



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**

**CARRERA DE AGRONOMIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“EFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES COMO AGENTE DE  
CONTROL DE PULGÓN (*Myzus persicae*) Y MOSCA BLANCA  
(*Trialeurodes vaporariorum*) EN CONDICIONES DE LABORATORIO”**

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

**Autora**  
Padilla Lanchimba Tamara Alexandra

**Tutor**  
Chasi Vizquete Wilman Paolo

**LATACUNGA – ECUADOR**

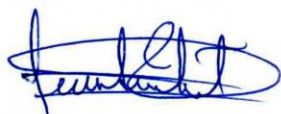
**Agosto 2024**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Padilla Lachimba Tamara Alexandra, con cédula de ciudadanía No. 1728703412, declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“EFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES COMO AGENTE DE CONTROL DE PULGÓN (*Myzus persicae*) Y MOSCA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*) EN CONDICIONES DE LABORATORIO”**, siendo el Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Mg. 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, 14 de agosto del 2024



Tamara Alexandra Padilla Lanchimba  
C.C: 1720703412  
**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 **PADILLA LANCHIMBA TAMARA ALEXANDRA**, identificada con cédula de ciudadanía **1728703412** 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 Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**EFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES COMO AGENTE DE CONTROL DE PULGÓN (*Myzus persicae*) Y MOSCA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*) EN CONDICIONES DE LABORATORIO**”, 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: Abril – Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 29 de febrero del 2024

Tutor: Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Mg.

Tema: “**EFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES COMO AGENTE DE CONTROL DE PULGÓN (*Myzus persicae*) Y MOSCA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*) EN CONDICIONES DE LABORATORIO**”

**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.

**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.

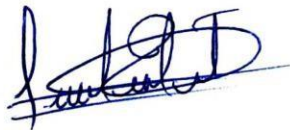
**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**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 14 días del mes de agosto del 2024.



Tamara Alexandra Padilla Lanchimba  
**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 sobre el título:

**“EFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES COMO AGENTE DE CONTROL DE PULGÓN (*Myzus persicae*) Y MOSCA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*) EN CONDICIONES DE LABORATORIO”** de Padilla Lanchimba Tamara Alexandra, 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, 14 de agosto del 2024



Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuite, 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: Padilla Lanchimba Tamara Alexandra, con el título de Proyecto de Investigación: **“EFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES COMO AGENTE DE CONTROL DE PULGÓN (*Myzus persicae*) Y MOSCA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*) EN CONDICIONES DE LABORATORIO”**, 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, 14 de agosto del 2024



Ing. Francisco Bernán Chancusig, Mg.  
C.C: 0501883920  
**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**



Ing. Emerson Jácome Mogro, Ph.D.  
C.C: 0501974703  
**LECTOR 2 (MIEMBRO)**



Ing. Karina Paola Marin Quevedo, Mg.  
C.C: 0502672934  
**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*En primer lugar agradezco a Dios, quien me ha acompañado en este largo camino, agradezco especialmente a mis tíos Cecilia y Romel por su motivación, por proporcionarme los recursos y facilidades y apoyo emocional durante todo este proceso, también quiero agradecer a mi tutor, quien por su valiosa orientación y su experiencia en el campo estudiado fue de gran ayuda para alcanzar mis objetivos.*

*También quiero agradecer a mi familia en especial, por motivarme y alentarme cuando en los momentos de dificultad y finalmente, agradezco a todos aquellos que de alguna manera contribuyeron a la realización de este proyecto, por su tiempo esfuerzo y dedicación.*

***Tamara Alexandra Padilla Lanchimba***

## **DEDICATORIA**

*A mi querida madre, que ahora brilla en el cielo, quien me enseñó a perseguir mis sueños y nunca rendirme gracias por iluminar mi camino y guiarme hacia este logro. A mis queridos tíos Cecilia y Romel, que han sido ejemplo de bondad y generosidad, que me han dado alas para volar y a hacer realidad mi sueño. A mí hermana Sarita, compañera de vida y de sueños, quien ha sido ejemplo de fortaleza, y ha sido un faro de motivación y apoyo constante, gracias por creer en mí.*

*A mis queridos sobrinos y hermanos, quienes han sido la motivación principal de este logro. A mis primas, Vane y Pao que me han brindado amistad, apoyo y alegría en mi vida, que me han enseñado la importancia de la unión familiar. Y a una persona en especial quien ha caminado junto a mí y ha sido un apoyo constante en este largo camino.*

***Tamara Alexandra Padilla Lanchimba***

**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TITULO: “EFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES COMO AGENTE DE CONTROL DE PULGÓN (*Myzus persicae*) Y MOSCA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*) EN CONDICIONES DE LABORATORIO”**

**Autora:**

Padilla Lanchimba Tamara Alexandra

**RESUMEN**

El pulgón y la mosca blanca son consideradas plagas de importancia económica debido a los daños directos e indirectos que pueden causar a los cultivos, afectando la productividad y la rentabilidad donde existe presencia de estas plagas. La presente investigación se llevó a cabo en el laboratorio de la facultad CAREN de la Universidad Técnica de Cotopaxi, campus Salache, con el propósito de evaluar el efecto de los extractos vegetales como agente de control de pulgón (*Myzus persicae*) y mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) en dos concentraciones al 25% y al 50% incluyendo el testigo 0%, donde se estableció seis tratamientos para (*Myzus persicae*) y seis tratamientos para (*Trialeurodes vaporariorum*), para ello se empleó dos experimentos dispuestos en un diseño de boques completamente al azar (DBCA) con cuatro repeticiones y un arreglo factorial de (A\*B), en cada tratamiento se liberó los individuos de cada especie en estudio y se colocó el extracto vegetal de (*Phytolacca bogotensis* K.) y (*Ambrosia arborescens*). La toma de datos de mortalidad se llevó a cabo cada 30 minutos después de haber aplicado los extractos vegetales, donde se realizó el conteo y extracción de individuos muertos como indicador el porcentaje de mortalidad. Los resultados obtenidos determinaron que los extractos de (*Phytolacca bogotensis* K.) y (*Ambrosia arborescens*) si controlan pulgón (*Myzus persicae*) y mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), con un promedio de 5,12% de porcentaje de mortalidad del pulgón y 5,85% de porcentaje de mortalidad de mosca blanca por (*Phytolacca bogotensis* K.), seguido del extracto de (*Ambrosia arborescens*) con un porcentaje de mortalidad de 4,53% y 5,01% para pulgón y mosca blanca respectivamente. La mejor concentración para la aplicación de los extractos fue al 50% con un promedio de porcentaje de mortalidad 8,34% para pulgón, y 8,39% de porcentaje de mortalidad en mosca blanca. Para la interacción entre extractos vegetales y concentraciones, (*Phytolacca bogotensis* K.), a una concentración al 50% obtuvo el mejor porcentaje de mortalidad de 8,84 para pulgón y 9,02% porcentaje de mortalidad para mosca blanca.

**Palabras claves:** *Myzus persicae*, *Trialeurodes vaporariorum*, extractos vegetales, *Phytolacca bogotensis* K, *Ambrosia arborescens*.

# TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

## FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**TITLE: “EFFECT OF VEGETAL EXTRACTS AS CONTROL AGENT FOR APHID (*Myzus persicae*) AND WHITEFLY (*Trialeurodes vaporariorum*) UNDER LABORATORY CONDITIONS”**

**Author**

Padilla Lanchimba Tamara Padilla

### ABSTRACT

The aphid and whitefly are considered to be pests of economic importance because of the direct and indirect damage they can cause to crops, affecting productivity and profitability where these pests are present. The present research was *carried out in the laboratory of the CAREN faculty of the Technical University of Cotopaxi, campus Salache, with the purpose of evaluating the effect of plant extracts as an agent for controlling aphid (*Myzus persicae*) and whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*) at two concentrations of 25% and 50%, including control 0%, where six treatments were established for (*Myzus persicae*) and six treatments for (*Trialeurodes vaporariorum*), two experiments were carried out in a full-scale (DBCA) design with four repetitions and a factorial arrangement of (A\*B), in each treatment the individuals of each species under study were released and the plant extract of (*Phytolacca bogotensis* K.) and (*Ambrosia arborescens*). Mortality data were taken every 30 minutes after the application of plant extracts, where the count and extraction of dead individuals was performed as an indicator of the percentage of mortality. The results obtained determined that the extracts of (*Phytolacca bogotensis* K.) and (*Ambrosia arborescens*) control aphid (*Myzus persicae*) and whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*), with an average of 5.12% of the percentage of mortality of the aphid and 5.085% white fly mortality percentage by (*Phytolacca bogotensis* K.), followed by the extract of (*Ambrosia arborescens*) with a mortality rate of 4.53% and 5.01% for aphid and whitefly respectively. The best concentration for the application of extracts was 50% with an average mortality rate of 8.34% for aphid, and 8.39% mortality rate in whiteflies. For the interaction between plant extracts and concentrations, (*Phytolacca bogotensis* K.), at a concentration of 50% obtained the best mortality rate of 8.84% for aphid and 9.02% mortality rate for whitefly.*

**Keywords:** *Myzus persicae*, *Trialeurodes vaporariorum*, plant extracts, *Phytolacca bogotensis* K, *Ambrosia arborescens*.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

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
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO.....	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
4. PROBLEMÁTICA.....	4
5. OBJETIVOS.....	5
5.1. General.....	5
5.2. Objetivos específicos.....	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	6
7.1. Extractos vegetales.....	6
7.2 Método para la elaboración de extractos vegetales.....	7
7.2.3 Color.....	7
7.2.4 Olor.....	7
7.2.5 Filtración por gravedad.....	8
7.3 Beneficios de los extractos vegetales.....	8
7.4 Especies vegetales usadas como insecticidas.....	8
7.4.1 <i>Phytolacca bogotensis</i> K.....	8
7.4.2 Clasificación taxonómica.....	9
7.4.3 Composición fitoquímica.....	9
7.5 Marco ( <i>Ambrosia arborescens</i> ).....	9
7.5.1 Clasificación taxonómica.....	10
7.5.2 Composición fitoquímica.....	10
7.6 Pulgón ( <i>Myzus persicae</i> ).....	10

7.6.1. Clasificación Taxonómica.....	11
7.6.2. Condiciones climáticas .....	11
7.6.3 Ciclo biológico .....	11
7.6.4 Huevos .....	12
7.6.5 Ninfas.....	12
7.6.6 Adultos .....	12
7.6.7 Distribución.....	12
7.6.8 Daños .....	13
7.7 Mosca Blanca ( <i>T. vaporariorum</i> ).....	13
7.7.1 Clasificación taxonómica .....	13
7.7.2 Condiciones climáticas .....	13
7.7.3 Ciclo Biológico.....	13
7.7.4 Huevos .....	14
7.7.5 Ninfas.....	14
7.7.6. Adultos .....	14
7.7.7 Distribución.....	14
7.7.8 Daños .....	15
8. VALIDACION DE HIPOTESIS .....	15
9. METODOLOGIA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	15
9.1 UBICACIÓN DEL EXPERIEMTNO .....	15
9.2 Tipo de investigación .....	16
9.2.1 Experimental .....	16
9.3. Métodos y técnicas .....	16
9.3.1. Cualí-cuantitativa .....	16
9.4. Modalidad básica de la investigación .....	16
9.4.1 De laboratorio.....	16
9.4.2 Bibliografía documental.....	16
9.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	16
9.5.1 Observación científica .....	16
9.5.2 Observación estructurada.....	16
9.5.3 Análisis estadístico .....	16
9.5.4 Unidad experimental.....	17
9.6 Diseño experimental.....	17
9.7 Esquema de ADEVA.....	17
9.8 Factor en estudio .....	18
9.9 Tratamientos en estudio .....	18
9.10 Análisis funcional.....	20

9.11 Diseño del ensayo.....	20
9.12 Materiales y recursos .....	21
9.13 Manejo específico del experimento.....	21
9.13.1 Elaboración de las unidades experimentales .....	22
9.13.2 Elaboración de extractos .....	22
9.13.3 Preparación de extractos .....	22
9.13.4 Instalación .....	22
10. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.....	23
11. IMPACTOS .....	45
11.1 Impactos técnicos .....	45
11.2 Impactos sociales.....	45
11.3 Impactos ambientales .....	45
12. CONCLUSIONES .....	45
13. RECOMENDACIONES .....	46
14. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Ciclo biológico .....	12
<b>Figura 2:</b> Ciclo biológico .....	14
<b>Figura 3:</b> Ubicación UTC Campus Salache .....	15
<b>Figura 4:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de pulgón a los treinta minutos .....	24
<b>Figura 5:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos vegetales para porcentaje de mortalidad de pulgón a los sesenta minutos. ....	25
<b>Figura 6:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de pulgón a los sesenta minutos. ....	26
<b>Figura 7:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos por concentraciones para porcentaje de mortalidad de pulgón a los sesenta minutos. ....	27
<b>Figura 8:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos vegetales para porcentaje de mortalidad de pulgón a los noventa minutos. ....	28
<b>Figura 9:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de pulgón a los noventa minutos. ....	29
<b>Figura 10:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos por concentraciones para porcentaje de mortalidad de pulgón a los noventa minutos .....	30

<b>Figura 11:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos vegetales para porcentaje de mortalidad de pulgón a las dos horas. ....	31
<b>Figura 12:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos por concentraciones para porcentaje de mortalidad de pulgón a las dos horas .....	32
<b>Figura 13:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos vegetales para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los treinta minutos .....	33
<b>Figura 14:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los treinta minutos .....	34
<b>Figura 15:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos por concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los treinta minutos.....	35
<b>Figura 16:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos vegetales para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los sesenta minutos.....	36
<b>Figura 17:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los sesenta minutos.....	37
<b>Figura 18:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos por concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los sesenta minutos. ....	38
<b>Figura 19:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos vegetales para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los noventa minutos.....	39
<b>Figura 20:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los noventa minutos.....	40
<b>Figura 21:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos por concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los noventa minutos .....	41
<b>Figura 22:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a las dos horas .....	42
<b>Figura 23:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a las dos horas.....	43
<b>Figura 24:</b> Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a las dos horas.....	44

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Sistema de tareas en relación con los objetivos planteados. ....	5
<b>Tabla 2;</b> Taxonomía de <i>Phytolacca bogotensis</i> K. ....	9

<b>Tabla 3:</b> ( <i>Ambrosia arborescens</i> ) .....	10
<b>Tabla 4:</b> Taxonomía del pulgón .....	11
<b>Tabla 5:</b> Taxonomía <i>T. vaporariorum</i> .....	13
<b>Tabla 6:</b> ADEVA para el análisis de extractos vegetales y dosis en la evaluación .....	17
<b>Tabla 7:</b> ADEVA para el análisis de extractos vegetales y dosis en la evaluación .....	18
<b>Tabla 8:</b> Tratamientos para aplicar para el manejo de 2 extractos vegetales en el control de pulgón en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi.....	19
<b>Tabla 9:</b> Tratamientos para aplicar para el manejo de 2 extractos vegetales en el control de mosca blanca en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi.....	19
<b>Tabla 10:</b> Variables dependiente e independiente .....	20
<b>Tabla 11:</b> ANOVA para el porcentaje de mortalidad en pulgón a los treinta minutos .....	23
<b>Tabla 12:</b> ANOVA para el porcentaje de mortalidad en pulgón a los sesenta minutos .....	24
<b>Tabla 13:</b> ANOVA para el porcentaje de mortalidad en pulgón a los noventa minutos.....	27
<b>Tabla 14:</b> ANOVA para el porcentaje de mortalidad en pulgón a las dos horas.....	30
<b>Tabla 15:</b> ANOVA para el porcentaje de mortalidad en mosca blanca a los treinta minutos	32
<b>Tabla 16:</b> ANOVA para el porcentaje de mortalidad en mosca blanca a los sesenta minutos.	35
<b>Tabla 17:</b> ANOVA para el porcentaje de mortalidad en mosca blanca a los noventa minutos	38
<b>Tabla 18:</b> ANOVA para el porcentaje de mortalidad en mosca blanca a los noventa minutos	41

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

EFFECTO DE EXTRACTOS VEGETALES COMO AGENTE DE CONTROL DE PULGÓN (*Myzus persicae*) Y MOSCA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*) EN CONDICIONES DE LABORATORIO”

### **Fecha de inicio:**

Abril 2024

### **Fecha de finalización:**

Agosto 2024

### **Lugar de ejecución:**

Laboratorios de la facultad Caren – Salache –Cantón Latacunga – Provincia de Cotopaxi

### **Facultad que auspicia**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica

### **Proyecto de investigación vinculado:**

Fruticultura biointensiva sustentable para la provincia de Cotopaxi

### **Equipo de Trabajo:**

#### **Tutor del proyecto**

Ing. Mg. Wilman Paolo Chasi Vizuete

#### **Lectores**

Lector 1: Ing. Chancusig Francisco. Mg.

