



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EFECTOS DE EXTRACTOS VEGETALES EN PULGON (*Myzus persicae*)
EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN CONDICIONES
CONTROLADAS”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniera
Agrónoma

Autora:
Gavilanes Pillajo Johana Paola

Tutor:
Chasi Vizuete Wilman Paolo

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Gavilanes Pillajo Johana Paola, con cédula de ciudadanía No. 1725993925, declaro ser autora del presente proyecto de investigación “**EFFECTOS DE EXTRACTOS VEGETALES EN PULGÓN (*Myzus persicae*) EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN CONDICIONES CONTROLADAS**”, siendo el Ingeniero Mg. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 20 de febrero del 2024



Johana Paola Gavilanes Pillajo
CC: 1725993925
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **GAVILANES PILLAJO JOHANA PAOLA**, identificada con cédula de ciudadanía **1725993925** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EFECTOS DE EXTRACTOS VEGETALES EN PULGON (*Myzus persicae*) EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN CONDICIONES CONTROLADAS”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2019 – Marzo 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2023 – Marzo 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 28 de noviembre del 2023

Tutor: Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuite, Mg.

Tema: **“EFECTOS DE EXTRACTOS VEGETALES EN PULGON (*Myzus persicae*) EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN CONDICIONES CONTROLADAS”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a. La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b. La publicación del trabajo de grado.
- c. La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d. La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e. Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 20 días del mes de febrero del 2024.



Johana Paola Gavilanes Pillajo
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“EFECTOS DE EXTRACTOS VEGETALES EN PULGÓN (*Myzus persicae*) EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN CONDICIONES CONTROLADAS”, de Gavilanes Pillajo Johana Paola, de la carrera de Agronomía, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre defensa.

Latacunga, 20 de febrero del 2024



Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Mg.

DOCENTE TUTOR


CC: 0502409725

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Gavilanes Pillaño Johana Paola, con el título del “EFECTOS DE EXTRACTOS VEGETALES EN PULGÓN (*Myzus persicae*) EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN CONDICIONES CONTROLADAS”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 20 de febrero del 2024



Ing. Cristian Santiago Jiménez Jacóme, Mg.

CC: 0501946263

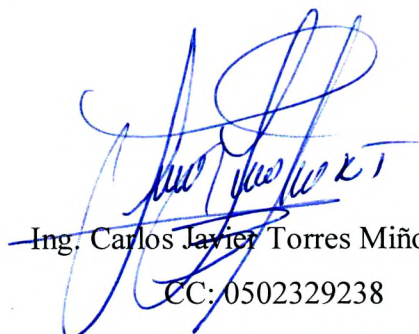
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Francisco Hernán Chancusig, Mg.

CC: 0501883920

LECTOR 2 (MIEMBRO)



Ing. Carlos Javier Torres Miño, Ph.D.

CC: 0502329238

LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme salud y vida, por acompañarme en esta trayectoria.

A mis padres que estuvieron apoyándome para que pueda cumplir esta meta, a mis hermanos por su cariño, a mi familia y amistades que estuvieron durante este proceso.

A mi tutor Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Mg, por su apoyo y paciencia para culminar con esta investigación.

Johana Paola Gavilanes Pillajo

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación va dedicado a mis queridos padres Angel Gavilanes y Nelly Pillajo por su amor incondicional, por haberme motivado en cada paso del camino y por todo el esfuerzo y sacrificio que han hecho por mí para que pueda formarme como profesional, este logro es suyo.

A mi hermana Ivana y mi hermano Miguel por su apoyo y celebrar cada logro académico juntos, para mi sobrino Alejandro que con su sonrisa alegra mis días.

A mis abuelitos Imelda y Elias, por sus consejos y por ser fuente de inspiración, a mi tía Gloria por su cariño.

Johana Paola Gavilanes Pillajo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
TÍTULO: “EFECTOS DE EXTRACTOS VEGETALES EN PULGÓN (*Myzus persicae*)
EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN CONDICIONES
CONTROLADAS”

Autora:
Gavilanes Pillajo Johana Paola

RESUMEN

El pulgón es una plaga importante ya que produce daños directos a los cultivos, la presencia de este reduce la calidad del producto comercial. La presente investigación se ejecutó en la Universidad Técnica de Cotopaxi y tuvo como objeto evaluar el efecto de extractos vegetales en el control de *Myzus persicae* en lechuga *Lactuca sativa* en condiciones de cultivo controlado a tres concentraciones 0%, 25% y 50 % dispuestos en un diseño completamente al azar con 9 tratamientos y 2 repeticiones. En cada tratamiento se realizó la infestación de 20 individuos al inicio en las hojas de las plantas a evaluar y se proporcionó las mismas condiciones ambientales para favorecer la permanencia de estos durante toda la fase experimental. Para la aplicación del tratamiento, se lo realizó con un atomizador en cada unidad experimental. La toma de datos de mortalidad se tomó cada 10 minutos durante cuarenta minutos donde se realizó el conteo y extracción de individuos muertos de cada uno de los tratamientos

De los datos obtenidos se determinó que los extractos evaluados si controlaron *Myzus persicae* , con un promedio de 19,5 individuos muertos por ruda (*Ruta graveolens*) al 50% de concentración , seguido por (*Anethum graveolens*) con concentración de 50% con un promedio de 19 individuos muertos mientras que (*Nicotiana glauca*) presento un promedio de 14,5 individuos muertos.

Palabras clave: *Myzus persicae*, extractos vegetales, *Anethum graveolens*, *Nicotiana glauca*, *Ruta graveolens*.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

THEME: "EFFECTS OF VEGETAL EXTRACTS ON THE APPY (*Myzus persicae*) IN LETTUCE (*Lactuca sativa*) CROP UNDER CONTROLLED CONDITIONS".

Author:
Gavilanes Pillajo Johana Paola

ABSTRACT

The aphid is a crucial pest because it causes direct damage to crops, and its presence reduces the quality of the commercial product. This research was carried out at the Technical University of Cotopaxi and its objective was to evaluate the effect of plant extracts on the control of *Myzus persicae* on *Lactuca sativa* lettuce under controlled cultivation conditions at three concentrations 0%, 25% and 50%, arranged in a completely randomized design with 9 treatments and 2 replicates, In each treatment, the infestation of 20 individuals was carried out at the beginning on the leaves of the plants to be evaluated and the same environmental conditions were provided to favor the permanence of these during the entire experimental phase, for the application it was done with an atomizer in each experimental unit. Mortality data was taken every 10 minutes for forty minutes where the dead individuals were counted and extracted from each of the treatments.

From the data obtained it was determined that the extracts evaluated did control *Myzus persicae*, with an average of 19.5 dead individuals per rue (*Ruta graveolens*) at 50% concentration, followed by (*Anethum graveolens*) with 50% concentration with an average of 19 dead individuals while (*Nicotiana glauca*) presented an average of 14.5 dead individuals.

Key words: *Myzus persicae*, plant extracts, *Anethum graveolens*, *Nicotiana glauca*, *Ruta graveolens*.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO.....	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
3.1. Beneficiarios directos.....	4
3.2. Beneficiarios indirectos.....	4
4. PROBLEMÁTICA.....	5
5. OBJETIVOS.....	6
5.1. Objetivo general.....	6
5.2. Objetivos específicos.....	6
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	7
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	9
7.1. Extractos vegetales.....	9
7.2. Método para la elaboración de extractos.....	10
7.2.1. Maceración.....	10
7.2.2. Color.....	10
7.2.3. Olor.....	10
7.3. Técnica de filtración.....	10
7.3.1. Filtración por gravedad.....	10

7.4.	Ventajas de elaborar extractos vegetales.....	10
7.5.	Pulgón	11
7.5.1.	Clasificación taxonómica	11
7.5.2.	Condiciones climáticas.....	11
7.5.3.	Ciclo biológico	12
7.5.4.	Huevos.....	12
7.5.5.	Ninfas.....	12
7.5.6.	Adultos.....	12
7.6.	Lechuga.....	12
7.6.1.	Origen de la lechuga.....	12
7.6.2.	Clasificación taxonómica	13
7.7.	Morfología	13
7.7.1.	Raíz.....	13
7.7.2.	Hojas.....	13
7.7.3.	Tallo	14
7.7.4.	Flores	14
7.7.5.	Semillas	14
7.8.	Síntomas y daños	14
7.8.1.	Daños directos	14
7.8.2.	Daños indirectos	14
7.9.	Control	15
7.9.1.	Control cultural.....	15
7.9.2.	Control químico.....	15
7.9.3.	Control biológico.....	15
7.10.	Especies vegetales usadas como insecticida	15
7.10.1.	Ruda (Ruta graveolens).....	15
7.10.1.1.	Taxonomía Ruta graveolens	16

7.10.1.2.	Composición química.....	16
7.10.2.	Eneldo (<i>Anethum graveolens</i>).....	16
7.10.2.1.	Taxonomía <i>Anethum graveolens</i>	17
7.10.2.2.	Composición química.....	17
7.10.3.	Falso tabaco (<i>Nicotiana glauca</i>).....	17
7.10.3.1.	Taxonomía <i>Nicotiana glauca</i>	17
7.10.3.2.	Composición química.....	18
8.	HIPÓTESIS.....	18
9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	18
9.1.	Tipo de investigación.....	18
9.1.1.	Experimental.....	18
9.2.	Métodos y técnicas.....	19
9.2.1.	Cualitativa.....	19
9.2.2.	Cuantitativa.....	19
9.3.	Modalidad básica de investigación.....	19
9.3.1.	De campo.....	19
9.3.2.	De laboratorio.....	19
9.3.3.	Bibliografía documental.....	19
9.4.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	19
9.4.1.	Observación científica.....	19
9.4.2.	Observación estructurada.....	20
9.4.3.	Análisis estadístico.....	20
9.4.4.	Unidad experimental.....	20
9.5.	Diseño experimental.....	20
9.6.	ESQUEMA ADEVA.....	20
9.7.	Factores en estudio.....	21
9.8.	Tratamiento en estudio.....	22

9.9.	Análisis funcional	22
9.10.	Diseño del ensayo.....	23
9.11.	Materiales y recursos.....	23
9.12.	Manejo específico del experimento.....	25
9.13.	Elaboración de las unidades experimentales	25
9.14.	Elaboración de extractos	25
9.15.	Preparación de extractos.....	25
9.16.	Desarrollo del ensayo	25
10.	Guía para la siembra de lechuga (Lactuca sativa) en macetas	26
10.1.	Protocolo para la infestación de pulgón en el cultivo de lechuga	29
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	31
11.1.	MORTALIDAD A LOS DIEZ MINUTOS DESPUÉS DE APLICAR LOS EXTRACTOS	31
11.2.	MORTALIDAD A LOS VEINTE MINUTOS DESPUES DE APLICAR LOS EXTRACTOS	34
11.3.	MORTALIDAD A LOS TREINTA MINUTOS DESPUÉS DE APLICAR LOS EXTRACTOS	38
11.4.	MORTALIDAD A LOS CUARENTA MINUTOS DESPUÉS DE APLICAR LOS EXTRACTOS	40
11.5.	MORTALIDAD TOTAL DESPUES DE APLICAR LOS EXTRACTOS	43
12.	IMPACTOS	46
12.1.	Impactos técnicos	46
12.2.	Impactos sociales.....	46
12.3.	Impactos ambientales	46
13.	CONCLUSIONES.....	47
14.	RECOMENDACIONES	48
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	49

ÍNDICES DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los componentes	7
Tabla 2. Taxonomía del pulgón.....	11
Tabla 3. Taxonomía de la lechuga	13
Tabla 4. Taxonomía Ruta graveolens.....	16
Tabla 5. Taxonomía Anethum graveolens.....	17
Tabla 6. Taxonomía Nicotiana glauca.....	17
Tabla 7. Tratamientos en estudio	22
Tabla 8. Operación de variables.....	22
Tabla 9. ANOVA para número de individuos muertos de pulgones	31
Tabla 10. ANOVA para número de Individuos muertos de pulgón	34
Tabla 11. ANOVA para el número de individuos muertos de pulgón.....	38
Tabla 12. ANOVA para número de individuos muertos de pulgón	40
Tabla 13. ANOVA para número de individuos muertos de pulgón	43

ILUSTRACIÓN DE FIGURAS

Ilustración 1. Macetas con tierra.....	26
Ilustración 2. Plántulas de lechugas en macetas	27
Ilustración 3. Aplicación del abono	27
Ilustración 4. Riego en cada maceta	28
Ilustración 5. Obtención de hojas con <i>Myzus persicae</i>	29
Ilustración 6. <i>Myzus persicae</i> en las hojas de lechuga	30

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“EFECTOS DE EXTRACTOS VEGETALES EN PULGÓN (*Myzus persicae*) EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN CONDICIONES CONTROLADAS.”

