

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

Tema: "Evaluación del efecto insecticida de extractos vegetales acuosos y alcohólicos para el control de pulgilla (*Epitrix spp*) *in vitro* y en campo en un cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) "

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

AUTORES: Osorio Acosta Karla Brigith
Suarez Rosero Eloy Algemiro


TUTOR: Ing. Ortiz Tirado Paúl S, MSc

Tulcán, 2023.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que los estudiantes Osorio Acosta Karla Brigith y Suarez Rosero Eloy Algemiroy con número de cédula 040212021-6 Y 040192492-3, respectivamente han desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: 'Evaluación del efecto insecticida de extractos vegetales acuoso y alcohólicos para el control de pulguilla (*Epitrix spp*) in vitro y en campo en un cultivo de papa (*Solanum tuberosum*)'

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

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Paúl Ortiz', is enclosed within a blue oval. The signature is positioned above a horizontal line.

Ing. Ortiz Tirado Paúl Santiago MSc.

TUTOR

Tulcán, noviembre de 2023

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título Ingeniero en Agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Nosotros, Osorio Acosta Karla Brigith y Suarez Rosero Eloy Algemiro con número de cédula 040212021-6 y 040192492-3, respectivamente declaramos que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que hemos llegado son de nuestra absoluta responsabilidad.



Osorio Acosta Karla Brigith

AUTORA



Suarez Rosero Eloy Algemiro

AUTOR

Tulcán, noviembre de 2023

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Nosotros, Osorio Acosta Karla Brigith y Suarez Rosero Eloy Algemiro declaramos ser autores de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Evaluación del efecto insecticida de extractos vegetales acuoso y alcohólicos para el control de pulguilla (*Epitrix spp*) in vitro y en campo en un cultivo de papa (*Solanum tuberosum*)", y se exime expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



Osorio Acosta Karla Brigith

AUTORA



Suarez Rosero Eloy Algemiro

AUTOR

Tulcán, noviembre de 2023

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios porque es de acuerdo con su voluntad haber llegado a culminar nuestros estudios y por habernos dado la motivación en nuestro corazón para cumplir nuestras metas.

A nuestros padres a quienes tenemos el deber de cumplirles para no defraudarlos en la confianza puesta en nosotros ya que cada día nos ayudan con su apoyo y su amor.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y de manera especial a la escuela de Ingeniería Agropecuaria a quien le debo mi formación profesional.

A los maestros quienes formaron parte de mi formación académica y de manera especial MSc. Ortiz Tirado Paúl Santiago quien compartió sus conocimientos durante este trayecto, por la paciencia y sus conocimientos brindados.

Karla Brigith Osorio Acosta
Eloy Algemiro Suarez Rosero

DEDICATORIA

A Dios por ser nuestra guía y fortaleza de nuestras vidas

A mis padres Darwin Patricio Osorio Acosta y Alicia Miroslava Acosta Portilla por su sacrificio y apoyo constante. Quienes velaron por mi bienestar y educación y por ser mi motivación diaria para luchar por mis sueños.

Karla Brigith Osorio Acosta

A mis padres Suarez Valencia José Fernando y Rosero Campino Olga Jimena por su bondad lucha y paciencia, quienes me brindaron su apoyo incondicional para culminar esta carrera, por sus sabios consejos los cuales son mi motivación de culminar mis sueños.

Suarez Rosero Eloy Algemiro

A nuestras familias, quienes nos brindaron su apoyo incondicional.

ÍNDICE

RESUMEN	14
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN	16
I. PROBLEMA	17
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.3. JUSTIFICACIÓN	18
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	19
1.4.1. Objetivo General.....	19
1.4.2. Objetivos Específicos	19
1.4.3. Preguntas de Investigación	20
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	21
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	21
2.2. MARCO TEÓRICO	24
2.2.1. Origen de la papa (<i>Solanum tuberosum</i>) y su importancia socioeconómica	24
2.2.2. Clasificación taxonómica del cultivo de papa (<i>Solanum tuberosum</i>).	25
2.2.3. Aspectos climáticos y agroecológicos	25
2.2.3. Descripción botánica.....	26
2.2.3.1. Raíces	26
2.2.3.2. Tallos.....	26
2.2.3.3. Hojas	26
2.2.3.4. Estolón	27
2.2.3.5. Flores	27

2.2.3.6. Tubérculos.....	27
2.2.4. Etapas fenológicas de un cultivo de papa (<i>Solanum tuberosum</i>) ..	27
2.2.4.1. Emergencia o brotación.....	27
2.2.4.2. Fase de crecimiento de brotes laterales	27
2.2.4.3. Fase de inicio de la tuberización.....	28
2.2.4.4. Fase de llenado de tubérculos	28
2.2.4.5. Fase de maduración.....	28
2.2.5. Manejo del cultivo	28
2.2.5.1. Selección y preparación del terreno	28
2.2.5.2. Arado.....	28
2.2.5.3. Surcado.....	28
2.2.5.4. Siembra	29
2.2.5.5. Tapado.....	29
2.2.5.6. Labores culturales	29
2.2.6. Principales plagas y enfermedades del cultivo.....	30
2.2.6. Pulguilla (<i>Epitrix spp.</i>)	31
2.2.6.1. Taxonomía de la pulguilla (<i>Epitrix spp.</i>)	31
2.2.6.2. Daños de la pulguilla de la papa	31
2.2.6.3. Descripción morfológica de la pulguilla (<i>Epitrix spp.</i>)	32
2.2.6.4. Ciclo de vida de la pulguilla (<i>Epitrix spp.</i>)	32
2.2.7. Extractos vegetales	32
2.2.8. Insecticidas orgánicos para el control de pulguilla (<i>Epitrix spp.</i>).....	33
2.2.8.1. Extracto vegetal de Shanshi (<i>Coriaria ruscifolia</i>)	33
2.2.8.2. Extracto vegetal de tagetes (<i>Zypaquirensis</i>)	34
2.2.8.3. Extracto vegetal de Pepa de guanto (<i>Brugmansia arbórea</i>)	35
2.2.9.1. Invicto	36

2.2.9.2. Alcohol isopropílico 70%	38
III. METODOLOGÍA	39
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	39
3.1.1. Cuantitativo	39
3.1.2. Tipo de Investigación	39
3.1.2.1. Descriptiva	39
3.1.2.2. Experimental.....	39
3.1.2.3. Bibliográfica.....	40
3.1.2.4. De campo.....	40
3.2. HIPÓTESIS	40
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	41
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	44
3.4.1. Factor (A) de estudio.....	44
3.4.2. Tratamientos en laboratorio	44
3.4.3. Diseño experimental de laboratorio	45
3.4.4. Tratamientos en campo.....	46
3.4.5. Diseño experimental en campo	46
3.4.6. Distribución de los tratamientos.....	47
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	47
3.5.1. población y muestra.....	47
3.5.1.1. Población	47
3.5.1.2. Muestra	48
3.6.1. Variables independientes.....	48
3.6.2. Extractos vegetales.....	48
3.6.3. Extractos acuoso y alcohólicos	49
3.7. Variables de respuesta	50

3.7.1. Daño ocasionado por pulguilla (<i>Epitrix spp</i>) en el cultivo de papa (<i>Solanum tuberosum</i>)	50
3.7.2. Comportamiento agronómico del cultivo de papa (<i>Solanum tuberosum</i>) variedad super chola.....	Error! Bookmark not defined.
3.8. Procedimiento	52
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	55
4.1. Fase de laboratorio	55
4.1.1. Mortalidad de pulguilla (<i>Epitrix spp</i>) in-vitro a los 60, 180, 360 y 540 min dda	55
4.1.2. Prueba de Tukey al 5% para mortalidad de pulguilla (<i>Epitrix spp</i>) in-vitro a los 60, 180, 360, 540 min dda	56
4.1.3. Morbilidad de pulguilla (<i>Epitrix spp</i>) in-vitro a los 60, 180, 360, 540 min dde	58
4.1.4. Prueba de Tukey al 5% para morbilidad de pulguilla (<i>Epitrix spp</i>) in-vitro a los 60, 180, 360, 540 min dda	59
4.1.5. Resistencia de pulguilla en el laboratorio in-vitro mediante la aplicación de extractos vegetales acuoso y alcohólicos.....	61
4.1.6. Prueba de Tukey al 5% para morbilidad de pulguilla (<i>Epitrix spp</i>) in-vitro a los 60, 180 min dda	61
4.2. Fase de campo	63
4.2.1. Porcentaje de incidencia de pulguilla (<i>Epitrix spp</i>) en el cultivo de papa (<i>Solanum Tuberosum</i>)	63
4.2.2. Prueba de Tukey al 5% para la variable incidencia de pulguilla (<i>Epitrix spp</i>) a los 15,30,45,60,75 días después de la emergencia (dde) en el cultivo de papa	64
4.2.3. Severidad de daños ocasionados por pulguilla (<i>Epitrix spp</i>) en el cultivo de papa (<i>Solanum Tuberosum</i>) a los 15, 30, 45, 60 y 75 (dde)	67

4.2.4. Prueba de Tukey al 5% para la variable severidad ocasionado por pulguilla (<i>Epitrix spp</i>) en un cultivo de papa a los 15,30,45,60 y 75 (dde)	68
4.2.5. Altura de la planta en el cultivo de papa (<i>Solanum tuberosum</i>)	70
4.2.6. Prueba de Tukey al 5% para la variable altura de la planta	71
4.2.7. Grosor del tallo de la planta en el cultivo de papa	74
4.2.8. Prueba de Tukey al 5% para la variable grosor de tallos de la planta	75
4.2.9. Análisis de varianza para la variable número de tallos principales de la planta.	78
4.2.10. Prueba de Tukey al 5% para la variable número de tallos en la planta	79
4.2.11. Rendimiento total en un cultivo de papa	80
4.2.12. Prueba de Tukey al 5% para la variable producción de papa (<i>Solanum tuberosum</i>)	81
Relación costo beneficio	82
5.1. CONCLUSIONES	84
5.2. RECOMENDACIONES	85
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
VII. ANEXOS	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del cultivo de papa	25
Tabla 2. Temperatura de la ciudad de San Gabriel.....	26
Tabla 3. Principales plagas y enfermedades del cultivo	30
Tabla 4. Taxonomía de la pulguilla.....	31
Tabla 5. Taxonomía del Extracto vegetal de Shanshi.....	34
Tabla 6. Taxonomía del extracto vegetal de Tagetes	35
Tabla 7. Taxonomía del extracto vegetal de Pepa de guanto.....	36

Tabla 8. Ingredientes activos	36
Tabla 9. Propiedades fisicoquímicas)	37
Tabla 10. Uso y dosis	38
Tabla 11. Matriz de operacionalización de variables	41
Tabla 12. Tratamiento en laboratorio	45
Tabla 13. Distribución del ensayo en el campo	46
Tabla 14. Variables de la investigación.....	49
Tabla 15. Ponderación para determinar el daño ocasionado por pulguilla (<i>Epitrix spp</i>).	51
Tabla 16. Análisis de varianza para la variable mortalidad de pulguilla	55
Tabla 17. Prueba de Tukey para la variable mortalidad de pulguilla	57
Tabla 18. Análisis de varianza para la variable Morbilidad de pulguilla	58
Tabla 19. Prueba de Tukey para la variable morbilidad de pulguilla.....	60
Tabla 20. Análisis de varianza para la variable resistencia de pulguilla	61
Tabla 21. Prueba del Tukey para la variable resistencia de pulguilla	63
Tabla 22. Análisis de varianza para la variable incidencia de pulguilla	64
Tabla 23. Prueba de Tukey para la variable incidencia de pulguilla	66
Tabla 24. Análisis de varianza de severidad de pulguilla	67
Tabla 25. Prueba de Tukey para la variable severidad de pulguilla	68
Tabla 26. Análisis de varianza para la variable altura de la planta	70
Tabla 27. Prueba de Tukey para la variable altura de la planta	73
Tabla 28. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo de la planta.....	75
Tabla 29. Prueba de Tukey para la variable grosor del tallo (<i>Solanum Tuberosum</i>) ...	77
Tabla 30. Análisis de varianza en el número de tallos principales	78
Tabla 31. Prueba de Tukey para la variable número de tallos principales.....	79
Tabla 32. Análisis de varianza para la variable rendimiento total en el cultivo de papa	81
Tabla 33. Prueba de Tukey para la variable rendimiento a los 170 días.....	81
Tabla 34. Relación costo beneficio	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de tratamientos en laboratorio	44
Figura 2. Distribución de tratamiento en campo.....	47

Figura 3. Recolección del material vegetal.....	94
Figura 4. rozos pequeños del material vegetal.....	94
Figura 5. Material vegetal seco y triturado	94
Figura 6. Material vegetal en la estufa a 70 grado	94
Figura 7. Dosis en gramos	95
Figura 8. Agua destilada.....	95
Figura 9. pulguillas en cajas Petri.....	95
Figura 10. mezcla del soluto y el solvente.....	95
Figura 11. diseño experimental in-vitro	96
Figura 12. terreno de investigación	96
Figura 13. altura de la planta	96
Figura 14. incidencia y severidad	96
Figura 15. producción a los 170	96
Figura 16. desarrollo del cultivo de papa	96

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos 1. Acta de sustentación de predefensa de tic.	89
Anexos 2. Certificado de del Abstract por parte de idiomas	91
Anexos 3. costo de producción del cultivo de papa (Solanum Tuberosum) ...	93
Anexos 4 Recolección del material vegetal.....	94
Anexos 5 Elaboración de extractos vegetales.....	95
Anexos 6 fase de laboratorio.....	95
Anexos 7 fase de campo	96

RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue evaluar el efecto insecticida de extractos vegetales acuoso y alcohólicos para el control de pulguilla (*Epitrix spp*) in vitro y en campo en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*); para la elaboración de los extractos, el material vegetal utilizado fue: *Zypaquirensis*, *Coriaria ruscifolia*, *Brugmancia arbórea*, los cuales fueron recolectados, posteriormente secados y triturados, se colocó en dosis de 10g/100ml y 15g /100ml cada uno dejándolos reposar por 72 horas. Se utilizó un diseño estadístico completamente al azar con 13 tratamientos y 5 repeticiones dando un total de 65 unidades experimentales donde se colocó 10 pulguitas en cada caja Petri; se evaluó la mortalidad, morbilidad y resistencia del insecto a los 60, 180, 360, 540 y 630 min en donde se evidenció mortalidad de 10 insectos en los tratamientos. En campo con 12 tratamientos más un testigo químico, se realizó 4 repeticiones dando un total de 52 unidades experimentales, se realizó la aplicación a los 8 dde de la papa con una frecuencia de 15 días donde se evaluó el testigo químico y los extractos vegetales. El tratamiento que mejores resultados mostró fue el extracto alcohólico de *Brugmansia arbórea* 15g/100ml, presentó un menor porcentaje en incidencia 2,77% de pulguilla, diferenciándose de los demás tratamientos; por otra parte, el extracto alcohólico de *Brugmansia arbórea* 10g/100ml, presentó un menor porcentaje de severidad (9.38%) de daño en el follaje, con respecto a los demás tratamientos. En el comportamiento agronómico de la planta se pudo evidenciar que el extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 10g/100ml, fue favorable en la altura de planta llegando a tener 80,63 cm y en la variable grosor del tallo el mejor tratamiento fue extracto alcohólico de *Brugmansia arbórea* 15g/100ml con un diámetro de 1,55cm a los 125 días después de la emergencia, por otra parte, el rendimiento del cultivo se obtuvo mayor producción de tubérculos con el extracto acuoso de *Coriaria ruscifolia* 10g/100 ml generando un rendimiento de 61,21 kg de tubérculos.

Palabras clave: vegetales acuosos, pulguilla, papa

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate the insecticidal effect of aqueous and alcoholic plant extracts both in laboratory conditions (in vitro) and in the field, to control the pulguilla (*Epitrix* spp) in potato cultivation (*Solanum tuberosum*). For the elaboration of the extracts, plant material of *Zypaquirensis*, *Coriaria ruscifolia* and *Brugmancy arboreal* was used. These plants were collected, dried, and crushed. Then, doses of 10g/100ml and 15g/100ml of each of the plant materials were prepared and allowed to rest for a period of 72 hours. A completely randomized statistical design was employed, comprising 13 treatments and 5 replications, resulting in a total of 65 experimental units. In each petri dish, 10 pulguillas were placed, and the mortality, morbidity and resistance of the insect were evaluated at time intervals of 60, 180, 360, 540 and 630 minutes. During these analyses, a mortality of 10 insects was observed in the treatments. In the field, tests were carried out with 12 treatments, in addition to a chemical control. These tests were replicated 4 times, resulting in a total of 52 experimental units. The treatments were applied to the 8 potato plants at 15-day intervals, and during the study both the chemical control and the plant extracts were evaluated. The treatment that yielded the most favorable results was the alcoholic extract of *Brugmansia arborea* in the concentration of 15g/100ml. In this case, a significantly lower incidence of pulguilla was observed, reaching only 2.77%. This made a clear difference from the other treatments. On the other hand, the alcoholic extract of *Brugmansia arborea* with a concentration of 10g/100ml also had a positive impact, exhibiting a lower severity of damage to the foliage, registering a percentage of only 9.38%, compared to the other treatments. Regarding the agronomic behavior of the plant, significant results were observed. The aqueous extract of *tagetes Zypaquirensis* in a concentration of 10g/100ml had a positive effect on the height of the plants, reaching a height of 80.63 cm. Regarding stem thickness, the most effective treatment was the alcoholic extract of *Brugmansia arborea* in the concentration of 15g/100ml, with a diameter of 1.55 cm at 125 days after emergence. On the other hand, in terms of crop yield, it was highlighted that a higher tuber production was achieved with the aqueous extract of *Coriaria ruscifolia* in a concentration of 10g/100ml, generating a yield of 61.21 kg of tubers.

Keywords: watery vegetables, pulguilla, potato

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la producción de papa ha contribuido a la alimentación del ser humano, en este sentido Cuevas (2022), afirma que “en el Ecuador la producción nacional de papa ocupa en promedio una superficie cosechada de 25 hectáreas y un rendimiento promedio de 35 toneladas, en la región sierra principalmente se cultiva la papa como es en Carchi, Chimborazo y Tungurahua”, constituyéndose como las principales provincias con mayor producción representada en un 63.33 % de producción nacional total.

En virtud de ello, la papa es considerada como un producto que tiene mayor producción en la sierra, especialmente en la provincia del Carchi, considerándose una provincia sumamente agrícola, siendo la principal actividad en las familias del sector rural. En el 2021 la producción nacional de papa se presentó en las 244,749 toneladas, manteniendo una superficie de cosecha de 19088 hectáreas y un rendimiento de 12.82 toneladas por hectárea.

En la provincia del Carchi el cultivo de papa es una de las actividades más importantes en el sector agrícola, por estar relacionado con el ámbito económico y productivo, además satisface al 60% de la demanda de alimentación a nivel nacional, es importante destacar que la producción de papa a lo largo del tiempo ha evolucionado positivamente incrementando los rendimientos de tonelada por hectárea.

La papa al ser un cultivo extensivo se ve afectado principalmente por plagas y enfermedades por lo cual se incrementa la utilización de insecticidas químicos para así evitar el daño en la planta principalmente son atacadas en las primeras etapas del cultivo una de las plagas es la pulguilla (*Epitrix* spp) se alimentan de las hojas de la planta y esto provoca una muerte prematura.