Lector 2: Ing. Emerson Jácome. Mg

Lector 3: Ing. Karina Paola Marín Quevedo. Mg

#### **Coordinador del Proyecto:**

Tamara Alexandra Padilla Lanchimba

**Teléfonos:** 0991548774

**Correo electrónico:** tamara.padilla3412@utc.edu.ec

#### **Área de Conocimiento:**

Agricultura- Agricultura, silvicultura y pesca- Agronomía

**Línea de investigación:**

Desarrollo y Seguridad Alimentaria.

Se entiende por seguridad alimentaria cuando se dispone de la alimentación requerida para mantener una vida saludable. El objetivo de esta línea será la investigación sobre productos, factores y procesos que faciliten el acceso de la comunidad a alimentos nutritivos e inocuos y supongan una mejora de la economía local.

Se enmarca en esta línea debido a que busca la eliminación de la inocuidad de la plaga en los alimentos para la debida exportación.

**Línea de vinculación de la carrera:**

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

## **2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO**

La presente investigación tiene como finalidad proporcionar conocimientos sobre el efecto de los extractos vegetales como una alternativa de control para plagas y que sea amigable para el medio ambiente. Las plagas y enfermedades acaban cada año con el 40% de los cultivos alimentarios. Las pérdidas tanto de rendimiento como de ingresos tienen un efecto desolador en las comunidades más pobres, (FAO, 2022)

Por esta razón, tanto los gobiernos como las empresas privadas y las universidades están llevando a cabo investigaciones para encontrar nuevas soluciones que aseguren rendimientos óptimos, preserven el medio ambiente y protejan la salud de los seres vivos (Hidalgo, 2017)

Según (Felix, 2018), nos menciona que los compuestos presentes en los extractos vegetales son beneficiosos para el sector agrícola ya que puede combatir plagas y enfermedades en diferentes cultivos, el objetivo principal de esta investigación es proporcionar una alternativa que actúe como agente de control para las plagas de *Myzus persicae* y *Trialeurodes vaporariorum*.

En esta investigación se va a determinar el efecto de usar extractos vegetales como agente de control a las plagas, ya que pretende contribuir con una alternativa más amigable para el medio ambiente, y para la salud de los agricultores. Además, se anticipa que esta alternativa también ayude a reducir los costos asociados a control de estas plagas, ya que son plagas de importancia económica.

## **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

### **3.1 Beneficiarios directos**

Este estudio beneficiara directamente a los estudiantes de Agronomía y a los agricultores cuyos cultivos se vean afectados por la presencia de *Myzus persicae* y *Trialeurodes vaporariorum*, proporcionando información que serán útiles para investigaciones futuras.

### **3.2 Beneficiarios indirectos**

El estudio proporcionara conocimientos e información para futuros proyectos, así como para agricultores de la zona y la provincia de Cotopaxi y sus alrededores.

#### 4. PROBLEMÁTICA

La agricultura juega un papel crucial en el crecimiento económico de los países, especialmente en aquellos menos desarrollados. Donde la mayoría de la población depende de esta actividad para su sustento, (Bula, 2020).

En el mundo se registran millones de casos de intoxicación por pesticidas (Chemnitz et al., 2022) nos menciona que hay 385 millones de casos de intoxicación y actualmente, el uso de plaguicidas asciende a 2,6 millones de toneladas por año, lo que representa un valor anual en el mercado superior a los 25.000 millones de dólares. El uso variado de químicos ha causado impactos al medio ambiente, además que ha generado problemas sociales relacionados con enfermedades a largo plazo con los agricultores.

Según (OSCAR, 2021), nos dice que el pulgón verde (*Myzus persicae*) es una plaga que afecta a diferentes cultivos, que genera la distorsión de las hojas y brotes que posteriormente reduce la producción de los cultivos, siendo el más perjudicial el estético, además que provoca daños económicos significativos al afectar la producción agrícola ya que se alimenta de las plantas, debilitándoles y reduciendo el rendimiento de los cultivos (Loreto, 2021). La mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) es una plaga que afecta la fisiología de la planta, debido a que retrasa el crecimiento de esta, el daño en las hojas influye en el desarrollo de los frutos (Koppert, 2024). En un estudio llevado a cabo por, señala que los agricultores utilizan hasta 34 productos químicos, para eliminar mosca blanca lo que implica gastos elevados para el control de esta plaga.

Los extractos vegetales nos brindan una opción menos toxica para el medio ambiente, es una alternativa para disminuir la dependencia de pesticidas y fomentar buenas prácticas agrícolas. Por lo tanto, el propósito de la investigación es evaluar el efecto de los extractos vegetales como agente de control de estas plagas. Se busca proporcionar nuevos conocimientos a los agricultores y desarrollar una solución orgánica efectiva y económica evitando así efectos adversos en el medio ambiente y en la salud humana.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1. General

Evaluar el efecto de los extractos vegetales de (*Phytolacca bogotensis* K.) y (*Ambrosia arborescens*) en el control de pulgón (*Myzus persicae*) y mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) en condiciones de laboratorio.

### 5.2. Objetivos específicos

- Identificar el mejor extracto para el control de pulgón (*Myzus persicae*) y mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*).
- Determinar la concentración óptima para el control de pulgón (*Myzus persicae*) y mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*).
- Analizar la interacción entre los extractos vegetales y concentraciones.

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

*Tabla 1 Sistema de tareas en relación con los objetivos planteados.*

OBJETIVO 1	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	RESULTADOS
Identificar el mejor extracto para el control de pulgón ( <i>Myzus persicae</i> ) y mosca blanca ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión bibliográfica</li> <li>• Preparación del extracto vegetal</li> <li>• Captura de los insectos</li> <li>• Aplicación del extracto en sus respectivas concentraciones</li> <li>• Conteo de individuos muertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recolección de material vegetal</li> <li>-Obtención de extractos</li> <li>-Obtención de los extractos vegetales con concentraciones de 0% 25% 50%</li> <li>-Recolección de los insectos para su estudio</li> <li>-Unidades experimentales con extractos vegetales aplicados</li> <li>- Tabla de porcentaje de mortalidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libro de campo</li> <li>- Fotografías</li> <li>-Tablas de excel</li> <li>-Análisis estadístico</li> </ul>
OBJETIVO 2	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	RESULTADOS

Determinar la concentración óptima para el control de pulgón ( <i>Myzus persicae</i> ) y mosca blanca ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> ).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de datos de aplicación del extracto.</li> <li>• Conteo de moscas muertas después de la aplicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabulación de datos</li> <li>- Tabla del efecto de mortalidad del mejor extracto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libro de campo</li> <li>- Tabla de Excel</li> <li>- Fotografías</li> <li>*Análisis estadístico</li> </ul>
<b>OBJETIVO 2</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESULTADO DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>RESULTADOS</b>
Analizar la interacción entre los extractos y concentraciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabulación de datos para la interacción</li> </ul>	-Tabla de datos de efecto de cada extracto	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tablas de Excel</li> <li>-Análisis estadístico</li> </ul>

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

### 7.1. Extractos vegetales

Los extractos vegetales son sustancias obtenidos directamente de las diversas partes de las plantas, como frutos, semillas, hojas, tallos y raíces. Hay una amplia gama de aplicaciones en la alimentación humana y animal, la industria, la cosmética entre otros sectores, pero también se utilizan cada vez más en el sector agrícola. (Angel, 2022)

Los extractos vegetales son productos obtenidos mediante procesos de agotamiento, ya sea en frío o en caliente, utilizando solventes autorizados, a partir de materiales de origen animal, vegetal o microbiano, según lo descrito por (González et al., 2013). Estos extractos deben contener los principios sápidos aromáticos, tanto volátiles como fijos, propios del producto natural del cual provienen. Se pueden presentar en dos formas, extractos líquidos, que pueden retener parte del solvente o no y extractos secos, que se obtienen tras eliminar completamente el solvente

Según (Cunalata, 2022), el uso de extractos vegetales es eco amigable debido a que promueve una agricultura sostenible y libre de químicos, por lo que sus beneficios son muchos, ya que pueden combatir plagas y enfermedades en varios cultivos, estimular su desarrollo y activar sus ciclos bioquímicos para producir sustancias específicas en las plantas.

La presencia de metabolitos secundarios en los extractos vegetales es una parte de las estrategias defensivas de las plantas, que se componen de compuestos nitrogenados, fenólicos y terpenoides. Estos contienen propiedades antialimentarias e inhibidoras lo que permite su uso para proteger los cultivos y aumentar la calidad y producción alimentaria, (Gavilanes, 2024).

Además, poseen propiedades fungicidas y bactericidas, lo que los convierte en una herramienta muy eficaz para el control de enfermedades en los cultivos (Ramirez, 2021).

## **7.2 Método para la elaboración de extractos vegetales**

Para realizar los extractos vegetales existen diferentes formas de hacerlo, en esta investigación se realizó el método por maceración, que nos permite extraer las propiedades insecticidas de la planta que previamente han sido recolectadas.

### **7.2.1 Maceración**

Este proceso se refiere al proceso en el que el material vegetal se mantiene en contacto prolongado con agua destilada durante un periodo determinado, formando una mezcla homogénea. En este proceso el agua destilada actúa de manera uniforme sobre todo el material vegetal, circulando en todas las direcciones y disolviendo sus principios activos hasta alcanzar una concentración equilibrada con la del contenido celular.

En el procedimiento de extracción, el material vegetal combinado con el solvente se protege de la luz para prevenir posibles reacciones y debe ser agitado constantemente, la duración de la maceración puede variar y un mayor volumen de líquido extractivo en relación con el material vegetal generalmente mejora el rendimiento de la extracción. (Carrión & García, 2013)

### **7.2.3 Color**

Es la percepción que se basa en la evaluación personal, y el color juega un papel crucial en la valoración del extracto (Chuya, 2022)

### **7.2.4 Olor**

El color es un factor clave en la valoración del extracto, ya que su aceptabilidad puede verse afectada por la presencia de factores externos (Peralta, 2022)

### 7.2.5 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)

### 7.3 Beneficios de los extractos vegetales

- Sirven para combatir plagas y enfermedades en diferentes cultivos, así como también funcionar como estimulantes en el desarrollo.
- Favorecen su desarrollo vegetativo y la activación de sus ciclos bioquímicos para la producción de sustancias específicas en las plantas.
- Ayudan, como parte de la estimulación, a la inducción de resistencia en las plantas ante factores bióticos y abióticos.
- En la agricultura, estos compuestos son útiles como repelentes de plagas como ácaros, mosquita blanca, pulgones y otros.

### 7.4 Especies vegetales usadas como insecticidas

#### 7.4.1 *Phytolacca bogotensis* K

Lo mencionado en (Mora, 2016) señala que el jaboncillo, es una especie presente en las regiones frías de Sudamérica, es conocido por su alta concentración de compuestos saponosidos. Estos han sido aprovechados en la industria cosmética y valorados por sus propiedades medicinales, especialmente por sus efectos antiinflamatorios y diuréticos. Además, esta planta puede ser utilizada como una alternativa afectiva para el control de insectos y ácaros.

El género *Phytolacca* comprende alrededor de 23 especies que se encuentran en regiones de clima templado y frío. Muchas de estas especies tienen propiedades tanto medicinales como tóxicas, las cuales son relevantes para el control de plagas. Un estudio sobre los extractos de *Phytolacca icosandra* y *Phytolacca rugosa*, utilizados tradicionalmente para controlar garrapatas en ganado vacuno en Venezuela, indica que actualmente se están llevando a cabo evaluaciones para verificar su eficacia como repelente contra estas garrapatas. (Galarraga et al., 2014)

#### 7.4.2 Clasificación taxonómica

*Tabla 2; Taxonomía de Phytolacca bogotensis K.*

<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Caryophyllales
<b>Familia</b>	Phytolaccaceae
<b>Genero</b>	Phytolacca
<b>Especie</b>	Phytolacca bogotensis K

**Fuente:**(GBIF, 2023)

#### 7.4.3 Composición fitoquímica

Los compuestos saponocidos son fitoquímicos presentes en diversas plantas, caracterizados por su capacidad para formar espuma cuando se agitan en agua debido a su estructura química que incluye una parte glucídica y una parte aglicica. Estos compuestos poseen propiedades como la formación de espuma, y tienen beneficios potenciales como efectos antiinflamatorios, antioxidantes y antimicrobianos. Se encuentran diferentes plantas y se utilizan en aplicaciones agroquímicas y medicinales. Las saponinas actúan como repelentes naturales y pueden ser tóxicas para diversos insectos, interfiriendo con sus sistemas digestivo y nervioso. Sin embargo, su ingesta en grandes cantidades puede ser tóxica, por lo que se debe tener precaución en su uso (Nguyen et al., 2020)

#### 7.5 Marco (*Ambrosia arborescens*)

Esta es una planta arbustiva perenne con tallos ranurados y aterciopelados que alcanzan entre 0,50 y 2m de altura. Sus hojas son grandes alternadas y pinnadas, de color verde en el haz y aterciopeladas en el envés, con formas que van desde lineales hasta espatuladas. Las flores grisáceas se agrupan es espigas en la parte superior de la planta. (Jaque & Perez, 2024)

### 7.5.1 Clasificación taxonómica

*Tabla 3: (Ambrosia arborescens)*

<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Arterales
<b>Familia</b>	Asteraceae
<b>Genero</b>	Ambrosia
<b>Especie</b>	Arborescens

**Fuente:** (Vera, 2008)

### 7.5.2 Composición fitoquímica

Marco (*Ambrosia arborescens*) es una planta que ha mostrado potencial como insecticida debido a sus principios activos, como lo son las lactonas sesquiterpénicas, presentes en *Ambrosia arborescens*, tienen efectos tóxicos sobre los insectos. Estas sustancias pueden causar disfunciones en el sistema digestivo y nervioso de los insectos, contribuyendo a su control. (Flores, 2021)

Los flavonoides, que son compuestos fenólicos, tienen propiedades repelentes y pueden actuar como insecticidas. En *Ambrosia arborescens*, los flavonoides pueden ayudar a reducir la atracción de insectos y limitar su actividad (R. Jiménez & Fernando, 2024)

### 7.6 Pulgón (*Myzus persicae*)

Esta especie se caracteriza por ser chupadora, son pequeños insectos que se agrupan en comunidades en la parte inferior de las hojas. Producen maleza pegajosa y causan daños en los cultivos. Los efectos negativos de los pulgones de los pulgones de deben a su capacidad de reproducirse por partenogénesis, que les permite tener una población elevada. La plaga del pulgón (*Myzus persicae*) es una de las plagas más importantes económicamente a nivel mundial, ya que es altamente polífago, lo que significa que se alimenta de más de 400 plantas diferentes, (Florencio, 2019).