Fecha de inicio:

Noviembre 2023

Fecha de finalización:

Marzo 2024

Lugar de ejecución:

Ciudad Latacunga - Provincia de Cotopaxi

Facultad que auspicia

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Carrera de Agronomía

Proyecto de investigación vinculado:

Plagas de interés económico.

Equipo de Trabajo:

Tutor del proyecto:

Ing. Mg. Wilman Paolo Chasi Vizuete

Lectores

Lector 1: Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome, Mg.

Lector 2: Ing. Francisco Hernán Chancusig, Mg.

Lector 3: Ing. Carlos Javier Torres Miño, Ph.D.

Investigador del Proyecto:

Nombre: Johana Paola Gavilanes Pillajo

Línea de investigación:

Desarrollo y Seguridad Alimentaria. Procesos tecnológicos, bioquímica, biomateriales desarrollo y seguridad alimentaria.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Producción Agrícola Sostenible.

Línea de Vinculación:

Gestión de recursos naturales biodiversidad biotecnología y genética para el desarrollo humano y social.

2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Según la (FAO, 2021) hasta el 40% de los cultivos se pierden anualmente debido a plagas y enfermedades, lo que representa un impacto significativo para los productores. El uso indiscriminado e inadecuado de plaguicidas sintéticos ha causado graves daños al medio ambiente, la salud humana y la resistencia de plagas y enfermedades. Los pulgones, en particular, se han vuelto más frecuentes en las hortalizas, causando daños por sus picaduras y succiones en los tejidos que parasitan.

La agricultura se enfrenta a grandes desafíos, y se busca mejorar los rendimientos mientras se mantiene la sostenibilidad ambiental. Por esta razón, gobiernos, empresas privadas y universidades están realizando investigaciones para ofrecer nuevas alternativas que permitan obtener rendimientos adecuados, preservar el ambiente y proteger la salud de los seres vivos (Hidalgo, 2017).

Esta investigación pretende contribuir con una alternativa amigable para el medio ambiente (FAO, 2015) salvaguardando así la salud de los productores y consumidores, y reduciendo el uso indiscriminado de agroquímicos para el control de plagas.

El objetivo principal de este estudio es proporcionar una alternativa para el control de la plaga *Myzus persicae*. Según (Felix, 2018) los extractos vegetales han demostrado ser beneficiosos para el sector agrícola, ya que ofrecen una alternativa que controla plagas y enfermedades en diversos cultivos, además de contribuir a mantener ecosistemas saludables y promover la gestión sostenible de tierras, agua y recursos naturales.

Esta investigación tiene como objetivo determinar el beneficio del uso de extractos vegetales de plantas que son tóxicas como una alternativa para el control de *Myzus persicae*. De esta manera, se promueve una solución amigable con el ambiente y para los agricultores. Además, se espera que esta alternativa proporcione una producción adecuada y permita economizar en los gastos destinados al control de esta plaga.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Beneficiarios directos

El presente trabajo de investigación favorecerá directamente a los agricultores hortícolas de la provincia de Cotopaxi y alrededores.

3.2. Beneficiarios indirectos

La investigación beneficiará directamente a la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Cotopaxi ya que aportará con información a nivel académico.

4. PROBLEMÁTICA

La superficie de la lechuga cultivada en Ecuador se ha vuelto importante ya que se consume como un producto fresco sin embargo hay que considerar que su crecimiento ha sido muy lento debido a la presencia de plagas y enfermedades lo cual ha disminuido el rendimiento y calidad (Campoverde, 2017).

En el Ecuador hay 1.145 ha de cultivo de lechuga con un rendimiento promedio de 7.9 kg/ha, las provincias con mayor producción son: Cotopaxi (481 ha), Tungurahua (325 ha) y Carchi (96 ha) (González, 2020).

Según (MAG, 2020) la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario – AGROCALIDAD, registra desde el año 2015 al 2019, que en el territorio nacional el pulgón es considerada una plaga de mayor presencia, el cual afecta principalmente a cultivos hortícolas, cítricos, frutales entre otros.

El pulgón es una plaga importante ya que ataca a la lechuga produciendo daños directos siendo el más perjudicial el cosmético ya que la presencia de esta plaga provoca el rechazo en el mercado, causando el descenso en el valor comercial de la planta (Morales, 2008)

El ataque de esta plaga suele ocurrir cuando el cultivo está próximo a la recolección, sin embargo cuando esta plaga es grande y la planta es joven destruyen el cultivo (Pucuna, 2020).

(Campoverde, 2017)menciona que para el manejo de estas plagas los agricultores utilizan agroquímicos los cuales resultan tóxicos debido a esto se eleva los costos de producción, perjudica la salud del productor y consumidor, deteriora el ambiente.

Mediante esta investigación se va a determinar el efecto benéfico del uso de extractos vegetales de las plantas, las cuales son tóxicas como una alternativa para el control de *Myzus persicae* de esta manera se promueve una alternativa amigable con el ambiente y al agricultor, de igual manera tendrá una producción adecuada y economizará los gastos para el control de esta plaga.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de extractos vegetales en el control del pulgón (*Myzus persicae*) en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) en condiciones controladas.

5.2. Objetivos específicos

- Identificar el mejor extracto vegetal para el control de pulgón.
- Determinar la concentración óptima para el control del pulgón.
- Analizar la relación entre el extracto vegetal y su concentración en relación con la población de pulgón.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1.

Actividades y sistema de tareas en relación a los componentes

OBJETIVO 1	ACTIVIDADES (TAREAS)	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Identificar el mejor extracto vegetal para el control de pulgón.	<p>Revisión bibliográfica de tipos de extractos y elaboración de extractos vegetales</p> <p>Siembra de la lechuga en macetas.</p> <p>Captura y colocación de pulgón (<i>Myzus persicae</i>) en la lechuga.</p> <p>Aplicación de extractos con las respectivas dosis.</p> <p>Conteo de individuos muertos después de la aplicación.</p>	<p>Extractos acuosos de las plantas.</p> <p>Guía para la siembra de lechuga en macetas.</p> <p>Protocolo de infestación de pulgón en lechuga</p> <p>Unidades experimentales con extractos vegetales aplicadas.</p> <p>Tabulación de datos.</p>	<p>Fotografías</p> <p>Análisis estadístico</p> <p>Memoria grafica</p> <p>Libro de campo</p>
OBJETIVO 2	ACTIVIDADES (TAREAS)	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Determinar la concentración óptima para el control del pulgón	<p>Toma de datos cada 3 horas.</p> <p>Aplicación de los extractos vegetales con sus respectivas dosis</p>	<p>Tabla de datos.</p> <p>Obtención de extractos vegetales a tres concentraciones de 0% 25% 50%</p>	<p>Análisis estadístico</p> <p>Memoria grafica</p> <p>Libro de campo</p> <p>Fotografías</p>

OBJETIVO 3	ACTIVIDADES (TAREAS)	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Analizar la relación entre el extracto vegetal y su concentración en relación con la población de pulgón	Tabulación de datos. Para interacción	Tabla de datos del efecto de cada extracto vegetal.	Análisis estadístico de la interacción.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

7.1. Extractos vegetales

Los extractos vegetales son compuestos extraídos de los propios especímenes, son obtenidos directamente de frutos, hojas, semillas o raíces de plantas, pueden ser extraídas mediante preparaciones líquidas o en polvo que son extraídas por principios activos de los vegetales, cuya finalidad es controlar y minimizar las plagas y enfermedades que se desarrollan en las plantas (Pullutasig, 2023).

El uso de extractos vegetales es eco amigable debido a que promueve una agricultura sostenible y de bajo costo tienen importantes aplicaciones ya que los compuestos fitoquímicos presentes en extractos vegetales son de gran variedad y concentración por lo que los beneficios son múltiples por otra parte existen alrededor de 3.000 compuestos naturales de origen vegetal los cuales han sido reportados como bactericida, fungicida, insecticida, repelente y nematocida razón por la cual han mostrado su efecto para el control de plagas, enfermedades y arvenses (Celis et al., 2008).

La utilización de extractos como uso de insecticida es una forma de proveer un control sin ocasionar los problemas provocados por insecticidas sintéticos químicos lo cual ha provocado desequilibrios vegetales y ambientales presentes en el lugar donde fue aplicado el insecticida lo cual afecta los recursos hídricos, provocando resistencia en los insectos y dejar residuos tóxicos en las personas (Verde et al., 2008).

Los extractos se caracterizan por la presencia de metabolitos secundarios los cuales constituyen parte de las estrategias defensivas de las plantas los cuales son agrupados en compuestos nitrogenados, fenólicos y terpenoides esta característica atribuye características como anti alimentarios, inhibidores de germinación de semillas lo cual permite la utilización para proteger los cultivos e incrementa la calidad y producción alimentaria (Celis et al., 2008).

7.2. Método para la elaboración de extractos

7.2.1. Maceración

En este proceso se consigue extraer y disolver en un líquido (agua purificada) ya que algunas plantas no se pueden someter a altas temperaturas debido a que pierden los principios activos, se coloca las partes de la planta en un recipiente se debe dejar en reposo de 1 a 2 días una vez que cumplió este tiempo se filtra y se utiliza.

Para la extracción debe estar a temperatura ambiente protegido de la luz porque maceración permite la extracción completa de los principios activos por lo cual es posible conocer la concentración de los principios (Pachacama, 2022).

7.2.2. Color

Es la percepción que corresponde a la apreciación personal además que el color es muy importante por ende en la valoración del extracto (Chuya, 2022).

7.2.3. Olor

El color es importante dentro de la valoración debido a que la aceptabilidad del extracto no puede ser admitido por la presencia de factores externos (Peralta, 2022).

7.3. Técnica de filtración

7.3.1. Filtración por gravedad

Este proceso utiliza la gravedad para separar los sólidos de los líquidos, el líquido se vierte sobre un medio filtrante que puede ser por una tela, papel filtro. La gravedad hace que el líquido pase a través del medio filtrante dejando los sólidos atrás (Macrofilter, 2023)

7.4. Ventajas de elaborar extractos vegetales

- No producen residuos peligrosos por ende no afectan la salud de las personas y medio ambiente.
- Su preparación es fácil, el material vegetal es de fácil acceso y el costo no es elevado.
- Los extractos son 100% biodegradables

7.5. Pulgón

(Sygenta, 2016) esta especie pertenece a la orden hemíptera, familia Aphididae se caracterizan por ser chupadores, posee el cuerpo pequeño, globoso y blando esta especie causa pérdidas agrícolas por todo el mundo. Es una plaga polífaga y cosmopolita, se alimentan silenciosamente debido a que liberan proteínas efectoras en su saliva por lo cual suprimen las respuestas de defensa de la planta que hospedan, tiene una distribución global en América del Norte, Europa y Asia

7.5.1. Clasificación taxonómica

Nombre común: pulgón de la lechuga

Tabla 2.

Taxonomía del pulgón

Reino:	Animalia
Filo	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Hemiptera
Familia	Aphidiinae
Género	Aphis
Especie	Myzus persicae

Fuente: (Rivera, 2023)

7.5.2. Condiciones climáticas

El pulgón se observa durante todo el año las densidades de población varían dependiendo de las condiciones ambientales y alimenticias. La temperatura se caracteriza por ser cálidas, con medias de 18 a 20°C y mínimas sobre los 6 a 8 °C y escasas precipitaciones (Raif, 2019).

7.5.3. Ciclo biológico

El pulgón atraviesa la metamorfosis incompleta, empieza como ninfa pequeña y se va mudando a ninfa más grande antes de convertirse en adultos reproductivos. Las hembras pueden no tener alas y reproducirse mediante partenogénesis lo cual significa que dejan descendencia sin la fertilización de un macho. Las poblaciones aumentan rápidamente, toman azúcar de las plantas que se alimentan y excretan exceso de savia (Burls & Kratsch, 2020).