Mediante esta investigación se pudo dar a conocer los beneficios que los extractos vegetales poseen siendo empleados como insecticidas y a su vez mejoran el comportamiento agronómico de la planta, siendo una alternativa amigable con el medio ambiente, no deja residuos tóxicos en el ecosistema.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la provincia del Carchi es considerada una zona agrícola, especialmente por el cultivo de papa, siendo el producto más cultivado en donde varias familias dependen del cultivo de este tubérculo para su sobrevivencia, generando sus principales ingresos económicos, por tal motivo, la papa es considerada como una alimentación diaria en la población, especialmente en la región Sierra, en donde su consumo es mayor al resto de las regiones del Ecuador, sin embargo, en muchas ocasiones los factores climáticos de la provincia del Carchi, inciden en el desarrollo de plagas y enfermedades que afectan al cultivo de la papa, siendo la pulguilla (*Epitrix spp*), una plaga que tiene mayor impacto en este cultivo; frente a esta problemática

Los productores de papa debe actuar contra estos insectos, en donde mantienen altos gastos para evitar daño en el cultivo ocasionado por plagas, para ello realizar un mantenimiento por medio de fumigaciones con insecticidas que en muchas ocasiones afectan al rendimiento natural de los cultivos, por tanto, los productos se ven obligados en realizar estos mantenimientos debido a la inexistencia de un insecticida orgánicos para el control de pulguilla (*Epitrix spp*); de hecho, los insecticidas químicos son el principal causante de la contaminación ambiental y es considerable de riesgo para la salud humana debido a que es altamente peligroso.

En este contexto, desde la perspectiva de Colcha (2009), afirma que en la provincia es considerada una zona de gran cultivo de papa, no obstante, los agricultores utilizan insecticidas químicos para el mantenimiento de sus cultivos ocasionando un daño ambiental e inadecuado uso de los suelos, puesto que las insecticidas son de gran frecuencia por las condiciones climáticas, en este sentido, cada parcela recibe la aplicación de insecticidas con frecuencia de 10 a 20 días, en donde intervienen factores sobre las condiciones del suelo y clima, además de la situación económica del agricultor.

Por tal motivo, la provincia del Carchi se caracteriza por ser mayores productores de papa, siendo susceptibles a plagas, y al momento de utilizar insecticidas químicos en

un cultivo se contamina más el medio ambiente y son más riesgosas para la salud de las personas, ya que, el número de aplicaciones que se requiere para el cultivo es mayor.

Ahora bien, desde la percepción de Cañedo (s.f.) afirma que los agricultores de papa en la provincia del Carchi realizan el primer mantenimiento en sus cultivos cuando se mantenga en una etapa de brotación de estos tubérculos, puesto que en edades tempranas de la planta son atacadas por pulgillas; por esta razón, los agricultores deciden erradicar este problema con insecticidas químicos que tienen altos costos, si no se realiza un control de insectos provoca que la planta no mantenga un desarrollo efectivo, afectando a las hojas y presentando un desequilibrio en el proceso de fotosíntesis, esta problemática surge por la inexistencia de un insecticida orgánico que son amigables con el medio ambiente.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La falta de control de pulgilla en el cultivo de papa genera grandes pérdidas económicas, mediante la aplicación de insecticidas de extractos vegetales acuosos y alcohólicos se podrá controlar la incidencia y severidad de pulgilla?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La producción de papa (*Solanum tuberosum*) en Ecuador tiene alta dependencia a los insecticidas comerciales para el control de pulgilla, por lo que es necesario buscar alternativas como es la utilización de plantas con efecto insecticida para el control de esta plaga y remplazar a los insecticidas de origen sintéticos.

Se tiene en cuenta que más del 90% del área cultivada de papa en el Ecuador se encuentra en la sierra. Es necesario conocer la importancia que tiene el estudio de la pulgilla que mayores estragos causa en la provincia del Carchi, para contrarrestar la propagación de esta plaga, los agricultores deben realizar rotaciones de cultivos como también la eliminación de residuos de cosechas, y la utilización de extractos

vegetales con efecto insecticida, el agricultor realizara menor frecuencia de fumigaciones y a su vez sus costos de producción disminuirán.

Las elevadas frecuencias de fumigación han generado que la pulguilla tome resistencia a insecticidas convencionales, mediante la utilización de plantas con efecto insecticida ayudara al control de pulguilla (*Epitrix spp*), favoreciendo el crecimiento de la planta y a su vez su proceso fotosintético como también son amigables con el medio ambiente y no son factor de riesgo para el ser humano.

En esta investigación sobre la pulguilla que ataca la papa ha tomado importancia en estos últimos años con el fin de encontrar un método natural a base de extractos vegetales, que ayude a disminuir la incidencia, con el fin de establecer un efectivo control de esta plaga teniendo la necesidad de generar un insecticida de extractos vegetales como son, *Coriaria ruscifolia* su compuesto activo el coriamyrtine contienen glucósidos venenosos que son utilizados como alucinógenos y tóxicos, *Brugmansia arborea* la semilla, contiene alcaloides, siendo mayormente abundante la escopolamina que interactúa como un bloqueo receptor cerebral, en donde los impulsos de los terminales nerviosos se deprimen, y *Zypaquirensis* su compuesto activo son los monoterpenos y la cis-tagetona traspasan la cutícula del insecto paralizando su sistema nervioso, los cuales ayudaran a reducir los efectos negativos de la pulguilla considerando que al estar en contacto con *Solanum tuberosum* no causa ninguna afectación al cultivo .

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el efecto insecticida de extractos vegetales acuoso y alcohólicos para el control de pulguilla (*Epitrix spp*) in vitro y en campo en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en la Comunidad el Chamizo Loma Esperanza, Cantón Montúfar, provincia del Carchi.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Determinar *in-vitro*, en condiciones de laboratorio, los efectos ocasionados en la pulguilla mediante la aplicación de extractos vegetales.

2. Reconocer el tratamiento que presenta menor incidencia y severidad de ataque de pulguilla (*Epitrix spp*) en cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) bajo la aplicación de extractos vegetales.
3. Identificar que tratamiento es mejor para el control de pulguilla (*Epitrix spp*) en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*)
4. Analizar el índice de costo beneficio de los extractos vegetales.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cuál es el mejor tratamiento in-vitro al momento de realizar la investigación?
- ¿Tendrán alguna reacción las pulgillas al momento de rociarlos con extractos vegetales, acuosos y alcohólicos?
- ¿Cómo afecta la pulguilla al cultivo de papa?
- ¿Con qué frecuencia se aplica el insecticida a base de extractos vegetales acuoso y alcohólicos?
- ¿Mediante la utilización de insecticida a base de extractos vegetales, al momento de la fumigación existen reacciones en la planta?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Como sustento teórico de la presente investigación fue puntual adoptar previas investigaciones relacionadas con la problemática de estudio, permitiendo establecer un contraste con los resultados del presente estudio, por tal motivo, a continuación, se exhiben los siguientes antecedentes investigativos.

Como primer antecedente fue puntual el estudio de Calero (2022), en su investigación sobre la evaluación del efecto de extractos vegetales con diferentes concentraciones al 25% y 10% en el control de nematodos en nódulo de raíz *Nacobbus spp*, en condiciones de laboratorio, se realizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones de la cual colocaron 25 nematodos de la especie en estudio, de los cuales fueron obtenidos de las raíces que tuvieron afectaciones y finalmente se realizó la elaboración de extractos vegetales los cuales fueron realizados de las siguientes flores de *Nicotiana glauca*, *Brugmansia arbórea* y *Brugmansia sanguinea*.

Luego de aplicar los tratamientos cada 8 horas se realizó la toma de datos de mortalidad, en la cual el conteo de individuos muertos se realizó hasta las 32 horas después de rociar los extractos vegetales. Los resultados adquiridos establecieron que los extractos vegetales controlan *Nacobbus spp*, con un promedio de 23,5 individuos muertos por *Nicotiana glauca*, seguido de 17,67 individuos muertos por *Brugmansia arbórea* y finalmente *Brugmansia sanguinea* con 13 individuos muertos. Realizada la investigación se determinó que la mejor concentración de extracto fue al 25% con un promedio de 22,67 nematodos muertos y al 10% con un promedio de 13,44 nematodos muertos. Para la interacción entre extractos vegetales y concentraciones, *Nicotiana glauca* en concentración al 25% obtuvo el mejor promedio de 24.67 individuos muertos a las 32 horas de aplicado el extracto vegetal.

Ahora bien, con respecto a la investigación de Iribarne (2016), el cual realizó estudios de repelencia y mortalidad con el producto natural Floripondio (*Brugmansia arbórea*) al 5% en 50 ml de agua y un insecticida sintético. Donde se colocaron 10 pulgones

por planta en el cual se analizó los resultados obtenidos en los bioensayos, surge que los productos naturales estudiados son repelentes, evidenciándose un comportamiento similar en todos los tratamientos, si bien el producto químico, en este caso clorpirifos logró obtener el mayor efecto repelente. Respecto a los bioensayos de mortalidad comparando los diferentes tratamientos de producto natural Floripondio (*Brugmansia arbórea*), fue el que logró mayor mortalidad con un control de 41% en pulgones. El resto de los tratamientos produjeron una menor mortalidad con valores comprendidos entre 18 y 27,5%. El tratamiento con clorpirifos fue el que produjo la mayor mortalidad (88%). Cabe destacar que son productos de baja toxicidad, que tienen un alto poder residual y se pueden utilizar en la producción orgánica.

También fue importante la investigación de Urquiza (2017), en donde utilizó el procedimiento de extracción por arrastre de vapor, se obtuvieron aceites esenciales en soluciones al 0,5%; 1% y 2%, de shanshi, tiglán y sinvergüenza se identificó que existen diferencias significativas en las horas a la mortalidad entre los diferentes tratamientos. A las 24 horas los tratamientos tiglán con dosis al 2 % y el testigo químico se obtuvo los mejores resultados (100%) de mortalidad, con el shanshi al 0,5% se obtuvo el peor resultado (0%). Se observó a las 48 horas que los diferentes tratamientos shanshi al 2%, tiglán al 0,5 y tiglán al 1% se obtuvo los mejores resultados al 100% en mortalidad, se obtuvo los peores resultados en los diferentes tratamientos shanshi al 1% y sinvergüenza al 0,5 % se mostró el peor resultado (33,33%), al transcurrir las 72 horas sinvergüenza al 2% presentó el mejor resultado (100%). Se obtuvo el valor más bajo en el tratamiento sinvergüenza al 0,5% (33,33). Finalmente, se obtuvo en mortalidad el testigo químico que fue el mejor a las (12,33 horas) a diferencia del valor más bajo que se observó en el sinvergüenza al 0,5%, (56 horas).

Además, la investigación de Curay (2020), en su estudio sobre el método más eficaz para el control de insectos plaga es el uso de químico, no es práctico por lo que los insectos desarrollan resistencia, contaminación ambiental y altos costos, etc. El cultivo de papa en la actualidad es motivo de gran preocupación debido a que es principalmente atacada por plagas las cuales al momento de realizar el control con insecticida químico tiene un costo económico elevado. En la universidad técnica de Ambato se realizó la presente investigación con insecticidas orgánicos en los cuales se utilizó diferentes dosis (1, 5, 10 y 20%) de los extractos etanólicos de extractos de

zorroyuyo (*Tagetes Zypaquirensis*) e higuierilla (*Ricinus communis*) sobre *B. cockerelli* en laboratorio.

Se demostró que los extractos de huigerilla y tagetes con dosis al 5 y 20% provocaron 20% de mortalidad de ninfas en comparación al químico se obtuvo un 40% de mortalidad a las primeras 24 horas. El extracto de higuierilla al 20% y el tratamiento químico provocaron a las 48 horas la mortalidad de un 53.3% en ninfas. Después de la aplicación a las 72 horas se obtuvo una mortalidad de un 66.6% y el químico alcanzó un 80% de mortalidad. Los huevos a los 5 días de edad fueron nulos con el tratamiento químico 0.01%, el zorroyuyo al 20% la viabilidad fue del 30%, los adultos de *B. cockerelli*, rociados con los extractos de zorroyuyo e higuierilla al 20% fue de 4 días, con el químico, los adultos resistieron durante 3 días.

Se utilizó el método de extracción por arrastre de vapor; una vez obtenidos los aceites esenciales se realizó las soluciones al 0,5%; 1% y 2%, de shanshi, tiglán y sinvergüenza solo se observó diferencias significativas en las horas a la mortalidad entre los tratamientos. A las 24 horas los tratamientos tiglán con dosis al 2 % y el testigo químico presentaron los mejores resultados (100%) de mortalidad, en tanto que el tratamiento shanshi al 0,5% mostró el peor resultado (0%). A las 48 horas se observó que los tratamientos shanshi al 2%, tiglán al 0,5 y tiglán al 1% presentaron los mejores resultados (100%) de mortalidad, en tanto que los tratamientos shanshi al 1%y sin vergüenza al 0,5 % mostraron el peor resultado (33,33%). A las 72 horas sinvergüenza al 2% presentó el mejor resultado (100%) en tanto que el valor más bajo se mostró en el tratamiento sinvergüenza al 0,5% (33,33). Finalmente, para las horas de mortalidad el mejor valor se observó en el testigo químico (12,33 horas) en tanto que el valor más bajo se observó en la sinvergüenza al 0,5%, (56 horas).

El uso de químico para el control de insectos plaga es el método más eficaz, pero se considera impráctico debido al desarrollo de poblaciones resistentes, contaminación ambiental, altos costos, etc. El psílido de la papa, *Bactericera cockerelli* (Sulc) Hemiptera: Psyllidae, se ha transformado actualmente en motivo de gran preocupación debido al impacto económico en el cultivo de la papa lo que provoca una reducción en su producción en alrededor un 70%. Por esta razón se realizó la presente investigación en la granja experimental docente "Querochaca", Facultad de Ciencias Agropecuarias (Universidad Técnica de Ambato). Este estudio tiene como objetivo investigar el efecto insecticida de diferentes dosis (1, 5, 10 y 20%) de

los extractos etanólicos de vegetales de Tagetes (*Zypaquirensis*) e higuierilla (*Ricinus communis*) sobre *B. cockerelli* en laboratorio.

El ensayo fue conducido en un diseño factorial $2 \times 4 + 2$ con tres repeticiones. Se evaluó el porcentaje de mortalidad de ninfas de cuarto y quinto instar de *B. cockerelli* a las 24, 48 y 72 horas después de su aplicación, la viabilidad de huevos hasta los 5 días de su aplicación y la longevidad de los adultos de *B. cockerelli*. Los resultados demuestran que los extractos de higuierilla con dosis al 5 y 20% provocaron 20% mortalidad de ninfas de cuarto instar, comparado con el control químico (40% de mortalidad a las 24 horas). A las 48 h, el extracto de higuierilla al 20% y el tratamiento químico provocaron mortalidad de 53,3 % en ninfas de quinto instar, mientras que a las 72 h después de la aplicación, la mortalidad alcanzó 66,67%, mientras que el control químico alcanzó 80% de mortalidad. La viabilidad de los huevos a los cinco días de edad fue nula con el tratamiento químico al 0,01%, mientras que con zorroyuyo al 20% la viabilidad fue del 30%. La longevidad de los adultos de *B. cockerelli*, tratados con los extractos de zorroyuyo e higuierilla al 20% fue de 4 días, mientras que cuando se ha tratado con el producto químico, los adultos lograron sobrevivir durante 3 días.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Origen de la papa (*Solanum tuberosum*) y su importancia socioeconómica

Si bien es cierto, el cultivo de papa ha mantenido grandes evoluciones, puesto que su origen radica entre los años 6000 a 10000 años, siendo del lago Titicaca en donde surgieron grandes especies naturales considerándose la *Stenotomun* la primera papa comestible, por tanto, desde el punto de vista de Rodríguez (2010), sostiene que actualmente existen asociaciones sobre el cultivo de este tubérculo, por tanto, la papa se cultiva mediante una propagación vegetativa que requiere de mayor variación genética sobre la comparación entre semillas, presentando un mayor riesgo sobre el ataque de enfermedades y plagas que mantienen mayor afectación en los cultivos, de hecho, las semillas también pueden ser fruto de nuevas variedades, puesto que provienen de una variedad heterogénea.

2.2.2. Clasificación taxonómica del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*).

Tabla 1. Clasificación taxonómica del cultivo de papa

Reino	Plantae
Subreino	Embryophyta
División	Espermatophyta
Tipo	Angiosperma
Clase	Dicotiledónea
Subclase	Gamopétala
Orden	Tubiflora
Familia	Solanaceae
Género	Solanum
Especie	Tuberosum

Fuente: Adaptado de Rodríguez (2010)

2.2.3. Aspectos climáticos y agroecológicos

Si bien es cierto, existen variedades de pisos ecológicos a nivel nacional, en donde en ciertas ocasiones existen especies con mayor adaptación y difundidas que son las raíces y tubérculos andinos, destacándose la papa y los cultivos de cebada y haba, cabe mencionar que estos fenómenos ocurren cuando se presentan heladas, especialmente en los suelos con planicies y hondonadas, además ocurren fuertes lluvias que traen consigo granizadas o fuertes vientos; por tal motivo, el uso de abonos químicos garantiza que la tierra de los páramos sea cultivado con mayor frecuencia, sin embargo esta tendencia se ha disminuido a 3 años.

Según Intagri, (2017) el cultivo de papa por ser termogénico requiere de diferentes temperaturas como en la noche y el día, la temperatura ideal es de 17 a 23 °C y temperatura no menores a 10 °C y mayores a 30 °C ya que esta temperatura puede afectar su crecimiento como también su rendimiento en cosecha, también es muy importante conocer los requerimientos del suelo para el cultivo de papa es muy recomendable con un ph de 5,0 y 7,0. Y una altitud de 3000 msnm pero su altura ideal es de 1500 a 2500 msnm, es importante mencionar que la frecuencia de noches con bajas temperaturas se incrementa a medida de la altitud a nivel del mar, es decir, si sobrepasa los 3300 m.s.n.m. que en muchas veces mantienen una conexión con límite

inferior del piso sub andino, por tanto, se mantienen un descenso de 0.6 °C, en donde el cultivo de papa requiere de 15 días para fomentar su madurez.

Tabla 2. Temperatura de la ciudad de San Gabriel

Ciudad	Temperatura en grados			Altitud m.s.n.m
	Media	Mínima	Máxima	
San Gabriel	12.10	6.52	17.68	2850

2.2.3. Descripción botánica

2.2.3.1. Raíces

Las plantas de papa pueden desarrollarse a partir de una semilla o de un tubérculo. Cuando crecen a partir de una semilla, forman una delicada raíz axonomorfa con ramificaciones laterales. Cuando crecen de tubérculos, primero forman raíces adventicias en la base de cada brote y luego encima de los nudos en la parte subterránea de cada tallo. Ocasionalmente se forman raíces también en los estolones. En comparación con otros cultivos, la papa tiene un sistema radicular débil, por lo cual necesita un suelo de muy buenas condiciones físicas y químicas para su desarrollo. El tipo de sistema radicular varía de delicado y superficial a fibroso y profundo.

2.2.3.2. Tallos

Las plantas provenientes de semilla verdadera tienen solo un tallo principal, mientras que las provenientes de tubérculos-semilla pueden producir varios tallos. El tallo generalmente es de color verde y algunas veces puede ser de color marrón-rojizo o morado. Los tallos pueden ser sólidos o parcialmente tubulares debido a la desintegración de las células de la médula. Las yemas que se forman en el tallo a la altura de las axilas de las hojas pueden desarrollarse para llegar a formar tallos laterales, estolones, inflorescencias y, a veces, tubérculos aéreos.

2.2.3.3. Hojas

Con respecto a las hojas, desde la percepción de Araque et al., (2021), señalan que su distribución es espiral sobre el tallo, en donde su composición mantiene un raquis central y múltiples folíolos; cabe considerar que los raquis mantienen varios pares de folíolos laterales, también considerados como primarios, además de un folíolo

terminal. En este contexto, la parte del raquis que se encuentra por debajo del par inferior primario es considerado como pecíolo, en donde cada folíolo puede estar junto al raquis que se encuentra por un pequeño pecíolo también denominado pecíolo, por tanto, la secuela regular de los folíolos primarios en muchas ocasiones puede estar interceptados por folíolos pequeños.

2.2.3.4. Estolón

Por su parte el estolón es también considerado como los tallos subterráneos que permiten el transporte del agua y los nutrientes que son depositados en los tubérculos.

2.2.3.5. Flores

Según Biopedia , (2023) Están conformadas por cinco pétalos y pueden ser de diferentes colores, según el tipo de planta. Cada ramificación puede tener hasta treinta flores, pero lo más frecuente es encontrar alrededor de quince.