### 7.6.1. Clasificación Taxonómica

Nombre común: Pulgón

**Tabla 4:** Taxonomía del pulgón

<b>Reino</b>	Arthropoda
<b>Clase</b>	Insecta
<b>Orden</b>	Hemiptera
<b>Familia</b>	Aphidiinae
<b>Genero</b>	Aphis
<b>Especie</b>	Myzus persicae

**Fuente:** (Duarte et al., 2020)

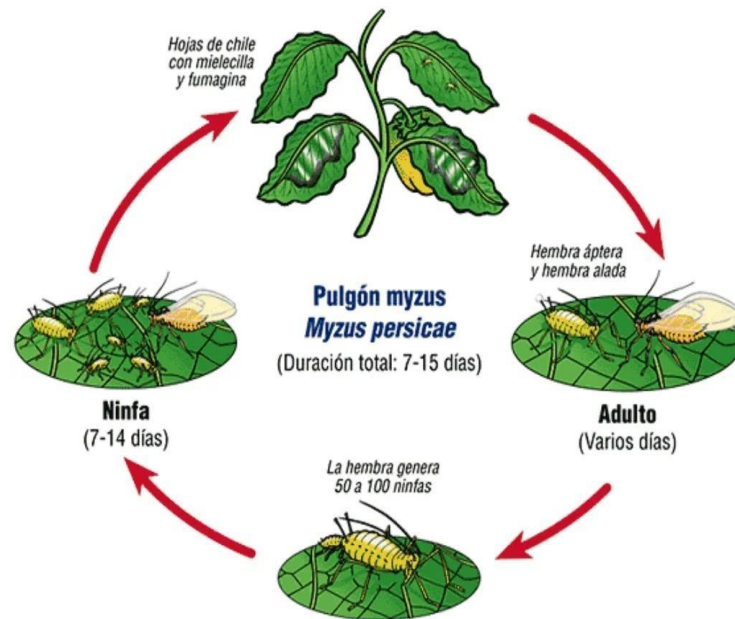
### 7.6.2. Condiciones climáticas

Los pulgones (*Myzus persicae*) tienen la capacidad de permanecer durante todo el año, aunque la densidad de la población varía según las condiciones ambientales. (Rivera, 2023) nos mencionan que la temperatura ideal para el desarrollo de *M. persicae* es de 26°C con un ciclo de reproducción de siete días a 24°C. A temperaturas a 30°C la especie ya no se reproduce. Además, que pueden vivir a temperaturas muy bajas.

### 7.6.3 Ciclo biológico

El ciclo de vida de *M. persicae* es holocíclico, con especies de varios géneros como huéspedes primarios. Los adultos alados migran a huéspedes secundarios, donde se reproducen por partenogénesis. Cuando las condiciones climáticas son difíciles, los individuos alados pasan al huésped final, donde terminan con su ciclo biológico. (Emden et al., 2020).

**Figura 1: Ciclo biológico**



**Fuente:** (SlideShare, 2013)

#### 7.6.4 Huevos

De acuerdo con (Duarte et al., 2020), esta es la etapa de hibernación de estos insectos, en la que las hembras se reproducen mediante partenogénesis, lo que significa que las ninfas se desarrollan dentro y luego son liberadas por la hembra. Las ninfas que han eclosionado ya están incorporando embriones en sus ovarios.

#### 7.6.5 Ninfas

En ciclo de vida de esta especie comienza en la etapa de ninfa recién nacida, que suele ser de color blanco, a veces amarillo con anillos que sobresalen. (Jessamin & Yudith, 2021)

#### 7.6.6 Adultos

Los adultos tienen un tamaño de 1,8 a 2,5 mm y su cuerpo es rosa oscuro, amarillento casi incoloro. Las antenas y el vientre tienen el mismo tamaño y color. (Emden et al., 2020)

#### 7.6.7 Distribución

Los pulgones suelen agruparse en colonias que pueden formar en áreas cercanas, mientras que los áfidos tienen una distribución limitada y suelen permanecer dentro de las plantas. Los tipos ápteros se pueden encontrar principalmente en la parte inferior de las hojas y a lo largo de toda la altura de la planta, los pulgones suelen encontrarse en el envés de las hojas y se distribuyen aproximadamente tres veces más rápidamente en plantas de la misma hilera o fila, variando a demás según la densidad del cultivo. (FAO, 2024)

### 7.6.8 Daños

Los pulgones *M. persicae* prefieren alimentarse de órganos jóvenes, al absorber el jugo de las plantas provocan debilidad en la planta. Esto se manifiesta como un retraso en el crecimiento de las plantas y un color amarillento, los pulgones inyectan toxinas durante la alimentación, provocando deformación de las hojas. (V. M. J. Jiménez, 2020)

### 7.7 Mosca Blanca (*T. vaporariorum*)

Las moscas blancas también son consideradas insectos chupadores y están muy extendidas por todo el mundo. (Delira, 2015) Nos menciona que es un pequeño insecto chupador que puede causar grandes daños a las plantas, al sustraer el alimento y causar enfermedades.

#### 7.7.1 Clasificación taxonómica

**Nombre común:** Mosca Blanca

*Tabla 5: Taxonomía T. vaporariorum*

<b>Reino</b>	Animalia
<b>Filo</b>	Arthropoda
<b>Clase</b>	Insecta
<b>Orden</b>	Homoptera
<b>Familia</b>	Aleyrodidae
<b>Genero</b>	Trialeurodes
<b>Especie</b>	<i>T. vaporariorum</i>

**Fuente:** (Carapia, 2013)

#### 7.7.2 Condiciones climáticas

Como menciona (PROAIN, 2020) la humedad relativa optima es del 75-80%. La temperatura influye mucho respecto al ritmo de desarrollo de este insecto, a una temperatura media de 30°C, la transición de huevo a adulto tarda unos 26 días, mientras que a 20°C puede tardar 32 días. La mortalidad en los adultos es alta en temperaturas superiores a 30°C, esta especie es más apta a condiciones templadas.

#### 7.7.3 Ciclo Biológico

Son insectos que pasan por diferentes etapas de desarrollo, las cuales, con huevo, ninfa del cuarto estadio y adulto. El ciclo completo de huevo a adulto es de 24 a 28 días, con base a lo anterior (Cardona et al., 2013) los huevos se adhieren al envés de las hojas a través de los tallos de las flores, la longitud media de los huevos es de 0,23 mm de largo y 0,1 mm de ancho.

**Figura 2:** Ciclo biológico



Fuente:(Urbina, 2023)

#### **7.7.4 Huevos**

Una vez que ya han sido fecundados los huevos, las hembras ponen de 2 a 7 huevos al día, la mortalidad de estados inmaduros llega a ser altamente variable donde la mayor parte se centra en el estado de huevo y el 1er estadio larvario. (AGROISLAS, 2021)

#### **7.7.5 Ninfas**

Con lo mencionado en (Agroproductores, 2021) la ninfa atraviesa cuatro estadios, siendo el primero el único en el que se presenta movimiento, los siguientes son sésiles. Tienen forma ovalada y translúcida con manchas amarillas, miden aproximadamente 0,27 mm y tardan alrededor de 3 días en completar cada estadio. En el cuarto estadio la ninfa es plana, ovalada y casi transparente, pudiendo así alcanzar una longitud de hasta 0,73mm.

#### **7.7.6. Adultos**

El adulto tiene el cuerpo blando y tiene un color amarillento, al transcurrir el tiempo, su color cambia a blanco. Además, miden en promedio 1mm de longitud y presentan dos pares de alas cubiertas de polvo de cera que sobrepasan la longitud del cuerpo.

#### **7.7.7 Distribución**

Las hembras prefieren las hojas que son jóvenes esto para ovipositar, esto en excepción de las especies vegetales pilosas. Esto lo realiza siguiendo una tenencia circular, a no ser que en la hoja haya presencia de pelos, de ser el caso lo realizara de forma dispersa. (AGROISLAS, 2021)

### 7.7.8 Daños

La mosca blanca deposita una melaza que lo hace pegajosa, la suciedad se adhiere al fruto, lo que favorece el crecimiento de mohos de hollín o negrilla (*Cladosporium* spp), perjudicando lo estético impidiendo así su comercialización esto especialmente en las plantas ornamentales. (Koppert, 2024)

## 8. VALIDACION DE HIPOTESIS

H0: El uso de los extractos vegetales no controlan pulgón (*Myzus persicae*) y mosca blanca (*T. vaporariorum*).

Ha: El uso de los extractos vegetales controlan pulgón (*Myzus persicae*) y mosca blanca (*T. vaporariorum*).

## 9. METODOLOGIA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 9.1 UBICACIÓN DEL EXPERIEMTNO

La investigación se realizó en los laboratorios de la facultad CAREN de la Universidad Técnica de Cotopaxi que se encuentra ubicado en Salache perteneciente al cantón Latacunga de la provincia de Cotopaxi.

**Figura 3:** Ubicación UTC Campus Salache



Fuente: (Google Earth, 2024)

## **9.2 Tipo de investigación**

### **9.2.1 Experimental**

El tipo de investigación usado en este presente trabajo es experimental, con el fin de identificar el extracto vegetal más efectivo para el control de pulgón (*Myzus persicae*) y mosca blanca (*T. vaporariorum*). Se utiliza un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con un arreglo factorial (2\*3) con 6 tratamientos y 4 repeticiones.

## **9.3. Métodos y técnicas**

### **9.3.1. Cualitativa**

Esta investigación es de carácter cualitativo ya que detalla los eventos sucedidos durante la experimentación, y también cuantitativo debido a la recolección de datos numéricos, para lo cual se empleará un análisis estadístico utilizando el programa INFOSTAT.

## **9.4. Modalidad básica de la investigación**

### **9.4.1 De laboratorio**

Este trabajo es de laboratorio ya que los extractos vegetales de (*Phytolacca bogotensis K.*) y (*Ambrosia arborescens*) se realizaron en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi, al igual que el ensayo.

### **9.4.2 Bibliografía documental**

Esta investigación está estrechamente vinculada con material bibliográfico y documental que se utilizó para extraer información fundamental, la cual sirvió de base tanto para el desarrollo del marco teórico como para la interpretación de los resultados.

## **9.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

### **9.5.1 Observación científica**

La toma de datos de llevo a cabo de después de 30 minutos de haber aplicado el extracto vegetal de (*Phytolacca bogotensis K.*) y (*Ambrosia arborescens*) realizando un conteo de individuos muertos y siendo la toma de datos cada 30 minutos y expresándolo en porcentaje.

### **9.5.2 Observación estructurada**

Para lograr una observación sistemática de los tratamientos, empleamos diversos instrumentos técnicos adecuados, tales como fichas, tablas y libros de campo, etc.

### **9.5.3 Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico entre los tratamientos se usa el porcentaje de mortalidad el cual es el total de los insectos en estudio (pulgón y mosca blanca), dividido para el número de individuos muertos todo esto por cien.

$$M\% = \frac{\#I_{\text{muertos}}}{\#I_{\text{total}}} * 100$$

**Fuente:** (Chuya, 2022)

M% = porcentaje de mortalidad

#I. muerto = número de individuos muertos

#I. total = número del total de individuos

100% = se refiere a una constante

Los datos arrojados de esta investigación serán tabulados y analizados estadísticamente con ayuda del programa (INFOSTAT).

#### 9.5.4 Unidad experimental

La unidad experimental se conforma por 24 unidades experimentales para pulgón y 24 para mosca blanca (48 frascos plásticos) para realizar la aplicación de 2 extractos vegetales, con tres diferentes concentraciones (0% 25% 50%).

#### 9.6 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con un arreglo factorial de 2\*3 lo que me da un total de 6 tratamientos para pulgón con 4 repeticiones, y 6 tratamientos para mosca blanca con 4 repeticiones.

#### 9.7 Esquema de ADEVA

Para la evaluación de los tratamientos se llevó a cabo un esquema de ADEVA.

**Tabla 6:** ADEVA para el análisis de extractos vegetales y dosis en la evaluación

Factor Variable	Grados de libertad
Repeticiones	3
Extractos (A)	1
Concentraciones (B)	2
(A)*(B)	2
Error	15
Total	23

**Fuente:** (Padilla, 2024)

**Tabla 7:** ADEVA para el análisis de extractos vegetales y dosis en la evaluación

Factor Variable	Grados de libertad
Repeticiones	3
Extractos (A)	1
Concentraciones (B)	2
(A)*(B)	2
Error	15
Total	23

**Fuente:** (Padilla, 2024)

### 9.8 Factor en estudio

**FACTOR A:** extractos vegetales

E1: *Phytolacca bogotensis* K.

E2: *Ambrosia arborescens*

**FACTOR B:** Concentraciones

C1: 0%

C2: 25%

C3: 50%

Los factores en estudio son los extractos vegetales que fueron aplicados en diferentes concentraciones, en los frascos de plástico, tanto para pulgón como para mosca blanca el tratamiento que cuenta como testigo no se ha aplicado extracto.

### 9.9 Tratamientos en estudio

El ensayo cuenta con 6 tratamientos que resulta de la combinación de dos extractos vegetales (*Phytolacca bogotensis* K. y *Ambrosia arborescens*) para pulgón y mosca blanca y el testigo, con sus respectivas concentraciones.

**Tabla 8:** Tratamientos para aplicar para el manejo de 2 extractos vegetales en el control de pulgón en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Factor A (Extractos)	Factor B (Concentraciones)	Tratamientos	Descripción
E1	C1	T1: E1 C1	Phytolacca+pulgón+0%
E2	C2	T2: E1 C2	Phytolacca+pulgón+25%
	C3	T3: E1 C3	Phytolacca+pulgón+50%
		T4: E2 C1	Marco + pulgón+0%
		T5: E2 C2	Marco + pulgón+25%
		T6: E2 C3	Marco + pulgón+50%

**Fuente:** (Padilla, 2024)

**Tabla 9:** Tratamientos para aplicar para el manejo de 2 extractos vegetales en el control de mosca blanca en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Factor A (Extractos)	Factor B (Concentraciones)	Tratamientos	Descripción
E1	C1	T1: E1 C1	Phytolacca+mosca blanca+0%
E2	C2	T2: E1 C2	Phytolacca+mosca blanca+25%
	C3	T3: E1 C3	Phytolacca+mosca blanca+50%
		T4: E2 C1	Marco + mosca blanca+0%
		T5: E2 C2	Marco + mosca blanca+25%
		T6: E2 C3	Marco + mosca blanca+50%

**Fuente:** (Padilla, 2024)

### 9.10 Análisis funcional

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

**Tabla 10:** Variables dependiente e independiente

Variable independiente	Variable dependiente	Parametros	Indicadores
-Extractos vegetales ( <i>Phytolacca bogotensis</i> K. y <i>Ambrosia arborescens</i> )	Efecto de los extractos vegetales en pulgón y mosca blanca	-Porcentaje de mortalidad	$M\% = \frac{\#I \text{ muertos}}{\#I \text{ total}} * 100$

**Fuente:** (Padilla, 2024)

### 9.11 Diseño del ensayo

El ensayo cuenta con 24 unidades experimentales para pulgón y 24 para mosca blanca y se aplicara un diseño de bloques completamente a azar (DBCA) el cual consta de seis tratamientos con cuatro repeticiones en pulgón y de igual manera en mosca blanca utilizando dos extractos con sus respectivas dosis.