7.5.4. Huevos

En climas cálidos no pondrán huevos, esta es la etapa de hibernación de estos insectos, las hembras se reproducen por partenogénesis lo cual quiere decir que las ninfas se desarrollan en el interior por consiguiente son liberadas por la hembra, las ninfas que han eclosionado ya incorporan embriones en crecimiento en sus ovarios (Belliure et al., 2008)

7.5.5. Ninfas

El tamaño es inferior a 2 mm de coloración verde clara, amarillenta (Rivera, 2023). Son muy similares a los adultos, no son muy desarrolladas por lo cual son pequeñas. La etapa de ninfa se lleva a cabo dentro de 7 – 10 días, en cada etapa va aumentando su tamaño (Tomalá, 2023).

7.5.6. Adultos

Según (Rivera, 2023) hay los adultos ápteros y alados, los cuales presentan un tamaño de 1,8 – 2,5 mm, en el caso de los ápteros su cuerpo es de color rosa oscuro, cremoso, amarillento, verde suave o casi incoloro. Las antenas son del mismo tamaño del cuerpo, el vientre, los sifones presentan el mismo color que el cuerpo.

Los adultos alados poseen la cabeza, tórax negro y el abdomen es de color verde, presentan una mancha negra.

7.6. Lechuga

7.6.1. Origen de la lechuga

(Gutierrez, 2019) el origen de la lechuga es muy antiguo, hay pinturas las cuales plasman a esta hortaliza en una tumba Egipto en el año 4500 antes de cristo. Su origen se sitúa en Asia Menor, probablemente fue domesticada en Egipto, después de la domesticación se esparció por el Mediterráneo después a Europa Occidental

Esta hortaliza ya era conocida por griegos y romanos, este cultivo se remonta en la antigüedad de 2500 años, se tiene la reseña de que las primeras lechugas son las de hojas sueltas no obstante las acogolladas ya eran distinguidas en Europa en el siglo XVI

7.6.2. Clasificación taxonómica

Tabla 3.

Taxonomía de la lechuga

Reino	Plantae
División	Macrophyllophita
Clase	Paenopsida
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Tribu	Lactuceae
Genero	Lactuca
Especie	Savita
Nombre científico	<i>Lactuca savita</i>
Nombre común	Lechuga

Fuente: (Chimborazo, 2022)

7.7. Morfología

7.7.1. Raíz

La raíz principal es pivotante y corta la cual traspasa hasta los 30 cm de profundidad con pequeñas ramificaciones que contienen abundante látex por ende permite que el crecimiento sea rápido, las raíces laterales incrementan en capas superficiales del suelo a una profundidad de 5 a 30 cm (Chiroque & Castaño, 2019).

7.7.2. Hojas

Las hojas son sésiles lo cual quiere decir que carecen de peciolo, lisas, alternas, de forma ovalada, suelen ser gruesas con bordes rizados, las hojas están ubicadas a manera de rosa, generalmente las hojas son de color verde sin embargo algunas variedades poseen colores verdes – amarillento hasta morado – rojizo (Cunache, 2023).

7.7.3. Tallo

El tallo cumple una función importante durante la etapa vegetativa debido a que proporciona firmeza para que la lechuga crezca de forma vertical, contribuye a la conducción de agua. El tallo es corto de forma cilíndrica, no presenta ramificaciones al momento de la cosecha sin embargo al sobrepasar esta etapa presenta alargamiento del tallo hasta 1,2 metros de longitud presentando ramificaciones en los extremos en la cual se evidencia ramillas terminales de inflorescencia (Pucuna, 2020).

7.7.4. Flores

Se encuentran agrupadas en capítulos dispuestos en racimos o corimbos el cual está compuesto por 10 a 25 floretes con receptáculo plano y rodeado por brácteas imbricas. El florete presenta pétalos periféricos de color amarillo o blanco en el interior presenta la corola tubular con bordes dentados. El androceo está compuesto por cinco estambres que están unidos a la corola tiene la misma cantidad de anteras que presentan un tubo polínico, al madurar la semilla se forma una especie de vilano (Pucuna, 2020).

7.7.5. Semillas

La semilla es exalbuminosa, picuda y plana la cual se presenta de forma plana con puntas a los extremos, tiene un diámetro de 4 – 5 mm, de color blanco o puede ser de color marrón y granate depende de la variedad (Pucuna, 2020).

7.8. Síntomas y daños

7.8.1. Daños directos

Se alimentan de los órganos de las plantas jóvenes en desarrollo, los adultos y ninfas extraen de una forma pasiva la savia elaborada, al absorber la savia provocan debilitamiento el cual se manifiesta en un retraso al crecimiento y amarilleamiento de la planta, durante la alimentación estos inyectan saliva que contiene sustancias tóxicas lo que provoca deformaciones de hojas, enrollamiento y curvaturas (Hortoinfo, 2022)

7.8.2. Daños indirectos

La melaza que libera esta plaga beneficia al ataque del hongo que ocasiona la negrilla, la cual merma la capacidad fotosintética de la planta además disminuye la calidad de cosecha y dificulta la penetración de fitosanitarios (Hortoinfo, 2022)

7.9. Control

7.9.1. Control cultural

En el invernadero se debe colocar mallas en las aberturas, observar que no existan aberturas en el plástico, usar trampas cronotrópicas adhesivas amarillas desde el lugar que se encuentre el cultivo, no se debe asociar cultivos en la misma parcela. Cuidar las plantas desde que se encuentren en el primer estadio, realiza rotaciones en los cultivo (Hortoinfo, 2022).

7.9.2. Control químico

Este tipo de control es de mayor uso contra este insecto, sin embargo, este control provoca resistencia a las poblaciones de *M. persicae*. El grupo de insecticidas más frecuentes son imidacloprid, deltametrina, cipermetrina entre otros, cabe recalcar que el imidacloprid registra mayor eficacia para el control de estas poblaciones (Gonzalez, 2023)

7.9.3. Control biológico

Control mediante extractos vegetales, este control es una alternativa segura debido a que son degradados rápidamente al no ser residuales debido a que se utiliza partes de ingredientes activos de las plantas.

Los extractos más utilizados contra esta plaga es *Azadirachta indica* (A.Juss.); *Allium sativum* (L.) *Ruta graveolans* (L.); *Tagetes erecta* (L.); *Cinnamomun verum* (L.); *Quassia amara* (L.) (Gonzalez, 2023).

7.10. Especies vegetales usadas como insecticida

7.10.1. Ruda (*Ruta graveolens*)

Pertenece a la familia de Rutáceas, llega a medir 1 m de altura, posee una raíz leñosa y fasciculada, el tallo es de estructura leñosa en la base, tiene hojas alternas son azuladas y muy aromáticas. Su aroma es muy característico ya que es fuerte. Presenta abundantes flores amarillas miden de 8 a 10 mm de diámetro, el fruto es una capsula que se abre para liberar gran cantidad de semillas (Tenorio, 2020).

7.10.1.1. Taxonomía *Ruta graveolens*

Tabla 4.

Taxonomía Ruta graveolens

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Sapindales
Familia	Rutáceas
Subfamilia	Rutoideae
Genero	Ruta
Especie	<i>R. graveolens</i>
Nombre Binomial	<i>Ruta graveolens</i> L.

Fuente: (Naveda, 2010)

7.10.1.2. Composición química

Se ha demostrado que posee diferentes activos, el principal activo es el glucósido flavonoide rutina el cual se encuentra en las hojas presentando propiedades insecticidas y fungicidas (Naveda, 2010)

7.10.2. *Eneldo (Anethum graveolens)*

Pertenece a la familia Apiaceae, posee unas flores amarillas, la raíz se desprende un olor fétido, las hojas tienen un sabor similar al perejil, la semilla tiene un olor agradable al igual que tiene un sabor aromático y picante (Infoagro, n.d.)

7.10.2.1. *Taxonomía Anethum graveolens*

Tabla 5.

Taxonomía Anethum graveolens

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Osidae
Orden	Apiales
Familia	Apiaceae
Subfamilia	Apioideae
Genero	Anethum
Especie	Anethum graveolens

Fuente: (Infoagro, n.d.)

7.10.2.2. *Composición química*

La composición varia las hojas contienen alfafelandreno, limonero, B-felandreno y p-cimeno mientras que la flor posee p-cimeno, carvona, dillapiol y limonero (Jimenez, 2023)

7.10.3. *Falso tabaco (Nicotiana glauca)*

Es un arbusto pequeño de 7 metros, posee raíces ramificadas, el tallo es de color verde sin pelos y ramificado, las hojas son de forma ovalada o lanceolada de color verde azulado. Las flores son tubulares de color amarillo y el fruto se presenta en forma de baya el cual produce una gran cantidad de semillas negras (Pullutasig, 2023).

7.10.3.1. *Taxonomía Nicotiana glauca*

Tabla 6.

Taxonomía Nicotiana glauca

Reino	Flora
Filo	Tracheophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Solanales
Familia	Solanáceas
Genero	Nicotiana Glauca

Fuente:(Pullutasig, 2023)

7.10.3.2. Composición química

Esta especie contiene cantidades de nicotina y anabasina, uno de los principales compuestos químicos que están presentes en el falso tabaco son:

Nicotina

es un alcaloide sumamente alcalino e inflamable, la forma de acción actúa en la acetilcolina y los receptores se encuentran en la membrana postsináptica ligada a la unión neuromuscular cambiando la permeabilidad de la membrana lo cual causa impulsos, convulsiones y muerte (Cando & Changoluisa, 2022).

Nornicotina

es toxico debido que mimetizan el neurotransmisor acetilcolina, la causa de envenenamiento es similar en insecticidas organofosforados y carbamatos (Pullutasig, 2023)

Anabasina

Según (Pullutasig, 2023) es un alcaloide venenoso perteneciente a la piridina, similar a la nicotina por lo cual es apto para utilizar como insecticida.

8. HIPÓTESIS

Ho: El uso de extractos vegetales de ruda, eneldo y falso tabaco en diferentes concentraciones no controlan el pulgón (*Myzus persicae*)

Ha: El uso de extractos vegetales de ruda, eneldo y falso tabaco en diferentes concentraciones si controlan el pulgón (*Myzus persicae*)

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Tipo de investigación

9.1.1. Experimental

Según (Ruiz, n.d.) menciona que este tipo de investigación se presenta mediante la manipulación de una variable, dicha situación es provocada por el investigador, la experimentación es la repetición voluntaria de los fenómenos para verificar la hipótesis así como los extractos aplicados a tres dosis y la variable dependiente la eficiencia del control de *Myzus persicae*.

9.2. Métodos y técnicas

9.2.1. Cualitativa

Implica recopilar y analizar los datos no numéricos para comprender conceptos o experiencias por lo cual en este método tiene la aplicación en el control del tratamiento el cual es sometido a la modificación y es utilizado para comprobar los cambios que se producen debido a que se describe los sucesos que ocurren durante la investigación.

9.2.2. Cuantitativa

(Santander, 2021) esta investigación comprende frecuencias, patrones, promedios, comprueba teorías, hipótesis o suposiciones mediante un análisis estadístico por ende se registra datos numéricos por lo cual se utiliza un análisis estadístico con el programa INFOSTAT.

9.3. Modalidad básica de investigación

9.3.1. De campo

Se distingue entre el lugar donde se desarrolla la investigación por lo cual la recolección de pulgón se realizó en un invernadero, las plantas se las recolecto alrededor de la Universidad Técnica de Cotopaxi y las plántulas de lechuga se encontraban en el invernadero donde posteriormente se realizará el proyecto, por ende, se define como investigación de campo.

9.3.2. De laboratorio

La elaboración de extractos vegetales se lo realizo en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

9.3.3. Bibliografía documental

Consiste en la revisión de material bibliográfico existente con respecto al tema a estudiar, es uno de los pasos para cualquier investigación ya que incluye la selección de fuentes de información (Sánchez et al., 2020)

9.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

9.4.1. Observación científica

El registro de datos se registrará después de 10 minutos de haber aplicado los extractos vegetales de (ruda, eneldo y falso tabaco) realizando el conteo de individuos muertos, el registro de datos se realiza cada 10 minutos.

9.4.2. Observación estructurada

Para la observación estructurada vamos a utilizar la ayuda de elementos como: libro de campo, tablas, fichas entre otros.