2.2.3.6. Tubérculos

Es una prolongación del tallo que cumple varias funciones como es la reserva de nutrientes especialmente el almidón para formar el tubérculo.

2.2.4. Etapas fenológicas de un cultivo de papa (*Solanum tuberosum*)

2.2.4.1. Emergencia o brotación

Con respecto a esta fase surge posterior a la preparación del suelo, además de la colocación de semillas, de hecho, es importante mencionar que la duración de esta etapa radica sobre las condiciones de almacenamiento; de hecho, por el estado de brotación de la semilla y la variedad utilizada mediante los cambios bioquímicos que surgen de la formación de una nueva planta, especialmente en aquellas que sufren su crecimiento acelerado de sus raíces y la emergencia de hojas y tallo.

2.2.4.2. Fase de crecimiento de brotes laterales

Por consiguiente, el crecimiento de los brotes laterales es considerada como la segunda fase que surge luego de la emergencia de la plántula, en donde se parte sobre el proceso de la fotosíntesis para el desarrollo en el aire de la planta, por tanto, la formación de ramas, hojas y tallos, no obstante, en la parte subterránea se establece la expansión de estolones.

2.2.4.3. Fase de inicio de la tuberización

Mediante esta etapa su crecimiento se mantiene vegetativo en su aspecto aéreo, de hecho, en la parte radicular subterránea se forman los tubérculos que radican en su desarrollo sobre la punta de los estolones.

2.2.4.4. Fase de llenado de tubérculos

Por su parte, la fase de llenado de tubérculos es considerada como la cuarta fase que mantiene una conexión sobre el inicio de la floración, en donde las células de los tubérculos se empiezan a expandir debido a la acumulación de carbohidratos, nutrientes y agua, puesto que bajo esta etapa los tubérculos pueden absorber los carbohidratos y nutrientes disponibles en la planta.

2.2.4.5. Fase de maduración

Con relación a la fase de maduración, Vignola, Céspedes y Morales (2017), establecen que la tasa de fotosintética y crecimiento de la planta pueden disminuir considerablemente, en donde se empieza a mantener un tono de color amarillo, por tanto, el tubérculo cuando madura mantiene su piel externa y sobre todo alcanza máximos contenidos de materia seca.

2.2.5. Manejo del cultivo

2.2.5.1. Selección y preparación del terreno

2.2.5.2. Arado

Con relación al arado es necesario realizarlo 2 meses previamente a la siembra, permitiendo la descomposición vegetal y material sobre una profundidad mínima de 30 cm, en donde se lo debe realizar 2 repeticiones, por tanto, cuando los terrenos que encuentren en una pendiente mayor al 15%, es necesario que el arado vaya en contra de la pendiente, evitando que el agua de la lluvia arrastre el suelo.

2.2.5.3. Surcado

Con respecto al surcado las medidas oscilan entre el metro y metro con 20 centímetros de ancho con una profundidad aproximada de 20 cm, en donde su dependencia se basa en la humedad del suelo, los brotes y variedades, además del tamaño de los tubérculos.

2.2.5.4. Siembra

Con respecto a la siembra es importante aplicar una fertilización a chorro continuo, sobre todo en el fondo del surco es necesario colocar los tubérculos sobre los brotes hacia arriba, por tal motivo, es necesario tomar distancias entre la siembra de las semillas, que varían entre los 0,25 a 0,40 m, dependiendo de su destino, por tanto, si la papa es para la venta se debe considerar una distancia mayor, mientras que si es para consumo la distancia es menor.

2.2.5.5. Tapado

Por su parte, el tapado según Jaramillo et al., (2021), afirman que para la cubierta de la papa es necesario tomar como referencia la humedad del suelo, también es necesario los brotes del tubérculo, es decir, si el suelo mantiene humedad y brotes desarrollados es necesario cubrir mediante una capa de 0,5 cm de tierra, de hecho, en los suelos secos la semilla de la papa se debe considerar en el fondo del surco y enterrarla de 8 cm de tierra mínimo.

2.2.5.6. Labores culturales

- Retape: Se mantiene un control sobre la maleza y la incorporación de un fertilizante complementario.
- Rascadillo: El rascadillo se lo realiza en máximo a los 35 días posteriores a la siembra o cuando la planta alcanza una altura aproximada de 10 a 15 cm, permitiendo la remoción de la tierra y la eliminación de todas las malezas.
- Medio aporque: Es necesario la acumulación de tierra sobre la base de la planta de papa que forme camellones, esta actividad se realizó 60 días posterior al sembrado y dependiente del desarrollo que mantiene la planta, siendo su función el aflojamiento de la tierra, controlar la maleza y complementar la fertilización.
- Aporque: Con respecto al aporque debe realizarse en los 70 a 80 días posterior a la siembra con relación a la variedad, permitiendo de esta manera cubrir los estolones y mantener un ambiente adecuado sobre la tuberización, además del control de la maleza y el soporte de la planta que facilitara la cosecha.
- Riego: Finalmente, el riego es de suma importancia, especialmente porque el cultivo se encuentra a gran altura en relación con el nivel del mar, lo cual requiere de 600 a 700 mm de agua, por tanto, es recomendado realizar este riego posterior a la siembra y antes del deshierbe, además un día antes de la

aplicación de la fitosanitaria; de hecho, los periodos de llenado del tubérculo y floración es considerado épocas críticas que requieren mayor cantidad de agua que permitan favorecer su rendimiento.

2.2.6. Principales plagas y enfermedades del cultivo

Tabla 3. Principales plagas y enfermedades del cultivo

Nombre común	Nombre científico	Descripción	Daños
PLAGAS			
Gusano blanco	<i>Premnotrypes vorax</i>	Son pequeños gorgojos que miden entre 5 y 7 mm de largo y de 2 a 4 mm de ancho; las hembras son de mayor tamaño que los machos; el color varía de café rojizo a casi negro; su aparato bucal es alargado y curvado en forma de pico	Los adultos principalmente se alimentan de las hojas y la base del tallo y en los tubérculos hacen orificios y galerías.
Palomilla o polilla de la papa	<i>Phthorimaea operculella</i>	Polilla de color pajizo, el cuerpo mide unos 10 mm de largo y envergadura alar de 13 a 15 mm; las alas anteriores son marrón grisáceo con pequeñas manchas oscuras y un borde angosto de pelos en el margen posterior y hacia la punta	Principalmente se alimente de los tubérculos los cuales realizar orificios y galerías y esto causa la pudrición del tubérculo
Trips	<i>Thysanoptera</i>	Son pequeños cuerpos que miden aproximadamente 1.5 mm y su color característico es el negro	Se alimentan de las hojas de la papa absorbiendo el líquido celular y esto provoca pequeñas manchas plateadas y una defoliación
Minador	<i>Liriomyza spp</i>	Son moscas de 3 mm de largo y se caracterizan por tener un color amarillo.	Son pequeñas moscas cuyas larvas hacen un túnel en las hojas de las plantas, creando minas. Y esto provoca una desecación y muerte prolongada de la planta
ENFERMEDADES			
Tizón tardío	<i>Phytophthora infestans</i>	Mal olor y pudrición acuosa	Ataca principalmente al cuello de papa y raíces provocando muerte de la planta

Costra negra	<i>Rhizoctonia solani</i>	Un hongo de suelo que ocasiona enfermedades como rhizoctonia en la planta y pequeñas costras negras en los tubérculos	Puede llegar a afectar brotes, tubérculos, raíces, estolones y la parte basal del tallo de las plantas de papa. Sobre la superficie de los tubérculos maduros se presentan costras pequeñas a manera de terrones de tierra
Roya	<i>Puccinia pittieriana</i>	Es un hongo cuyas manchas son blancas verdosas y forman un polvillo de color rojizo las cuales son esporas y diseminan la enfermedad de la planta	Ataca a hojas y tallos de la planta de papa y en etapa de fuerte avance hasta los tubérculos. Se propaga por el viento, por diseminación de las esporas

Fuente. Adaptado de Fedepara (2010)

2.2.6. Pulguilla (*Epitrix spp.*)

Actualmente la pulguilla de la papa también se la considera como mosquilla o saltona, siendo considerada una plaga que mantiene el retraso sobre el crecimiento de las plantas de papa, por tanto, esta afectación disminuye la calidad de producción y la rentabilidad de los agricultores también disminuye por su precio de comercialización menor a los costos de producción.

2.2.6.1. Taxonomía de la pulguilla (*Epitrix spp.*)

Tabla 4. Taxonomía de la pulguilla

Orden	<i>Coleoptera</i>
Familia	<i>Chrysomelidae</i>
Subfamilia	<i>Alticinae</i>
Género	<i>Epitrix</i>
Especie	<i>Epitrix spp</i>

Fuente: Adaptado de Escobal (2016)

2.2.6.2. Daños de la pulguilla de la papa

Desde la perspectiva de Escobal (2016), sostiene que los insectos adultos se comen las hojas de la planta, en donde sus agujeros son numerosos y en forma redonda, siendo considerados como pequeños que atacan a las hojas más tiernas; puesto que los daños surgen sobre las primeras hojas, en donde estos daños persisten hasta antes de la floración, de hecho, los gusanos y las larvas se comen los estolones que limitan

la formación de los tubérculos; cabe mencionar que en los tubérculos en desarrollo raspan la piel que mantiene unos agujeros sobre la cáscara de la papa.

2.2.6.3. Descripción morfológica de la pulguilla (*Epitrix spp.*)

En relación a la descripción de la morfología de la pulguilla Escobal (2016), afirma que los adultos son considerados como pequeños escarabajos, siendo su color negro mediante un brillo metálico que oscila de 1 a 2 mm de su longitud, además resulta importante mencionar que mantiene las patas posteriores desarrolladas que se adaptan al salto, por esta razón realizan saltos cuando se encuentran molestados, también resulta importante mencionar que las larvas son de color blanquecino, en donde su longitud es de 5 mm, además los huevos y las pupas mantienen un color blanco, por tanto, se encuentran en el suelo y su detección es difícil.

2.2.6.4. Ciclo de vida de la pulguilla (*Epitrix spp.*)

Con relación a su ciclo de vida, los insectos como la pulguilla que son una plaga para la papa mantiene una metamorfosis completa, es decir, huevo, larva, pupa y adulto, en donde la eclosión de los huevos varía entre los 4 a 6 días, también pueden sobrevivir de 15 a 25 días en el suelo, puesto que la pupa puede mantener una vida útil de 8 a 10 días y los adultos mantienen su ciclo de vida de 27 a 41 días.

2.2.7. Extractos vegetales

Los extractos vegetales según Mendoza et al., (2008), menciona que los insecticidas naturales que se origina sobre los extractos vegetales mantienen una constitución sobre una alternativa en el control de insectos, además de su escasa evaluación en relación a una fuente natural, por tal motivo, las necesidades de mantener una alternativa natural del control de insectos y reemplazar los pesticidas sintéticos surgen los insecticidas botánicos que mantienen seguridad sobre el ambiente bajo una eficiente opción agronómica, en este sentido, como alternativa se establecen productos naturales que provienen de la variedad de las plantas de actuación como inhibidores y repelentes o la eliminación de los insectos o plagas de diferentes tipologías, además radican en la estimulación de los procesos vitales del cultivo que permite su fortalecimiento y la protección de los ataques sobre las diferentes plagas.

2.2.8. Insecticidas orgánicos para el control de pulguilla (*Epitrix spp.*)

2.2.8.1. Extracto vegetal de Shanshi (*Coriaria ruscifolia*)

- Origen: Con respecto a su origen, desde la perspectiva de Urquiza (2017), menciona que el género *Coriaria* mantiene diversas especies que se encuentran distribuidas en el Sur del continente europeo, además del Norte de África, Japón, Filipinas, Nueva Guinea, Nueva Zelanda entre otro, de hecho, en Sudamérica se ha originado hasta Perú, por tal motivo, el Ecuador se representa como una sola especie denominada *Coriaria ruscifolia* que encuentra ampliamente distribuida en la región Sierra.
- Morfología : Ahora bien, según López (2019), menciona que la morfología de la plata de shanshi es considerada como árbol arbusto pequeño que puede medir hasta los 7 metros de altura, en donde sus ramas son extendidas, manteniendo hojas sésiles y subsésiles; también se encuentra los dos tallos principales que son opuestos o cruzados en forma ovalada; aunque a veces resulten ser anchas, en este sentido, en muchas ocasiones resultan ser largas mediante una base de 5 a 9 nervaduras basales, por tanto, aquellas ramas laterales lanceoladas u ovadas mantienen en promedio de 0,5 a 7,5 cm de largo, mientras que el ancho oscila entre los 0,2 a 3,2 cm, además es importante mencionar que los racimos son delgados y largos, siendo su longitud de hasta un máximo de 25 cm de longitud que son originados sobre las ramas principales; por su parte, las flores sobre pedicelos y delgados manteniendo de 2 a 6 mm de largo que principalmente son acompañados de bráctea basal, en donde su diámetro es del 2 a 3 mm de color rojizo oscuros, de hecho, los sépalos mantienen una longitud de 1,5 a 2 mm además su ancho es de 1 a 1,5 mm, siendo pétalos más cortos que los sépalos en donde el fruto de 3 a 4 mm de diámetro.

Tabla 5. Taxonomía del extracto vegetal de Shanshi

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Magnoliidae
Orden:	Cucurbitales
Familia:	Coriariaceae
Género:	Coriaria
Especie:	<i>C. ruscifolia</i> L.

Fuente. Adaptado de López (2019)

- Compuesto activo: En este sentido, es importante destacar que la savia mantiene una producción sobre un tinte negro, por tanto, esta planta mantiene porcentajes a los de glucósidos llamados coriamyrtine venenosos que son utilizados como alucinógenos y tóxicos
- Método de extracción: Mediante el método de extracción desde los hallazgos de Ormeño y Rosales (2008), se puede identificar que colocan recipientes plásticos en donde su capacidad es de 3 litros, en donde se agregó un litro de etanol, además de 100 gr de material vegetal con las características de su secado y triturado, en donde se ha expresado una relación 1:10 entre el solvente y soluble, obteniendo extractos sobre la concentración del 10%.

2.2.8.2. Extracto vegetal de tagetes (*Zypaquirensis*)

- Origen: La especie *T. Zypaquirensis*, se considera como un arbusto perenne, siendo localizados en la zona andina del Ecuador, especialmente en las provincias de Cañar, Carchi, Cotopaxi, Chimborazo, Imbabura entre otras provincias, siendo reconocidas por los varios beneficios.
- Morfología: Con respecto a la morfología, Álvarez et al., (2015), menciona que es considerada como una planta que se caracteriza por la presencia de plaguicidas, debido a su compuesto alelopático, en donde pueden ser liberados mediante la volatilización y lixiviación desde la descomposición de residuos; por tal motivo, es importante mencionar que los compuestos que emana son considerados como metabólicos secundarios, puesto que

interactúan bajo una defensa química frente a los parásitos y enfermedades, además mantiene un efecto insecticida, debido a que los pulgones adultos de col mueren a las 12 horas de ser aplicado pequeños pedazos de coles que son impregnadas y preparados con aceites.

Tabla 6. Taxonomía del extracto vegetal de Tagetes

Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Asterales</i>
Familia	<i>Asteraceae</i>
Género	<i>Tagetes L</i>

Fuente. Adaptado de Álvarez et al., (2015)

- Compuesto activo: Cabe mencionar que los compuestos secundarios se consideran los acíclicos y bicíclicos flavonoides, monoterpenos tiofenos y compuestos aromáticos, puesto que los principales compuestos que son identificados sobre esta especie son los ácidos grasos, cis-tagetona, dihidrotagetona, entre otros.

2.2.8.3. Extracto vegetal de Pepa de guanto (*Brugmansia arbórea*)

- Origen: Se considera como una planta de origen Andino que mantiene una formación en el paisaje cultural de Cuenca, en donde se la ha identificado en los huertos de los hogares, jardines, en donde su distribución radica en todos los asentamientos humanos.
- Morfología: La *Brugmansia arbórea* son considerados arbustos leñosos que oscilan entre los 2 y 10 m de altura, se caracteriza por mantener tallos no leñosos, por tanto, mantienen una corteza externa café verdosa, de hecho, su interior es de color blanco cremoso, puesto que posee hojas herbáceas y flores con aspecto tubular colgante; además sus frutos se caracterizan por ser verdes.

Tabla 7. Taxonomía del extracto vegetal de Pepa de guanto

Reino:	<i>Plantae</i>
Orden:	<i>Solanales</i>
Familia:	<i>Solanaceae</i>
Subfamilia:	<i>Solanoideae</i>
Género:	<i>Brugmansia Pers</i>
Especie:	<i>Brugmansia arbórea</i>
N. Científico:	<i>Brugmansia arbórea</i>
N. Común:	<i>Trompetero, Floripondio.</i>

Fuente. Adaptado de Álvarez et al., (2015)

- Compuesto activo: En relación con el compuesto activo, Palacios (2010), menciona que esta planta en todas sus partes se considera tóxica, especialmente la semilla, debido a que mantiene principios activos alcaloides, siendo el mayormente abundante la escopolamina que interactúa como un bloqueo receptor cerebral, en donde los impulsos de los terminales nerviosos se deprimen; generalmente esta patología mantiene larga duración hasta 72 horas.

2.2.9. Insecticidas Acefato + Imidacloprid para el control de pulgilla (*Epitrix spp.*)

2.2.9.1. Invicto

Tabla 8. Ingredientes activos

Ingredientes activos	
Acephate 450 g/kg	45%
Imidacloprid 250 g/kg	25%

Fuente. Adaptado de (Interoc, s.f.).

Tabla 9. Propiedades fisicoquímicas

Propiedades físico-químicas	
Estado físico	Polvo
Color	Blanco
Olor	Característico
Densidad	0.463 g/cm ³ (20 °C)
Estabilidad	Estable bajo condiciones normales
Inflamabilidad	No inflamable

Fuente. Adaptado de (Interoc, s.f.).

- Modo de acción: Es un insecticida formulado a base de dos ingredientes activos absolutamente complementarios que le confieren al producto una alta capacidad sistémica, de contacto e ingestión. INVICTO es tomado por las raíces y absorbido a través de las hojas en la planta" (Interic, s.f.).
- Mecanismo de acción: Este mecanismo se conforma por dos principales ingredientes activos, encontrando el *Acephate* que inhibe sobre las acciones de la acetilcolinesterasa; también es importante mencionar que actual mediante el sistema nervioso de los insectos que ocasionan su muerte; mientras que el imidacloprid que mantiene su afectación sobre las funciones normales del sistema nervioso de las plagas, en donde los resultados muestran el bloqueo de todas las señales de parálisis y nervios.
- Modo de aplicación: Conforme al modo de aplicación es importante destacar que se disuelve la cantidad necesaria y recomendada sobre un recipiente para luego poder depositarlo sobre un tanque de mezcla, en donde debe contener la cantidad de agua de un cuarto o la mitad de su capacidad, posterior a ello, es importante completar el volumen de agua hasta obtener una mezcla homogénea.

Tabla 10. Uso y dosis

Usos y dosis			
Cultivo	Plaga		
Papa	Nombre común	Nombre científico	Dosis
(<i>Solanum tuberosum</i>)	Pulguilla	<i>Epitrix spp</i>	1.125 g/l

Fuente. (Interoc, s.f.).

2.2.9.2. Alcohol isopropílico 70%

El alcohol isopropílico es recomendado como insecticida, es menos tóxico que los insecticidas químicos. Al momento de realizar un insecticida de alcohol el cual está compuesto de una mezcla de alcohol isopropílico y agua el cual actúa deritiendo la cera protectora que cubre a los insectos y seca las partes blandas del cuerpo succulent avenue,(2019)

Las pulguitas, pulgones y ácaros causan daño en las hojas y se evidencia pequeños folículos los cuales son causados por sus piezas bucales chupadoras de la savia.