#### ***Phytolacca bogotensis* K. Y *Ambrosia arborescens* en pulgón**

Tratamiento 1 (testigo)

Tratamiento 2 (*Phytolacca* al 25% en pulgón)

Tratamiento 3 (*Phytolacca* al 50% en pulgón)

Tratamiento 4 (testigo)

Tratamiento 5 (*Ambrosia arborescens* al 25% en pulgón)

Tratamiento 6 (*Ambrosia arborescens* al 50% en pulgón)

#### ***Phytolacca bogotensis* K. y *Musco* (*Ambrosia arborescens* en mosca blanca)**

Tratamiento 1 (testigo)

Tratamiento 2 (*Phytolacca* al 25% en mosca blanca)

Tratamiento 3 (*Phytolacca* al 50% en mosca blanca)

Tratamiento 4 (testigo)

Tratamiento 5 (*Ambrosia arborescens* al 25% en mosca)

Tratamiento 6 (*Ambrosia arborescens* al 50% en mosca)

## **9.12 Materiales y recursos**

### **Indumentaria**

- Guantes de latex
- Mandil

### **Materiales de laboratorio**

- Mosca blanca
- Pulgón
- Extracto de Phytolacca
- Extracto de Marco
- Mortero
- Pipeta
- Vasos de precipitación
- Balanza
- Embudo
- Frascos de vidrio
- Papel film
- Papel aluminio
- Agua destilada
- Atomizador
- Tela antiáfidos
- Frascos de plástico
- Vasos de precipitación
- Papel absorbente
- Esponjas absorbentes

### **Materiales de oficina**

- Libro de campo
- Computadora
- Lápiz

## **9.13 Manejo específico del experimento**

El ensayo se realizó en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi, donde se realizaron los extractos vegetales y también donde fueron ubicadas las unidades experimentales. Donde se registran las siguientes unidades experimentales.

### 9.13.1 Elaboración de las unidades experimentales

Se obtuvo 48 envases transparentes de plástico, mismos que fueron usados para colocar en la base de los envases unas muselinas desmaquillantes redondas de color blanco que actúan como absorbente del exceso del líquido del extracto y así tener más facilidad para contabilizar los individuos muertos, además se colocó una tela antiáfidos como tapa en cada envase plástico.

### 9.13.2 Elaboración de extractos

Se procedió a la recolección de las dos especies vegetales tales como (*Phytolacca bogotensis* K. y *Ambrosia arborescens*), después se las llevó al laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi para poder picar las flores tanto de *Phytolacca* como de *Marco*, colocamos en la balanza en donde se pesó 200 gr de *Phytolacca* por consiguiente se colocó 400 ml de agua destilada y 100 gr de *Marco* y se colocó 200ml de agua destilada se dejó reposar por un periodo de 48 horas.

Una vez que hayan completado las 48 de reposo, se procedió con el proceso de macerado y se realiza el proceso de filtración (papel filtro N°1), este proceso se realiza para las dos especies. Este proceso se realizó siguiendo la metodología de (Chuya, 2022)

Como resultado se obtuvo 600 ml de extracto vegetal a base de *Phytolacca bogotensis* K. y 300 ml de extracto vegetal a base de *Marco* *Ambrosia arborescens*.

### 9.13.3 Preparación de extractos

Una vez que se obtiene los extractos vegetales (*Phytolacca* y *Marco*) procedemos a la preparación de concentraciones para la posterior aplicación.

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

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

Esta metodología se usó basándose en (Gavilanes, 2024), donde nos menciona como realizar las concentraciones. Usando las mismas cantidades para los dos extractos vegetales, procedemos con la colocación de esta preparación en atomizadores.

### 9.13.4 Instalación del ensayo

Para la obtención de *Phytolacca* y *Marco* se realizó en San Miguel del Pedregal es una parroquia rural ubicada en el cantón Mejía, en la parroquia de Machachi, siendo una de las parroquias rurales grandes del sector, la altitud de San Miguel del Pedregal varía, pero en

general, se encuentra a una altitud promedio de alrededor de 2,800 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). Esta región está ubicada en la Sierra ecuatoriana, caracterizada por su paisaje montañoso y clima templado.

Este ensayo se instaló en Junio 23 del 2024 a las 8h00 am en el los cultivos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en donde se procedió con la captura de mosca blanca y pulgón en un periodo de 4 h, para proceder con el conteo de individuos en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi para colocar 15 moscas en cada unidad experimental (envases plásticos) y 15 pulgones en un tiempo aproximado de 2 h, a continuación se procedió con la aplicación del extracto en cada unidad experimental.

La primera toma de datos se realizó después de 30 y de igual manera cada 30 min se tomaron los datos estadísticos, con un tiempo dedicado al conteo de individuos muertos, después se tomaba el tiempo y este procedimiento se realizó cada 30 min para todos los tratamientos para poder finalizar con el ensayo.

## 10. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

En los presentes análisis se detallan los resultados obtenidos a partir de los experimentos realizados para evaluar el efecto de los extractos vegetales, como agente de control de (*Myzus persicae*) y (*Trialeurodes vaporariorum*).

**Tabla 11:** ANOVA para el porcentaje de mortalidad en pulgón a los treinta minutos

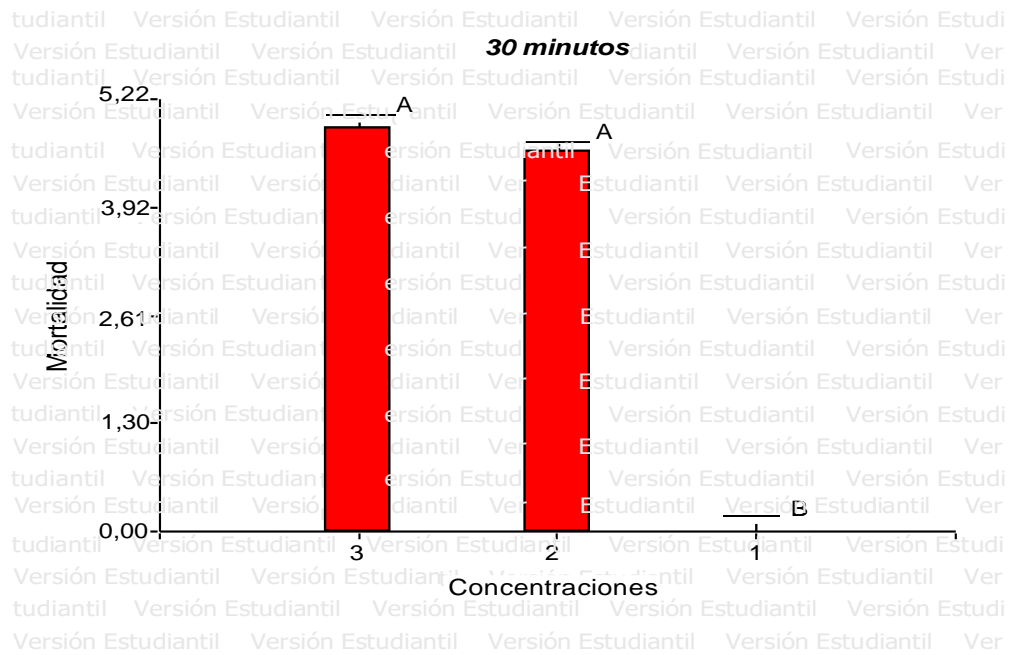
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
R	0,40	3	0,13	1,30	0,3116 ns
A	0,03	1	0,03	0,31	0,5889 ns
B	119,38	2	59,69	577,34	<0,0001 **
A*B	0,52	2	0,26	2,53	0,1129 ns
Error	1,55	15	0,10		
Total	121,89	23			

CV 10,21

**Fuente:** (Padilla, 2024)

Cómo se observa En la tabla N° 11 del análisis de la varianza del efecto de los extractos en pulgón (*Myzus persicae*) a los treinta minutos indica que solo para el factor concentraciones muestra una alta significancia y que para el factor extractos y su interacción no existe significancia. Con un coeficiente de variación de 10,21.

**Figura 4:** Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de pulgón a los treinta minutos.



**Fuente:** (Padilla, 2024)

En el gráfico N° 4, se muestra que la concentración al 50%, presenta un porcentaje de mortalidad de 4,86, seguido de la concentración al 25% con un promedio de 4,59 de porcentaje de mortalidad a los 30 minutos de aplicados los tratamientos.

Estos resultados han determinan que las dos concentraciones de los extractos actúan como agente de control en pulgón. Estos datos son similares a los reportados en (Mora, 2016) donde se atribuye la eficacia de *Phytolacca* en plagas. Como se expone en el estudio de (Chuya, 2022) la concentración al 50% es la que muestra más efecto. De igual manera como indica (Gavilanes, 2024) que las concentraciones al 50% provocan mortalidad en el pulgón.

**Tabla 12:** ANOVA para el porcentaje de mortalidad en pulgón a los sesenta minutos

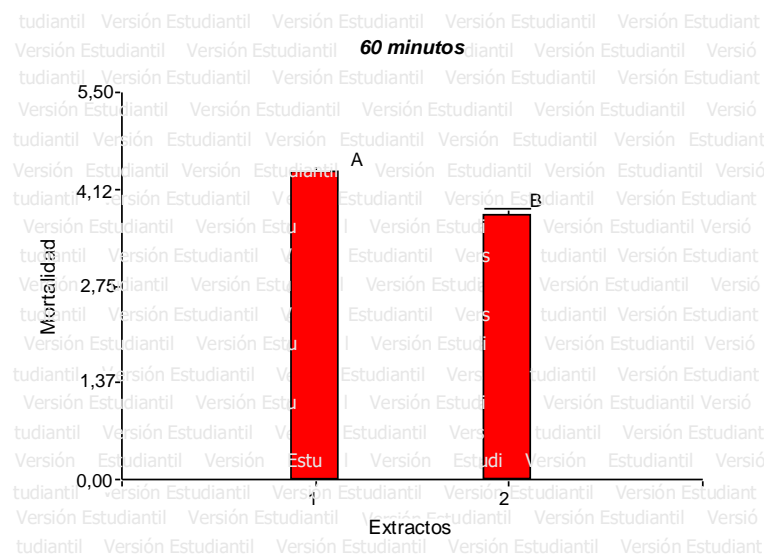
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
R	0,36	3	0,12	1,00	0,4199 ns
A	2,23	1	2,23	18,71	0,0006**
B	197,86	2	98,93	831,30	<0,0001**
A*B	1,18	2	0,59	4,95	0,0224**
Error	1,79	15	0,12		
Total	203,40	23			

CV 8,51

**Fuente:** (Padilla, 2024)

En la tabla N° 12 en el análisis de la varianza a los sesenta minutos se puede observar que para el factor extractos, el factor concentraciones y su interacción presenta alta significancia en control de pulgón (*Myzus persicae*). Con un coeficiente de variación es de 8,51. Que nos indica existe diferencias significativas entre todos los factores en estudio.

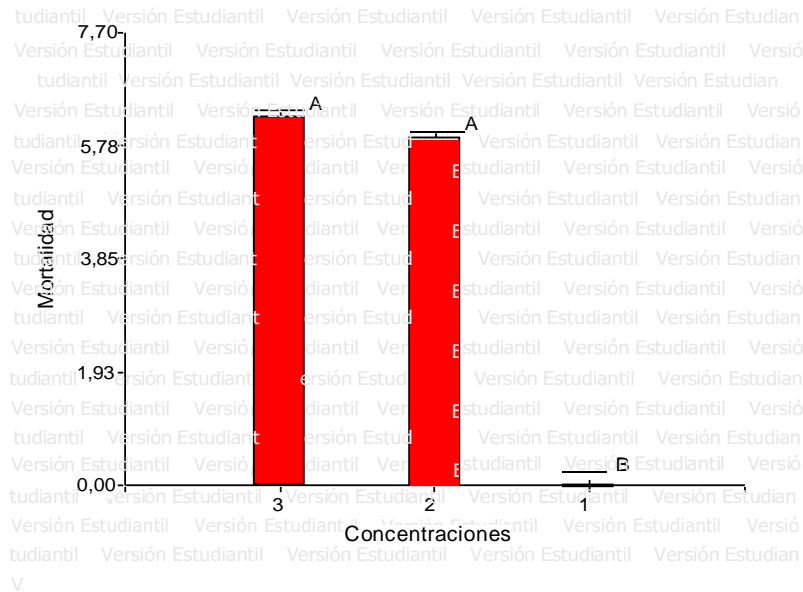
**Figura 5:** Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos vegetales para porcentaje de mortalidad de pulgón a los sesenta minutos.



**Fuente:** (Padilla, 2024)

En el gráfico N° 5 de la prueba de significancia del factor extractos se observa que el extracto que presento mayor porcentaje de mortalidad es el de (*Phytolacca bogotensis* K.) con un promedio de 4,36, seguido del extracto de (*Ambrosia arborescens*) con un promedio de 3,75. Estos datos coinciden con lo planteado por (Galarraga et al., 2014) donde menciona que la planta de (*Phytolacca bogotensis* K.) contiene saponinas y propanol, con propiedades tensoactivas, detergentes y hemolíticas, la cual es una planta puede contribuir al control de plagas en cultivos de importancia económica. Como lo afirma (Vázquez, 2019) los extractos vegetales ayudan a la eliminación de diferentes plagas y son una alternativa para eliminar el uso de químicos.

**Figura 6:** Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de pulgón a los sesenta minutos.

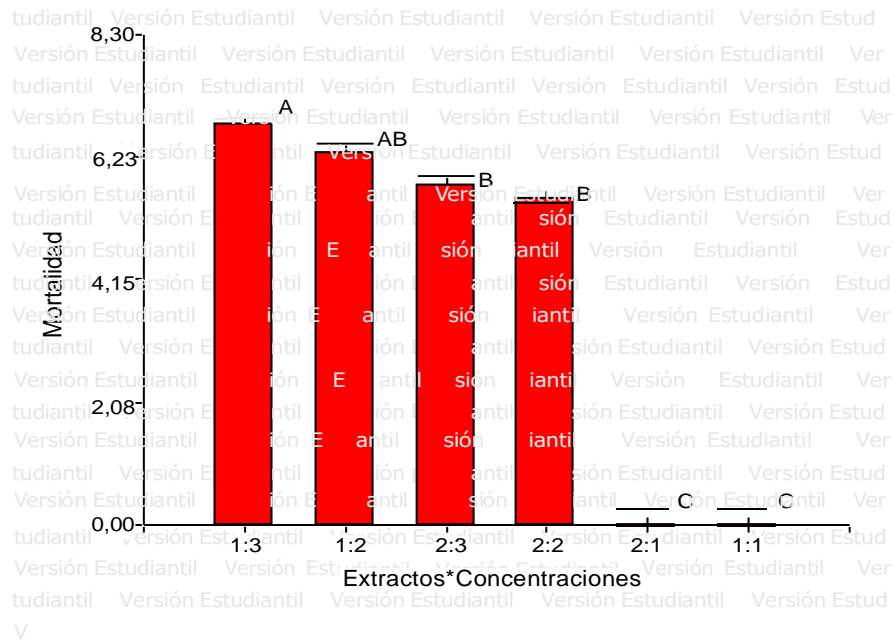


**Fuente:** (Padilla, 2024)

En esta grafica N° 8 se puede observar que la concentración más efectiva de porcentaje de mortalidad es la concentración tres correspondiente al 50% con un promedio de 6,26. Por otro lado, la concentración numero dos que es al 25% registro un promedio de 5,91 de porcentaje de mortalidad. Estos resultados nos indican que ambas concentraciones logran un nivel de control sobre los pulgones, siendo la más efectiva la concentración al 50%

Estos resultados se alinean a lo señalado por (Yauli, 2020) quien nos menciona que la eficacia contra las plagas se determinan mediante el análisis de las características toxicológicas, lo que ayuda a establecer la concentración óptima para su aplicación. Estos hallazgos también lo podemos corroborar con (Jiménez, 2023) quien nos indica que la concentración al 50% y al 25% presentan el mejor porcentaje de mortalidad en su investigación.

**Figura 7:** Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos por concentraciones para porcentaje de mortalidad de pulgón a los sesenta minutos.



**Fuente:** (Padilla, 2024)

En el siguiente grafico de la interacción de extractos por concentraciones se puede observar que (*Phytolacca bogotensis* K.) con una concentración al 50% presenta un mayor efecto en el control de pulgón con un promedio de 6,78 de porcentaje de mortalidad, seguido del mismo extracto, pero a una concentración de 25% ya que presenta un promedio de 6,30 de porcentaje de mortalidad, el extracto de (*Ambrosia arborescens*) al 50% tiene un promedio de 5, 54 por otro lado al 25% tiene un promedio de 5,51.