9.4.3. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico entre los tratamientos se usa el porcentaje de mortalidad el cual es el total de pulgón en estudio, dividido para el porcentaje de pulgón muerto.

$$M\% = \frac{\#I. muertos}{\#I. total} * 100$$

Fuente: (Chuya, 2022)

Donde:

M% = porcentaje de mortalidad

#I. muerto = número de individuos muertos

#I. total = número del total de individuos

100% = se refiere a una constante

Con los datos de la investigación se realiza la tabulación y análisis estadístico con ayuda del programa INFOSTAT.

9.4.4. Unidad experimental

La unidad experimental está compuesta por 18 macetas (unidades experimentales), que se utilizarán para la aplicación de 3 extractos vegetales, cada uno con su respectiva concentración.

9.5. Diseño experimental

Se empleará el Diseño Completamente al Azar (DCA) con un arreglo factorial de (3x3), lo que resulta en 9 tratamientos en total, con 2 repeticiones para cada uno.

9.6. ESQUEMA ADEVA

Para la evaluación de los tratamientos se utilizó el siguiente ADEVA.

Tabla 7.

ADEVA para el análisis de extractos vegetales y dosis en la evaluación para el control de pulgón.

F.V.	GRADOS LIBERTAD	DE
TOTAL	$(t*r)-1$	17
REPETICIONES	$(r-1)$	1
TRATAMIENTOS	$(t-1)$	8
FACTOR E	$(A-1)$	2
FACTOR C	$(B-1)$	2
FACTOR E x C	$(A-1)*(B-1)$	4
ERROR	$(t-1)*(r-1)$	8

Elaborado por: (Gavilanes,2024)

9.7. Factores en estudio

FACTOR A: extractos vegetales

E1: Ruda

E2: Eneldo

E3: Falso tabaco

FACTOR B: concentraciones

C1: 0

C2: 25%

C3: 50%

Los factores en estudio son los extractos vegetales que fueron aplicados en concentraciones (25% - 50% con diez aplicaciones por toda la planta, al tratamiento que cuenta como testigo no se aplica el extracto.

9.8. Tratamiento en estudio

El ensayo consta de 9 tratamientos que resultan de la combinación de tres extractos vegetales (ruda, eneldo, falso tabaco) y el testigo, cada uno con sus respectivas dosis.

Tabla 7. Tratamientos en estudio

Para el manejo de 3 extractos vegetales para el control de *Myzus persicae* en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Factor A (Extractos)	Factor B (Concentraciones)	Tratamientos	Descripción
E1	C1	T1= E1C1	Ruda + 0
E2	C2	T2= E1C2	Ruda + 25%
E3	C3	T3= E1C3	Ruda + 50%
		T4= E2C1	Eneldo + 0
		T5= E2C2	Eneldo + 25%
		T6= E2C3	Eneldo + 50%
		T7= E3C1	F. Tabaco + 0
		T8= E3C2	F. Tabaco + 25%
		T9= E3C3	F. Tabaco + 50%

Elaborado por: (Gavilanes,2024)

9.9. Análisis funcional

Se aplica la prueba de Tukey al 5% para la interacción de A*B

Tabla 8. Operación de variables

Variable independiente	Variable dependiente	Parámetros	Indicadores
Extracto vegetal	Control de <i>Myzus persicae</i>	-Porcentaje de mortalidad de moscas. -Tiempo promedio del control de cada extracto.	$\%Mor = \frac{\#I.muertos}{\#I.total} * 100$ cada 10 m. Análisis estadístico de la base de datos.

Fuente: (Peralta, 2022)

9.10. Diseño del ensayo

El ensayo cuenta con 18 unidades experimentales porque se utiliza un DCA

Ruda (*Ruta graveolens*)

Tratamiento 1 (Extracto de ruda 50%) Repetición 1

Tratamiento 2 (Extracto de ruda 25%) Repetición 2

Tratamiento 3 (Testigo)

Eneldo (*Anethum graveolens*)

Tratamiento 1 (Extracto de eneldo 50%) Repetición 1

Tratamiento 2 (Extracto de eneldo 25%) Repetición 2

Tratamiento 3 (Testigo)

Falso tabaco (*Nicotiana glauca*)

Tratamiento 1 (Extracto de falso tabaco 50%) Repetición 1

Tratamiento 2 (Extracto de falso tabaco 25%) Repetición 2

Tratamiento 3 (Testigo)

9.11. Materiales y recursos

Institucionales

Universidad Técnica de Cotopaxi

Carrera de Ingeniería Agronómica

Laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Talento humano

Autor: Johana Paola Gavilanes Pillajo

Director de proyecto: Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete Mg.

Lectores**Materiales de oficina**

- Computadora
- Internet
- Lápiz
- Borrador
- Libro de campo

Materiales experimentales

- Pulgón
- Extracto de ruda
- Extracto de eneldo
- Extracto de falso tabaco
- Guantes
- Mandil
- Higrómetro
- Mortero
- Pipeta
- Plástico film
- Papel filtro
- Papel aluminio
- Probetas
- Pinza
- Vasos de precipitación
- Atomizador
- Balanza
- Embudo
- Frascos de vidrio

9.12. Manejo específico del experimento

El ensayo se lleva a cabo en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi para realizar los extractos y en el invernadero fueron ubicadas las macetas para su debido estudio y se registran las siguientes actividades.

9.13. Elaboración de las unidades experimentales

Se obtuvo 18 macetas con plantas de lechuga para la investigación se colocó 20 pulgones por maceta, en las cuales se aplicó los 3 extractos y sus respectivas dosis.

9.14. Elaboración de extractos

Se procedió a realizar la recolección de 3 especies tales como (ruda, eneldo y falso tabaco) después se las lleva al laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi para proceder a picar las flores y hojas se coloca en la balanza en donde se colocará 100 gr de material por consiguiente se coloca 200 ml de agua destilada.

Una vez que se haya completado las 48 horas se procederá con el proceso de macerado y se realiza el proceso de filtración (papel filtro N°1), este proceso se realiza para las tres especies.

Se obtuvo 200 ml de extracto de ruda, 200 ml de extracto de eneldo y 200 ml de extracto de falso tabaco.

9.15. Preparación de extractos

Una vez que se obtiene los extractos vegetales (ruda, eneldo y falso tabaco) procedemos a la preparación para la posterior aplicación:

25% (75 ml de agua destilada y 25 % de extracto)

50% (50 ml de agua destilada y 50% de extracto)

9.16. Desarrollo del ensayo

Para la obtención de las plántulas de lechuga se realizó la compra en el sector de San buena Aventura provincia de Cotopaxi por consiguiente obtenemos las macetas las cuales miden 25 cm de alto * 20 cm de ancho. La siembra se llevó a cabo el 11 de diciembre del 2023, a partir de la novena semana se procede a colocar el pulgón (*Myzus persicae*), el cual se obtuvo de una planta de tomate de árbol.

Con ayuda de un higrómetro se tomó datos de la temperatura inicial de 27.4 °C y humedad relativa de 42%, durante la aplicación una temperatura de 25.6 °C y una humedad relativa de 45% y para finalizar la temperatura de 24.8 °C y una humedad relativa de 48%

10. Guía para la siembra de lechuga (*Lactuca sativa*) en macetas

Método:

Se obtiene las macetas con las siguientes dimensiones: 25 cm de alto * 20 cm de ancho, las plántulas de lechuga tienen la altura de 10 centímetros, en la maceta se coloca 0,80 kg de tierra.

Se coloca 0,25 kg a 0,50 kg de abono orgánico ya que es lo sugerido para hortalizas. El riego se lo realiza de manera superficial con ayuda de una manguera sin que esta dañe las hojas.

BIOABOR BBO

Es un fertilizante orgánico y mineral de alta calidad contiene un coctel de microorganismos eficientes por ende es apto para ser utilizado en todo tipo de suelo y cultivos (Agripac, 2021)

Técnica

1. Colocar 0,80 kg de tierra en cada maceta



Ilustración 1. Macetas con tierra

2. Siembra de lechuga



Ilustración 2. Plántulas de lechugas en macetas

3. Aplicación de abono bioabor 0,25 kg por planta mediante la recomendación de Agripac, la dosis sugerida para hortalizas.



Ilustración 3. Aplicación del abono

4. Riego en el cultivo



Ilustración 4. Riego en cada maceta

10.1. Protocolo para la infestación de pulgón en el cultivo de lechuga

Objetivo:

Colocar pulgón (*Myzus persicae*) en el cultivo de lechuga

Método

Para la aplicación de pulgón se realizó la búsqueda de esta plaga en un invernadero el cual se encontró en el cultivo de tomate de árbol (*Solanum betaceum*) en el haz y envés de las hojas, con ayuda de una tijera se cortó las hojas y se las recolecto en una funda.

Para colocar los pulgones en las hojas de lechuga se lo realizo con ayuda de un palillo de dientes por con siguiente se colocó 20 pulgones en las hojas de este cultivo.

Materiales:

- Tijera
- Funda
- Palillo de dientes

Técnica

1. Recolección de hojas de tomate y selección de hojas con presencia de pulgón



Ilustración 5. Obtención de hojas con *Myzus persicae*

2. Con ayuda de un palillo de dientes se coloca el pulgón en la lechuga



Ilustración 6. *Myzus persicae* en las hojas de lechuga

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

11.1. MORTALIDAD A LOS DIEZ MINUTOS DESPUÉS DE APLICAR LOS EXTRACTOS

Tabla 9. ANOVA para número de individuos muertos de pulgones

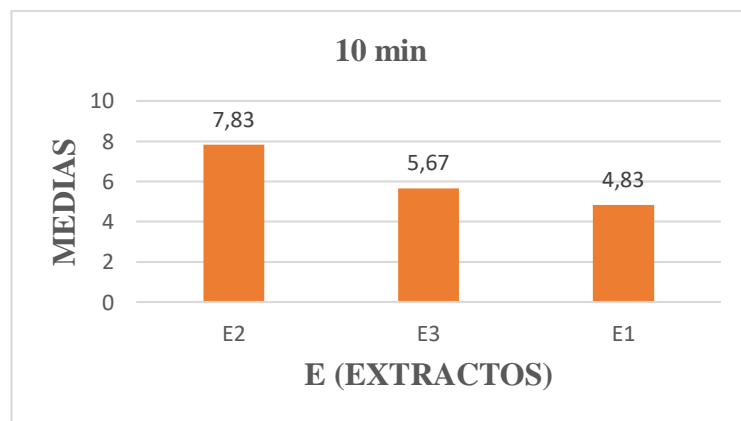
Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICIONES	0,89	1	0,89	1,16	0,31
E (EXTRACTOS)	28,78	2	14,39	18,84	0,001 **
C (CONCENTRACIONES)	392,44	2	196,22	256,87	0,0001 **
E (EXTRACTOS)*C (CONCENTRACIONES)	31,56	4	7,89	10,33	0,003 **
ERROR	6,11	8	0,76		
TOTAL	459,78	17			
CV	14,3				

Fuente: (Gavilanes,2024)

En la tabla N° 9 el análisis de la varianza revela que tanto los extractos vegetales como las concentraciones tienen un impacto significativo en el control del pulgón (*Myzus persicae*) en condiciones de cultivo controladas. La interacción entre los extractos vegetales y las concentraciones también es importante en la eficacia del tratamiento. El coeficiente de variación es confiable, lo que significa que del 100% el 14,3% fueron diferentes y el 85.7% de observaciones fueron confiables

Figura 1. Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos para individuos muertos de pulgón a los diez minutos

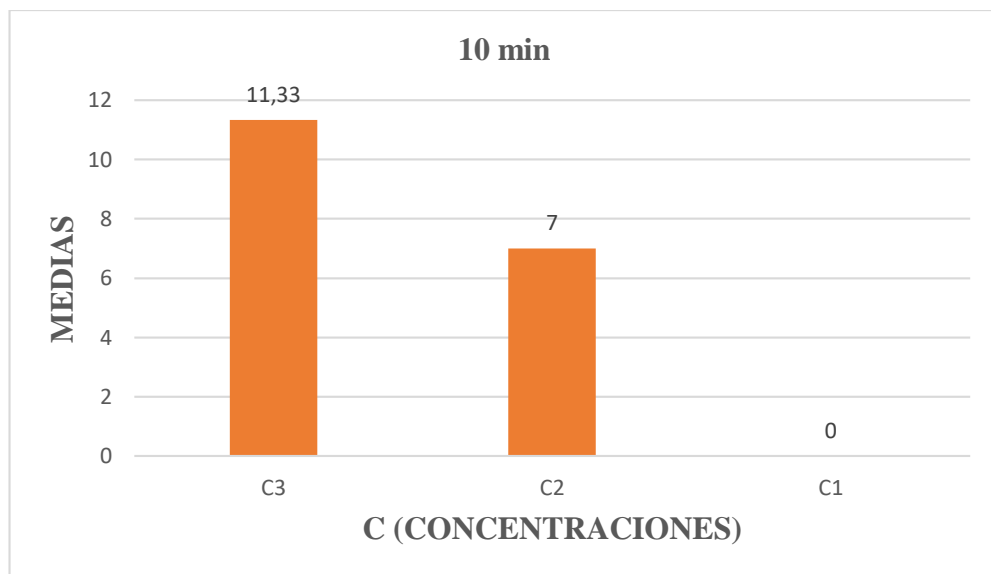


Fuente: (Gavilanes,2024)

En la Figura N° 1, se identifica que el extracto E2 (*Anethum graveolens*) registró un promedio de 7.83 individuos muertos después de diez minutos de aplicación, seguido por el extracto E3 (*Nicotiana glauca*) con un promedio de 5.67 individuos muertos, y finalmente el extracto E1 (*Ruta graveolens*) con un promedio de 4.83 individuos muertos tras la aplicación

Estos resultados sugieren que los tres extractos evaluados actúan como insecticidas para el control de pulgón en condiciones controladas. Estos datos son similares a los reportados por (Neira, n.d.) quien atribuye la eficacia de *Anethum graveolens* en el control de oídio, trips y pulgones.