El alcohol *isopropílico* trabaja al contacto contra pulgones, ácaros, arañas y cochinillas; la superficie externa o cutícula que recubre un lípido repelente al agua o capa de cera que los protege de deshidratación mientras se mantienen fuera el material no deseado, al momento de rociar los insectos disuelve una capa protectora y eso provoca una muerte prolongada, González (2016)

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Cuantitativo

Por su parte, desde la perspectiva cuantitativa se utilizó datos numéricos, por tal motivo, Arteaga (2020), señala que este enfoque utiliza métodos cuantitativos que se centran en mediciones objetivas sobre el análisis estadístico, numérico o matemático, además se encarga de la recopilación de datos gracias a técnicas de recolección de datos cuantitativos que permita la manipulación de datos estadísticos existentes. En este contexto, se utilizó este enfoque debido a que se estableció cálculos matemáticos para identificar el tratamiento adecuado sobre el fenómeno de estudio, además del ingreso de los datos recolectados y la cantidad de muestras sobre el control de pulgillas, siendo la presente investigación de carácter experimental en donde se utilizaron datos con medición numérica.

3.1.2. Tipo de Investigación

3.1.2.1. Descriptiva

Bajo el tipo de investigación descriptiva se pudo describir el fenómeno de estudio, es decir, sobre la evaluación del efecto insecticida de extractos vegetales acuosos y alcohólicos para el control de pulgilla (*Epitrix spp*) in vitro y en campo en un cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en la Comunidad del Chamizo, además permitió describir los resultados con los diferentes tratamientos que fueron sujeto de estudio; también es importante mencionar que mediante esta investigación se pudo construir las bases teóricas, puesto que se estableció una descripción sobre las variables a estudiar, siendo el sustento teórico de la presente investigación.

3.1.2.2. Experimental

Con respecto a la investigación experimental desde la percepción de Rus (2020), la define como aquella investigación que mantienen una serie de actividades de variables de control que pueden ser constantes; de hecho, los demás sujetos de estudio se miden como sujetos del experimento. Conforme a esta concepción se establecerán experimentos sobre el efecto insecticida de extractos vegetales

acuosos y alcohólicos para el control de pulguilla (*Epitrix spp*) in vitro y en campo en un cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en la Comunidad del Chamizo; de hecho, se utilizó tratamientos para determinar la eficiencia de cada uno de los extractos.

3.1.2.3. Bibliográfica

Mientras tanto desde el contexto bibliográfico, Arteaga (2020), la define como una técnica que utiliza recursos bibliográficos para sustentar una investigación, debido a que se extrae información primaria sobre el fenómeno a estudiar. Por tal motivo, gracias a este tipo de investigación se utilizaron aquellos recursos bibliográficos que permitieran la construcción de las bases teorías, es decir, se utilizó libros revistas científicas, folletos entre otras bibliografías en donde se extraerá información secundaria sobre el efecto insecticida de extractos vegetales acuoso y alcohólicos para el control de pulguilla (*Epitrix spp*) in vitro y en campo en un cultivo de papa (*Solanum tuberosum*).

3.1.2.4. De campo

Finalmente, la investigación de campo permite entrar en contacto con el fenómeno de estudio. Arteaga (2022) señala: "La investigación de campo tiene como objetivo comprender, analizar e interactuar cualitativamente con los individuos en sus entornos nativos y recopilar datos". Para ello, se utilizó técnicas de recolección de datos sobre la evaluación del efecto insecticida de extractos vegetales acuoso y alcohólicos para el control de pulguilla (*Epitrix spp*) in vitro y en campo en un cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en la Comunidad del Chamizo, Cantón Montúfar, Provincia del Carchi.

3.2. HIPÓTESIS

Hipótesis alternativa: Los insecticidas orgánicos a base de extractos vegetales acuosos y alcohólicos son efectivos para el control de *Epitrix spp* en el cultivo de papa variedad super chola.

Hipótesis nula: Los insecticidas orgánicos a base de extractos vegetales acuosos y alcohólicos no son efectivos para el control de *Epitrix spp* en el cultivo de papa variedad super chola.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 11. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumento
Independiente				
Insecticidas extractos vegetales acuoso y alcohólicos	<ul style="list-style-type: none"> • Tagetes • Shanshi • Pepa de guanto 	Dosificación gramos por 100 ml de agua y alcohol.	<ul style="list-style-type: none"> • Aspersión en las plantas. • Rociar la pulguilla en las cajas Petri. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de fumigar • Botella de rociar • Copa de medición de los extractos
Insecticida comercial	Acefato + Imidacloprid	Dosificación de gramos por litro de agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Aspersión en las plantas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de fumigar
Dependiente				
Papa (<i>Solanum tuberosum</i>) pulguilla (<i>Epitrix spp</i>)				
Mortalidad y morbilidad in-vitro	Cantidad de pulguillas colocados en las cajas Petri.	número de pulguillas muertos, morbilidad y resistentes a los extractos vegetales acuoso y alcohólicos.	Conteo de pulguillas	<ul style="list-style-type: none"> • Lupa • Cuaderno

Incidencia	Estudio cuantitativo referente al número de hojas contaminadas con pulguilla en un cultivo de papa.	Cantidad de hojas afectadas por pulguilla (<i>Epitrix spp</i>).	$\text{Incidencia} = \frac{\text{número de hojas muestreadas afectadas}}{\text{número total de hojas muestreadas}} \times 100$	<ul style="list-style-type: none"> • Libreta para la toma de datos. • Esferos • Calculadora
Severidad	Estudio cuantitativo y el nivel de infestación que la plaga ocasiona en el cultivo y afectaciones a las hojas.	Área del tejido afectado por pulguilla (<i>Epitrix spp</i>).	Tabla de ponderación de daño ocasionado por pulguilla en la hoja de la planta	<ul style="list-style-type: none"> • Lupa • Calculadora • Cuaderno
Altura del tallo.	Se realizó la medición desde el cuello de la planta hasta la parte posterior del ápice se tomó como referencia el tallo más alto.	Se realizó el muestreo cada 15 días después de la emergencia de planta hasta los 75 días luego se realizó la medición del tallo cada 25 días hasta los 125 días dde, la medición se expresa en centímetros.	Medición manual	<ul style="list-style-type: none"> • Reglas y flexómetro • Cuaderno de datos
Tallos principales	El número de tallos es muy importante tomando en cuenta los tallos que crecen directamente de la semilla.	Se realizó el muestreo cada 15 días después de la emergencia de planta hasta los 45 días.	Conteo de tallos	<ul style="list-style-type: none"> • Cuaderno de datos
Diámetro del tallo	Se determinó el grosor del tallo con ayuda del pie de rey se tomó en cuenta los tallos principales de la planta.	Se realizó el muestreo cada 15 días después de la emergencia de planta hasta los 75 días, luego se realizó cada 25 días hasta los 125 dde, la medición se expresa en centímetros.	Medición manual	<ul style="list-style-type: none"> • Calibrador (Pie de rey) • Cuaderno de datos

Rendimiento total	Se determinó cuando la planta envejezca y ya esté lista para ser cosechada	Se determinó el rendimiento en libras de cada parcela.	Herramientas Costales Piola Pesaje	<ul style="list-style-type: none"> • Báscula • Cuaderno de datos
Costo beneficio	Al momento de la cosecha se determina los gastos en el cultivo	Relación costo Beneficio	Se realizó mediante los resultados obtenidos	Microsoft Excel

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Factor (A) de estudio

Extractos vegetales

A1: Tagetes (*Zypaquirensis*)

A2: Shanshe (*Coriaria ruscifolia*)

A3: Pepa de guanto (*Brugmansia arbórea*)

A4: testigo Acefato + Imidacloprid Invicto

Factor (B) de estudio

B1: Dosis 1 :10 g/100 ml

B2: Dosis 2 :15 g/100 ml

3.4.2. Tratamientos en laboratorio

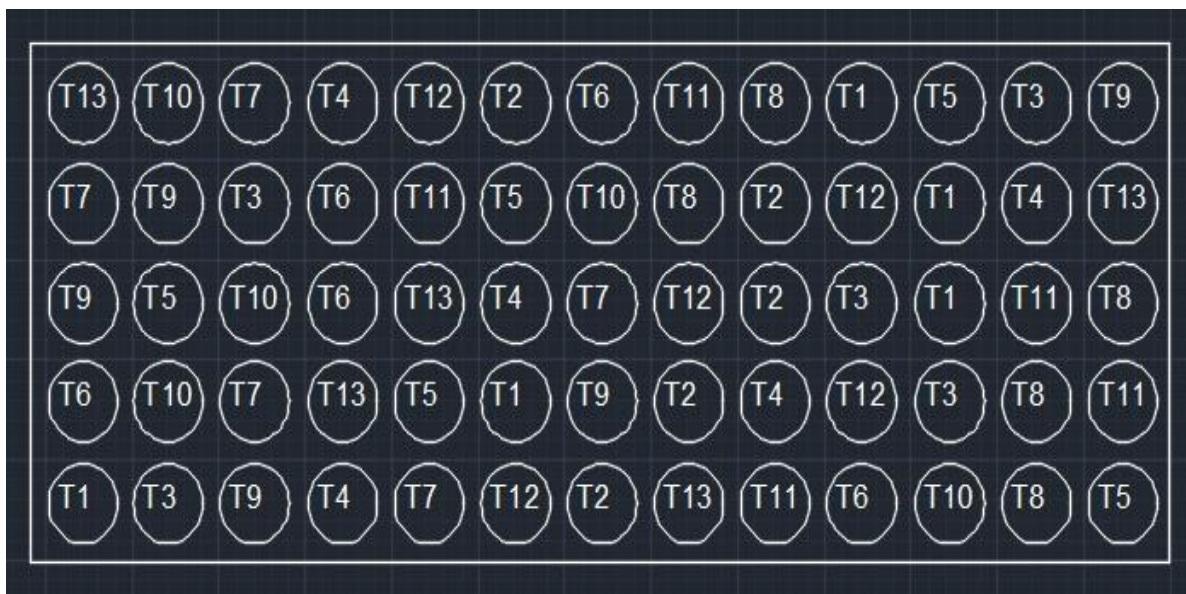


Figura 1. Distribución de tratamientos en laboratorio

Características del ensayo: Consta de 12 tratamientos y un testigo como el alcohol con 5 repeticiones, tomando en cuenta el número de tratamientos y repeticiones se dispuso de (65) unidades experimentales.

Tabla 12. Tratamiento en laboratorio

Tratamiento	Descripción	Dosis
T1	Extracto acuoso de tagetes <i>Zypaquirensis</i>	10g/100ml
T2	Extracto acuoso de tagetes <i>Zypaquirensis</i>	15g/100ml
T3	Extracto alcohólico de tagetes <i>Zypaquirensis</i>	10g/100ml
T4	Extracto alcohólico de tagetes <i>Zypaquirensis</i>	15g/100ml
T5	Extracto acuoso de shanshe <i>Coriaria ruscifolia</i>	10g/100ml
T6	Extracto acuoso de shanshe <i>Coriaria ruscifolia</i>	15g/100ml
T7	Extracto alcohólico de shanshe <i>Coriaria ruscifolia</i>	10g/100ml
T8	Extracto alcohólico de shanshe <i>Coriaria ruscifolia</i>	15g/100ml
T9	Extracto acuoso de pepa de guanto <i>Brugmansia arbórea</i>	10g/100ml
T10	Extracto acuoso de pepa de guanto <i>Brugmansia arbórea</i>	15g/100ml
T11	Extracto alcohólico de pepa de guanto <i>Brugmansia arbórea</i>	10g/100ml
T12	Extracto alcohólico de pepa de guanto <i>Brugmansia arbórea</i>	15g/100ml
T13	Testigo alcohol al 70%	100ml

3.4.3. Diseño experimental de laboratorio

En laboratorio se utilizó 65 cajas petri para realizar la investigación como también 1 atomizador para cada tratamiento así se evitó la contaminación entre extractos acuoso y alcohólicos luego se colocó 10 pulguillas en cada caja Petri para así poder obtener resultados en la investigación.

Tabla 13. Tratamientos en campo

Tratamiento	Descripción	Extracto puro	Dosis en campo
T1	Extracto acuoso de tagetes <i>Zypaquirensis</i>	10g/100ml	100ml/L
T2	Extracto acuoso de tagetes <i>Zypaquirensis</i>	15g/100ml	100ml/L
T3	Extracto alcohólico de tagetes <i>Zypaquirensis</i>	10g/100ml	100ml/L
T4	Extracto alcohólico de tagetes <i>Zypaquirensis</i>	15g/100ml	100ml/L
T5	Extracto acuoso de shanshe <i>Coriaria ruscifolia</i>	10g/100ml	100ml/L
T6	Extracto acuoso de shanshe <i>Coriaria ruscifolia</i>	15g/100ml	100ml/L
T7	Extracto alcohólico de shanshe <i>Coriaria ruscifolia</i>	10g/100ml	100ml/L
T8	Extracto alcohólico de shanshe <i>Coriaria ruscifolia</i>	15g/100ml	100ml/L
T9	Extracto acuoso de pepa de guanto <i>Brugmansia arbórea</i>	10g/100ml	100ml/L
T10	Extracto acuoso de pepa de guanto <i>Brugmansia arbórea</i>	15g/100ml	100ml/L
T11	Extracto alcohólico de pepa de guanto <i>Brugmansia arbórea</i>	10g/100ml	100ml/L
T12	Extracto alcohólico de pepa de guanto <i>Brugmansia arbórea</i>	15g/100ml	100ml/L
T13	Testigo (Acefato + Imidacloprid)	Acephate 450 g/kg Imidacloprid 250 g/kg	1,5 gr /L

3.4.4. Tratamientos en campo

Características del ensayo: Consta de 12 tratamientos y un testigo como el Acefato + Imidacloprid con 4 repeticiones, con un total de 52 unidades experimentales

3.4.5. Diseño experimental en campo

La investigación que se llevó a cabo, se realizó un diseño experimental conformado por bloques completamente al azar, que consta de 13 tratamientos y 4 repeticiones, se distribuyeron 52 unidades experimentales.

3.4.6. Distribución de los tratamientos

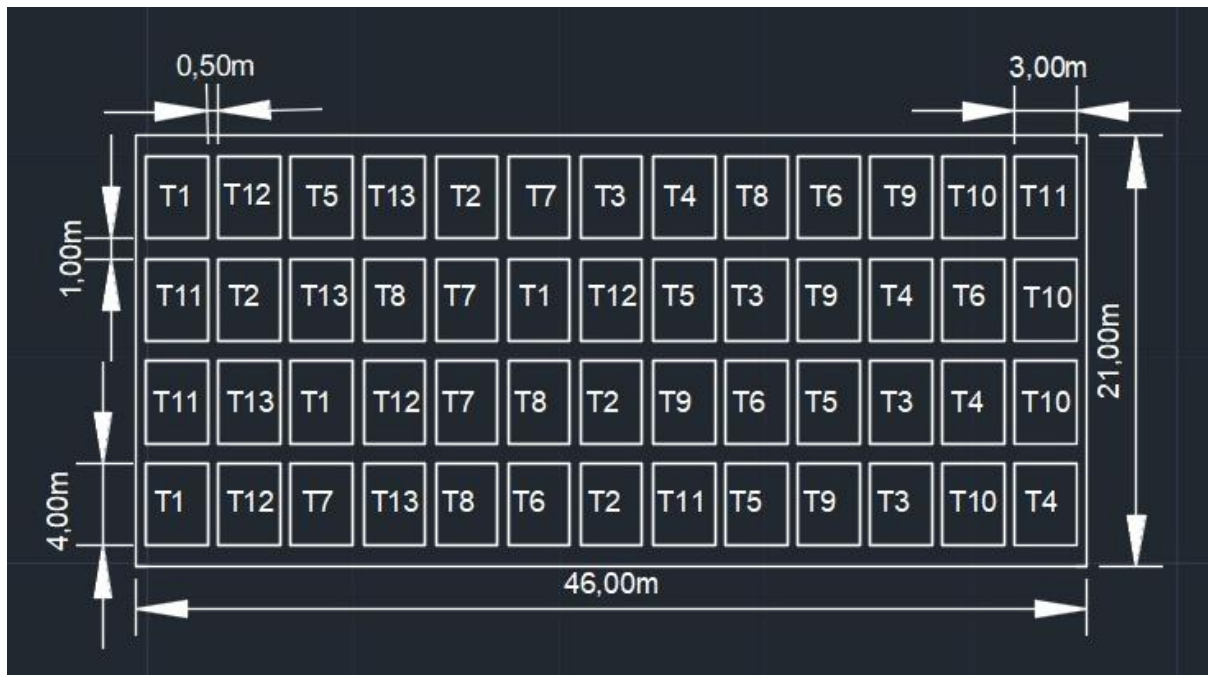


Figura 2. Distribución de tratamiento en campo

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para la presente investigación se utilizó la estadística descriptiva, cuyo diseño se constituye de bloques completamente al azar, con 12 tratamientos y un testigo (Acefato + Imidacloprid) con 4 repeticiones dando un total de 52 unidades experimentales, se utilizó la prueba significativa de Tukey al 5% para los tratamientos.

3.5.1. población y muestra

3.5.1.1. Población

Laboratorio: Se realizó la investigación que está conformada por 65 unidades experimentales en laboratorio y 650 pulgullas (*Epitrix spp*) de las cuales se colocó 10 en cada caja petri y así se determinó la efectividad de los extractos acuoso y alcohólicos en la eliminación de pulgulla.

Campo: La investigación está representada por 52 unidades experimentales en 966 m² con 1248 plantas en total, se evaluó el daño ocasionado por pulgulla (*Epitrix spp*), en las plantas de papa (*Solanum tuberosum*) variedad super chola y un diseño de bloques al azar.

3.5.1.2. Muestra

Laboratorio: La presente investigación se realizó en laboratorio in-vitro en la cual se utilizó cajas petri y así se determinó la mortalidad, morbilidad y resistencia a los extractos acuoso y alcohólicos.

Campo: En la investigación la muestra se representó por una parcela la cual está conformada por 3 metros de largo por 4 metros de ancho, para cada unidad experimental, se evaluó 4 plantas de cada parcela, se obtuvo como resultado 208 plantas de las cuales se evaluó la incidencia, severidad causada por *Epitrix spp* como también el desarrollo de planta: altura de planta, cantidad de tallos por planta, grosor del tallo y rendimiento.

3.6.1. Variables independientes

3.6.2. Extractos vegetales

En la siguiente tabla está representada las variables independientes de la investigación, en el cual se utilizó material vegetal para la elaboración de extractos acuosos y alcohólicos y también un producto comercial Acefato + Imidacloprid que se utilizó para el control de pulguilla.

Tabla 14. Tratamientos

Descripción	Dosis
Extracto acuoso de tagetes <i>Zypaquirensis</i>	10g/100ml
Extracto acuoso de tagetes <i>Zypaquirensis</i>	15g/100ml
Extracto alcohólico de tagetes <i>Zypaquirensis</i>	10g/100ml
Extracto alcohólico de tagetes <i>Zypaquirensis</i>	15g/100ml
Extracto acuoso de shanshe <i>Coriaria ruscifolia</i>	10g/100ml
Extracto acuoso de shanshe <i>Coriaria ruscifolia</i>	15g/100ml
Extracto alcohólico de shanshe <i>Coriaria ruscifolia</i>	10g/100ml
Extracto alcohólico de shanshe <i>Coriaria ruscifolia</i>	15g/100ml
Extracto acuoso de pepa de guanto <i>Brugmansia arbórea</i>	10g/100ml
Extracto acuoso de pepa de guanto <i>Brugmansia arbórea</i>	15g/100ml
Extracto alcohólico de pepa de guanto <i>Brugmansia arbórea</i>	10g/100ml
Extracto alcohólico de pepa de guanto <i>Brugmansia arbórea</i>	15g/100ml
Testigo alcohol al 70%	100ml

3.6.3. Extractos acuoso y alcohólicos

Fase de laboratorio: Para determinar la eficacia de los extractos acuosos y alcohólicos se colocó en cajas petri 10 pulguillas por cada unidad experimental, se realizó un conteo para evitar fallas en la investigación luego se procedió atomizar y se inició la recolección de datos después de haber transcurrido un tiempo determinado, mediante un conteo de los insectos se evidenció la mortalidad, morbilidad y resistencia en cada tratamiento. Los insectos que no tenían ninguna reacción o movimiento se los descartaba como muertos.