Esto nos demuestra que, como señala (Mora, 2016) el extracto (*Phytolacca bogotensis* K.) controla plagas debido a los componentes tóxicos que contiene, de igual manera como menciona (Moya, 2017) que las hojas de (*Ambrosia arborescens*) estas sujetas a compuestos tóxicos que inciden directamente en la producción de metabolitos.

**Tabla 13:** ANOVA para el porcentaje de mortalidad en pulgón a los noventa minutos

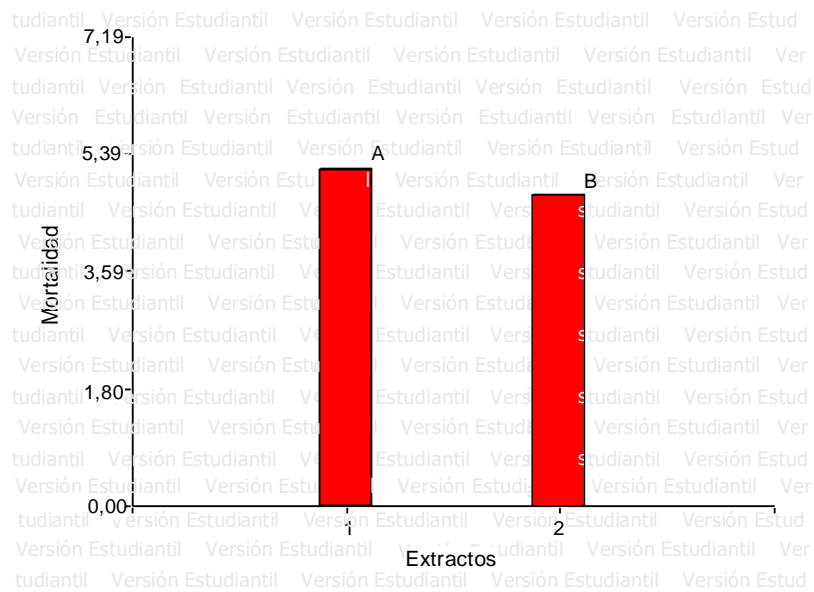
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
R	0,04	3	0,01	1,00	0,4199 ns
A	0,84	1	0,84	65,33	<0,0001**
B	297,80	2	148,90	11632,65	<0,0001**
A*B	0,55	2	0,27	21,40	<0,0001**
Error	0,19	15	0,01		
Total	299,41	23			

CV 2,29

**Fuente:** (Padilla, 2024)

Como se observa en la tabla N° 13 en el análisis de la varianza a los noventa minutos se puede observar valores que revelan que tanto para extractos vegetales como para concentraciones tienen un impacto significativo en control de pulgón (*Myzus persicae*). La interacción que hay entre los extractos vegetales y las concentraciones también es importante ya que muestran significancia. El coeficiente de variación es de 2,29.

**Figura 8:** Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos vegetales para porcentaje de mortalidad de pulgón a los noventa minutos.

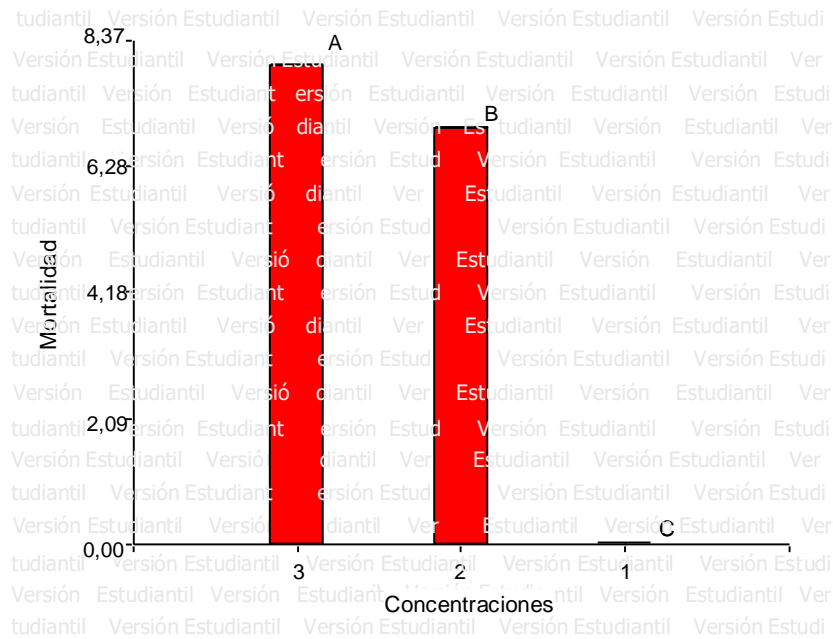


**Fuente:** (Padilla, 2024)

En el grafico 8 de observa dos niveles de significancia estadística, en donde se evidencia que el extracto de uno obtuvo un promedio de 5,13 de porcentaje de mortalidad, mientras que el extracto numero dos presenta un promedio de porcentaje de mortalidad de 4,76. Esto nos indica que los dos extractos actúan como agente de control de pulgón.

Estos hallazgos lo podemos corroborar con lo señalado con (Vera, 2008) quien manifiesta que las hojas de (*Ambrosia arborescens*) actúan como agente de control, demostrando viabilidad del extracto, por lo que produce sensaciones desagradables. Así como lo señala (Chuya, 2022) que los extractos vegetales de las plantas actúan como agente de control en condiciones de laboratorio.

**Figura 9:** Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de pulgón a los noventa minutos.

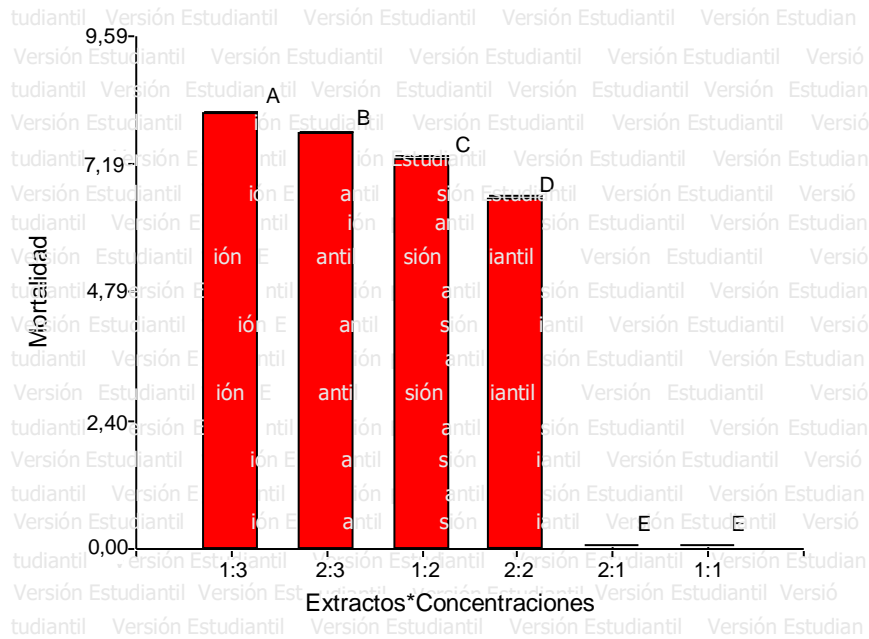


**Fuente:** (Padilla, 2024)

Como se observa en el gráfico 9 la concentración al 50% es la mejor, con un promedio de porcentaje de mortalidad de 7,93, de modo que ocupa el rango A, mientras que la concentración al 25% que es la dos obtuvo un promedio de 6,91, concluyendo que las dos concentraciones presentan un control en pulgón, siendo la más eficaz la concentración al 50%.

Con lo señalado en (Pachacama, 2022) podemos corroborar que entre más alta es la concentración tiene un mejor control en plagas, esto con un promedio de 9,22 en su investigación. Todos estos hallazgos son significativos porque nos ayudan a establecer las concentraciones adecuadas para el control de pulgón.

**Figura 10:** Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos por concentraciones para porcentaje de mortalidad de pulgón a los noventa minutos



Fuente: (Padilla, 2024)

Como se observa en el gráfico que en la interacción extractos por concentraciones, el extracto de (*Phytolacca bogotensis* K.) con una concentración al 50% tuvo un mejor control en pulgón, con un promedio de 8,12 de porcentaje de mortalidad, y ocupa el rango A, seguido por el extracto número dos que es el (*Ambrosia arborescens*) con una concentración de 50% con un promedio de 7,74 de porcentaje de mortalidad, y ocupado un rango B, durante los noventa minutos luego de su aplicación de acuerdo con (Peralta, 2022) nos indica que los extractos vegetales se basan en los factores externos a los que son expuestos para su eficacia.

**Tabla 14:** ANOVA para el porcentaje de mortalidad en pulgón a las dos horas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
R	4,41	3	1,47	55,64	<0,0001**
A	0,01	1	0,01	0,40	0,5366 ns
B	314,42	2	157,21	5943,86	<0,0001**
A*B	0,95	2	0,48	17,99	0,0001**
Error	0,37	14	0,03		
Total	320,17	22			

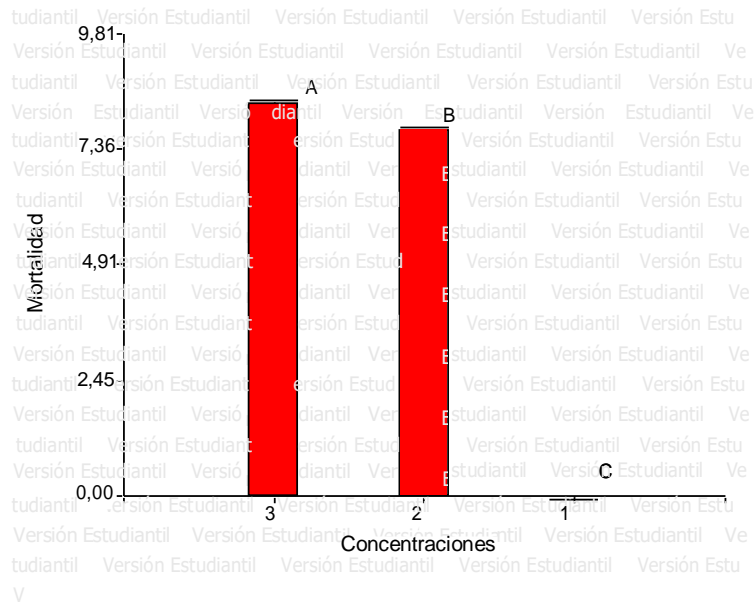
CV 2,91

Fuente: (Padilla, 2024)

Como se observa en la tabla N° 14 en el análisis de la varianza a las dos horas nos muestran valores que revelan que para concentraciones y extractos por concentraciones tienen un

impacto significativo en control de pulgón (*Myzus persicae*). En el factor extractos no existe significancia estadística. El coeficiente de variación a las dos horas es de 2,91.

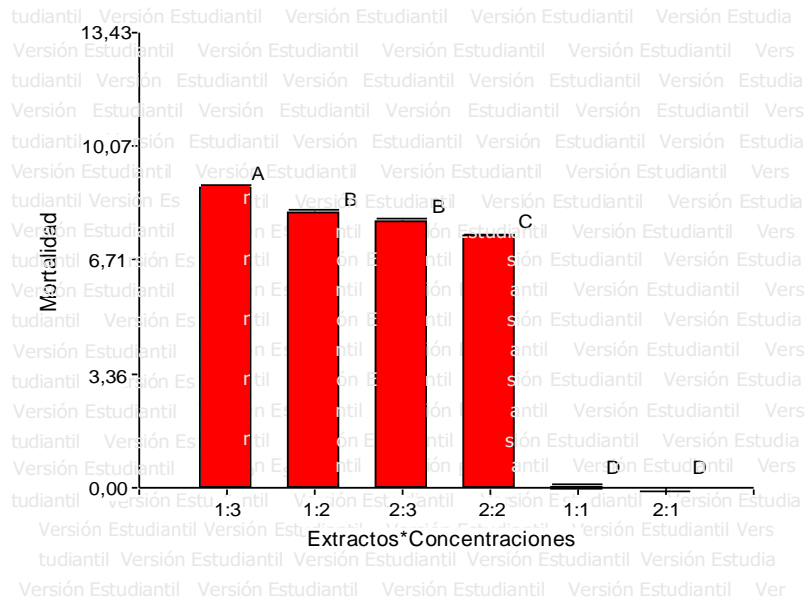
**Figura 11:** Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos vegetales para porcentaje de mortalidad de pulgón a las dos horas.



**Fuente:** (Padilla, 2024)

Como se observa en el grafico 10 en el factor concentraciones se muestra que los niveles de significancia estadística muestran que la concentración al 50% presento un porcentaje de mortalidad de 8,34 mientras que la concentración al 25% presenta un promedio de 7,76 de porcentaje de mortalidad. Lo que se muestra que ambas concentraciones actúan como agentes de control de pulgón, de acuerdo con (Yauli, 2020) menciona que la eficacia de los extractos vegetales y como en ellos influyen factores como la capacidad toxica y el tiempo. Esto también lo podemos corroborar con (Chuya, 2022) nos dice que la concentración al 50% es la efectiva en el control de plagas.

**Figura 12:** Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos por concentraciones para porcentaje de mortalidad de pulgón a las dos horas.



**Fuente:** (Padilla, 2024)

Para la interacción de extractos por concentraciones se obtuvo que el extracto de (*Phytolacca bogotensis* K.) a una concentración de 50% presenta mayor efectividad está en un rango de A, con un promedio de 8,84 de porcentaje de mortalidad y en segundo lugar está el extracto de marco (*Ambrosia arborescens*) a una concentración de 50% con un promedio de 8,12 de porcentaje de mortalidad. Esta información se alinea a lo señalado por (Mora, 2016) donde dice que (*Phytolacca bogotensis* K.) permitió la reducción y densidad de la población de plagas. Así como (Pilataxi, 2022) nos menciona que su investigación con el extracto de (*Ambrosia arborescens*) obtuvo resultados favorables en el control de plagas.

**Tabla 15:** ANOVA para el porcentaje de mortalidad en mosca blanca a los treinta minutos

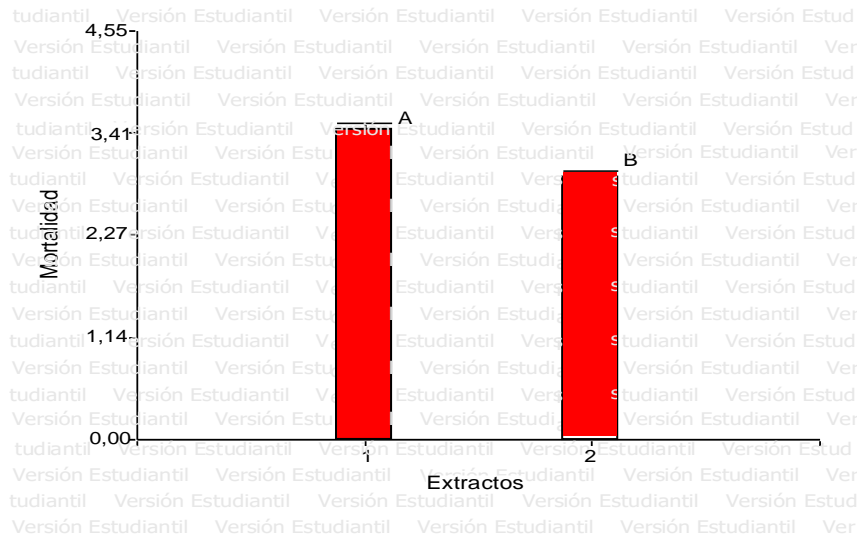
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
R	0,41	3	0,14	2,72	0,0813 ns
A	1,71	1	1,71	34,38	<0,0001**
B	127,02	2	63,51	1279,26	<0,0001**
A*B	0,85	2	0,43	8,59	0,0033**
Error	0,74	15	0,05		
Total	130,73	23			
CV	6,99				

**Fuente:** (Padilla, 2024)

En la tabla N° 15 en el análisis de la varianza a los treinta minutos se puede observar valores que revelan que tanto para extractos vegetales como para concentraciones tienen un impacto significativo en control de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*). La interacción que hay

entre los extractos vegetales y las concentraciones también es importante en la eficacia del tratamiento, ya que también representa significancia. Con un coeficiente de variación de 6,99.

