elaboración de los extractos de higuerilla como: raíz o tallos que, por sus compuestos bioactivos se orientan como alternativa de control y manejo integrado de plagas en los cultivos.
- Estudiar la persistencia y degradación del extracto en el ambiente, para conocer su duración y seguridad ecológica.
- Estudiar el mecanismo de acción del extracto de higuerilla sobre *Liriomyza huidobrensis,* para comprender si su eficacia actúa como repelente, insecticida o ingestión.
- Se recomienda extender los ensayos de aplicación de los extractos evaluados a otros cultivos de importancia agrícola que también son afectados por *Liriomyza huidobrensis,* como papa, tomate y arveja, con el objetivo de determinar su eficacia en distintos sistemas de producción y validar su uso como alternativa de manejo integrado de plagas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Espinoza Peña, E. (15 de Julio de 2022). *Repositorio de la Universidad Tècnica Ambato*. Facultad de Ciencias Agropecuaria: https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b74a4b0c-820e-42be-8fcf-535b4f6b12c6/content

AGROPRODUCTORES. (11 de 1 de 2021). *Minador de la hoja (Liriomyza huidobrensis Blanchard)*. https://agroproductores.com/minador-de-la-hoja/

alquiler, H. e. (2019). *Huerto en alquiler* . Huerto en alquiler : https://www.huertoenalquiler.es/project/haba/

Arboleda Ruíz, F., Guzmán , A., & Restrepo Henao, J. (25 de 06 de 2010). *Facultad de Ciencias Agropecuaria, Universidad de Caldas.* Programa Agronomía, Universidad de Caldas: https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20133297535

Arboleda, F. d., & Mejía, Ó. G. (20 de 08 de 2012). *EFECTO DE EXTRACTOS CETÓNICOS DE HIGUERILLA*. EFECTO DE EXTRACTOS CETÓNICOS DE HIGUERILLA: http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n35/n35a03.pdf

Arboleda, F., Guzmán , O., & Restrepo, J. (25 de 06 de 2010). *Repositorio de la Universidad de Caldas.* Facultad de Ciencias Agropecuarias: https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20133297535

Arteaga, G. (1 de 10 de 2020). *Enfoque cuantitativo: métodos, fortalezas y debilidades*. Enfoque cuantitativo: métodos, fortalezas y debilidades: https://www.testsiteforme.com/enfoque-cuantitativo/

Basantes, E. (06 de 2015). *MANEJO DE CULTIVOS ANDINOS DEL ECUADOR.* MANEJO DE CULTIVOS ANDINOS DEL ECUADOR: https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10163/4/Manejo%20Cultivos%20Ecuador.pdf

Camarena, F., Huaringa, A., & Osorio, U. (2014). *INNOVACIÓN FITOTÉCNICA DEL HABA (Vicia faba L.), ARVEJA (Pisum sativum L.) Y LENTEJA (Lens culinaris Medik.)*. INNOVACIÓN FITOTÉCNICA DEL HABA (Vicia faba L.), ARVEJA (Pisum sativum L.) Y LENTEJA (Lens culinaris Medik.): https://www.fondoeditorialunalm.com/wpcontent/uploads/2020/09/Habas-Arveja-y-Lenteja.pdf

Celis A., M. C. (13 de 05 de 2009). *USO DE EXTRACTOS VEGETALES EN EL MANEJO*. USO DE EXTRACTOS VEGETALES EN EL MANEJO: file:///D:/Users/linac/Downloads/clopezdiaz,+400-394-1-PB_1+-revisi%C3%B3n.pdf

Chusin Ayala, L. P. (07 de Febrero de 2020). *Repositorrio digital de la Universidad Tècnica de Cotopaxi*. Facultad de Ingenieria en Ciencias Agropecuarias y recursos naturales: https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3bbecab2-514f-48ba-8b49-0ac9dbadb381/content

Espinosa. (11 de 05 de 2017). *El Poder del Consumidor*. El Poder del Consumidor: https://elpoderdelconsumidor.org/2017/05/el-poder-de-el-haba/

Espinosa, F. (11 de 05 de 2017). *EL PODER DEL CONSUMIDOR* . EL PODER DEL CONSUMIDOR : https://elpoderdelconsumidor.org/2017/05/el-poder-de-el-haba/

Esquivel, W. F., & Ortiz, Y. L. (2019). *Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD*. Facultad de Agronomìa: https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/27454/wfesquiveld.pdf?isAllowed=y&sequence=3&utm_source=chatgpt.com

Felix, I. (20 de 03 de 2018). *el blog de fagro* . el blog de fagro : https://blogdefagro.com/2018/03/20/utilizando-extracto-higuerilla-ricinus-communis-l/