Fase de campo: Para la presente investigación se utilizó la estadística descriptiva, cuyo diseño se constituye de bloques completamente al azar, con 13 tratamientos y 4 repeticiones dando un total de 52 unidades experimentales. Y un testigo químico Acefato + Imidacloprid.

3.7. Variables de respuesta

Mediante la utilización de plantas se obtuvo extractos acuosos y alcohólicos y un testigo químico, los cuáles fueron utilizados en 52 unidades experimentales, así se determinó la eficacia de cada uno.

3.7.1. Daño ocasionado por pulguilla (*Epitrix spp*) en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*)

Incidencia de pulgillas en papa: Conforme a Castillo (2020), se exhibe la siguiente fórmula donde se evaluó cada 15 días hasta 75 días donde existió mayor afectación de pulguilla en la papa.


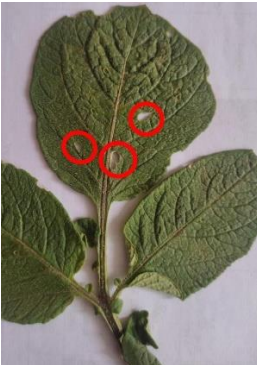
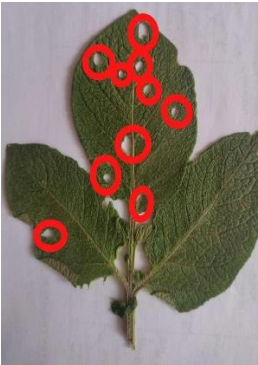

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{número de hojas muestreadas afectadas}}{\text{número total de hojas muestreadas}} \times 100$$

Severidad de pulguilla en papa: El grado de severidad se estableció sobre la base de Arguedas (2018), observando y contabilizando los agujeros provocados por pulguilla (*Epitrix spp*). Se evaluó cada 15 días hasta llegar a los 75 días donde existió mayor afectación por pulguilla.

1. Grado nulo (0) sin afectación en las hojas
2. Grado leve (30%) menor a tres agujeros en la hoja
3. Grado moderado (60%) tres a diez agujeros en la hoja
4. Grado abundante (90%) mayor a 10 agujeros en la hoja

El grado nulo (0) se consideró sin afectaciones a las hojas por pulgillas, el grado leve se consideró baja afectación en las hojas, el grado moderado menor afectación en las hojas, el grado abundante se consideró mayor afectación en las hojas

Tabla 15. Ponderación para determinar el daño ocasionado por pulguilla (*Epitrix* spp).

Grado nulo	Grado leve	Grado moderado	Grado abundante
Categoría 0	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
			

Fuente. Adaptado de Arguedas (2018)

3.7.2. Comportamiento agronómico del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) variedad super chola

- Altura de la planta. La medición se realizó desde el cuello de la planta hasta el ápice más alto, se expresó la medida en cm, se realizó cada 15 días durante 75 días después de la emergencia del cultivo. Luego hasta llegar a los 125 días se evaluó cada 25 días
- Número de tallos. La medición se ejecutó contabilizando el número de tallos principales, se realizó cada 15 días hasta los 45 días después de la emergencia del cultivo.
- Diámetro del tallo. Se efectuó la medida y se utilizó un 'pie de rey' en los tallos principales en el cuello de la planta, se efectuó cada 15 días durante 75 días después de la emergencia del cultivo. Luego hasta llegar a los 125 días se evaluó cada 25 días.
- Rendimiento. Se realizó la cosecha de papa, se pesó en kg el tubérculo y se determinó el rendimiento y producción.
- Costo beneficio. Se determinó a los 170 dde que tratamiento generó mayor rendimiento y ganancia.

3.8. Procedimiento

Área de estudio

Características del lugar donde se va a efectuar la investigación: Se efectuó en laboratorio (*in-vitro*) y en campo

Ubicación: El presente estudio se realizó con lo referente a campo en la comunidad del Chamizo, cantón Montúfar, San Gabriel, provincia del Carchi con una altitud de 2800 msnm

Superficie del ensayo: La superficie que se empleó costó de 966 m² de los cuales se utilizó 46 metros de largo por metros 21 de ancho se dividió en cincuenta y dos bloques experimentales, cada uno se conformó de 3 metros de largo por 4 metros de ancho, dejando un espacio de 0.5 metros por bloque así se obtuvo mejores resultados.

Preparación de extractos vegetales

Recolección:

-Se recolectó el material vegetal como shanshi (*Coriaria ruscifolia*) 18 kg; pepa de guanto (*Brugmansia arborea*) 10 kg, principalmente los frutos; los tagetes (*Zypaquirensis*) se usó, hojas, tallos, flores y semillas 4 kg para así se realizó la investigación.

-Se cortó en pequeños trozos el material vegetal recolectado, así se facilitó la manipulación.

-Se colocó en la estufa el material vegetal; tagetes (*Zypaquirensis*, shanshi (*Coriaria ruscifolia*) y pepa de guanto (*Brugmansia arborea*) a una temperatura de 70 grados centígrados por un día.

-Se realizó el macerado hasta obtener polvo del material vegetal.

Preparación del extracto acuoso

-Se preparó el extracto acuoso, donde se utilizó 100 ml de agua (en relación con 1 litro) para las diferentes concentraciones.

El procesó se realizó con base en la investigación de Vera., et al (2016), donde se procedió a pesar en las siguientes proporciones de 10 y 15 gramos de extractos vegetales macerados, los cuales se colocó en 6 balones aforados con agua y 6 balones aforados con alcohol (100 ml por balón aforado) a temperatura ambiente,

se dejan reposar por 24 horas. Posteriormente, se filtró dos veces con papel filtro para impedir el paso de pequeños trozos de semillas e impurezas y finalmente se colocó el extracto acuoso y alcohólico en las botellas oscuras para evitar que se degraden por la radiación solar.

Porcentaje masa en volumen (%m/v) 10% m/v es 10 gramos de soluto cada 100 ml de solución.

$$\% = (10/100) * 100$$

$$\% = (0.10) * 100$$

$$\% = 10\%$$

Porcentaje masa en volumen (%m/v) 15% m/v es 15 gramos de soluto cada 100 ml de solución.

$$\% = (15/100) * 100$$

$$\% = (0.15) * 100$$

$$\% = 15\%$$

Preparación del Extracto con alcohol

-El proceso de la extracción de extractos vegetales alcohólicos realizado por Ormeño (2008) colocó en recipientes plásticos con capacidad de 1 litros, agrego 1 litro de alcohol, seguido de esto se incorporó 100 gr del material vegetal seco y triturado anteriormente, expresó una relación 1:10 entre soluto y solvente obtuvo extractos a una concentración del 10%.

Porcentaje masa en volumen (%m/v) 10% m/v es 10 gramos de soluto cada 100 ml de solución.

$$\% = (10/100) * 100$$

$$\% = (0.10) * 100$$

$$\% = 10\%$$

Porcentaje masa en volumen (%m/v) 15% m/v es 15 gramos de soluto cada 100 ml de solución.

$$\% = (15/100) * 100$$

$$\% = (0.15) * 100$$

$$\% = 15\%$$

En campo: En la investigación se utilizó materiales tales como cinta métrica, estacas, cabuya se realizó el trazado y dividió las parcelas de acuerdo a su tratamiento y repetición que se puso a prueba, de igual manera se realizó labores culturales en los cuales se utilizó azadones para el aporque, deshierbe de arvenses que se encuentren en el cultivo, si no se realiza podrían propagarse plagas y enfermedades, también se colocó rótulos en cada tratamiento en el que se utilizó extractos vegetales acuoso y alcohólicos a base de tagetes, shanshi, pepa de guanto y un testigo (*Acefato + Imidacloprid*) y todo esto se aplicó con materiales de fumigación, así se tomó los datos correctamente del nivel de infestación, incidencia, severidad, costo beneficio, rendimiento.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Fase de laboratorio

4.1.1. Mortalidad de pulgilla (*Epitrix spp*) in-vitro a los 60, 180, 360 y 540 min dda

En la tabla 16, análisis de varianza para la variable de mortalidad de pulgilla in-vitro a los 60, 180, 360 y 540 minutos después de aplicar los tratamientos (dda), donde, se obtiene diferencias altamente significativas entre tratamientos $p < 0,01$, a los 60 min con un coeficiente de variación de 21.70% y una media de 5.63 insectos muertos, a los 180 min con un coeficiente de variación de 48.61% y una media de 2.55, a los 360 min con un coeficiente de variación de 58.02% y una media de 1.21, a los 540 min con un coeficiente de variación de 116.17% y una media de 0.52 insectos muertos, estos valores de CV se muestran elevados en los muestreos debido a que existió alta mortalidad, llegando a tener valores de cero individuos vivos, lo que elevó los coeficientes en el ensayo.

Tabla 16. Análisis de varianza para la variable mortalidad de pulgilla

F. V	G. L	60 min	180 min	360 min	540 min
		P-valor			
Tratamiento	12	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**
Error	48				
Total	64				
Media		5,63	2,55	1,29	0,52
C.V.(%)		21.70	48,61	58.02	116.17

Leyenda : FV: fuente de variación; GL: Grados de libertad; p-valor; Grado significativo; ** alta diferencia estadística significativa; CV: Coeficiente de Variación; min: minutos

4.1.2. Prueba de Tukey al 5% para mortalidad de pulgilla (*Epitrix spp*) in-vitro a los 60, 180, 360, 540 min dda

En la tabla 17, Prueba de Tukey al 5% para la variable mortalidad de pulgilla (*Epitrix spp*) in-vitro a los 60, 180, 360 y 540 minutos después de la aplicación (dda) de los tratamientos, donde se observa que a los 60 min dda el T12 (extracto alcohólico de pepa de *Brugmansia arbórea* en dosis dos) y el T13 (alcohol al 70%) fueron los mejores donde hubo mortalidad de 10 insectos, por otra parte, T11 (extracto alcohólico de pepa de *Brugmansia arbórea* en dosis uno) con una media de 9,40 insectos muertos (im); el T8 (extracto alcohólico de *Coriaria ruscifolia* en dosis dos) con una media de 8,80 im; el T7 (extracto alcohólico de *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) con una media de 8,60 im; el T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 6,80 im; el T4 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) con una media de 6,20 im; el T9 (extracto acuoso de *Brugmansia arbórea* en dosis uno) con una media de 4,40 im; el T10 (extracto acuoso de *Brugmansia arbórea* en dosis dos) con una media de 2,60 im; el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 2,00 im; el T6 (extracto acuoso de *Coriaria ruscifolia* en dosis dos) con una media de 1,80 im; el T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos), con una media de 1,40 im; el T5 (extracto acuoso de *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) con una media de 1,20 im; a los 180 min dda el T11 mostró una mortalidad de 0,60 individuos (ind), el T8 mostró mortalidad de 1,20 ind, el T7 mostró mortalidad de 1,40 ind; el T4 mostró mortalidad de 3,80 ind, el T3 mostró una mortalidad de 3,20 ind, que junto al muestreo de los 60 min produjo la muerte de todos los individuos (10); por otra parte, el T10 mostró mortalidad de 4,60 ind; el T6 mostró mortalidad de 4,20 ind; el T5 mostró mortalidad de 3,80 ind; el T2, T9 mostró mortalidad de 3,60 ind; en T1 mostró mortalidad de 3,20 ind, donde no existió mortalidad total de ind; a los 360 min el T9 mostró mortalidad de 1,40 ind; el T10 mostró mortalidad de 2,00 ind; el T6 mostró mortalidad de 2,40 ind; el T1 mostró mortalidad de 3,20 ind; el T2 mostró mortalidad de 3,60 ind; el T5 mostró mortalidad de 4,20 ind, donde no existió mortalidad total de ind; a los 540 min el T9 mostró mortalidad de 0,60 ind; el T5 y T10 mostró mortalidad de 0,80 ind; el T2 mostró mortalidad de 1,40 ind; el T1 y T6 mostró mortalidad de 1,60 ind, donde produjo muerte de 10 insectos.

Tabla 17. Prueba de Tukey para la variable mortalidad de pulguilla

Tratamientos	60 min	180 min	360 min	540 min
	Media			
T1	2,00 EF	3,20 BCD	3,20 CD	1,60 B
T2	1,40 F	3,60 CD	3,60 CD	1,40 B
T3	6,80 BCD	3,20 BCD	0,00 A	0,00 A
T4	6,20 CD	3,80 CD	0,00 A	0,00 A
T5	1,20 F	3,80 CD	4,20 D	0,80 AB
T6	1,80 EF	4,20 D	2,40 BC	1,60 B
T7	8,60 ABC	1,40 ABC	0,00 A	0,00 A
T8	8,80 ABC	1,20 ABC	0,00 A	0,00A
T9	4,40 DE	3,60 CD	1,40 AB	0,60 AB
T10	2,60 EF	4,60 D	2,00 BC	0,80 AB
T11	9,40 AB	0,60 AB	0,00 A	0,00 A
T12	10,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A
T13	10,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A

Leyenda: T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 10 g/100 ml); T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 15 g/100 ml); T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 10g/100ml); T4 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 15g/100ml); T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T6 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T7 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T9 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T10 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T13 (alcohol al 70%).

De acuerdo con los datos obtenidos en la variable mortalidad de pulguilla *in-vitro* en la cual existió diferencia estadística a los 60,180, 360, Y 540 min, demostrando la efectividad de los extractos acuoso y alcohólicos. Según los resultados de la investigación de Calero (2022), se puede evidenciar similar tendencia al utilizar extractos vegetales *Nicotiana glauca*, *Brugmansia arbórea*, y *Brugmansia sanguínea* obteniendo resultados a las primeras 8 horas se realizó la toma de datos de mortalidad el cual se colocaron 25 nematodos después de rociar los extractos vegetales se evidenció el control de *Nacobbus spp* donde los resultados se obtuvo que la *Nicotiana glauca* obtuvo una mortalidad de 23,5 individuos seguida por *Brugmansia arbórea* con un 16,67 individuos muertos, luego de esto se concluyó que

los extractos al 25% tuvieron un promedio de 22,67 nematodos muertos y al 10% un promedio de 13,44 nematodos muertos. En la investigación realizada se observó que el T12 (extracto alcohólico de *Brugmansia arborea* en dosis dos) existió mortalidad total de 10 insectos por acción de los alcaloides siendo mayormente abundante la escopolamina que actúa como bloqueador receptor cerebral, también los terminales nerviosos hasta provocarles la muerte, por otra parte, el alcohol al 70% el cual es muy eficiente por su acción de provocar a los insectos un derretimiento de la cera protectora, y seca las partes blandas del cuerpo provocando así una muerte del insecto, datos que se pueden corroborar con lo descrito por calero (2022), que indica que los extractos vegetales pueden llegar a generar alta mortalidad de los insectos debido a su composición.

4.1.3. Morbilidad de pulguilla (*Epitrix spp*) in-vitro a los 60, 180, 360, 540 min dde

Tabla 18. Análisis de varianza para la variable Morbilidad de pulguilla

FV	G. L	60 min	180 min	360 min	540 min
		P-valor			
Tratamiento	12	<0.01**	<0.01**	<0.01**	>0.05ns
Error	48				
Total	64				
Media		2,26	1,55	0,52	0,12
C.V(%)		52.67	40.04	116.17	271.35

Leyenda: FV: fuente de variación; GL: Grados de libertad; p-valor; Grado significativo; ** alta diferencia estadística; ns: no significativa; CV: Coeficiente de Variación; min; minutos

En la tabla 18, de varianza para la variable de morbilidad de pulguilla in-vitro, a los 60, 180, 360 y 540 min después de aplicar los tratamientos (dda) donde a los 60, 180 y 360 min, se obtiene diferencia altamente significativa entre los tratamientos $p < 0,01$, a los 540 min, no hay diferencia significativa entre los tratamientos $p > 0,05$, a los 60 min inicia con un coeficiente de variación de 52.67% y una media de 2.26 insectos con morbilidad, a los 180 min con un coeficiente de variación de 40.04% y una media de 1.55 insectos con morbilidad, a los 360 min con un coeficiente de variación de 116.17% y una media de 0.52 insectos con morbilidad, a los 540 min con un coeficiente de variación de 271.35% y una media de 0.12 insectos con morbilidad, estos valores de CV se muestran elevados en el último muestreo debido a que existió alta morbilidad

llegando a tener valores de cero individuos con morbilidad, esto provocó un elevado coeficiente en el ensayo.

4.1.4. Prueba de Tukey al 5% para morbilidad de pulgilla (*Epitrix spp*) in-vitro a los 60, 180, 360, 540 min dda

En la tabla 19, Prueba de Tukey al 5% para la variable morbilidad de pulgilla (*Epitrix.spp*) in-vitro a los 60, 180, 360 y 540 minutos después de la aplicación (dda) de los tratamientos, donde se observa que a los 60 min dda el T12 (extracto alcohólico de pepa de *Brugmansia arbórea* en dosis dos) y el T13 (alcohol al 70%) fueron los mejores, no hubo morbilidad total (10) de los insectos, por otra parte, el T11 (extracto alcohólico de *Brugmansia arbórea* en dosis uno) con una media de 0,60 insectos con morbilidad; el T8 (extracto alcohólico de *Coriaria ruscifolia* en dosis dos) con una media de 1,20 insectos con morbilidad; el T7 (extracto alcohólico de *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) con una media de 1,40 insectos con morbilidad; el T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 2,80 insectos con morbilidad; el T4 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) con una media de 3,60 insectos con morbilidad, en la cual se evidenció que a los primeros 60 min ya no existió morbilidad de los insectos. A diferencia de T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) con una media de 2,80 insectos con morbilidad; el T5 (extracto acuoso de *Coriaria ruscifolia* en dosis uno), el T6 (extracto acuoso de *Coriaria ruscifolia* en dosis dos) con una media de 3,00 insectos con morbilidad; el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 3,20 insectos con morbilidad; el T9 (extracto acuoso de *Brugmansia arbórea* en dosis uno) con una media de 3,60 insectos con morbilidad; el T10 (extracto acuoso de *Brugmansia arbórea* en dosis dos) con una media de 4,20 insectos con morbilidad, por otra parte, a los 180 min dda el T9 con una media de 2,00 insectos con morbilidad; el T10 y T2 con una media de 2,80 insectos con morbilidad; el T1 con una media de 3,60 insectos con morbilidad; el T6 con una media de 4,00 insectos con morbilidad, el T5 con una media 5,00 insectos con morbilidad. A los 360 min dda, el T9 con una media de 0,60 insectos con morbilidad; el T5 y T10 con una media con una media 0,80 insectos con morbilidad; el T2 con una media de 1,40 insectos con morbilidad; el T1 y T6 con una media de 1,60 insectos con morbilidad. A los 540 min dda, el T2, T5, T9 y T10 con una media de 0,20 insectos con morbilidad; el T1 y T6 con una media de 0,40

insectos con morbilidad, al finalizar este lapso se evidenció que no existió morbilidad de los insectos.

Tabla 19. Prueba de Tukey para la variable morbilidad de pulguilla

Tratamientos	60 min	180 min	360 min	540 min
	Media			
T1	3,20 BCD	3,60 C	1,60 B	0,40 A
T2	2,80 BC	2,80 BC	1,40 B	0,20 A
T3	2,80 BCD	0,00 A	0,00 A	0,00 A
T4	3,60 CD	0,00 A	0,00 A	0,00 A
T5	3,00 BCD	5,00 D	0,80 AB	0,20 A
T6	3,00 BCD	4,00 CD	1,60 B	0,40 A
T7	1,40 ABC	0,00 A	0,00 A	0,00 A
T8	1,20 ABC	0,00 A	0,00 A	0,00 A
T9	3,60 CD	2,00 B	0,60 AB	0,20 A
T10	4,20 D	2,80 BC	0,80 AB	0,20 A
T11	0,60 AB	0,00 A	0,00 A	0,00 A
T12	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A
T13	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A

Leyenda: T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 10 g/100 ml); T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 15 g/100 ml); T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 10g/100ml); T4 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 15g/100ml); T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T6 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T7 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T9 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T10 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T13 (alcohol al 70%).