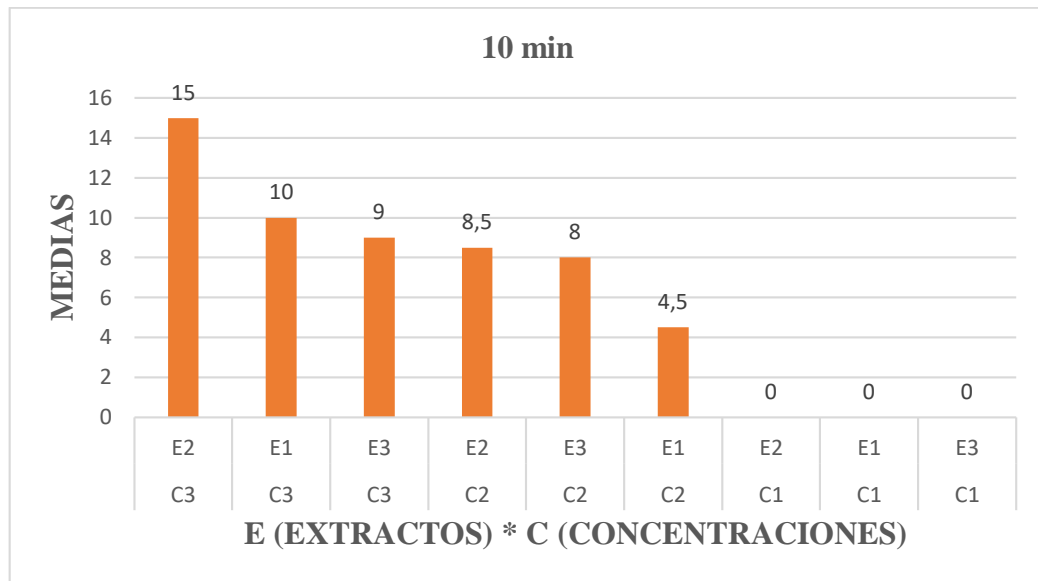
Figura 2. Prueba Tukey al 5% para el factor concentraciones para individuos muertos de pulgón a los diez minutos.



Fuente: (Gavilanes,2024)

En la Figura N° 2 se observa una significación estadística tanto en A como en B. Se identifica que la concentración óptima fue C3 al 50%, la cual resultó en el mejor control con un promedio de 11,33 individuos muertos. Por otro lado, la concentración C2 al 25% mostró un promedio de 7 individuos muertos. Estos hallazgos indican que ambas concentraciones provocan mortalidad en el pulgón, sugiriendo que este efecto puede ser atribuido al contenido de compuestos nocivos presentes en la solución. Este hallazgo se corrobora con el estudio realizado por (Jimenez, 2023) señala las características toxicológicas de la planta *Anethum graveolens* y su eficacia determinando la concentración adecuada para su aplicación.

Figura 3. Prueba Tukey al 5% para la interacción extractos por concentraciones para individuos de pulgones, durante los diez minutos



Fuente: (Gavilanes,2024)

En la interacción (A*B) de extractos por concentraciones, se observa que el extracto de *Anethum graveolens* a una concentración del 50% exhibió el mayor número de individuos muertos, con un promedio de 15 individuos, seguido por el extracto de *Ruta graveolens* a la misma concentración, con 10 individuos muertos, y *Nicotiana glauca* con un promedio de 9 individuos muertos a una concentración del 50%.

Estos resultados indican que a medida que aumenta la concentración, aumenta el índice de mortalidad para los pulgones diez minutos después de la aplicación, lo que sugiere que el grado de toxicidad se incrementa con la concentración. Este hallazgo está respaldado por el estudio de (Chuya, 2022) que discute la eficacia de los extractos vegetales y cómo estos factores influyen en la capacidad tóxica y el tiempo de acción.

11.2. MORTALIDAD A LOS VEINTE MINUTOS DESPUES DE APLICAR LOS EXTRACTOS

Tabla 10. ANOVA para número de Individuos muertos de pulgón

Cuadro de análisis de la varianza

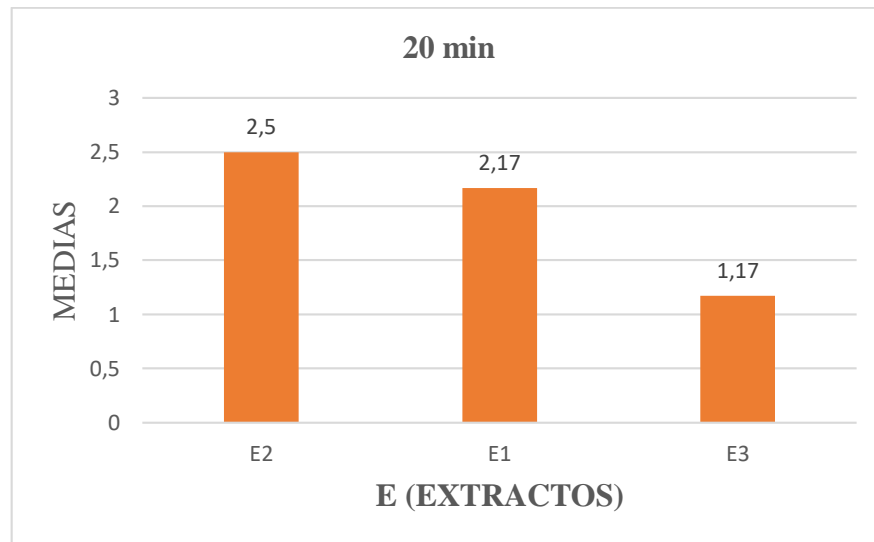
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICIONES	0,06	1	0,06	0,31	0,59
E (EXTRACTOS)	5,78	2	2,89	16	0,001 **
C (CONCENTRACIONES)	44,11	2	22,06	122,15	0,0001 **
E (EXTRACTOS)*C (CONCENTRACIONES)	3,56	4	0,89	4,92	0,03 **
ERROR	1,44	8	0,18		
TOTAL	54,94	17			
CV	21,85				

Fuente: (Gavilanes,2024)

En la tabla N° 10 del análisis de varianza para el número de individuos muertos a los veinte minutos, se destacan valores altamente significativos tanto para el factor de extractos, el factor de concentraciones, como para la interacción entre extractos y concentraciones.

Además, se observa un coeficiente de variación confiable, lo que indica que el 21,85% de las observaciones fueron diferentes entre sí, mientras que el 78,15% restante fueron consistentes y confiables.

Figura 4. Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos para individuos muertos de pulgón, a los veinte minutos

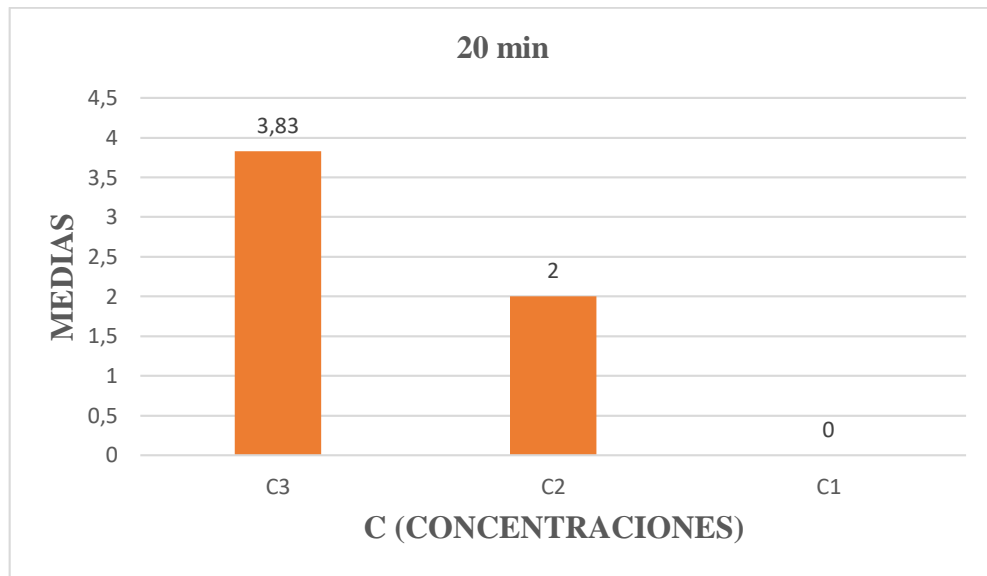


Fuente: (Gavilanes,2024)

En la Figura 4, se destaca que el extracto de *Anethum graveolens* es el mejor extracto que muestra en relación a la mortalidad de individuos a los veinte minutos posteriores a la aplicación, con un promedio de 2,5 individuos muertos. Le sigue en efectividad el extracto de *Ruta graveolens*, con un promedio de 2,17 individuos muertos, y el extracto E3 de *Nicotiana glauca*, con un promedio de 1,17 individuos muertos.

Estos hallazgos se corroboran en la investigación de (Acosta, 2023) que revela que *Anethum graveolens* es efectiva en el control de insectos y plagas debido a la presencia de trans-anetol, un compuesto con reconocidas actividades biológicas insecticidas y bactericidas.

Figura 5. Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones en relación con el número de individuos muertos de pulgones a los veinte minutos

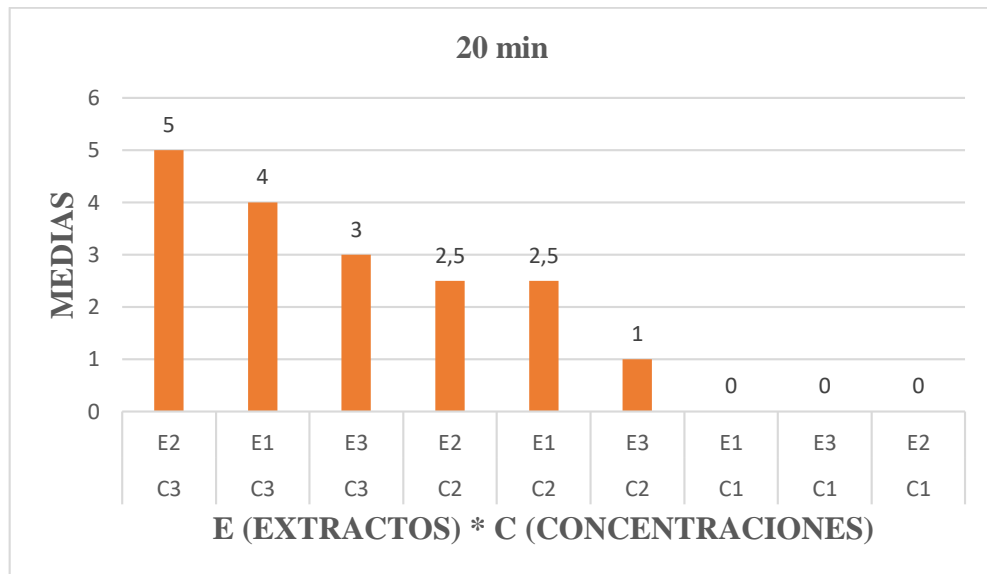


Fuente: (Gavilanes,2024)

La gráfica muestra que la concentración más efectiva en términos de número de individuos muertos durante un período de veinte minutos fue C3 al 50%, con un promedio de 3,83 individuos muertos. Por otro lado, la concentración C2 al 25% registró un promedio de 2 individuos muertos. Estos resultados indican que ambas concentraciones logran un nivel de control sobre los pulgones.