Flores Tixicuro, A. P. (30 de 01 de 2025). *Repositorio Universidad Tècnica del Norte*. Ingenieria Agropecuaria:

https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/16859/2/03%20AGP%20450%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf

GoogleEarth. (2023). https://earth.google.com/web/

Guzmán, M. (2012). Evaluación de tres alternativas de control del minador (Liriomyza spp.) en dianthus amazón neon purple (Dianthus barbatus interspecific) (tesis de

pregrado). Los Ríos, Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo. . http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/971/T-UTB-FACIAG-AGR-000177.03.pdf?sequence=3&isAllowed=y

INIAP. (2022). *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias* . https://www.iniap.gob.ec/

Manríquez, M. (2017). *Biotecnia.* ACEITE DE Ricinus communis (L.) PARA EL CONTROL DE Rhyzopertha dominica (F.) EN TRIGO Triticum aestivum (L.) ALMACENADO : https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/411?utm_source=chatgpt.com

Martínez, F. (2006). 100 de las espécies exóticas invasoras mas dañinas del mundo. México.

Olovacha, G. V. (19 de 09 de 2020). *Repositorio de la Universidad Tècnica de Ambato*. Facultad de Industrias Agropecuarias: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31552/1/Tesis-258%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20675%20Olovacha%20Gustavo.pdf

Pacheco, M., Mau, R., & Martin, I. (1991). Departamento de Entomología. California.

Paredes Morales, D. (2015). DESCRIPCIÓN ETOLÓGICA DEL MINADOR DE LA HOJA DEL CULTIVO DE HABA (Vicia faba) EN LABORATORIO DEL CEASA, SECTOR SALACHE, PROVINCIA DE COTOPAXI 2015. Latacunga, Cotopaxi, Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi.

Paredes, D. (2015). DESCRIPCIÓN ETOLÓGICA DEL MINADOR DE LA HOJA DEL CULTIVO DE HABA (Vicia faba) EN LABORATORIO DEL CEASA SECTOR SALACHE, PROVINCIA DE COTOPAXI 2015. Latacunga, Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI. https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2535/1/T-UTC-00071.pdf

Peralta, E., Vásquez, J., Mora, E., & Pinzón , J. (1994). *Repositorio del Iniap.* INIAP-440 Quitumbe: Variedad mejorada de haba (Vicia faba L.) de grano mediano para la Sierra ecuatoriana: https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2566?utm_source=chatgpt.com

Perea, F., Castilla, A., Basallote, E., Canseco, E., Delgado, M., & Pasadas, R. (09 de 2015). *Guía del Cultivo de Habas.* Guía del Cultivo de Habas: file:///D:/Users/linac/Downloads/Guia%20Cultivo%20Habas.pdf

Plagas, e. y. (03 de 06 de 2018). *PortalFruticola.com*. PortalFruticola.com: https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/07/03/cultivo-de-habas-plagas-enfermedades-y-fisiopatias-en-cultivo-de-habas/

Rojas , G. (2022). *Universidad Nacional Herminio Valdizán*. Investigador de la facultad de Ciencias Agrarias, de la carrera profesional de Ingeniería Agroindustrial: file:///C:/Users/Brenda/Downloads/2421-Texto%20del%20art%C3%ADculo-9618-1-10-20220627-2.pdf

UETMM. (07 de 05 de 2018). *Repositorio Digital: Flora de la Mitad del Mundo, UETMM*.

https://floradelamitaddelmundo.wordpress.com/2018/12/08/higuerilla-ricinus-communis/

Vargas Palacios, E. (2018). *Repositorio Institucional - UNCP*. Fluctuación poblacional de Liriomyza huidobrensis Blanchard y sus parasitoides con cuatro tipos de muestreo en relación a las etapas fenológicas del cultivo de haba en El Mantaro-Jauja: https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5986/T010_45365217_T_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vega Tamayo, P. (2023). Efecto de Abamectina para el control de mosca minadora (Liriomyza huidobrensis Blanchard), en arveja holantao (Pisum sativum L.), en Huari. Huacho, Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/7901/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Wong , F., Manriquez, M., Vásquez , F., Buitrón, E., Cabral , F., Barrales, S., Borboa, J., Cinco, F., & Rueda, E. (2017). *Universidad de Sonora*. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud: https://www.redalyc.org/pdf/6729/672971095002.pdf

VII. ANEXOS

Anexo 1.Acta de la sustentación de Predefensa del TIC

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

ACTA

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

ESTUDIANTE:	Guachá Salazar Brenda Sulay	**CÉDULA DE IDENTIDAD:**	1004507297
PERIODO ACADÉMICO:	2025A		
PRESIDENTE TRIBUNAL	MSc. David Herrera	**DOCENTE TUTOR:**	MSc. Paúl Ortiz
DOCENTE:	MSc. Haddy Jácome		
TEMA DEL TIC:	Evaluación de extractos de Higuerilla (Ricinus communis) sobre la incidencia de minador (Liriomyza huidobrensis) en el cultivo de haba (Vicia faba) en el cantón Huaca, provincia del Carchi, Ecuador		