De acuerdo con los datos obtenidos en la variable morbilidad de pulguilla *in-vitro* en la cual existió diferencia estadística, a los 60 y 180 min se demostró la efectividad de los extractos acuoso y alcohólicos. Según los resultados de la investigación de Iribarne (2016), se demostró a los 60 min dda que floripondio (*Brugmansia arbórea*), al 5% en 50 ml de agua, al momento de aplicarlos obtuvo una mortalidad del 41% en el bioensayo, donde colocaron 10 pulgones por planta, en la investigación mediante la aplicación de extractos vegetales acuoso y alcohólicos se evidenció que fueron

muy efectivos en la variable morbilidad, el T11 (extracto alcohólico de *Brugmansia arbórea* en dosis uno) con un 0,60 de morbilidad de los insectos fue el que actuó de manera inmediata; corroborando con Inecol (2023) quien menciona que *Brugmansia arbórea* por su alto contenido de hiosciamina y escopolamina provoca en los insectos parálisis, lo cual inhibe los movimientos hasta provocarles la muerte.

4.1.5. Resistencia de pulguilla en el laboratorio *in-vitro* mediante la aplicación de extractos vegetales acuoso y alcohólicos

Tabla 20. Análisis de varianza para la variable resistencia de pulguilla

FV	G.L	60 min	180 min
		P-valor	
Tratamiento	12	<0.01**	<0.01**
Error	4		
Total	64		
Media		2,10	0,26
C.V.(%)		41.91	148.08

Leyenda: FV: fuente de variación; GL: Grados de libertad; p-valor; Grado significativo; ** alta diferencia estadística significativa; CV: Coeficiente de Variación; min; minutos

En la tabla 20, de análisis de varianza para la variable resistencia de pulguilla *in-vitro* a los 60, 180 minutos(min) después de aplicar los tratamientos (dda), donde a los 60, 180 min se obtiene diferencia altamente significativa entre los tratamientos $p < 0.01$, a los 60 min con un coeficiente de variación de 41.91 % y una media de 2,10 insectos resistentes, a los 180 min con un coeficiente de variación de 148.08% y una media de 0.26 insectos resistentes, estos valores de CV se muestran elevados en los muestreos debido a que no existió resistencia llegando a tener valores de cero individuos resistentes, lo que elevo el CV en el ensayo.

4.1.6. Prueba de Tukey al 5% para morbilidad de pulguilla (*Epitrix spp*) *in-vitro* a los 60, 180 min dda

En la tabla 21, Prueba de Tukey al 5% para la variable resistencia de pulguilla (*Epitrix spp*) *in-vitro* a los 60 y 180 minutos después de la aplicación (dda) de los tratamientos, donde se observa que a los 60 minutos dda en el T7 (extracto alcohólico de *Coriaria ruscifolia* en dosis uno), el T8 (extracto alcohólico de *Coriaria ruscifolia* en dosis dos); el T11 (extracto alcohólico de *Brugmansia arbórea* en dosis uno); el T12 (extracto

alcohólico de pepa de *Brugmansia arbórea* en dosis dos) y el T13 (alcohol al 70%) se evidenció que no existió resistencia del insecto, a diferencia del T4 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) con una media de 0,20 insectos resistentes; el T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 0,40 insectos resistentes; el T9 (extracto acuoso de *Brugmansia arbórea* en dosis uno) con una media de 2,00 insectos resistentes; el T10 (extracto acuoso de *Brugmansia arbórea* en dosis dos) con una media de 3,20 insectos resistentes; el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 4,80 insectos resistentes; el T6 (extracto acuoso de *Coriaria ruscifolia* en dosis dos) con una media de 5,20 insectos resistentes; el T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) y el T5 (extracto acuoso de *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) con una media de 5,80 insectos resistentes. A los 180 min, el T1 con una media de 1,20 insectos resistentes; el T2 con una media de 2,20 insectos resistentes. Al finalizar este lapso se observó que no existieron insectos resistentes.

Con respecto a la variable resistencia de pulgilla *in-vitro* en las diferentes evaluaciones realizadas existió diferencia entre los tratamientos a los 60 y 180 min; el T4 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) presentó menor resistencia de los insectos con un 0,20 de insectos resistentes, por otra parte, se pudo evidenciar que a los 180 min no existieron insectos resistentes; comparando con la investigación Coronel (2019) el cual realizó la investigación colocando 10 pulgones en cajas Petri con extractos vegetales de eucalipto en dosis de 0,86 gr/ml, tagetes en dosis de 0,8 gr/ml y romero en dosis de 0,99 gr/ml, donde se determinó la eficiencia para el control de pulgón, a los 45 min el tratamiento de eucalipto se evidenció mortalidad del pulgón, a los 60 min el extracto a base de tagetes fue muy eficiente donde obtuvo una mortalidad total de pulgón, finalmente a los 90 min el extracto a base de romero se observó mortalidad total del pulgón. Se pudo determinar que el extracto de tagetes completa su máxima eficiencia a los 60 min donde no existió resistencia de los insectos.

Tabla 21. Prueba de Tukey para la variable resistencia de pulguilla

Tratamientos	60 minutos	180 minutos
	Media	
T1	4,80 DE	1,20 B
T2	5,80 E	2,20 C
T3	0,40 A	0,00 A
T4	0,20 A	0,00 A
T5	5,80 E	0,00 A
T6	5,20 E	0,00 A
T7	0,00 A	0,00 A
T8	0,00 A	0,00 A
T9	2,00 BC	0,00 A
T10	3,20 CD	0,00 A
T11	0,00 A	0,00 A
T12	0,00 A	0,00 A
T 13	0,00 A	0,00 A

Leyenda: T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 10 g/100 ml); T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 15 g/100 ml); T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 10g/100ml); T4 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 15g/100ml); T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T6 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T7 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T9 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T10 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T13 (alcohol al 70%).

4.2. Fase de campo

4.2.1. Porcentaje de incidencia de pulguilla (*Epitrix spp*) en el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum*)

En la tabla 22, análisis de varianza para la variable incidencia (%) de pulguilla (*Epitrix spp*) en el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum*), a los 15, 30, 45, 60 y 75 días después de la emergencia (dde), se obtiene diferencia altamente significativa entre los tratamientos $p < 0.01$, a los 15 dde con un coeficiente de variación 12.95% y una media de 75.08 %, a los 30 dde con una media de 51,01% y un coeficiente de variación de

17,97%, a los 45 días después de la emergencia con una media de 29,29%, y un coeficiente de variación de 28,09%, a los 60 dde con una media de 16,97%, y un coeficiente de variación 43,68%, a los 75 dde con un coeficiente de variación de 127,31% y una media de 5.33% de incidencia de pulguilla, estos valores de CV se muestran elevados en el último muestreo debido a que existe menor incidencia de pulguilla, llegando a tener valores de cero, lo que provocó un elevado CV en el ensayo.

Tabla 22. Análisis de varianza para la variable incidencia de pulguilla

FV	G. L	15 dde	30 dde	45 dde	60 dde	75 dde
		P-valor				
Tratamiento	12	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**
Error	192					
Total	207					
Media	(%)	75,08	51,01	29,29	16,97	5,33
C.V.(%)		12,95	17,97	28,09	43,68	127,31

Leyenda : FV: fuente de variación; GL: Grados de libertad; p-valor; Grado significativo; ** alta diferencia estadística significativa; CV: Coeficiente de Variación; dde: días después de la emergencia

4.2.2. Prueba de Tukey al 5% para la variable incidencia de pulguilla (*Epitrix spp*) a los 15,30,45,60,75 días después de la emergencia (dde) en el cultivo de papa

En la tabla 23, Prueba de Tukey al 5% para la variable incidencia de pulguilla (*Epitrix spp*) a los 15, 30, 45, 60 y 75 días después de la emergencia (dde) en el cultivo de papa, donde, a los 15 dde, se observa que el T13 (Acefato + Imidacloprid) obtuvo la menor presencia de la plaga con una media de 39.54% hojas afectadas, seguido por el T10 (extracto acuoso de pepa de *Brugmansia arbórea* en dosis dos) con una media de 70.07% hojas afectadas, por otra parte, el T2 (extracto acuoso de *Tagetes Zypaquirensis* en dosis dos) presentó mayor incidencia de pulguilla, con una media de 87.43%, a los 30 días dde se determinó que el T13 (Acefato + Imidacloprid) donde obtuvo una menor presencia de plagas con un media de 18,04% en hojas afectadas, por tanto, el T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis uno) con una media de 45,09% de follaje afectado, en el caso del T5 de

(extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) donde se evidenció mayor incidencia de pulguilla con una media de 65,21%, a los 45 dde se evidenció que el T13 (Acefato + Imidacloprid) tenía menor presencia de plaga con una media de 11,79% de hojas afectadas, seguido por T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis uno) con una media de 23,59% afectación de las hojas, a diferencia del T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) fue menos favorable donde se evidenció mayor incidencia de pulguilla con una media de 39,54%, a los 60 dde se determinó que el T13 (Acefato + Imidacloprid) tenía menor presencia de pulguilla con una media de 1,39% de hojas afectadas, seguido por el T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis uno) con una media de 14,57% de daño en el follaje, sin embargo, el menos favorable fue el T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) con una media de 23,59% donde se evidenció mayor incidencia de pulguilla, a los 75 dde se evidenció que el T13 (Acefato + Imidacloprid) no existía presencia de pulguilla, seguido por el T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis dos) con una media de 2,77% daños en las hojas, a diferencia del T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) con una media de 11,1% el cual fue menos favorable donde se evidenció incidencia de pulguilla.

Bajo esta perspectiva, según la variable incidencia de pulguilla (*Epitrix spp*) existió diferencia altamente significativa a los 15, 30, 45, 60 y 75 días después de la emergencia, en la cual el T13 (Acefato + Imidacloprid), provocó una menor incidencia del insecto con una media de 39,54 a los 15 dde, llegando a obtener cero daño en las hojas a los 75 dde, seguido por T12 (extracto alcohólico de *Brugmansia arbórea* en dosis dos) a los 15 dde con una media de 76,31% de hojas afectadas, a los 75 dde con una media de 2,77% de afectación en las hojas, lo que se evidenció que este extracto se puede aplicar cada 15 días, por otra parte Curay (2020) realizó un estudio para el control de insectos plaga, el cual afirmó que el uso de los insecticidas químicos, no son prácticos de utilizar debido a que los insectos desarrollan resistencia, contaminación ambiental y altos costos económicos, por otra parte, Iribarne (2016) realizó una investigación con insecticida orgánico a base de *Brugmansia arbórea* al 5% en 50 ml de agua, el cual lo realizó en pulgones y obtuvo un 41% de mortalidad a los 60 min en un cultivo de cebada. Los extractos vegetales se caracterizan por ser biodegradables y no producen contaminación ambiental, son favorables contra plagas y no son tóxicos. Estos resultados pueden explicar por qué

su principal componente activo de pepa de guanto (*Brugmansia arbórea*) son los alcaloides y abundante escopolamina, lo que afecta principalmente los terminales nerviosos, bloqueo receptor cerebral.

Tabla 23. Prueba de Tukey para la variable incidencia de pulgilla

Tratamientos	15 dde	30 dde	45 dde	60 dde	75 dde
	Media				
T1	75,62 BC	46,48 BC	29,14 BCD	17,34 BC	4,16 ABC
T2	87,43 D	63,83 EF	39,54 E	23,59 C	11,11 C
T3	77,01 BCD	54,81 BCDEF	31,91 BCDE	21,51 BC	6,94 ABC
T4	81,17 BCD	56,19 CDEF	31,22 BCDE	15,96 BC	3,47 ABC
T5	84,65 CD	65,21 F	35,38 CDE	19,43 BC	6,94 ABC
T6	83,26 CD	58,27 DEF	31,91 BCDE	20,81 BC	5,55 ABC
T7	76,31 BCD	53,42 BCDE	27,06 BC	16,65 BC	6,24 ABC
T8	74,23 BC	46,48 BC	27,06 BC	15,26 BC	4,16 ABC
T9	79,79 BCD	60,36 EF	38,16 DE	22,20 BC	9,71 ABC
T10	70,07 B	48,56 BCD	27,75 BC	16,65 BC	4,86 ABC
T11	70,76 B	45,09 B	23,59 B	14,57 B	3,47 ABC
T12	76,31 BCD	46,46 BC	26,36 BC	15,26 BC	2,77 AB
T13	39,54 A	18,04 A	11,79 A	1,39 A	0,00 A

Leyenda: T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 10 g/100 ml); T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 15 g/100 ml); T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 10g/100ml); T4 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 15g/100ml); T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T6 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T7 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T9 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T10 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T13 (Acefato + Imidacloprid).

4.2.3. Severidad de daños ocasionados por pulguita (*Epitrix spp*) en el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum*) a los 15, 30, 45, 60 y 75 (dde)

En la tabla 24, análisis de varianza para la variable severidad (%) de *Epitrix spp* en el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum*) a los 15, 30, 45 y 75 días después de la emergencia (dde), se obtuvo diferencia altamente significativa entre los tratamientos $p < 0,01$, a los 60 dda no hay diferencia significativa $p > 0,05$, a los 15 dde con un coeficiente de variación 11.88%, y una media de 80.98%, a los 30 días después de la emergencia con un coeficiente de variación de 20.57% una media de 52,50%, a los 45 dde con un coeficiente de variación de 28.85% y una media de 35,20%, a los 60 dde con un coeficiente de variación de 9,95% y una media de 29,7 %, a los 75 dde con un coeficiente de variación de 96,20 % y una media de 14,9 % de daño ocasionado por *Epitrix spp* en el follaje de la planta, estos valores de CV se muestran elevados en el último muestreo, debido a que existió menor severidad en la planta ocasionado por pulguita en el follaje, llegando a tener valores de cero, por lo cual se elevó el CV en el ensayo.

Tabla 24. Análisis de varianza de severidad de pulguita

FV	G. L	15(dde)	30 (dde)	45 (dde)	60 (dde)	75 (dde)
		P-valor				
Tratamiento	12	<0.01**	<0.01**	<0.01**	>0.05 ns	<0.01**
Error	192					
Total	207					
Media	(%)	80.98	52,50	35,20	29,7	14,9
C.V.(%)		11.88	20.57	28.85	9.95	96.20

Leyenda : FV: fuente de variación; GL: Grados de libertad; p-valor; Grado significativo; **: alta diferencia estadística significativa; ns: no hay diferencia estadística significativa; CV: Coeficiente de Variación; dde: días después de la emergencia

4.2.4. Prueba de Tukey al 5% para la variable severidad ocasionado por pulguilla (*Epitrix spp*) en un cultivo de papa a los 15,30,45,60 y 75 (dde)

Tabla 25. Prueba de Tukey para la variable severidad de pulguilla

Tratamientos	15(dde)	30 (dde)	45 (dde)	60 (dde)	75 (dde)
	Media				
T1	90 C	54,38 BCD	31,88 A	30,00 A	15,00 AB
T2	90 C	61,88 D	48,75 B	30,00 A	22,5 B
T3	84,38 BC	54,38 BCD	33,75 A	30,00 A	15,00 AB
T4	89,06 C	58,13 CD	35,63 A	30,00 A	15,00 AB
T5	90,00 C	61,88 D	41,25 AB	30,00 A	24,40 B
T6	88,13 BC	58,13 CD	33,75 A	30,00 A	15,00 AB
T7	86,25 BC	58,13 CD	39,28 AB	30,00 A	20,60 B
T8	78,75 BC	48,75 BC	33,75 A	30,00 A	13,10 AB
T9	84,38 BC	56,25 CD	37,50 AB	30,00 A	18,8 B
T10	76,88 B	46,88 BC	31,88 A	30,00 A	13,1 AB
T11	78,75 BC	43,13 B	30,00 A	30,00 A	11,3 AB
T12	86,25 BC	50,63 BCD	30,00 A	28,13 A	9,38 AB
T 13	30,00 A	30,00 A	30,00 A	28,13 A	0,00 A

Leyenda: T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 10 g/100 ml); T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 15 g/100 ml); T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 10g/100ml); T4 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 15g/100ml); T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T6 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T7 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T9 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T10 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T13 (Acefato + Imidacloprid).

En la tabla 25, Prueba de Tukey al 5% para la variable severidad ocasionado por pulguilla (*Epitrix spp*) en un cultivo de papa a los 15,30,45,60 y 75 días después de la emergencia (dde), a los 15 dde, se evidenció que el T13 (Acefato + Imidacloprid) con una media de 30% con un menor daño en las hojas la planta seguido por el T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis uno) con una media de 43,13%, a diferencia del T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) y el T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) con una

media de 61,88% en el cual existió mayor daño en el follaje ocasionado por pulguilla, a los 30 dde el T13 (Acefato + Imidacloprid), con una media del 30% en el cual se evidenció menor daño ocasionado por pulguilla seguido por el T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis uno) con una media de 43,13%, por otra parte, el T5 (extracto acuoso de *Coriaria ruscifolia* en dosis dos) y el T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) con una media de 61,88 % el cual existió mayor daño en el follaje y a los 45 días dde el T13 (Acefato + Imidacloprid), T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis uno) y el T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis dos) con una media de 30% en el cual se evidenció un menor daño del follaje de la planta, por otro lado, el T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) con una media de 48,8% en la cual existió mayor daño en las hojas por pulguilla; a los 60 días se evidenció que los extractos acuoso y alcohólicos dieron resultados óptimos para el control de pulguilla, el T12 (extracto alcohólico de *Brugmansia arbórea* en dosis dos) y el T13 (Acefato + Imidacloprid) con una media de 28,1% en los cuales se evidenció menor daño en el follaje, por otra parte, el T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10 y T11 con una media del 30% de daño ocasionado por pulguilla en el follaje. A los 75 dde el T13 (Acefato + Imidacloprid) fue favorable, no existió daño en el follaje, seguido por el T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis dos) con una media de 9,38% de daño en las hojas, a diferencia del T5 (extracto acuoso de *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) con una media de 24,4% el cual no fue favorable, existió mayor daño en el follaje ocasionado por pulguilla.

De acuerdo con los datos obtenidos sobre severidad de pulguilla (*Epitrix spp*) existe diferencia altamente significativa a los 15, 30, 45, 60 y 75 días después de la emergencia (dde), a los 15 dde, el T13 (Acefato + Imidacloprid) con una media del 30% se encuentra en un grado leve (< a tres agujeros en hoja) donde existe menor severidad, a los 75 dde se evidenció que tenía un grado nulo (sin afectación en las hojas), seguido por el T12 (extracto alcohólico de *Brugmansia arbórea* en dosis dos), a los 15 dde con una media de 86,26% donde tuvo afectación de grado abundante (>10 agujeros en la hoja) y finalizó siendo el mejor a los 75 dde con una media de 9,38% en grado leve (< 3 agujeros en la hoja); por otra parte López (2014), en la investigación realizada sobre el efecto tóxico de (*Brugmansia arbórea*) en el cual utilizo semilla, hojas, flores y realizó un extracto al 10% en el cual mostró los efectos de mortalidad y repelencia sobre *Trialeurodes vaporarum*, por lo que concuerda con

Palacios (2010), sostiene que los efectos de pepa de guanto al estar en contacto con *Epitrix spp*, trae consigo resultados alentadores sobre el control de esta plaga, debido a que es considerada una planta tóxica en todas sus partes, especialmente en la semilla por su ingrediente activo los alcaloides y escopolamina que actúa en los terminales nerviosos y bloqueo del receptor cerebral. Se concluyo que los extractos acuoso y alcohólicos a los 15 dde iniciaron con un grado abundante y a los 75 días con un grado leve, lo que se pudo evidenciar que sí existió mortalidad de pulguilla.