**Figura 13:** Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos vegetales para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los treinta minutos.

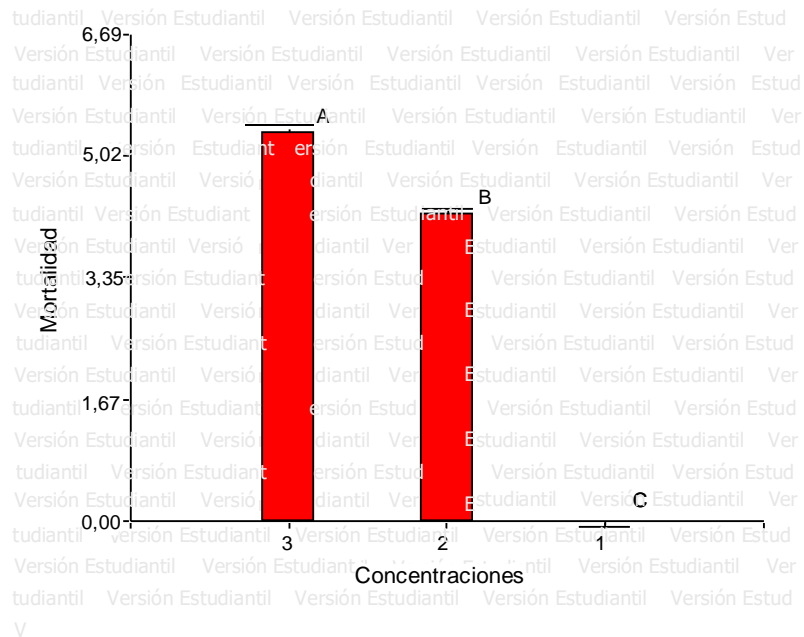


**Fuente:** (Padilla, 2024)

Como se observa en el gráfico N° 16, en el factor extractos se muestra que el extracto uno, presenta un promedio de 3,46 de porcentaje de mortalidad, seguido del extracto número dos con un promedio de 2,92 de porcentaje de mortalidad a los treinta minutos de aplicados los tratamientos.

Estos resultados han determinan que los dos extractos actúan como insecticida para el control de la mosca blanca, siendo el mejor el de (*Phytolacca bogotensis K.*). Estos hallazgos son similares a los señalados en (Araúz, 2020) quien atribuye la eficacia de los extractos vegetales para el control de mosca blanca. Según los hallazgos de (Marin, 2019) atribuye que la planta de *Ambrosia arborescens* tiene mecanismo de defensa ante la presencia de insectos debido a su actividad alopática.

**Figura 14:** Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los treinta minutos.

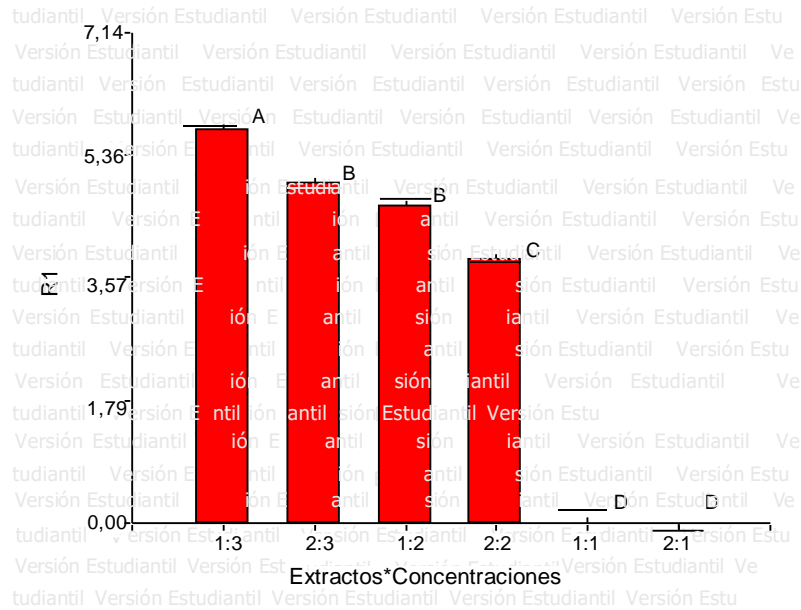


**Fuente:** (Padilla, 2024)

Como se observa en el gráfico N°13 para el factor concentraciones muestra una significancia estadística en las dos concentraciones. Se identifica que la concentración óptima fue la tres la cual corresponde al 50%, resultó en el mejor control con un promedio de 5,34 de porcentaje de mortalidad. Seguido de la concentración al 25% con un promedio de 4,23 de porcentaje de mortalidad.

Estos resultados sugieren que ambas concentraciones causan mortalidad en mosca blanca. Estos hallazgos se alinean a lo dicho por (Tenorio, 2020) quien menciona que la concentración de algunos metabolitos de las plantas es importante porque se ha identificado las propiedades anti fúngicas. Así mismo, como (Falcon, 2022) nos indica que los extractos vegetales son efectivos como agente de control.

**Figura 15:** Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos por concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los treinta minutos.



**Fuente:** (Padilla, 2024)

Basándonos en la gráfica número N° 14, se puede observar que el extracto de (*Phytolacca bogotensis* K.) a una concentración de 50% tuvo un mejor control en mosca blanca, con un promedio de 5,74 de porcentaje de mortalidad, y ocupa el rango A, seguido por el extracto número de (*Ambrosia arborescens*) con una concentración de 50% con un promedio de 4,94 de porcentaje de mortalidad, y ocupado un rango B, durante los treinta minutos luego de su aplicación estos.

De acuerdo con los hallazgos de (Gavilanes, 2024) nos dice que a medida que aumenta la concentración, también aumenta el índice de mortalidad, lo que quiere decir que el grado de toxicidad se aumenta con la concentración. Así como también (Silva, 2021) nos menciona la efectividad de los extractos vegetales en el control de mosca blanca.

**Tabla 16:** ANOVA para el porcentaje de mortalidad en mosca blanca a los sesenta minutos

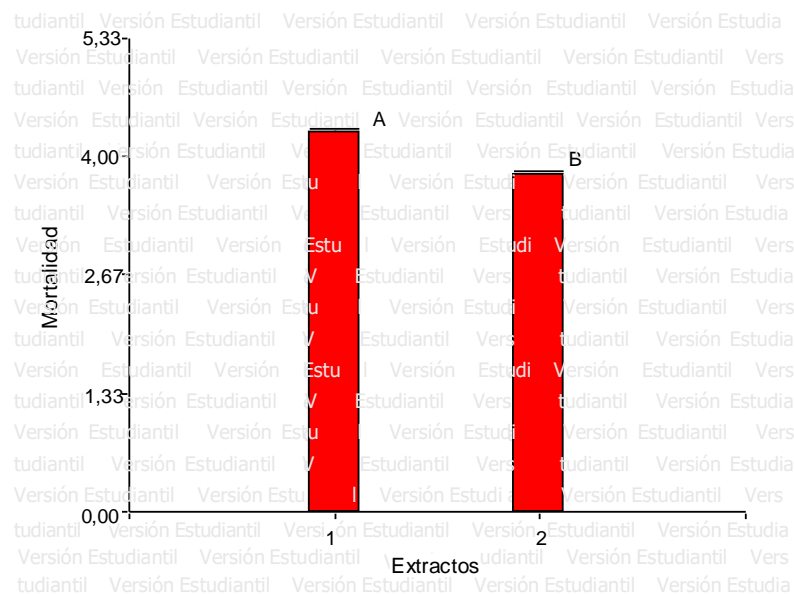
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
R	0,06	3	0,02	1,00	0,4199 ns
A	1,29	1	1,29	68,92	<0,0001**
B	199,58	2	99,79	5339,50	<0,0001**
A*B	0,86	2	0,43	23,14	<0,0001**
Error	0,28	15	0,02		
Total	202,07	23			

CV 3,39

**Fuente:** (Padilla, 2024)

Como se observa en la tabla N° 16 en el análisis de la varianza a los sesenta minutos se puede observar valores que revelan que tanto para extractos vegetales como para concentraciones tienen un impacto significativo en control de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*). La interacción que hay entre los extractos vegetales y las concentraciones también es importante en la eficacia del tratamiento, ya que también representa significancia. Con un coeficiente de variación de 3,39.

**Figura 16:** Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos vegetales para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los sesenta minutos.

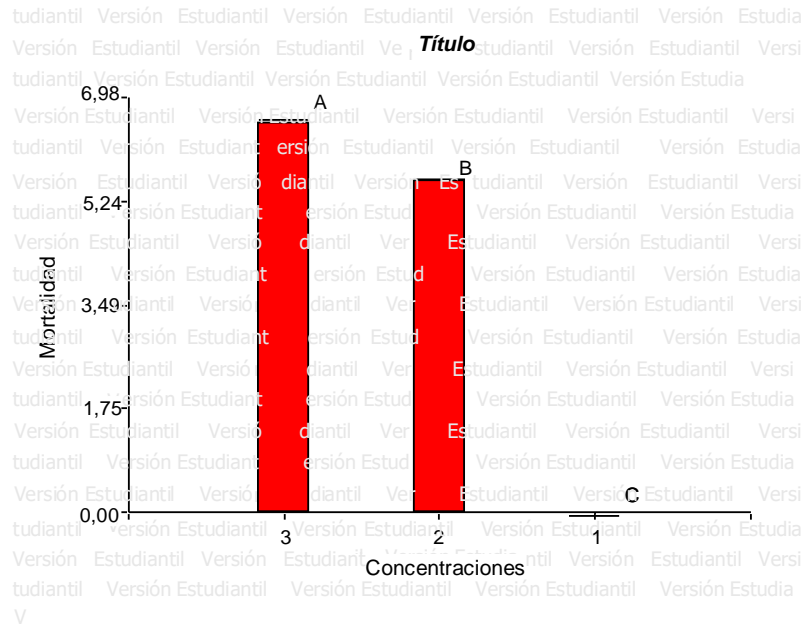


**Fuente:** (Padilla, 2024)

Como se observa en el grafico N° 15, para el factor extractos se muestra que el extracto uno (*Phytolacca bogotensis K.*), presenta un promedio de 4,47 de porcentaje de mortalidad, seguido del extracto número 2 (*Ambrosia arborescens*) con un promedio de 3,81 de porcentaje de mortalidad a los sesenta minutos de aplicados los tratamientos.

Estos resultados han determinan que los dos extractos actúan como insecticida para el control de la mosca blanca. Estos hallazgos son similares a los de (Mora, 2016) quien atribuye la eficacia del extracto de (*Phytolacca bogotensis K.*), para el control de plagas. Así como también (Falcon, 2022) nos dice que los extractos vegetales presentan control en plagas.

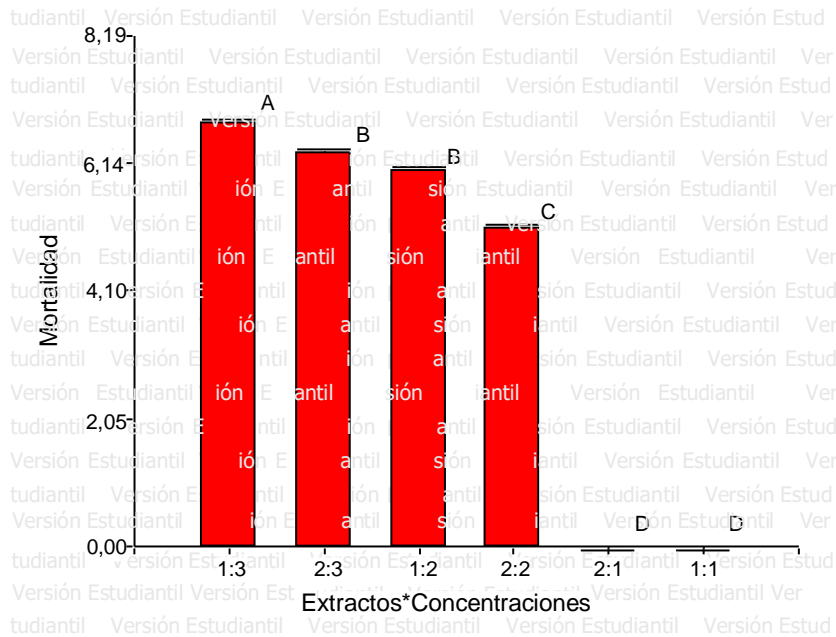
**Figura 17: Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los sesenta minutos.**



**Fuente:** (Padilla, 2024)

En esta grafica N° 20 para el factor concentraciones nos muestra que la concentración más efectiva de porcentaje de mortalidad es la concentración al 50% con un promedio de 6,55. Por otro lado, la concentración al 25% registro un promedio de 5,57 de porcentaje de mortalidad. Estos resultados nos indican que ambas concentraciones logran un nivel de control sobre la mosca blanca, siendo la más efectiva la concentración al 50%. Estos resultados se alinean a lo señalado por (Tipaz Tipaz et al., 2020) quien nos menciona que la eficacia contra las plagas se evalúan a través del análisis de las características toxicológicas y su concentración. Así como (Peralta, 2022) nos dice que el efecto de los extractos vegetales se basa en los principios activos y los bajos efectos residuales que estos extractos poseen lo cual permite la obtención de concentraciones efectivas.

**Figura 18:** Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos por concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los sesenta minutos.



Fuente: (Padilla, 2024)

En el siguiente grafico de la interacción de extractos por concentraciones se puede observar que (*Phytolacca bogotensis* K.) con una concentración al 50% presenta una mayor efectividad en el control de pulgón con un promedio de 6,78 de porcentaje de mortalidad, siguiendo del extracto de marco con una concentración de 50% ya que presenta un promedio de 6,32 de porcentaje de mortalidad. Y la concentración de (*Phytolacca bogotensis* K.) al 25% tiene un promedio de 6,03 estos datos nos indican que el extracto de con la concentración al 50% es la más efectiva.

Estos resultados se alinea con los de (Chimento et al., 2018), que también menciona que la planta de (*Phytolacca bogotensis* K.) causa mortalidad y este estudio confirma que tiene efecto como plaguicida para el uso en la agricultura.