Este hallazgo se alinea con lo señalado por (Yauli, 2020) quien sugiere que la eficacia contra las plagas se determina mediante el análisis de las características toxicológicas, químicas y físicas de la sustancia, lo que ayuda a establecer la concentración óptima para su aplicación.

Figura 6. Prueba Tukey al 5% para la interacción de extractos por concentraciones para individuos muertos de pulgón a los veinte minutos



Fuente: (Gavilanes,2024)

En el siguiente grafico de la interacción de extractos por concentraciones se observa que *Anethum graveolens* con una concentración a 50% presenta mayor efectividad en el control de pulgones con un promedio de 5 individuos muertos, *Ruta graveolens* presenta un promedio de 4 individuos muertos con una concentración de 50%, mientras que *Nicotiana glauca* presenta 3 individuos muertos a una concentración de 50% por ende (MAHECHA- JIMENEZ et al., 2022) mencionan que *Anethum graveolens* controlo *Sitophilus zeamais* Motschulsky debido a que las hojas contienen alfafelandreno, limonero, B-felandreno lo cual ha demostrado acción repelente y letal.

11.3. MORTALIDAD A LOS TREINTA MINUTOS DESPUÉS DE APLICAR LOS EXTRACTOS

Tabla 11. ANOVA para el número de individuos muertos de pulgón

Cuadro de Análisis de la Varianza

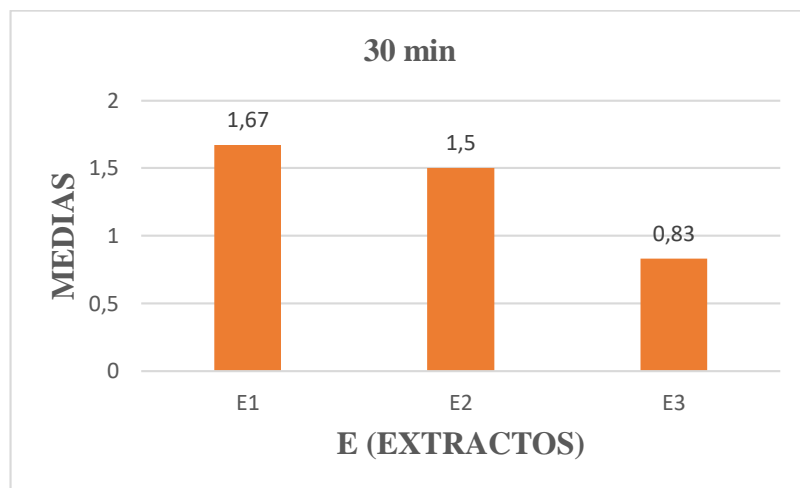
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICIONES	0	1	0	0	1
E (EXTRACTOS)	2,33	2	1,17	9,33	0,01 **
C (CONCENTRACIONES)	24,33	2	12,17	97,33	0,0001 **
E (EXTRACTOS)*C (CONCENTRACIONES)	4,33	4	1,08	8,67	0,01 **
ERROR	1	8	0,13		
TOTAL	32	17			
CV	26,52				

Fuente: (Gavilanes,2024)

En el siguiente cuadro de análisis de varianza para el número de individuos muertos a los treinta minutos, se evidencian valores altamente significativos tanto para el factor de extractos como para el factor de concentraciones, así como para la interacción entre extractos y concentraciones.

Además, se muestra un coeficiente de variación confiable, indicando que el 26,52% de las observaciones variaron entre sí, mientras que el 73,48% restante fue consistente y confiable.

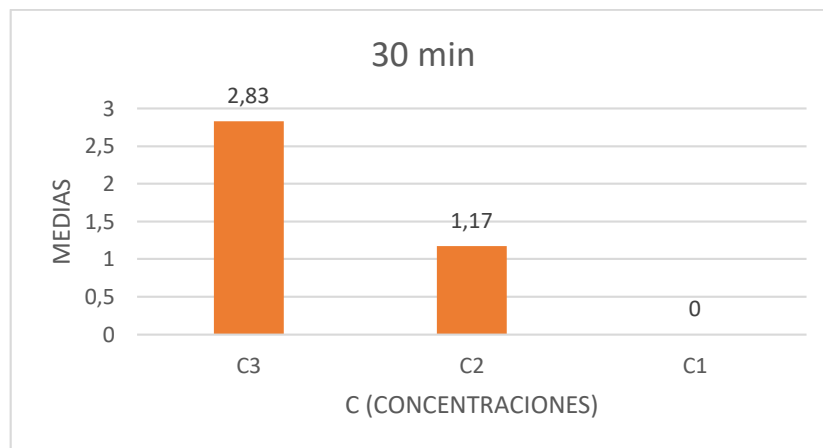
Figura 7. Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos para individuos muertos de pulgón a los treinta minutos



Fuente: (Gavilanes,2024)

En el gráfico 7 se observan los tres niveles de significancia estadística, en donde se evidencia que el extracto de *Ruta graveolens* obtuvo un índice de mortalidad con un promedio de 1,67 individuos muertos, *Anethum graveolens* presenta un promedio de 1,5 individuos muertos, mientras que *Nicotiana glauca* presenta un promedio de 0,83 individuos muertos (Rodríguez-Montero et al., 2020) mencionan que *Ruta graveolens* presentó de 35,7 % de mortalidad ya que esta planta contiene compuestos que son usados como insecticidas con un efecto tóxico lo cual ocasiona la muerte del insecto.

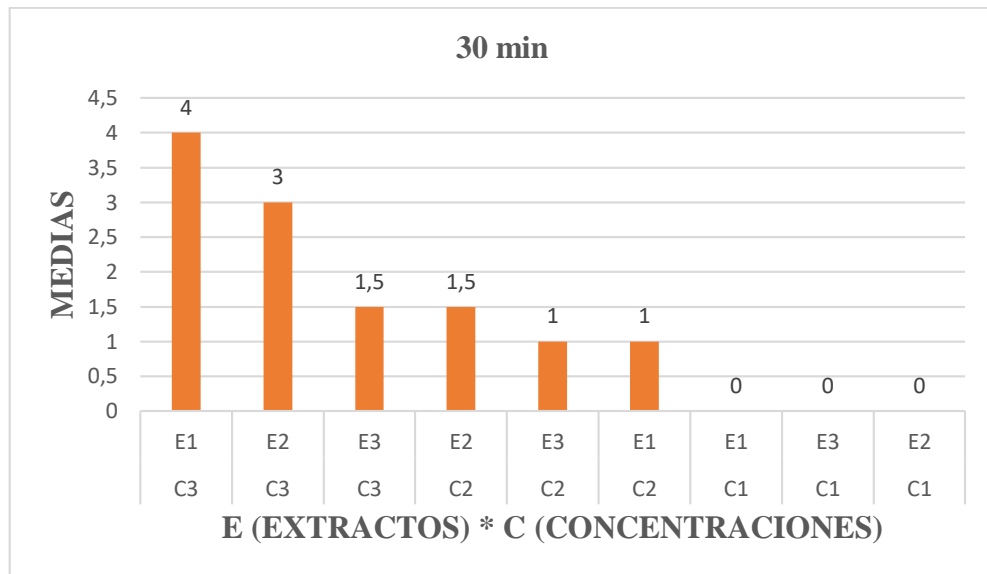
Figura 8. Prueba Tukey al 5% para el factor concentraciones para individuos muertos de pulgón, a los treinta minutos



Fuente: (Gavilanes,2024)

Como se puede observar en la figura 8 para el factor concentraciones C3 la concentración al 50% fue la mejor ya que presentó resultados eficientes para el control del pulgón con un promedio de 2,83 individuos muertos y C2 la concentración al 25% presentó 1,17 individuos muertos (Rodríguez-Montero et al., 2020) mencionan que la concentración de 5000 mg/L mostraron actividad insecticida en el orden del 17,9 al 38,7 % en los adultos de *B. tabaci*.

Figura 9. Prueba Tukey al 5% para la interacción extractos por concentraciones para individuos muertos de pulgón, durante los treinta minutos



Fuente: (Gavilanes,2024)

En la figura 9 se observa para la interacción de extractos por concentraciones *Ruta graveolens* presentó un promedio de 4 individuos muertos, *Anethum graveolens* presento un promedio de 3 individuos muertos seguido de *Nicotiana glauca* con un promedio de 1,5 individuos muertos siendo 50% la mejor concentración, (Pila, 2021) menciona que debido al compuesto químico (rutina e inulina) produce sensaciones desagradables en las terminaciones nerviosas de los insectos.

11.4. MORTALIDAD A LOS CUARENTA MINUTOS DESPUÉS DE APLICAR LOS EXTRACTOS

Tabla 12. ANOVA para número de individuos muertos de pulgón

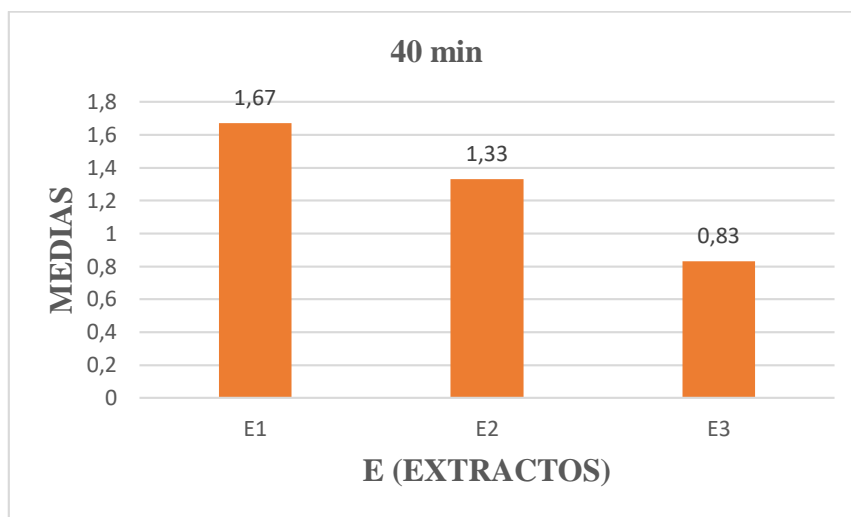
Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICIONES	0,06	1	0,06	1	0,35
E (EXTRACTOS)	2,11	2	1,06	19	0,001 **
C (CONCENTRACIONES)	24,78	2	12,39	223	0,0001 **
E (EXTRACTOS)*C (CONCENTRACIONES)	4,22	4	1,06	19	0,0004 **
ERROR	0,44	8	0,06		
TOTAL	31,61	17			
CV	18,45				

En el cuadro de análisis de varianza para el número de individuos muertos a los cuarenta minutos, se pueden apreciar valores altamente significativos tanto para el factor de extractos, el factor de concentraciones, como para la interacción entre extractos y concentraciones.

Además, se muestra un coeficiente de variación confiable, lo que indica que el 18,45% de las observaciones variaron entre sí, mientras que el 81,55% restante fueron consistentes y confiables.