4.2.5. Altura de la planta en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*)

Tabla 26. Análisis de varianza para la variable altura de la planta

F. V	G. L	15 dde	30 dde	45 dde	60 dde	75 dde	100 dde	125 dde
		P-valor						
Tratamiento	12	<0.01*	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**
Error	192							
Total	207							
Media	cm	12.57	26.43	36.92	50.01	67.41	72.85	76.69
C.V.(%)		20.29	18.14	11.53	9.21	7.33	6.51	5.76

Leyenda : FV: fuente de variación; GL: Grados de libertad; p-valor; Grado significativo; *: hay diferencia estadística significativa *** alta diferencia estadística significativa; CV: Coeficiente de Variación; dde: días después de la emergencia

En la tabla 26, análisis de varianza para la variable altura de planta en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) a los 15, 30, 45, 60, 75, 100 y 125 días después de la emergencia (dde), se obtiene diferencia altamente significativa entre los tratamientos $p < 0,01$, a los 15 dde con un coeficiente de variación de 20,29% y una media de 12,57 cm, a los 30 dde con un coeficiente de variación de 18,14% y una media de 26,43 cm, a los 45 dde con un coeficiente de variación de 11,53% y una media de 36,92 cm, a los 60 dde con un coeficiente de variación de 9,21% y una media de 50,01 cm, a los 75 dde con un coeficiente de variación de 7,33% y una media de 67,41 cm, a los 100 dde con un coeficiente de variación de 6,51% y una media de 72,85, a los 125 dde con un coeficiente de variación de 5,76 y una media de 76,69 cm, donde el coeficiente de variación se encuentra en un rango aceptable en la variable altura de la planta.

4.2.6. Prueba de Tukey al 5% para la variable altura de la planta

En la tabla 27, Prueba de Tukey al 5% para la variable altura de la planta desde los 15, 30, 45, 60, 75, 100 y 125 días después de la emergencia (dde), en el cultivo de papa, se observó que a los 15 dde el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) presentan los mejores resultados con una media 14,38 cm, seguido por el T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) con una media de 13,5 cm, a diferencia del T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis dos) con una media de 11,19 cm el cual fue el menor crecimiento, a los 30 dde el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) lo cual presenta los mejores resultados con una media de 31,69 cm, seguido por el T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis dos) con una media de 31,06 cm, a diferencia del T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis dos) con una media de 23,69 cm el cual fue menos favorable en altura de la planta, a los 45 dde el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) presenta mejor resultado en la altura con una media 42,56 cm, seguido por el T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis dos), a diferencia del T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis dos) con una media de 34,38 cm el cual el crecimiento no fue tan favorable, a los 60 dde el T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis dos) con una media de 54,69cm el cual presentó un resultado muy relevante, seguido por el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 54,25 cm, a diferencia del T4 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis dos) con una media de 46,19 cm el cual fue menos favorable en altura de la planta, a los 75 dde el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 71,75 cm en el cual resalta del resto, seguido por el T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) con una media de 70,31 cm, por otra parte, el T7 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) con una media de 63,69 cm donde muestra un menor crecimiento, a los 100 dde el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) el cual mostró el valor más alto con una media de 76,94 cm Además, el T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) con una media de 75,75 cm, por otro lado, el T7 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) con una media de 69 cm el cual fue menos favorable en el crecimiento, a los 125 dde el T13 testigo (Acefato + Imidacloprid) con una media de 80,69cm, mostró los mejores resultados, seguido por el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en

dosis uno) con una media de 80,63 cm, a diferencia del T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis dos) con una media de 72,75 cm el cual fue menos favorable.

Tabla 27. Prueba de Tukey para la variable altura de la planta

Tratamientos	15 dde	30 dde	45 dde	60 dde	75 dde	100 dde	125 dde
	Media						
T1	14,38 A	31,69 A	42,56 A	54,25 A	71,75 A	76,94 A	80,63 A
T2	13,50 AB	29,56 AB	39,38 AB	52,88 AB	70,31 AB	75,38 A	78,38 AB
T3	13,44 AB	25,25 BC	35,31 BC	49,38 ABC	69,13 ABC	73,69 AB	77,19 ABC
T4	13,00 AB	26,31 ABC	34,69 BC	46,19 C	65,13 BC	69,06 B	73,25 BC
T5	12,50 AB	25,25 BC	36,00 BC	49,75 ABC	69,44 ABC	75,75 A	79,19 A
T6	12,63 AB	24,44 BC	36,06 BC	48,13 BC	65,75 BC	69,31 B	73,13 C
T7	12,44 AB	26,31ABC	35,75 BC	46,81 C	63,69 C	69,00 B	73,31 BC
T8	11,19 B	23,69 C	34,38 C	48,19 BC	64,56 BC	68,44 B	72,75 C
T9	11,81 AB	26,13ABC	36,50 BC	49,63 ABC	66,31 ABC	69,75 B	73,56 BC
T10	11,81 AB	25,25 BC	36,00 BC	50,50 ABC	67,19 ABC	73,88 AB	77,38 ABC
T11	11,75 AB	23,88 C	35,13 BC	48,75 BC	66,19 ABC	73,75 AB	77,75 ABC
T12	13,19 AB	31,06 A	42,13 A	54,69 A	67,38 ABC	75,50 A	79,75 A
T13	11,88 AB	24,81 BC	36,19 BC	51,06 ABC	69,56 AB	76,63 A	80,69 A

Leyenda: T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 10 g/100 ml); T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 15 g/100 ml); T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 10g/100ml); T4 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 15g/100ml); T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T6 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T7 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T9 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T10 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T13 (Acefato + Imidacloprid).

En este sentido, con los datos obtenidos en la variable altura de la planta, existió diferencia altamente significativa a los 15, 30, 45, 60, 75, 100 y 125 días después de la emergencia (dde), donde se determinó que el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) presenta mayor altura alcanzada desde los 15 dde con un promedio de 14,38cm y a los 30 dde con una altura de 31,19cm, hasta la evaluación registrada a los 125 dde en el cual presentó una media de 80,63 cm de altura se observó que este tratamiento fue el mejor en esta variable, seguido por el T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis dos) alcanzando una altura a los 15 dde con un promedio de 13,19 cm y a los 125 dde alcanzó en promedio una altura de 79,75 cm. En la investigación realizada por Espinoza (2023) manifiesta en cuanto a la altura de planta a los 30 dde, la estrategia *Yaraliva nitrabor* en dosis 150-200 kg/ha presentó una mayor altura 19 cm, por otra parte, Sánchez (2017) al evaluar la efectividad del extracto a base de alfalfa (*Medicago sativa*) usando 1000 gr en 10 litros de agua. A los 80 días en el cultivo de papa, la planta alcanzó una altura de 28 cm y a los 120 días una altura de 69 cm. Por lo tanto, se demostró en la investigación que el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) contiene carotenoides los cuales ayudan captar la energía luminosa y es transferida a la clorofila para así realizar el proceso de fotosíntesis y tener un mejor desarrollo de la planta, donde se obtuvo una altura de 80.63 cm, el T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis dos) el cual contiene alcaloides, ayudan como mecanismo de defensa en hongos e insectos por ende la planta no es afectada, tuvo una altura de 79.75cm en el cultivo de papa se realizó aplicaciones desde los 15 dde hasta los 125 dde.

4.2.7. Grosor del tallo de la planta en el cultivo de papa

En la tabla 28, de análisis de varianza para la variable grosor del tallo en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) a los 15, 30, 45, 60, 75, 100 y 125 días después de emergencia (dde) se obtiene diferencia altamente significativa entre los tratamientos $p < 0,01$, a los 15 dde con un coeficiente de variación de 28,31% y una media de 0,41 cm de diámetro del tallo, a los 30 dde con un coeficiente de variación de 20,02% y una media de 0,69 cm, a los 45 dde con un coeficiente de variación de 15,44% y una media de 0,93 cm, a los 60 dde con un coeficiente de variación de 14,12% y una media de 1,08 cm, a los 75 dde con un coeficiente de variación de 9,30% y una media de 1,30 cm, a los 100 dde con un coeficiente de variación de 7,59% y una media 1,41 cm, a los 125 dde con un coeficiente de variación de 6,32% y una media de 1,48 cm

de diámetro del tallo, donde el CV se encuentra en un rango aceptable en la variable grosor del tallo.

Tabla 28. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo de la planta

FV	G. L	15 dde	30 dde	45 dde	60 dde	75 dde	100 dde	125 dde
		P-valor						
Tratamiento	12	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**
Error	192							
Total	207							
Media	(cm)	0.41	0.69	0.93	1.08	1.30	1.41	1.48
C.V.(%)		28.31	20.02	15.44	14.12	9.30	7.59	6.32

Leyenda : FV: fuente de variación; GL: Grados de libertad; p-valor; Grado significativo; **: alta diferencia estadística significativa; CV: Coeficiente de Variación; dde: días después de la emergencia.

4.2.8. Prueba de Tukey al 5% para la variable grosor de tallos de la planta

En la tabla 29, Prueba de Tukey al 5% para la variable grosor de tallos de la planta desde los 15, 30, 45, 60, 75, 100 y 125 días después de la emergencia (dde) en el cultivo de papa, donde se determinó que a los 15 dde el T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis dos) presentó los mejores resultados con una media de 0,58 cm de diámetro del tallo, seguido por el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 0,44 cm, por otra parte, el T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 0,31 cm donde se evidenció un menor grosor del tallo, a los 30 dde el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 0,84 cm donde se obtuvo mejor resultado, seguido por el T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis dos) con una media de 0,82 cm, a diferencia del T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 0,61 cm el cual fue el menos favorable, a los 45 dde el T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis dos) donde mostró el valor más alto con una media de 1,05 cm de diámetro del tallo, seguido por el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 1,04 cm, a diferencia del T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 0,83 cm el cual no fue tan favorable para el grosor del tallo, a los 60 dde el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) fue más relevante con una media de

1,22 cm de diámetro del tallo, seguido por el T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis dos) con una media de 1,19 cm.

En este contexto, el T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis dos) con una media de 0,99 cm el cual no fue favorable, a los 75 dde el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) con una media de 1,38 cm de diámetro del tallo el cual presentó el mejor resultado, seguido por el T13 (Acefato + Imidacloprid) con una media de 1,37 cm, a diferencia del T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis dos) donde se obtuvo un resultado bajo con una media de 1,21 cm de diámetro del tallo, a los 100 dde el T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis dos) con una media 1,47 cm de diámetro del tallo donde mostró el valor más relevante, seguido por el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 1,45 cm, por otro lado, el T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) con una media de 1,36 cm el cual muestra el resultado más bajo, a los 125 dde el T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis dos) con una media de 1,55 cm el cual fue el mejor resultado, seguido por el T13 (Acefato + Imidacloprid) con una media de 1,54 cm, a diferencia del T9 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis uno) el cual muestra menor resultado, con una media de 1,43 cm de diámetro del tallo

Tabla 29. Prueba de Tukey para la variable grosor del tallo (*Solanum Tuberosum*)

Tratamientos	15 dde	30 dde	45 dde	60 dde	75 dde	100 dde	125 dde
	Media						
T1	0,44 B	0,84 A	1,04 A	1,22 A	1,38 A	1,45 A	1,53 AB
T2	0,38 B	0,77 ABC	0,96 AB	1,15 ABC	1,26 ABC	1,36 A	1,46 AB
T3	0,31 B	0,61 C	0,83 B	1,05 ABC	1,33 ABC	1,41 A	1,48 AB
T4	0,36 B	0,63 C	0,84 B	1,05 ABC	1,31 ABC	1,41 A	1,48 AB
T5	0,40 B	0,69 ABC	0,89 AB	1,11 ABC	1,34 ABC	1,42 A	1,50 AB
T6	0,39 B	0,64 C	0,85 B	1,08 ABC	1,30 ABC	1,43 A	1,50 AB
T7	0,39 B	0,65 C	0,86 B	1,03 BC	1,31 ABC	1,38 A	1,46 AB
T8	0,4 B	0,65 C	0,86 B	0,99 C	1,21 C	1,36 A	1,46 AB
T9	0,43 B	0,70 ABC	0,93 AB	1,06 ABC	1,23 BC	1,38 A	1,43 B
T10	0,42 B	0,68 ABC	0,89 AB	1,04 ABC	1,26 ABC	1,38 A	1,47 AB
T11	0,43 B	0,67 BC	0,89 AB	1,06 ABC	1,29 ABC	1,44 A	1,48 AB
T12	0,58 A	0,83 AB	1,05 A	1,19 AB	1,38 A	1,47 A	1,55 A
T13	0,41 B	0,64 C	0,85 B	1,04 ABC	1,37 AB	1,47 A	1,54 A

Leyenda: T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 10 g/100 ml); T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 15 g/100 ml); T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 10g/100ml); T4 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 15g/100ml); T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T6 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T7 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T9 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T10 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T13 (Acefato + Imidacloprid)

Conforme lo anteriormente expuesto, con los datos obtenidos en la variable diámetro del tallo en la planta de papa (*Solanum tuberosum*), existió diferencia altamente significativa a los 15, 30, 45, 60, 75, 100 y 125 días después de la emergencia (dde), donde se determinó que el T12 (Extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arborea* en dosis dos) a los 15 dde generó un diámetro de 0.58 cm, a los 60 dde con un diámetro de 1,19 cm en promedio por tallo; hasta la evaluación registrada a los 125 días generó un diámetro de 1.55 cm en promedio por tallo. En la investigación realizada por Cadena (2022), en la cual no encontró diferencia significativa respecto a la variable en mención utilizando pestilent, manifiesta en cuanto al diámetro del tallo la evolución registrada a los 20 dde hasta los 60 dde generó un diámetro de 0.9389 cm en promedio del tallo; desde la evaluación registrada a los 80 días hasta los 120 días el extracto de hierba mora (*Solanum nigrum*) en dosis baja alcanzó un diámetro de 1.225 cm en un cultivo de papa. En esta investigación se demostró que el extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arborea* en dosis dos generó un diámetro de tallo de 1.55 cm en el cual se evidencia que es muy efectivo al grosor del tallo en el cultivo de papa.

4.2.9. Análisis de varianza para la variable número de tallos principales de la planta.

Tabla 30. Análisis de varianza en el número de tallos principales

FV	G. L	15 dde	30 dde	45 dde
		P-valor		
Tratamiento	12	0.4035ns	0.4766ns	0.5231ns
Error	192			
Total	207			
Media	(N _e)	3.58	4.88	4.98
C.V.(%)		25.97	16.25	14.67

Leyenda: FV: fuente de variación; GL: Grados de libertad; p-valor; Grado significativo; ns: no hay diferencia estadística significativa; CV: Coeficiente de Variación; dde: días después de la emergencia

En la tabla 30, análisis de varianza para la variable número de tallos principales de la planta en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), a los 15, 30 y 45 días después de la emergencia (dde), a los 15, 30 y 45 dde se evidenció que no existe diferencia estadística significativa $p > 0,05$, a los 15 dde con un coeficiente de variación de 26,49% y una media de 3,58 tallos, a los 30 dde con un coeficiente de variación de

16,42% y una media de 4,88 tallos, a los 45 dde con un coeficiente de variación de 14,67% y una media de 4,98 en el número de tallos principales, donde el CV se encuentra en un rango aceptable en esta variable.

4.2.10. Prueba de Tukey al 5% para la variable número de tallos en la planta

Tabla 31. Prueba de Tukey para la variable número de tallos principales

Tratamientos	15(dde)	30 (dde)	45 (dde)
	Media		
T1	3,81 A	5,19 A	5,25 A
T2	4,00 A	5,19 A	5,38 A
T3	3,88 A	4,94 A	5,00 A
T4	3,63 A	5,00 A	5,00 A
T5	3,81 A	4,69 A	4,75 A
T6	3,25 A	4,56 A	4,81 A
T7	3,5 A	4,69 A	5,00 A
T8	3,56 A	4,69 A	4,81 A
T9	3,63 A	4,81 A	4,81 A
T10	3,5 A	5,00 A	5,00 A
T11	3,38 A	4,94 A	5,00 A
T12	3,31 A	5,00 A	5,00 A
T 13	3,31 A	4,81 A	4,94 A

Leyenda: T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 10 g/100 ml); T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 15 g/100 ml); T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 10g/100ml); T4 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 15g/100ml); T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T6 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T7 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T9 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T10 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T13 (Acefato + Imidacloprid)

En la tabla 31, Prueba de Tukey al 5% para la variable número de tallos en la planta desde los 15 días hasta los 45 dde en el cultivo de papa se observa, que a los 15 dde el T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) presentó los mejores resultados con una media de 4 tallos, seguido por el T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 3,88 tallos, a diferencia del T6

(extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis dos) con una media de 3,25 el cual muestra un menor crecimiento de tallos, a los 30 dde el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) es muy favorable con una media 5,19 tallos, seguido por el T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) con una media de 5,19 tallos por planta, a diferencia del T6 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis dos) con una media de 4,56 el cual fue menos favorable, a los 45 dde el T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) mostró los valores más altos con una media de 5,38 tallos, seguido por el T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 5,25 tallos por planta, a diferencia del T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) con una media de 4,75 tallos por planta el cual mostró los valores más bajos.

En el análisis de la variable número de tallos, se evidencia que existe diferencia estadística significativa a los 15 y 30 dde entre los tratamientos estudiados el T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis uno) con una media de 4 a 5 tallos, a los 45 días no existe diferencia estadística significativa pero, el mejor tratamiento fue el T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* en dosis dos) con una media de 5 a 6 tallos por planta, al realizar la comparación, Cadena (2022), se evidenció que el extracto de ruda (*Ruta graveolens* en dosis alta 150 ml/l con una media de 4 a 5 tallos por planta; bajo la percepción de Araque et al., (2022), mencionan que la cantidad de tallos de la planta de papa depende de su semilla y tratamiento de desarrollo en tiempos prematuros para obtener un mayor número de tallos.

4.2.11. Rendimiento total en un cultivo de papa

En la tabla 32, análisis de varianza para la variable rendimiento en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) a los 170 días después de la emergencia (dde), se evidenció que no es significativo entre los tratamientos $p>0,05$, a los 170 dde con un coeficiente de variación de 4.9% y una media de 56.83 kg, donde el CV se encuentra en un rango aceptable en esta variable.

Tabla 32. Análisis de varianza para la variable rendimiento total en el cultivo de papa

FV	G. L	Producción a los 170 días	
			P-valor
Tratamiento	12		0.1347ns
Error	192		
Total	207		
Media	(kg)		56.83
C.V(%)			4,78

Leyenda : FV: fuente de variación; GL: Grados de libertad; p-valor; Grado significativo; ns: no hay diferencia estadística significativa; CV: Coeficiente de Variación; dde: días después de la emergencia.

4.2.12. Prueba de Tukey al 5% para la variable producción de papa (*Solanum tuberosum*)

Tabla 33. Prueba de Tukey para la variable rendimiento a los 170 días

Tratamientos	Producción a los 170 días	
		Media
T1		59,67 A
T2		56,06 A
T3		56,77 A
T4		58,89 A
T5		61,21 A
T6		59,24 A
T7		55,35 A
T8		58,59 A
T9		60,93 A
T10		56,80 A
T11		56,45 A
T12		58,23 A
T 13		58,38 A

Leyenda: T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 10 g/100 ml); T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 15 g/100 ml); T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 10g/100ml); T4 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 15g/100ml); T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T6 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T7 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T9 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T10 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T13 (Acefato + Imidacloprid)

En la tabla 33, Prueba de Tukey al 5% para la variable producción de papa (*Solanum tuberosum*) a los 170 días después de la emergencia (dde) en el cultivo se demostró que el T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) con una media de 61,21 kg donde se evidenció que existió mayor número de tubérculos, seguido por el T9 (extracto acuoso de *Brugmansia arbórea* en dosis uno) con una media de 60,93 kg, a diferencia del T7 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) con una media de 55.35 kg el cual fue menos favorable en producción de tubérculos.

Para la variable rendimiento total no existe diferencia estadística significativa, en todos los tratamientos se obtuvo un buen rendimiento, en los cuales destacan el T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) donde se obtuvo una producción de 61,21 kg, el T9 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* en dosis uno) con una producción de 60,93 kg, los cuales fueron los mejores tratamientos donde obtuvo mayor producción de tubérculos.