**Tabla 17:** ANOVA para el porcentaje de mortalidad en mosca blanca a los noventa minutos

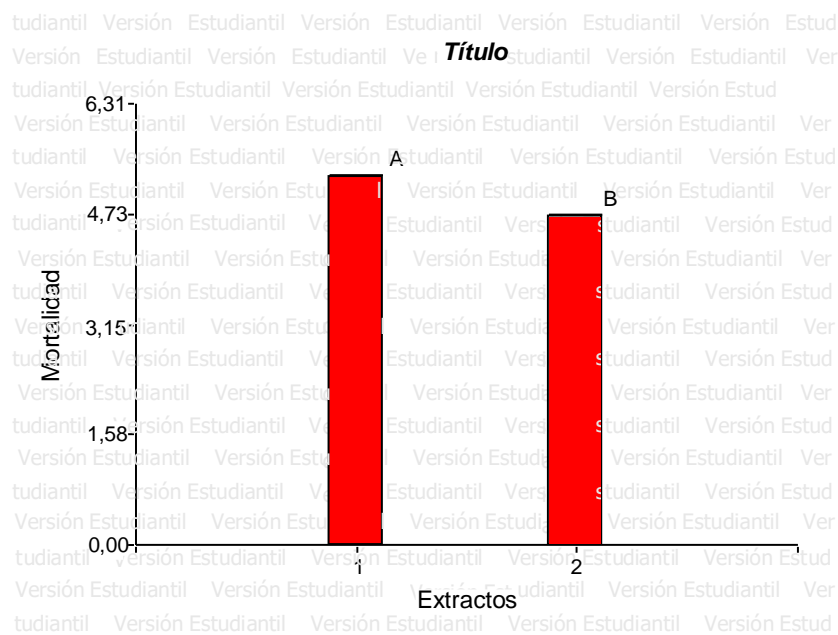
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
R	0,03	3	0,01	1,00	0,4199 ns
A	1,91	1	1,91	207,48	<0,0001**
B	297,24	2	148,62	16146,87	<0,0001**
A*B	0,96	2	0,48	51,88	<0,0001**
Error	0,14	15	0,01		
Total	300,27	23			

CV 1,93

Fuente: (Padilla, 2024)

En esta tabla se observa el análisis de la varianza a los noventa minutos se puede observar valores que revelan que tanto para extractos vegetales como para concentraciones tienen un impacto significativo en control de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*). La interacción que hay entre los extractos vegetales y las concentraciones también es importante en la eficacia del tratamiento, ya que también representa significancia. Con un coeficiente de variación de 1,93.

**Figura 19:** Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos vegetales para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los noventa minutos

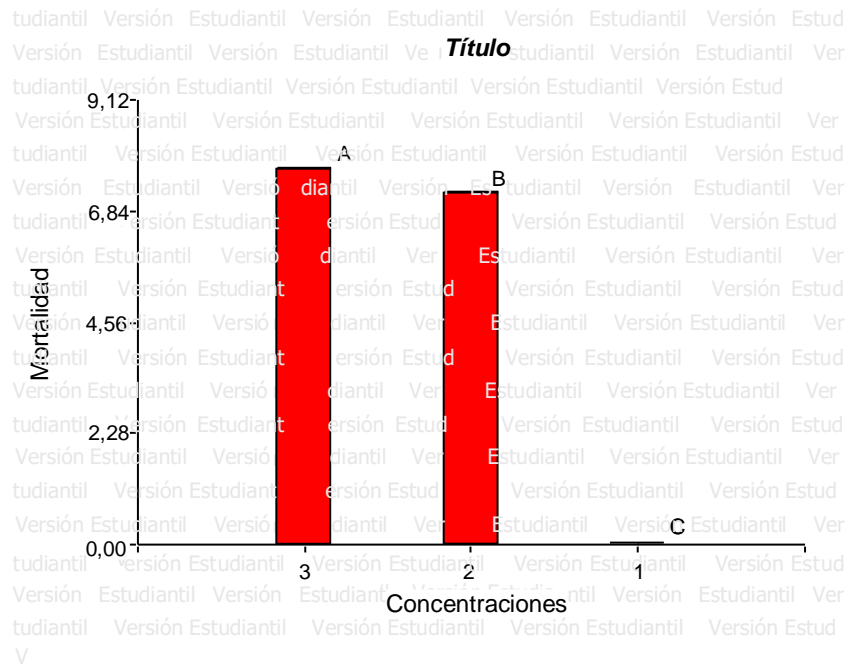


**Fuente:** (Padilla, 2024)

En esta grafica podemos observar que el extracto número uno registro un promedio de 5,25 para el porcentaje de mortalidad a los noventa minutos, mientras que el extracto numero dos presenta un porcentaje de mortalidad con un promedio de 4,69 de porcentaje de mortalidad.

Estos datos nos reflejan que los dos extractos actúan como agentes de control de mosca blanca, siendo es más efectivo el extracto de (*Phytolacca bogotensis* K.) estos hallazgos corroboramos con (Mora, 2016) quien atribuye que la planta de *Phytolacca* contiene componentes con propiedades de control en plagas. Así como (Moya, 2017) nos menciona que la planta de (*Ambrosia arborescens*) tiene presencia de alcaloides, azucares reductores aminoácidos libres, flavonoides y taninos, quien atribuye su eficacia en el control.

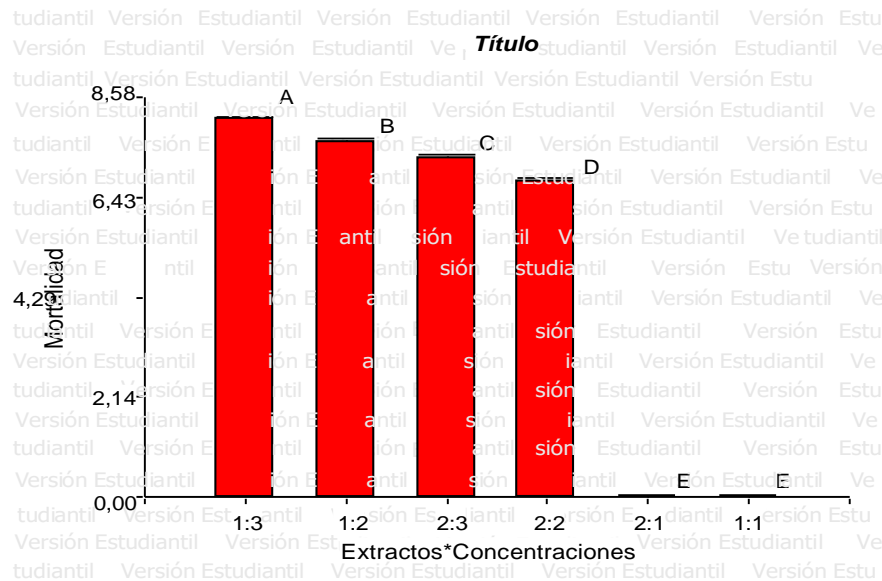
**Figura 20:** Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los noventa minutos.



Fuente: (Padilla, 2024)

Como se observa en el gráfico N° 19 para el factor concentraciones se evidencia que las dos concentraciones de 50% y 25% tienen eficacia en el control de la mosca blanca. La mejor concentración fue al 50% con un promedio de 7,70 de porcentaje de mortalidad, esto indica que ocupa un rango A, mientras que la concentración al 25% obtuvo un promedio de 7,21 concluyendo las dos concentraciones presentan un control. Además, (Peralta, 2022) menciona que la concentración al 50% en relación al volumen de agua muestra más eficacia en el control de plagas.

**Figura 21:** Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos por concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a los noventa minutos



Fuente: (Padilla, 2024)

Como se observa en la tabla nos muestra que para la interacción de extractos por concentraciones se obtuvo que el extracto de (*Phytolacca bogotensis K.*) al 50% se obtuvo un promedio de 8,12 de porcentaje de mortalidad, seguido del mismo extracto a una concentración de 25% que refleja un promedio de 7,63 de porcentaje de mortalidad, esto resultados nos indican que en esta interacción el extracto de (*Phytolacca bogotensis K.*) logra tener un mejor control sobre mosca blanca. (Galarraga, 2011) nos manifiesta que esta planta posee saponinas y propanol, lo que esto permite que la planta actúe como un agente de control a plagas en los cultivos.

**Tabla 18:** ANOVA para el porcentaje de mortalidad en mosca blanca a los noventa minutos

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
R	0,01	3	4,5E-03	1,00	0,4199ns
A	4,28	1	4,28	942,30	<0,0001**
B	355,00	2	177,50	39118,19	<0,0001**
A*B	2,14	2	1,07	235,59	<0,0001**
Error	0,07	15	4,5E-03		
Total	361,49	23			

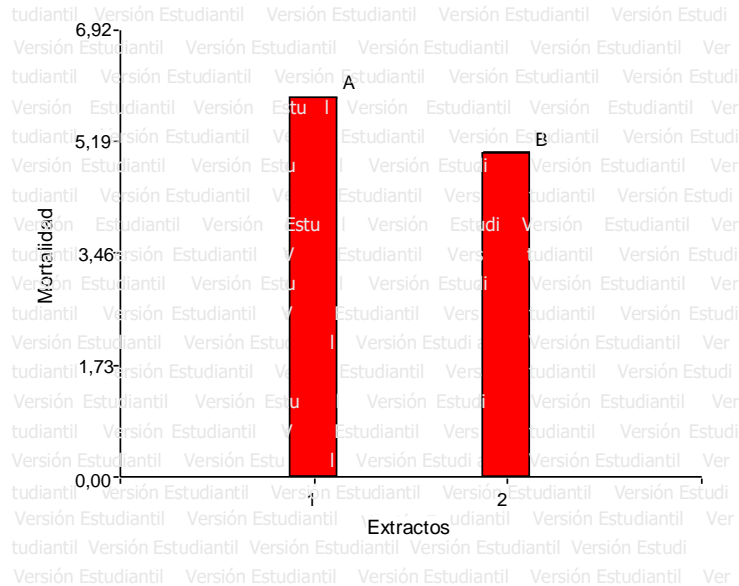
CV 1,24

Fuente: (Padilla, 2024)

En esta tabla se observa el análisis de la varianza a los treinta minutos se puede observar valores que revelan que tanto para extractos vegetales como para concentraciones tienen un impacto significativo en control de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*). La interacción

que hay entre los extractos vegetales y las concentraciones también es importante en la eficacia del tratamiento, ya que también representa significancia. El coeficiente de variación es de 1,24 esto nos indica que es confiable.

**Figura 22:** Prueba Tukey al 5% para el factor de extractos para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a las dos horas

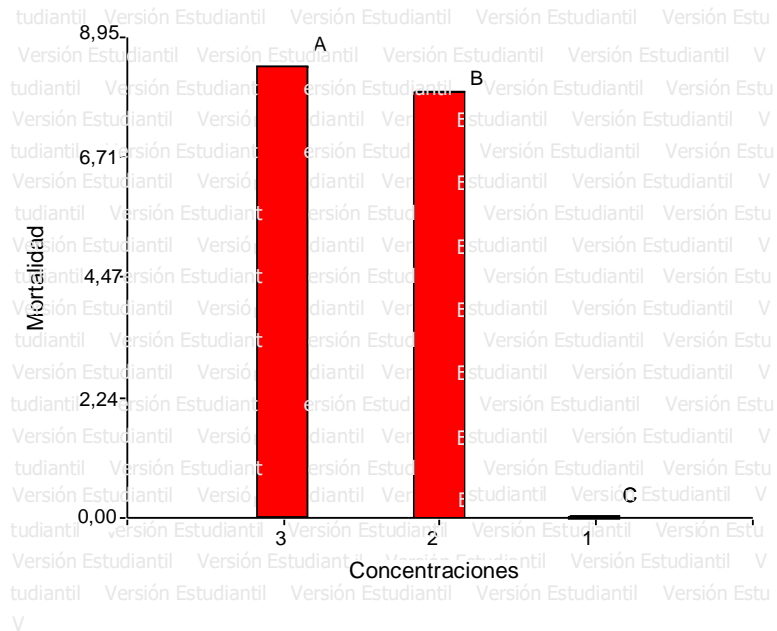


**Fuente:** (Padilla, 2024)

Como se observa en el gráfico N° 21, se muestra que el extracto uno (*Phytolacca bogotensis* K.), presenta un promedio de 5,85 de porcentaje de mortalidad, seguido del extracto número 2 (*Ambrosia arborescens*) con un promedio de 5,01 porcentaje de mortalidad a las dos horas de aplicados los tratamientos.

Estos resultados han determinan que los dos extractos actúan como insecticida para el control de la mosca blanca. Estos hallazgos son similares a los de (Quishpe, 2018), quien atribuye que los extractos vegetales actúan como insecticida en el control de mosca blanca. Así como, (Flores et al., 2019) nos menciona que los extractos vegetales constituyen una combinación completa de metabolitos secundarios los cuales se emplean para reducir el uso de plaguicidas, favoreciendo de este modo una interacción más amigable con el medio ambiente.

**Figura 23:** Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a las dos horas

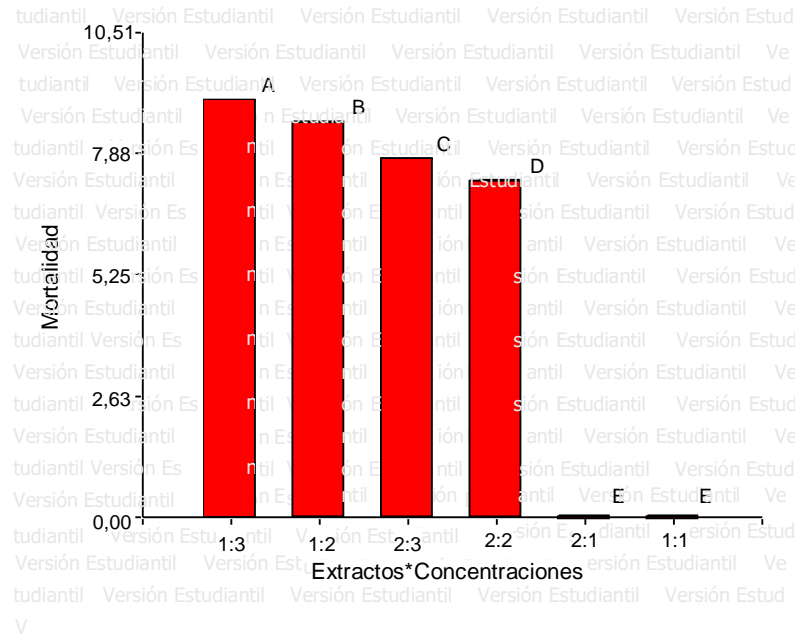


Fuente: (Padilla, 2024)

Como se observa en el factor concentraciones se muestra que la concentración al 50% obtuvo un promedio de 8,39 de porcentaje de mortalidad, seguido de la concentración número dos correspondiente al 25% que presenta un promedio de 7,91 mortalidad a las dos horas.

Estos datos nos indican que las dos concentraciones actúan como agente de control de mosca blanca. Estos datos arrojados lo corroboramos con (Tenorio, 2020) que nos menciona que la concentración de algunos metabolitos de las plantas son importantes ya que estas son las que actúan como agente de control.

**Figura 24:** Prueba Tukey al 5% para el factor de concentraciones para porcentaje de mortalidad de mosca blanca a las dos horas



Fuente: (Padilla, 2024)

Como se puede observar en esta figura, en la interacción extractos por concentraciones se puede observar que hay una gran significancia, el extracto de (*Phytolacca bogotensis* K.), al 50% tiene mayor efectividad a las dos horas de su aplicación, presentando un promedio de 9,02 de porcentaje de mortalidad, seguido de la concentración al 25% quien tiene un promedio de 8,54, en tercer lugar, está el extracto de (*Ambrosia arborescens*) a una concentración de 50% tiene un promedio de 7,75 de porcentaje de mortalidad.

Estos datos nos manifiestan que el extracto de (*Phytolacca bogotensis* K.), es el más afectivo al control de mosca blanca, de igual manera el (*Ambrosia arborescens*) tiene efecto en el control, pero con un promedio más bajo, con lo mencionado (Mora, 2016) podemos corroborar que los extractos vegetales actúan como insecticidas debido a sus compuesto. Así como (Marin, 2019) nos menciona que *Ambrosia arborescens* actúa como mecanismo de defensa contra la presencia de insectos.

## 11. IMPACTOS

### 11.1 Impactos técnicos

Los extractos de (*Phytolacca bogotensis* K.) y (*Ambrosia arborescens*) tienen propiedades útiles para el control de pulgón y mosca blanca, permitiendo así la elaboración de insecticidas naturales y la mejora de la calidad de los productos en el control agrícola.

### 11.2 Impactos sociales

En este proyecto de investigación sobre los extractos vegetales de (*Phytolacca bogotensis* K.) y (*Ambrosia arborescens*) ofrece una alternativa ecológica y eficaz para el control de plagas de interés económico.