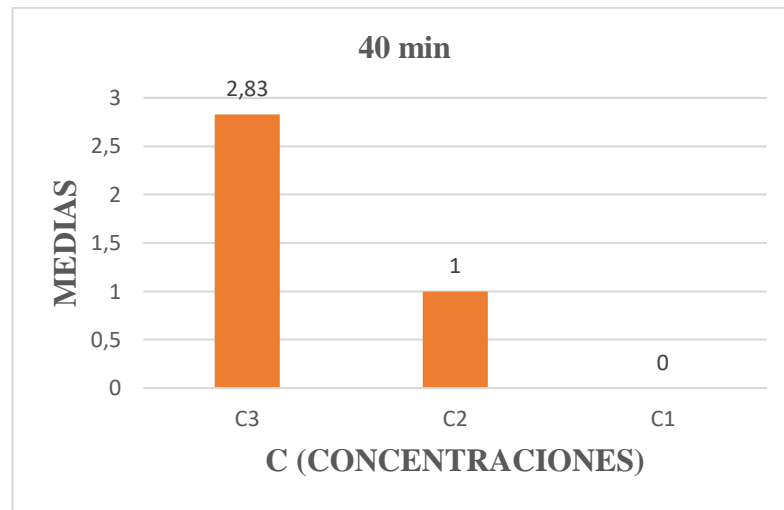
Figura 10. Tukey al 5% para el factor de extractos para individuos muertos de pulgón a los cuarenta minutos



Fuente: (Gavilanes,2024)

En la figura 10 se evidencia los niveles de significancia estadística muestra que el extracto *Ruta graveolens* presento un índice de mortalidad con un promedio de 1,67, *Anethum graveolens* obtuvo un índice de mortalidad con un promedio de 1,33 individuos muertos seguido de *Nicotiana glauca* con un promedio de 0,83 individuos muertos, (Quishpe, 2018) menciona que los extractos acuosos disminuyen el crecimiento de pulgones ya que la ruda sirve como repelente debido a su olor ahuyenta moscas, pulgones, antiguamente esta planta se utilizaba como antídoto contra hongos.

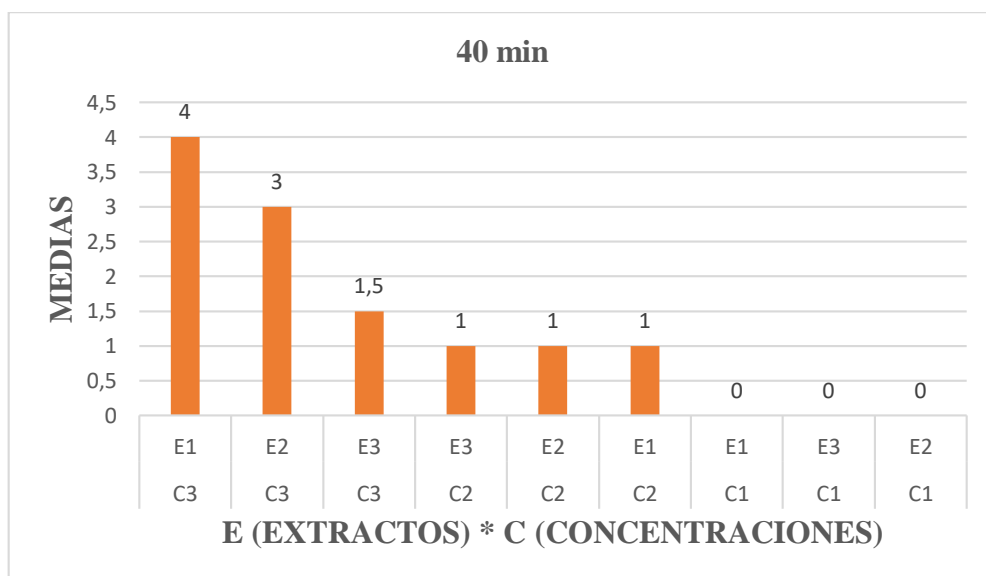
Figura 11. Prueba Tukey al 5% para el factor concentraciones para individuos muertos de pulgón a los cuarenta minutos



Fuente: (Gavilanes,2024)

En la figura 11 se observa que la mejor concentración para el control de pulgón fue C3 al 50% obteniendo un promedio de 2,83 individuos muertos y C2 la concentración de 25% presenta un promedio 1 individuos muertos (Quishpe, 2018) menciona que el extracto de ruda con una concentración al 10% fue la mejor formulación presentando un promedio de 27 pulgones por vegetal.

Figura 12. Prueba Tukey al 5% para la interacción extractos por concentraciones para individuos muertos de pulgón, durante 40 minutos



Fuente: (Gavilanes,2024)

En la figura 12 se presenta la interacción de extractos por concentraciones ocupando *Ruta graveolens* un promedio de 4 individuos muertos, *Anethum graveolens* presenta un promedio de 3 individuos muertos y *Nicotiana glauca* tiene un promedio de 1,5 individuos muertos la mejor concentración es al 50% para los tres extractos esta información es corroborada por (Vélez-Ruiz et al., 2022) donde mencionan que *Ruta graveolens* aplicados en el cultivo de pimiento permitió la reducción y densidad poblacional del *M. persicae*.

11.5. MORTALIDAD TOTAL DESPUES DE APLICAR LOS EXTRACTOS

Tabla 13. ANOVA para número de individuos muertos de pulgón

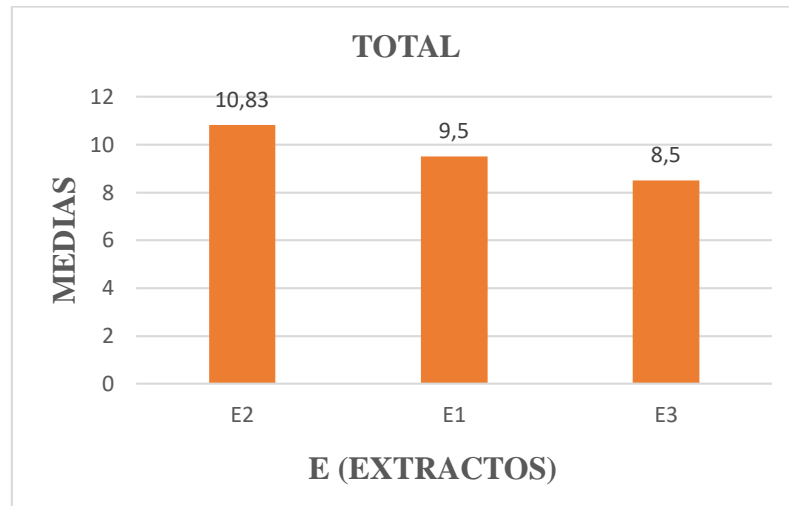
Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICIONES	0,06	1	0,06	0,05	0,83
E (EXTRACTOS)	16,44	2	8,22	6,96	0,02 **
C (CONCENTRACIONES)	958,11	2	479,06	405,79	0,0001 **
E (EXTRACTOS)*C (CONCENTRACIONES)	34,22	4	8,56	7,25	0,01 **
ERROR	9,44	8	1,18		
TOTAL	1018,28	17			
CV	11,3				

Fuente: (Gavilanes,2024)

En la siguiente tabla se observa el análisis de la varianza para el total de individuos muertos, en donde se observa que existe un valor altamente significativo para el factor extractos, concentraciones y extractos por concentraciones.

Figura 13. Tukey al 5% para el factor de extractos para individuos muertos total

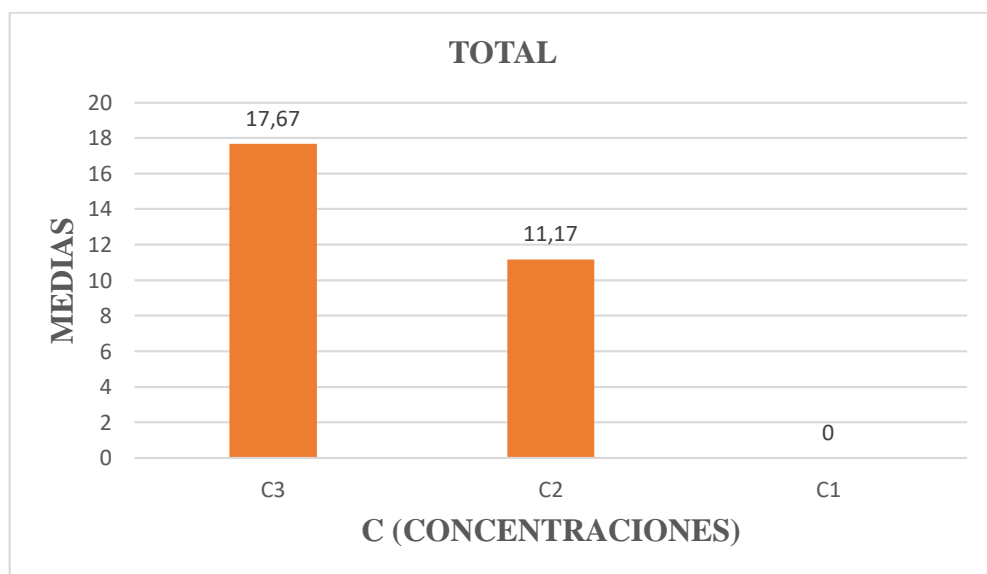


Fuente: (Gavilanes,2024)

En la Figura 13, se observa que el extracto E2 de *Anethum graveolens* registró el mayor promedio de individuos muertos, con 10.83, seguido por *Ruta graveolens* con un promedio de 9.5 individuos muertos y E3 *Nicotiana glauca* con un promedio de 8.5 individuos muertos.

Estos hallazgos están respaldados por la investigación de (Acosta, 2023) quien menciona que *Anethum graveolens* contiene compuestos como α -terpineno, o-cimeno, terpinoleno, miristicina y apiol, los cuales han sido reportados por su actividad insecticida.

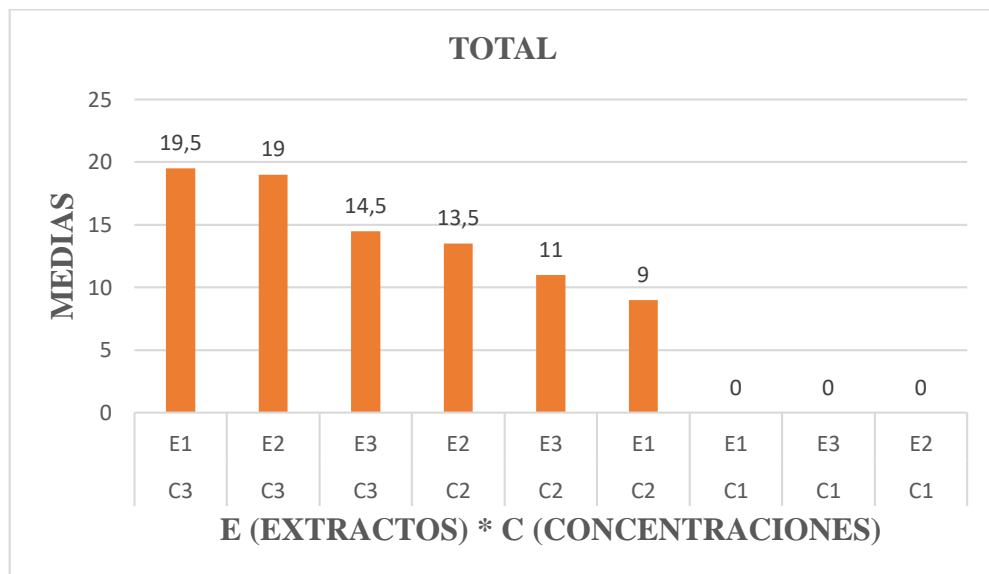
Figura 14. Prueba Tukey al 5% para el factor concentraciones para individuos muertos



Fuente: (Gavilanes,2024)

En el factor concentraciones destaca C3 la concentración al 50% obtuvo un promedio de 17,67 individuos muertos seguido de C2 la concentración al 25% con un promedio de 11,17 individuos muertos esta información se corrobora a lo planteado por (Tenorio, 2020) menciona que la concentración de algunos metabolitos de las plantas es importante porque se ha identificado las propiedades anti fúngicas.

Figura 15. Prueba Tukey al 5% para la interacción extractos por concentraciones para individuos muertos de pulgón total



Fuente: (Gavilanes,2024)

Para la interacción extractos por concentraciones se obtuvo que E1 *Ruta graveolens* obtuvo un promedio de 19,5 individuos muertos seguido por *Anethum graveolens* con un promedio de 19 individuos muertos y *Nicotiana glauca* con un promedio de 14,5 individuos muertos los cuales resultaron efectivos con la concentración de 50% esta información se corrobora con (Guashca, 2023) ya que menciona que la ruda contiene cumarinas, flavonoides, alcaloides y taninos los cuales presentan actividad fungicida e insecticida.

12. IMPACTOS

12.1. Impactos técnicos

Los extractos poseen principios activos lo cual permite que sean utilizados como insecticida natural ayudando a reducir las plagas y mejorando la calidad de varios productos agrícolas.