Relación costo beneficio

En la tabla 34 se mostró los resultados detallados del costo beneficio por cada uno de los tratamientos evaluados, como también una estimación de producción kg por hectárea y el índice de costo beneficio, el cual T5 (extracto acuoso de *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) fue el mejor donde se obtuvo un resultado de 0.79 siendo este valor el más alto, por otra parte, el T13 (Acefato + Imidacloprid) generó un índice de costo beneficio bajo de 0,37.

Tabla 34. Relación costo beneficio

Tratamiento	Costo total	Rendimiento	Valor kg	Valor de ventas	Utilidad	Costo beneficio	Beneficio directo
1	5910,27	25805,38	0,40	10322,15	4411,88	1,75	0,75
2	5910,27	24245,38	0,40	9698,15	3787,88	1,64	0,64
3	6212,97	24551,33	0,40	9820,53	3607,56	1,58	0,58
4	6212,97	25465,92	0,40	10186,37	3973,40	1,64	0,64
5	5910,27	26472,41	0,40	10588,96	4678,69	1,79	0,79
6	5910,27	25619,43	0,40	10247,77	4337,50	1,73	0,73
7	6212,97	23936,19	0,40	9574,48	3361,51	1,54	0,54
8	6212,97	25336,19	0,40	10134,48	3921,51	1,63	0,63
9	5910,27	26349,31	0,40	10539,72	4629,45	1,78	0,78
10	5910,27	26350,24	0,40	10540,10	4629,83	1,78	0,78
11	6212,97	24410,79	0,40	9764,32	3551,35	1,57	0,57
12	6212,97	25180,52	0,40	10072,21	3859,24	1,62	0,62
13	7077,84	24166,46	0,40	9666,58	2588,74	1,37	0,37

Leyenda: T1 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 10 g/100 ml); T2 (extracto acuoso de tagetes *Zypaquirensis* 15 g/100 ml); T3 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 10g/100ml); T4 (extracto alcohólico de tagetes *Zypaquirensis* 15g/100ml); T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T6 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T7 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 10g/100ml); T8 (extracto alcohólico de shanshe *Coriaria ruscifolia* 15g/100ml); T9 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T10 (extracto acuoso de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T11 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 10g/100ml); T12 (extracto alcohólico de pepa de guanto *Brugmansia arbórea* 15g/100ml); T13 (Acefato + Imidacloprid)

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Mediante la aplicación de extractos acuosos y alcohólicos se demostró que son efectivos para el control de pulguilla (*Epitrix spp*), in vitro y en campo.
- Para la variable mortalidad de pulguilla in-vitro a los 60, 180, 360 y 540 minutos dda, el T12 (extracto alcohólico de *Brugmansia arbórea* a dosis dos) y el testigo (Alcohol al 70%) generó mortalidad de 10 insectos a los primeros 60 min.
- En la variable morbilidad de pulguilla in-vitro a los 60, 180, 360, y 540 minutos dda, el T11 (extracto alcohólico de *Brugmansia arbórea* en dosis uno) mostró morbilidad en una media de 0,60 insectos a los primeros 60 min siendo el más favorable.
- En la variable resistencia in-vitro se evidenció que los extractos aplicados si fueron una alternativa amigable con el medio ambiente y óptima para el control pulguilla.
- Con respecto a la incidencia de pulguilla (*Epitrix spp*) en la fase de campo, se determinó que el T12 (extracto alcohólico de *Brugmansia arbórea* en dosis dos) debido a que presentó una menor incidencia de *Epitrix spp* durante el desarrollo del cultivo.
- Con relación a la variable de altura de la planta, en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), el T1 (extracto acuoso de *tagetes Zypaquirensis* en dosis dos) presentó una altura de 80,63 cm hasta la última evaluación registrada a los 125 dde, evidenciando un crecimiento favorable en la planta.
- Con la aplicación de extractos acuosos y alcohólicos, se demostró que el comportamiento agronómico del cultivo de papa no es afectado por estos insecticidas vegetales.
- Con respecto a la variable rendimiento en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) el T5 (extracto acuoso de shanshe *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) obtuvo una ligera diferenciación de 61,21 kg, siendo rentable para el productor.
- Según el análisis de costo beneficio, el T5 (extracto alcohólico de *Coriaria ruscifolia* en dosis uno) obtuvo un mejor resultado de 0.81 a diferencia del T13 (*Acefato + Imidacloprid*) generó un índice de costo beneficio bajo de 0,38.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la utilización del T12 (extracto alcohólico de *Brugmansia arbórea* en dosis dos), se aplique cada 15 dde, donde se evidenció que a los 30 dde existe una menor incidencia de (*Epitrix spp*), en la planta de papa (*Solanum tuberosum*)
- Indagar el uso de extractos vegetales acuoso y alcohólicos en diferentes cultivos para evidenciar su eficiencia y control contra plagas, como también realizar la extracción de los compuestos activos de diferentes partes de la planta utilizada en la investigación.
- Es necesario tomar como referencia los resultados de esta investigación que permita a la comunidad científica realizar manejos sostenibles para los problemas de pulgilla en el cultivo de papa.
- Se recomienda investigar nuevas dosis de los extractos de *Brugmansia arbórea* en diferentes cultivos para así poder determinar su eficiencia y reducir la población de insectos plaga.
- Es recomendable la utilización de extractos acuosos con efecto insecticida para reducir el costo de producción en el cultivo de papa

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- Vera, Bello, Tipan, Mendoza . (16 de 12 de 2016). Bioensayos para potenciar extractos vegetales. pág. 16.
- Agrofy. (07 de 09 de 2018). Obtenido de <https://news.agrofy.com.ar/noticia/177111/incidencia-y-severidad-video-muestra-como-realizar-correcta-evaluacion>
- Almeida. (2014). Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/46/1/186%20EFECTO%20DE%20FORMULACIONES%20BIOL%20GICAS%20%28MICORRIZAS%20Y%20ACTIVADORES%20BIOLOGICOS%29%20Y%20FORMULACION%20QUIMICA-ALMEIDA%20LEON%20JUAN.pdf>
- Alvarez.A, Ortiz.J, Botina.J, Botina.L. (26 de 11 de 2015). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-01352016000100003
- Alvaro.C, Cristina.M, Marco.P, Jose.C, Wilman.D, Luis.E. (2008). Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v26n1/v26n1a12.pdf>
- Araque.B, Arias.M, Ojeda.P, Bohorquez.Q , Diaz. P. (2021). Obtenido de <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/4718/1/3620.pdf>
- Arguedas. (2018). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/436/43659698001/>
- Ayala. (2019). Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6014>
- Biopedia . (29 de 06 de 2023). *Biopedia* . Obtenido de <https://www.biopedia.com/partes-planta-papa-patata-solanum-tuberosum/>
- Borba, N. (2008). La papa como un alimento. *la papa como un alimento basico*. RAP-AL Uruguay, Uruguay, Uruguay. Obtenido de https://www.rapaluruaguay.org/sitio_1/transgenicos/Papa/Papa.pdf
- Cadena. (2022). Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1674/1/436-%20GARC%C3%8DA%20CADENA%20ANDR%C3%89S%20PA%C3%9AL.pdf>
- Calero. (03 de 2022). *Universidad Técnica de Cotopaxi*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9172>
- Cañedo. (s.f.). *MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS* . Obtenido de <http://cipotato.org/wp-content/uploads/publication%20files/fact-sheets-flyer-leaflet/005515.pdf>
- Caranqui.A. (2022). Obtenido de <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/17213/1/13T00995.pdf>
- Castillo, j. (2020). *Incidencia y severidad de enfermedades asociadas al cultivo de platano*. Universidad Nacional Agraria, Nicaragua, Nicaragua . Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/306/3061378007/3061378007.pdf>
- Colcha. (2009). Obtenido de <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/341/1/13T0634%20.pdf>

- Coronel. (2019). Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/23809/T-2752.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cuestas. (2022). INIAP. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5850/1/CATALOGO%20PAPA%202022.pdf>
- Curay. (10 de 2020). Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/31552>
- Ernesto, R. (2010). Origen y evolución de la papa cultivada. *Fitomejoramiento, recursos genéticos y biología molecular*. Departamento de Agronomía, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)., Bogota, Colombia . Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652010000100002
- Escobal. (2016). Obtenido de <https://factsheetadmin.plantwise.org/Uploads/PDFs/20187800010.pdf>
- Espinoza. (2023). Obtenido de http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/3079/1/T026_72702683_T.pdf
- Farmagropecuario. (10 de 12 de 2016). *Farmagro*. Obtenido de <http://www.farmagro.com.pe/blog/pulguilla-papa-sabes-como-combatirla/#:~:text=Ciclo%20biol%C3%B3gico,entre%208%20y%2010%20d%C3%ADas.>
- FEDEPAPA. (2010). Obtenido de <http://jovenesrurales.minagricultura.gov.co/documents/10180/160303/Plagas+y+enfermedades+de+la+papa-Investigaci%C3%B3n/0a3abf4d-a4db-4be2-ae50-d86db3c8d2ec>
- Fitomolina. (18 de 08 de 2020). Obtenido de <https://fitomolina.es/2020/08/18/cuales-son-los-beneficios-de-los-insecticidas-organicos/>
- Galindo, Quevedo, Soriano, Melo. (12 de 2019). EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL PLAGUICIDA VERDADERO GD 600 PARA. pág. 102 .
- García. (2022). Obtenido de <http://190.15.129.74/bitstream/123456789/1674/1/436-%20GARC%C3%8dA%20CADENA%20ANDR%C3%89S%20PA%C3%9aL.pdf>
- Ger. (2017). Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/571/1/324%20Evaluaci%C3%B3n%20del%20efecto%20del%20hidrolato%20de%20alfalfa.pdf>
- Gonzalez. (2016). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/294613127/Alcohol-Isopropilico-Como-Insecticida#>
- Inecol. (2023). Obtenido de <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/37-planta-del-mes/938-floripondio>
- INIAP. (s.f.). Obtenido de <https://delmonteag.com.ec/produccion-de-papa-en-ecuador-y-su-importancia/#:~:text=En%20Ecuador%2C%20la%20producci%C3%B3n%20nacional,importante%20despu%C3%A9s%20del%20ma%C3%ADz%20suave.>

- Intagri. (2017). Obtenido de Requerimientos de Clima y Suelo para el Cultivo de la Papa: <https://www.intagri.com/articulos/hortalizas/requerimientos-de-clima-y-suelo-para-el-cultivo-de-la-papa>
- Interoc. (s.f.). *UNA EMPRESADE CORPORACION CUSTER*. Obtenido de <https://crait.com.ec/wp-content/uploads/2019/09/INVICTO-Ficha-T%C3%A9cnica.pdf>
- Iribarne. (2016). Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/58346>
- Jaramillo.M, Yamil.A, Carmen.C, Hugo.S, Janet.J, Ney.C, Marcelo.J, Jorge.J, Jose.J. (2021). *Manual del cultivo de papa para pequeños productores*. Quito, Ecuador : Quito, EC: INIAP-EESC, 2021. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5672>
- Lopez. (2014). Obtenido de <https://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/RCI/article/view/105>
- Lopez. (2019). Obtenido de <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/277808-Coriariaruscifolia>
- Ormeño, Rosales . (01 de 01 de 2008). Control eficiente de la pulguilla de la papa (*Epitrix spp.*) con repelente una base de ruda (*Ruta graveolens L.*). pág. 50.
- Rodriguez. (2023). Obtenido de http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/3079/1/T026_72702683_T.pdf
- Sánchez. (2017). Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/571/1/324%20Evaluaci%C3%B3n%20del%20efecto%20del%20hidrolato%20de%20alfalfa.pdf>
- Sernaque, Lopez,Espinoza. (2014). Obtenido de <https://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/RCI/article/view/105/75>
- Solorzano. (2014). Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3809>
- succulent avenue*. (enero de 2019). Obtenido de <https://succulentavenue.com/alcohol-para-eliminar-las-plagas-en-el-jardin/#:~:text=El%20alcohol%20derrite%20la%20cera,caseros%20para%20aumentar%20su%20efectividad>
- Unam . (2008). Obtenido de <https://quimica.unam.mx/wp-content/uploads/2008/05/12etanol.pdf>
- Urquiza. (2017). Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26724/1/Tesis-182%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20537.pdf>
- Vignola.R , Watler. W , Céspedes.A , Morales.M. (Enero de 2017). Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-8214.pdf>
- Villacres. (s.f.). Obtenido de <https://biblioteca.esPOCH.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=39429>

VII. ANEXOS

Anexos 1. Acta de sustentación de predefensa de tic.


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI


FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE AGROPECUARIA
ACTA
DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

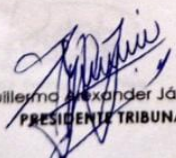
ESTUDIANTE: Osorio Acosta Karla Brighth		CÉDULA DE IDENTIDAD: 0402120216	
PERIODO ACADÉMICO: 2023B			
PRESIDENTE TRIBUNAL MSC. Guillermo Alexander Jácome Sarchi		DOCENTE TUTOR: MSC, Paúl Santiago Ortiz Tirado	
DOCENTE: MSC. Segundo Ramiro Mora Quillsmal			
TEMA DEL TIC: "Evaluación del efecto insecticida de extractos vegetales acuosos y alcohólicos para el control de pulguita (<i>Epirixia spp</i>) in vitro y en campo en un cultivo de papa (<i>Solanum tuberosum</i>)."			


No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	8,17	Ampliar la argumentación en la justificación de la investigación
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8,50	Ampliar la fundamentación teórica de los ingredientes activos utilizados
3	METODOLOGÍA	8,33	Revisar las dosis en la tabla de tratamientos
4	RESULTADOS	8,17	Actualizar los análisis estadísticos en base al tipo de diseño experimental requerido en la fase de campo
5	DISCUSIÓN	8,50	Mejorar la discusión en función al ANOVA y a las pruebas de comparación de medias
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	8,50	Actualizarlas en base a los ANOVAs y a las pruebas de comparación de medias obtenidas
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	8,17	Ninguna
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8,17	Revisar el año de las citas, la ortografía y mejorar la presentación para la defensa final.

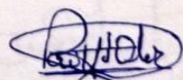
Obleniendo una nota de: **8,28** Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

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

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **Jueves, 12 de octubre de 2023**


 MSC, Guillermo Alexander Jácome Sarchi
PRESIDENTE TRIBUNAL


 MSC, Segundo Ramiro Mora Quillsmal
DOCENTE


 MSC, Paúl Santiago Ortiz Tirado
DOCENTE TUTOR



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

ACTA


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

ESTUDIANTE:	Suarez Rosero Eloy Algemiño	CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401924923
PERIODO ACADÉMICO:	2023B		
PRESIDENTE TRIBUNAL:	MSC, Guillermo Alexander Jácome Sarchi	DOCENTE TUTOR:	MSC, Paúl Santiago Ortiz Tirado
DOCENTE:	MSC, Segundo Ramiro Mora Quillsmal		
TEMA DEL TIC:	"Evaluación del efecto insecticida de extractos vegetales acuosos y alcohólicos para el control de pulgilla (<i>Epidrix spp</i>) in vitro y en campo en un cultivo de papa (<i>Solanum tuberosum</i>)."		
No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	8,17	Ampliar la argumentación en la justificación de la investigación
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8,50	Ampliar la fundamentación teórica de los ingredientes activos utilizados
3	METODOLOGÍA	8,33	Revisar las dosis en la tabla de tratamientos
4	RESULTADOS	8,17	Actualizar los análisis estadísticos en base al tipo de diseño experimental requerido en la fase de campo
5	DISCUSIÓN	8,50	Mejorar la discusión en función al ANOVA y a las pruebas de comparación de medias
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	8,50	Actualizarlas en base a los ANOVAs y a las pruebas de comparación de medias obtenidas
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	8,17	Ninguna
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8,17	Revisar el año de las citas, la ortografía y mejorar la presentación para la defensa final.


Obteniendo una nota de: **8,28** Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

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

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **jueves, 12 de octubre de 2023**


MSC, Guillermo Alexander Jácome Sarchi
PRESIDENTE TRIBUNAL


MSC, Paúl Santiago Ortiz Tirado
DOCENTE TUTOR


MSC, Segundo Ramiro Mora Quillsmal
DOCENTE

Anexos 2. Certificado de del Abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND
NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Osorio Acosta Karla Brigith - Suarez Rosero Eloy Algemiuro				
DATE: 31 de octubre de 2023				
TOPIC: "Evaluación del efecto insecticida de extractos vegetales acuosos y alcohólicos para el control de pulguilla (Epitrix spp) in vitro y en campo en un cultivo de papa (Solanum tuberosum)."				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1 Vera Játiva Edwin Andrés,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED TOTAL 9,5			



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

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Osorio Acosta Karla Brigith - Suarez Rosero Eloy Algemiroy

Fecha de recepción del abstract: 31 de octubre de 2023

Fecha de entrega del informe: 31 de octubre de 2023

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

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

Observaciones:

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

Atentamente



Firmado electrónicamente por:
EDISON BOANERGES
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexos 3. costo de producción del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum*)

COSTO DE PRODUCCIÓN EN EL CULTIVO DE PAPA				
CULTIVO: Papa variedad (super chola)			SISTEMA: Semi-tecnificado	
PROVINCIA: Carchi			CANTÓN: Montúfar	
RESPONSABLES: Osorio Acosta Karla Brigith Suarez Rosero Eloy Algemiro			FECHA: octubre de 2022	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO (\$)	TOTAL
1.-COSTOS DIRECTOS				
Mano de obra:				
Preparación del suelo	1	Tractor	15.00	60.00
Surcado	2	Jornal	12.00	24.00
Siembra y desinfección de la semilla	2	jornal	12.00	24.00
Retape	2	Jornal	12.00	24.00
Deshierbe	2	Jornal	12.00	24.00
Aporque	2	Jornal	12.00	24.00
Fumigación	10	Jornal	8.00	80.00
Cosecha	13	Jornal	13.00	130
				310.00
SEMILLA				
Papa	2	qq	15.00	30.00
FERTILIZANTES				
18-46-0	0.5	qq	22	22.00
15-30-15	1.5	qq	50.00	75.00
8-20-20	1.5	qq	46.00	69.00
				166.00
Extractos				
T1	14	500ml	0.30	4.20
T2	14	500ml	0.30	4.20
T3	14	500ml	0.50	7.00
T4	14	500ml	0.50	7.00
T5	14	500ml	0.30	4.20
T6	14	500ml	0.30	4.20
T7	14	500ml	0.50	7.00
T8	14	500ml	0.50	7.00
T9	14	500ml	0.30	4.20
T10	14	500ml	0.30	4.20
T11	14	500ml	0.50	7.00
T12	14	500ml	0.50	7.00
T13	100 g	20 gramos	15.00	15.0
				82,20
MATERIALES				
Azadones	2	8		
Bomba de fumigar	1	2	8.00	16.00
		20lt	52.00	52.00
				68.00
POSTCOSECHA				
Cabuya	1		2.30	2.30
Costal	64	Qq	0.16	10.22
Trasporte				40.00
				52.20
SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS				738,4
SUBTOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo del terreno	6	Mes	5.00	30.00
TOTAL, DE COSTO DE PRODUCCIÓN				
Rendimiento	64	Primera	20	1208
	8	Segunda	4.00	32.00
	4	Tercera	1.50	6.00
Utilidad neta				1208

Anexos 4 Recolección del material vegetal



Figura 3. Recolección del material vegetal



Figura 4. rozos pequeños del material vegetal



Figura 6. Material vegetal en la estufa a 70 grado



Figura 5. Material vegetal seco y triturado

Anexos 5 Elaboración de extractos vegetales



Figura 7. Dosis en gramos



Figura 8. Agua destilada

Anexos 6 fase de laboratorio



Figura 10. mezcla del soluto y el solvente



Figura 9. pulguitas en cajas Petri



Figura 11. diseño experimental in-vitro



Figura 12. terreno de investigación

Anexos 7 fase de campo



Figura 14. incidencia y severidad



Figura 13. altura de la planta



Figura 16. desarrollo del cultivo de papa



Figura 15. producción a los 170