### 11.3 Impactos ambientales

Los resultados de esta investigación son favorables para la conservación del medio ambiente, ya que los extractos vegetales se elaboraron utilizando recursos naturales, este caso plantas silvestres y sin recurrir a productos perjudiciales que pueden causar contaminación.

## 12. CONCLUSIONES

- De manera general se puede concluir que tanto como el extracto de (*Phytolacca bogotensis* K.) y (*Ambrosia arborescens*) funcionan como agente de control de pulgón (*Myzus persicae*) y mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) en condiciones de laboratorio.
- Con base en la investigación se determinó que el mejor extracto vegetal para el control de pulgón (*Myzus persicae*) y mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) es (*Phytolacca bogotensis* K.) puesto que presentó más efecto de control.
- La concentración al 50% es la más efectiva para el control de pulgón (*Myzus persicae*) y mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), los resultados obtenidos muestran que esta concentración tiene un mayor control en estas plagas.
- Se concluyó que en la interacción de extractos por concentraciones el que presentó un mayor resultado en cuanto al control de pulgón (*Myzus persicae*) y mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) fue el extracto de (*Phytolacca bogotensis* K.) con una concentración al 50%.

### 13. RECOMENDACIONES

- De acuerdo con el estudio realizado, se recomienda el uso del extracto vegetal de (*Phytolacca bogotensis* K.) para el control de pulgón (*Myzus persicae*) y mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*).
- Se recomienda el uso de otros métodos y la concentración al 50% de extracto vegetal para así desarrollar investigaciones futuras.
- Se recomienda el uso de diferentes solventes que ayuden a la fermentación y puedan ayudar a la obtención de más principios activos.
- Desarrollar más investigaciones sobre extractos vegetales a base (*Phytolacca bogotensis* K.) y así aprovechar sus propiedades insecticidas.

#### 14. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGROISLAS. (2021, Febrero 26). LA MOSCA BLANCA DE LOS INVERNADEROS (TRIALEURODES VAPORARIORUM). *Agroislas*. <https://agroislas.com/la-mosca-blanca-de-los-invernaderos-trialeurodes-vaporariorum/>
- Agroproductores. (2021, enero 22). *Mosca blanca de los invernaderos (Trialeurodes vaporariorum Westwood)* -. <http://agroproductores.com/trialeurodes-vaporariorum-westwood/>
- Angel. (2022, noviembre 10). Qué son los extractos vegetales y por qué son tan necesarios. *José Morera S.L.* <https://morera.com/descubre-que-son-los-extractos-vegetales-y-por-que-son-tan-necesarios/>
- Araúz, L. (2020). *Evaluación de extractos vegetales y Beauveria bassiana en el manejo de mosca blanca Hemiptera: Aleyrodidae (Bemisia tabaci y Trialeurodes vaporariorum) en el cultivo de tomate (Solanum lycopersicum) en invernadero.* <https://hdl.handle.net/10669/83245>
- Bula, A. (2020). *Importancia de la Agricultura en el Desarrollo socio-económico.* <https://rehip.unr.edu.ar/server/api/core/bitstreams/d9042436-7d26-4d43-a85f-c865302ad83c/content>
- Carapia, V. E., & Antonio. (2013). Estudio comparativo sobre la morfología de Trialeurodes vaporariorum (Westwood) y Bemisia tabaci (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae). *Acta zoológica mexicana*, 29(1), 178-193.
- Cardona, C., Rodríguez, I. V., Bueno, J. M., & Tapia, X. (2013). *Biología y Manejo de la Mosca Blanca Trialeurodes vaporariorum en Habichuela y Fríjol.*
- Carrión, J. A. V., & García, G. C. R. (2013). Preparación de extractos vegetales: Determinación de eficiencia de metódica. *instname:Universidad de Cuenca.* <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1110758>
- Chemnitz, C., Heinrich, & Bund (Eds.). (2022). *Pestizidatlas: Daten und Fakten zu Giften in der Landwirtschaft* (1. Auflage). Heinrich-Böll-Stiftung. [https://www.bund.net/fileadmin/user\\_upload\\_bund/publikationen/umweltgifte/umweltgifte\\_pestizidatlas\\_2022.pdf](https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/umweltgifte/umweltgifte_pestizidatlas_2022.pdf)

- Chimento, L. B., Fusé, C. B., & Padín, S. B. (2018). Polvos vegetales para el control de *Rhyzopertha dominica* (Fabr.) (Coleoptera: Bostrichidae) y *Tribolium castaneum* (Col.: tenebrionidae) en granos almacenados. *Investigación Joven*, 4, n.º 2. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/66045>
- Chuya, T. K. M. (2022). *Efecto de extractos vegetales en el control de trips (Frankliniella occidentalis), en condiciones de laboratorio, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, 2022*. [bachelorThesis, Ecuador : Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)]. <http://localhost/handle/27000/9447>
- Cunalata, A. D. T. (2022). *DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERO AGRÓNOMO*.
- Delira, J. (2015). *Mosquita Blanca (Trialeurodes vaporariorum Westwood)*. [https://www.academia.edu/17677714/Mosquita\\_Blanca\\_Trialeurodes\\_vaporariorum\\_Westwood\\_](https://www.academia.edu/17677714/Mosquita_Blanca_Trialeurodes_vaporariorum_Westwood_)
- Duarte, L., Ceballos, M., Baños, H. L., Sánchez, A., & Miranda, I. (2020). *BIOLOGÍA Y TABLA DE VIDA DE Myzus persicae (SULZER)*. 26(1).
- Emden, Eastop, Hughes, & Way. (2020). *The Ecology of Myzus persicae | Annual Reviews*. <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev.en.14.010169.001213>
- Falcon, J. (2022). *Efectos de los extractos vegetales en el control del pulgon (Brevicoryne brassicae L.) en Col (Brassica oleracea var. Capitata) en las condiciones agroecológicas del Distrito de Monzón-2020*. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7371>
- FAO. (2022). *Cinco formas en las que el cambio climático intensifica las amenazas para la salud de las plantas | FAO en Paraguay*. <https://www.fao.org/paraguay/noticias/detail-events/es/c/1509359/>
- FAO. (2024). *Principios y prácticas | Manejo integrado de plagas y plaguicidas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura | IPM and Pesticide Risk Reduction | Food and Agriculture Organization of the United Nations*. <https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/principles-and-practices/es/>

- Felix, I. (2018, febrero 28). Uso de Extractos Vegetales en el sector agrícola. *El blog de Fagro. Artículos y noticias sobre agricultura*.  
<https://blogdefagro.com/noticias/extractos-vegetales/>
- Florencio, V. (2019). *Physiological and biochemical insights into pepper (Capsicum annuum L.) responses to green peach aphid (Myzus persicae Sulzer)*.  
<http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/109732>
- Flores. (2021). *Determinación del efecto inhibitor sobre  $\alpha$ -amilasa de extractos de un cultivo celular de Arnica montana*. <https://theses.hal.science/tel-01048586v1>
- Flores, V. M. Y., Gonzales, L. R. F., Prieto, R. J. A., Gracia, M. P., Ordaz, D. L. A., & Dominguez, C. P. A. (2019). *Eficiencia del extracto vegetal de Datura stramonium L. como insecticida para el control de la mosca sierra*.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-04712019000100210](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712019000100210)
- Galarraga, E. (2011, diciembre 9). *Estudio Fitoquímico de las Especies: Phytolacca rugosa (Phytolaccaceae), Phytolacca icosandra (Phytolaccaceae), Cestrum ruizteranianum (Solanaceae) y Ganophyllum giganteum (Sapindaceae)*. <https://theses.hal.science/tel-01048586>
- Galarraga, E., Amaro-Luis, J., Rojas, L., Mitaine-Offer, A.-C., & Lacaille-Dubois, M.-A. (2014). Triterpenos y saponinas triterpénicas de *Phytolacca icosandra* y *Phytolacca rugosa*. *Revista Ciencia*, 22, 53-66.
- Gavilanes, J. P. (2024). *Efectos de extractos vegetales en pulgón (Myzus persicae) en el cultivo de lechuga (Lactuca sativa) en condiciones controladas* [bachelorThesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)].  
<http://localhost/handle/27000/11890>
- GBIF. (2023). *Phytolacca bogotensis Kunth*. <https://www.gbif.org/species/3084020>
- González, R., Flores Dávila, M., Guerrero Rodríguez, E., Mendoza Villarreal, R., Cárdenas Elizondo, A., Aguirre Uribe, L. A., & Cerna Chavez, E. (2013). Efecto insecticida de extractos vegetales, sobre larvas de *Culex tarsalis* (Diptera: Culicidae) en laboratorio. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 4(2), 273-284.

- Google Earth. (2024). *Google Earth*.  
<https://earth.google.com/web/search/Salache,+Latacunga/@-0.99955489,-78.62297157,2726.06385427a,1258.5201895d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCcWIw4QbYzVAEcOIw4QbYzXAGWPd3mc4cT3AIV-nr48MnGDAOgMKATA>
- Hidalgo, D. J. L. (2017). *La situación actual de la sustitución de insumos agroquímicos por productos biológicos como estrategia en la producción agrícola: El sector florícola ecuatoriano* [masterThesis, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador].  
<http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/6095>
- Jaque, A. P., & Perez. (2024). *Evaluación de la actividad antioxidante e hipoglucemiante in vitro de la combinación de extractos etanólicos de Marco (Ambrosia arborescens), Quishuar (Buddleja incana) y Cedrón (Aloysia citrodora)* [bachelorThesis].  
<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/40694>
- Jessamin, C. P. Y., & Yudith, M. V. M. (2021). *TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA AMBIENTAL*.
- Jimenez, B. L. P. (2023). *Efecto de extractos vegetales en el control de ácaros en condiciones de laboratorio* [masterThesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi, (UTC)]. <http://localhost/handle/27000/10802>
- Jiménez, R., & Fernando, E. (2024). *Evaluación de la actividad insecticida de una especie vegetal repelente para el control de cochinillas (PLANOCOCCUS CITRI) en plántulas de Samanea Saman*.
- Jiménez, V. M. J. (2020). *Manejo de riego en el cultivo de papaya (Carica papaya) en el Ecuador* [bachelorThesis, BABAHOYO: UTB, 2020].  
<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8037>
- Koppert. (2024). *Mosca blanca de los invernaderos—Biocontrol, daños y ciclo de vida*.  
<https://www.koppert.mx/plagas-en-plantas/moscas-blancas/mosca-blanca-de-los-invernaderos/>
- Loreto, R. F. (2021). Impacto económico de los insectos plagas en los cultivos de hortalizas y frutos. *Agroecología Global. Revista Electrónica de Ciencias del Agro y Mar*, 4, 18.  
<https://doi.org/10.35381/a.g.v4i6.1673>

- Macrofilter. (2023). *TIPOS DE FILTRACIÓN DE LIQUIDOS Y SUS APLICACIONES*.  
<https://filtrosindustrialesmacrofilter.com/tipos-de-filtracion-de-liquidos-y-sus-aplicaciones/>
- Marin, V. J. Z. (2019). Composición química y actividad antioxidante del aceite esencial de *Ambrosia arborescens* Miller (Marku). *Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco*. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/4473>
- Mora, R. J. A. (2016). *Eficacia in vitro del extracto de Phytolacca bogotensis k. Y Alnus acuminata k. En el control in vitro de la garrapata adulta Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3175977>
- Moya, C. E. V. (2017). *Evaluación de la actividad antioxidante, antiinflamatoria y citotóxica in vitro de los extractos vegetales de Marco (Ambrosia arboresces) y Quishuar (Buddleja incana), obtenidos mediante secado por aspersión* [bachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Carrera de Ingeniería Bioquímica]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/26010>
- Nguyen, L., Fărcaș, A., Socaci, S., Tofana, M., Diaconeasa, Z., Pop, O. L., & Salanță, L. (2020). An Overview of Saponins -A Bioactive Group. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Food Science and Technology*, 77. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-fst:2019.0036>
- OSCAR, J. (2021). Pulgón verde: El insecto que afecta a las plantas y cómo combatirlo. *Jardinería Oscar*. <https://www.jardineriaoscar.es/plagas/pulgón/verde/>
- Pachacama, C. T. E. (2022). *El efecto de extractos vegetales en el control del falso nematodo del nódulo de la raíz (Nacobbus spp.), en condiciones de laboratorio*. [bachelorThesis, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)]. <http://localhost/handle/27000/9172>
- Peralta, J. L. (2022). *Efecto de extractos vegetales en el control de Bactericera cockerelli, en condiciones de laboratorio, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, 2022*. [bachelorThesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)]. <http://localhost/handle/27000/9473>

- Pilataxi, C. M. (2022). *Evaluación de la eficiencia de extracto de Ambrosia arborescens en el tratamiento y control de ectoparásitos en bovinos (Bovicola bovis)*. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/8b35d9d4-3b53-4605-a174-77eadd54439>
- PROAIN. (2020). *CICLO DE LA MOSQUITA BLANCA Y SU IMPACTO EN LA AGRICULTURA*. <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/ciclo-biologico-de-la-mosquita-blanca-y-sus-afectaciones-en-la-agricultura>
- Quishpe, K. A. (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*. [bachelorThesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/9703>
- Ramirez, Q. N. F. (2021). *Formulación de extractos vegetales para el control de enfermedades agrícolas*. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5091>
- Rivera, E. E. del R. (2023). *Manejo integrado de insectos chupadores (Bemisia tabaci, Aphis spp., Myzus persicae) en el cultivo de papaya (Carica papaya) en el Ecuador* [bachelorThesis, BABAHOYO]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13824>
- Silva, I. P. F. (2021). *Evaluación de la eficiencia de extractos botánicos obtenidos de diferentes órganos de dos accesiones de Jatropha curcas (Euphorbiaceae) para el control de Trialeurodes vaporariorum w.(Hem.: Aleyrodidae)*. <https://hdl.handle.net/10669/84430>
- SlideShare. (2013). *Ciclo biológico algunos insectos plagas iala / PPT*. <https://www.slideshare.net/slideshow/ciclo-biologico-algunos-insectos-plagas-iala/15866722>
- Tenorio, O. N. M. (2020). *Efecto de tres extractos vegetales (cola de caballo, diente de león y ruda) para la inhibición del crecimiento de Fusarium oxysporum* [bachelorThesis, Quito]. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/9261>
- Tipaz Tipaz, E., Restrepo-Burgos, C., Solarte Niquinas, P., & Mena Guerrero, N. (2020). Caracterización fitoquímica de las hojas de Phytolacca americana y determinación de su potencial antifúngico. *Informador Técnico*, 84(1), Article 1.

- Urbina. (2023, septiembre 16). *Mosca Blanca: Ciclo De Vida, Daños Y Control En Hortalizas* / Blog Cambiagro. <https://blog.cambiagro.com/2023/09/16/mosca-blanca-ciclo-de-vida-danos-y-control-en-hortalizas/>
- Vázquez, H. D. M. (2019). *Revisión del uso de plaguicidas en rosales de invernadero en Tenancingo, Estado de México: Sustitución del bromuro de metilo con plaguicidas orgánicos* [Thesis, Universidad Autónoma de la Ciudad de México : Colegio de Ciencias y Humanidades : Licenciatura en Ciencias Ambientales y Cambio Climático]. <http://repositorioinstitucionaluacm.mx/jspui/handle/123456789/976>
- Vera, S. M. B. (2008). *Estudio fitoquímico de una planta de la flora del Ecuador: Ambrosia arborescens* [bachelorThesis, ESPE / SANGOLQUÍ / 2008]. <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/820>
- Yauli, Z. J. A. (2020). *Evaluación de bioinsecticidas para el control de la mosca de la fruta (ceratitis capitata), en condiciones de laboratorio.* [bachelorThesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)]. <http://localhost/handle/27000/6640>