12.2. Impactos sociales

El proyecto de investigación de extractos vegetales de *Ruta graveolens*, *Anethum graveolens* y *Nicotiana glauca* son una alternativa ecológica y efectiva lo cual permite controlar plagas de interés económico.

12.3. Impactos ambientales

El trabajo de investigación resulta positivo ya que al aplicar los extractos vegetales no se contamina el medio ambiente, no perjudica la salud del ser humano debido a que se utiliza plantas silvestres.

13. CONCLUSIONES

- Se determinó que el mejor extracto vegetal es *Ruta graveolens*.
- La mejor concentración para el control de pulgón en condiciones controladas es al 50%
- El factor A*B demuestra que el mejor tratamiento para control de pulgón es el extracto de ruda a concentraciones de 50% presento el mejor control con 19,5 individuos muertos, seguido por el extracto de eneldo al 50 % con 19 individuos muertos y el falso tabaco con 14,5 individuos muertos.
- Se determina que los extractos vegetales de *Anethum graveolens* registra la mortalidad a los 10 minutos, *Ruta graveolens* presenta mortalidad a los 30 minutos y *Nicotiana glauca* actúa durante el tiempo de 40 minutos controlando el pulgón.

14. RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar el extracto vegetal de *Ruta graveolens*.
- Utilizar otros métodos y diferentes dosis de extractos vegetales para desarrollar diferentes investigaciones en diferentes plagas y enfermedades.
- Realizar investigaciones con diferentes plantas que contengan propiedades anti fúngicas.
- Se recomienda realizar pruebas adicionales en diferentes concentraciones para encontrar el punto óptimo y el mejor tiempo.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, C. (2023). “EFECTO DE ACEITES ESENCIALES EN EMULSION EN EL CONTROL DE NINFAS DE *Bactericera cockerelli*, EN CONDICIONES DE LABORATORIO, PROVINCIA DE COTOPAXI, CANTON LATACUNGA” [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI]. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10618/1/PC-002810.pdf>
- Agripac. (2021). *BIOABOR*.
- Belliure, B., Pérez, P., Marcos, M. A., Michelena, J., & Mendoza, A. (2008). Control biológico de pulgones. *In Control Biológico de Plagas Agrícolas*, 209–238.
- Burls, K., & Kratsch, H. (2020). *Common name: aphids*. <https://extension.unr.edu/>
- Campoverde, I. (2017). “DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN Y TIPO DE AGROQUÍMICOS PRESENTES EN LOS PRODUCTOS HORTÍCOLAS, EN LA PARROQUIA SAN JOAQUIN” [UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14910/4/UPS-CT007331.pdf>
- Cando, N., & Changoluisa, P. (2022). “CARACTERIZACIÓN DEL EXTRACTO DEL FALSO TABACO (*Nicotiana glauca*)” [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI]. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8637/1/PC-002256.pdf>
- Celis, Á., Mendoza, C., Pachón, M., José; Delgado, & Cuca, L. (2008). Extractos vegetales utilizados como biocontroladores con énfasis en la familia Piperaceae. Una revisión. *Agronomía Colombiana*, 26 (1)(0120–9965).
- Chimborazo, C. (2022). *ANÁLISIS DEL MANEJO POSTCOSECHA EN LECHUGA (lactuca sativa) Y COL (brassica oleracea) COMERCIALIZADOS EN LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN DEL CANTÓN CAÑAR*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.
- Chiroque, J., & Castaño, R. (2019, October 28). *Caracterizacion de la Lechuga (Lactuca sativa.L.) en la unidad Guayabal*. Engormix. https://www.engormix.com/agricultura/miscellaneous/caracterizacion-lechuga-lactuca-sativa_a44527/
- Chuya, K. (2022). “EFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DE TRIPS (*Frankliniella occidentalis*), EN CONDICIONES DE LABORATORIO, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022.” [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI]. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9447/1/PC-002395.pdf>
- Cunache, E. (2023). “EVALUACIÓN TRES BIOPREPARADOS EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*).” [UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/37608/1/Tesis-351%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-%20Cunache%20Lasluisa%20Evelyn%20Andrea.pdf>
- FAO. (2015). *Servicio de asistencia sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.fao.org/sustainable-development-goals-helpdesk/en>

- FAO. (2021). *Cinco formas en las que el cambio climático intensifica las amenazas para la salud de las plantas*. e <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1507930/>
- Felix, I. (2018). *Uso de Extractos Vegetales en el sector agrícola*. <https://blogdefagro.com/2018/02/28/extractos-vegetales/>
- González, W. (2020). *PRODUCCIÓN DE LECHUGA HIDROPÓNICA (Lactuca Sativa L.) EN SISTEMA DE RAÍZ FLOTANTE BAJO EL EFECTO DE 3 BIOESTIMULANTES* [Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5684/1/UPSE-TIA-2021-0005.pdf>
- Gonzalez, W. (2023). “*Manejo integrado de Myzus persicae (Sulzer) en el cultivo de pimiento Capsicum annum L, en el Ecuador*” [UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13917/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000493.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guashca, J. (2023). “*EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE RUDA, ORTIGA Y AJO PARA EL CONTROL DE Brevicoryne brassicae (PULGON) EN EL CULTIVO DE COL MORADA (Brassicaceae oleracea var. capitata f. rubra)*” [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/38173/1/031%20Agronom%c3%ada%20-%20Guashca%20Millingalli%20Jos%c3%a9%20Francisco.pdf>
- Gutierrez, L. (2019). *EL CULTIVO DE LECHUGA Lactuca sativa*.
- Hidalgo, J. (2017). *La situación actual de la sustitución de insumos agroquímicos por productos biológicos como estrategia en la producción agrícola: El sector florícola ecuatoriano* [Universidad Andina Simón Bolívar]. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6095/1/T2562-MRI-Hidalgo-La%20situacion.pdf>
- Hortoinfo. (2022). *Pulgón verde. (Myzus Persicae)*. <https://hortoinfo.es/plagas-pulgon-verde-myzus-persicae/#:~:text=El%20ciclo%20de%20este%20pulgo%C3%B3n,dar%C3%A1n>
- Infoagro. (n.d.). *El cultivo del Eneldo (Parte I)*. Retrieved February 17, 2024, from https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_eneldo_parte_i_.asp
- Jimenez, L. (2023). *Efecto de extractos vegetales en el control de ácaros en condiciones de laboratorio* [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI]. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10802/1/MUTC-001723.pdf>
- Macrofilter. (2023, April 10). *TIPOS DE FILTRACIÓN DE LÍQUIDOS Y SUS APLICACIONES*. <https://filtrosindustrialesmacrofilter.com/tipos-de-filtracion-de-liquidos-y-sus-aplicaciones/#:~:text=Hay%20varios%20m%C3%A9todos%20de%20filtraci%C3%B3n>
- MAG. (2020). *Resumen-Ejecutivo-Diagnósticos-Territoriales-del-Sector-Agrario_14-08-2020-1_compressed*. https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/Resumen-Ejecutivo-Diagn%C3%B3sticos-Territoriales-del-Sector-Agrario_14-08-2020-1_compressed.pdf

- MAHECHA- JIMENEZ, Y. S., SIERRA- QUITIAN, A. G., PRIETO-RODRIGUEZ, J. A., & PATIÑO-LADINO, O. J. (2022). Potencial insecticida de algunos aceites esenciales provenientes de plantas colombianas para el control de plagas de granos almacenados. *Revista Productos Naturales*, 5(2), 74–76. <https://doi.org/10.3407/rpn.v5i2.6865>
- Naveda, G. (2010). <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/9261/1/133629.pdf> [ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2295/1/CD-3036.pdf>
- Neira, M. (n.d.). *ESTUDIO FITOFARMACOLÓGICO DEL MANEJO DEL OÍDIO (Oidium sp.), TRIPS (Frankliniella occidentalis) Y PULGONES (Myzus sp.), EN ROSAS DE EXPORTACIÓN CON LA UTILIZACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES. NEVADO ECUADOR S.A. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.*
- Pachacama, T. (2022). “EL EFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DEL FALSO NEMATODO DEL NÓDULO DE LA RAÍZ (*Nacobbus spp*) EN CONDICIONES DE LABORATORIO”. [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI]. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9172/1/PC-002328.pdf>
- Peralta, J. (2022). “EFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DE *Bactericera cockerelli*, EN CONDICIONES DE LABORATORIO, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022” [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI]. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9473/1/PC-002421.pdf>
- Pila, D. (2021). “Conocimiento tradicional sobre especies vegetales utilizadas como insecticidas en tres sectores del cantón Latacunga” [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI]. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7608/1/MUTC-000910.pdf>
- Pucuna, J. (2020). *EVALUACIÓN DEL EFECTO DE EXTRACTOS HIDROALCOHÓLICOS PARA EL MANEJO DE HONGOS FITOPATÓGENOS EN LECHUGA (Lactuca sativa L.), CHIMBORAZO - ECUADOR* [UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PUCUNA%20CHUMA%20JENNIFFERN%20GIS SELA.pdf>
- Pullutasig, D. (2023). “EFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES CON SOLVENTES ORGANICOS DE FALSO TABACO (*Nicotiana glauca*) Y JENGIBRE (*Zingiber officinale*), PARA EL CONTROL DE MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*) EN CONDICIONES DE LABORATORIO”. [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI]. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10976/1/PC-003023.pdf>
- Quishpe, K. (2018). “EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD INSECTICIDA DE EXTRACTO ACUOSO Y ALCOHÓLICO DE RUDA (*Ruta graveolens*), MARCO (*Ambrosia arborescens* Mill.), CHILCA (*Baccharis latifolia*), ROMERO (*Rosmarinus officinalis*), UTILIZADOS PARA CONTROLAR EL PULGÓN (*Brevicoryne brassicae*) EN CULTIVO DE COL (*Brassica olerasia var capitata*) EN RIOBAMBA” [ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9703/1/56T00837.PDF>
- Raif. (2019). *Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera.*

- Rivera, E. (2023). “*Manejo integrado de insectos chupadores (Bemisia tabaci, Aphis spp., Myzus persicae) en el cultivo de papaya (Carica papaya) en el Ecuador*” [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO]. <http://190.15.129.146/bitstream/handle/49000/13824/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000283.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez-Montero, L., Berrocal-Jiménez, A., Campos-Rodríguez, R., & Madriz-Martínez, M. (2020). Determinación de la actividad biocida de extractos vegetales para el combate de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). *Revista Tecnología En Marcha*. <https://doi.org/10.18845/tm.v33i3.4373>
- Ruiz, L. (n.d.). *Investigación experimental*. www.monografias.com
- Sánchez, A., Figueroa, D. M. R., Alayza, M., María, R., & Puente, T. (2020). *LIBRO LOS MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN-MAESTRÍA 2020*. <https://www.researchgate.net/publication/343426365>
- Santander. (2021). *Investigación cualitativa y cuantitativa: características, ventajas y limitaciones*.
- Syngenta. (2016). *Pulgones o Afidos*. <https://www.syngenta.cl/sites/g/files/kgtny491/files/media/document/2016/07/12/pulgones.pdf>
- Tenorio, N. (2020). *Efecto de tres extractos vegetales (cola de caballo, diente de león y ruda) para la inhibición del crecimiento de Fusarium oxysporum* [UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ]. <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/9261/1/133629.pdf>
- Tomalá, T. (2023). *Diversidad de pulgones (Hemiptera: Aphididae) y sus principales parasitoides en el Ecuador*. [UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14869/E-UTB-FACIAG-AGRON-000082.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vélez-Ruiz, M. C., Meza-Vera, R. J., Abasolo-Pacheco, F., & Álvarez-Romero, P. I. (2022). Use of botanical extracts to control the aphid (*Myzus persicae*: Aphididae) and whitefly (*Bemisia tabaci*: Aleyrodidae) in pepper crop (*Capsicum annum*: Solanaceae), in Ecuador. *Terra Latinoamericana*, 40. <https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.1454>
- Verde, R., Xavier De Mesquita, L., Martins De Oliveira, A., Fladiner, T., & Pereira, C. (2008). *REVISTA VERDE DE AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA) EXTRATOS PLANT IN CONTROL OF PESTS*. <http://revista.gvaa.com.br>
- Yauli, J. (2020). “*EVALUACION DE BIOINSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA FRUTA (Ceratitis capitata), EN CONDICIONES DE LABORATORIO* [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI]. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6640/1/PC-000834.pdf>