No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	7,67	
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7,67	
3	METODOLOGÍA	7,67	
4	RESULTADOS	7,67	Revisar tabla de costos
5	DISCUSIÓN	7,67	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	7,67	Revisar las conclusiones con relacion a las tablas de resultados
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	7,67	Mejorar la presentación y el vocabulario profesional
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	7,67	Revisar normas de redacción, faltas de ortografía y formato

Obteniendo una nota de: 7,67 Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el viernes, 13 de junio de 2025

MSc. David Herrera
PRESIDENTE TRIBUNAL

MSc. Paúl Ortiz
DOCENTE TUTOR

MSc. Haddy Jácome
DOCENTE

Anexo 2.Certificado del abstract por parte de idiomas

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET

NAME: GUACHÁ SALAZAR BRENDA SULAY,
DATE: Martes, 24 de junio de 2025
Topic: ""Evaluación de extractos de Higuerilla (Ricinus communis) sobre la incidencia de minador (Liriomyza huidobrensis) en el cultivo de haba (Vicia faba) en el canton Huaca, provincia del Carchi, Ecuador""

MARKS AWARDED **QUANTITATIVE AND QUALITATIVE**

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

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI- FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: GUACHÁ SALAZAR BRENDA SULAY,

Fecha de recepción del abstract: Martes, 24 de junio de 2025

Fecha de entrega del informe: Martes, 24 de junio de 2025

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

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

Observaciones:

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

Atentamente

Firmado electrónicamente por:
MARTHA ARACELLY VIVEROS ALMEIDA
Validar únicamente con FirmaEC

MA. Martha Viveros Docente
responsable del CIDEN

Anexo 3. *Costos de producción en el cultivo de haba*

COSTO DE PRODUCCIÓN EN EL CULTIVO DE ARVEJA				
CULTIVO: Haba Semiverde **PROVINCIA**: Carchi **RESPONSABLE**: Brenda Guachá			**CANTÓN**: Huaca	
ACTIVIDAD	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNIT.**	**PRECIO TOTAL**
1)Análisis del suelo	Análisis completo	1	$45	$45
	Subtotal			$45
2)Preparación del suelo				
Arada	Horas/tractor	2	$40	$80
Rastrada	Horas/tractor	2	$30	$60
Surcada	Jornal	7	$15	$105
Desinfectacion	qq	2	$6	$12
	Subtotal			$257
3)Mano de obra				
Siembra	Jornal	5	$15	$75
Deshierba	Jornal	15	$15	$225
Riego	Jornal	6	$20	$120
Fumigaciones con bomba	Jornal	6	$15	$90
Cosecha	Jornal	24	$15	$360
	Subtotal			$870
4) Insumos				
Semilla Variedad Haba semi-verde	qq	1	$100	$100
	Subtotal			$100
	FERTILIZANTES QUÍMICOS			
Abamectina	lt	1	$38	$75
	FITOSANITARIOS			
Fungicidas	tanques	14	40	560
	Subtotal			560
5)Otros materiales				
Sacos	Unidad	400	0.50	$200
	Subtotal			$200
Subtotal costos directos				$2.232
Costos Totales				$2.232

Anexo 4. Proceso experimental

Figura 7. Colocar la muestra del minador en cajas Petri para realizar el muestreo y análisis de la mortalidad hasta las 84 horas.

Figura 8. Arada del terreno en Centro Experimental San Francisco

Figura 9. Desinfección del suelo previa la siembra utilizando cal agrícola

Figura 10. Implementación del diseño experimental utilizando estacas para el diseño

Figura 11. Desinfectar semilla y realizar la siembra del cultivo de haba colocando 2 en cada surco

Figura 12. Realizar el deshierbe en el cultivo de haba de manera manual cada mes.

Figura 13. Recolección de la hoja y semilla de higuerilla para realizar los tratamientos de la investigación.

Figura 14. Preparación de las hojas y semillas de higuerilla.

Figura 15. Aplicación del extracto de higuerilla con ayuda de bomba de mochila en cultivo de haba.

Figura 16. Recolección de datos en el campo con ayuda diferentes instrumentos para realizar cada una de las variables de la investigación

Figura 17. Cosechar la vaina verde del haba y realizar el pesaje de cada una de las unidades experimentales.

Figura 18. Pesar la cosecha de vaina verde en cultivo de haba