



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**

**NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Evaluación de insecticidas biorracionales para el control de las principales plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*) en la Universidad Técnica de Cotopaxi “Campus Salache” del Cantón Latacunga.**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AGRÓNOMA**

**AUTORA: MELIDA CAMALLE**

**TUTORA: Ing. Mg. GUADALUPE DE LAS MERCEDES LÓPEZ C.**

**LATACUNGA-ECUADOR**

**FEBRERO - 2018**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo “Blanca Melida Camalle Chilibuinga” declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“Evaluación de insecticidas biorracionales para el control de las principales plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*) en la Universidad Técnica de Cotopaxi “Campus Salache” del Cantón Latacunga**”, siendo el Ing. Mg. Guadalupe de las Mercedes López directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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



Camalle Chilibuinga Blanca Melida

C.I. 050365189-5

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Blanca Melida Camalle Chilingua, identificada/o con C.C. N°0503651895 de estado soltera y con domicilio en la Cdla El Carmen, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de “**Evaluación de insecticidas biorracionales para el control de las principales plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*) en la Universidad Técnica de Cotopaxi “Campus Salache” del Cantón Latacunga.**”, La cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- Marzo 2012, Febrero 2018.

Aprobación HCD.- 02 de Agosto 2017.

Tutor.- Ing.Mg. Guadalupe de las Mercedes López

Tema: “Evaluación de insecticidas biorracionales para el control de las principales plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*) en la Universidad Técnica de Cotopaxi “Campus Salache” del Cantón Latacunga.”

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 26 días del mes de Febrero del 2018.



**Camalle Chiliquinga Blanca Melida**  
**LA CEDENTE**

.....  
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“Evaluación de insecticidas biorracionales para el control de las principales plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*) en la Universidad Técnica de Cotopaxi “Campus Salache” del Cantón Latacunga.”**, de Blanca Melida Camalle Chilibuina, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Febrero 2018

La Tutora

Firma



---

Ing. Mg. Guadalupe de las Mercedes López Castillo

CC. 180190290-7

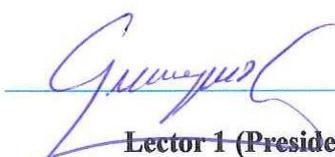
## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

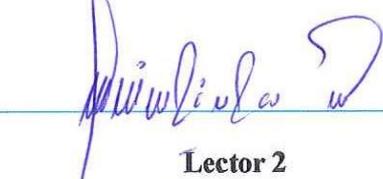
En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante Blanca Melida Camalle Chilibuina, con el título de Proyecto de Investigación “**Evaluación de insecticidas biorracionales para el control de las principales plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*) en la Universidad Técnica de Cotopaxi “Campus Salache” del Cantón Latacunga.**”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Febrero 2018

Para constancia firman:

  
**Lector 1 (Presidente)**  
Nombre: Ing. Mg. Giovana Parra  
CC: 180226703-7

  
**Lector 2**  
Nombre: Ing. MsC. Klever Quimbiulco  
CC: 170956110-2

  
**Lector 3**  
Nombre: Ing. MsC. Fabián Troya  
CC: 050164556-8

## AGRADECIMIENTO

*A Dios todopoderoso por brindarme salud, sabiduría entendimiento para lograr esta meta, a mis padres por su comprensión, paciencia, apoyo incondicional y sobre todo por la confianza que depositaron en mí, porque fueron el pilar fundamental para llegar a concluir mi meta trazada profesionalmente. A la Universidad Técnica de Cotopaxi en especial a la Facultad De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales a la Carrera de Ingeniería agronómica, a los docentes, por forjar nuevos profesionales integrales que año tras año van apoyando al desarrollo de nuestro país, de igual manera mi agradecimiento a mi tutora y asesor técnico de Proyecto de Investigación el Ing.Mg Guadalupe López e Ing. Marco Rivera quienes supieron guiarme para culminar el presente trabajo investigativo. También quiero expresar mi fraterno agradecimiento, a los miembros del tribunal Ing.Mg Giovanna Parra, Ing.MSc. Klever Quimbiulco, Ing.MSc. Fabián Troya, por su paciencia, dedicación, motivación y aliento. Ha sido un privilegio poder contar con su guía y ayuda.*

*Camalle Melida*

## DEDICATORIA

*A mi familia en especial a mis padres Arturo y Luz, por su dedicación a mi formación personal y profesional, a mi novio por todo su apoyo incondicional y a todas aquellas personas que con su aporte ayudaron a cimentar unas buenas bases para formar mi vida profesional, porque sin su apoyo hubiera sido más duro culminar una etapa más de mi vida estudiantil.*

*A los ingenieros de la carrera de Ingeniería Agronómica los cuales supieron formarme profesionalmente desde el primer día que forme parte de tan prestigiosa Universidad.*

*A todos mis amigos y aquellas personas que con sus consejos supieron guiarme por el camino del bien, dándome aliento para seguir adelante y creer que un resbalón no es una caída y buscar conseguir mi sueño más anhelado.*

*Camalle Melida*

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITULO: Evaluación de insecticidas biorracionales para el control de las principales plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*) en la Universidad Técnica de Cotopaxi “Campus Salache” del Cantón Latacunga.**

**Autor:** Melida Camalle

### RESUMEN DEL PROYECTO

Evaluación de insecticidas biorracionales para controlar las principales plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*) en la Universidad técnica de Cotopaxi “Campus Salache”. Los objetivos de este estudio fueron: Seleccionar el mejor insecticida para controlar de las principales plagas del chocho (barrenadores, trozador, chinche y trips), reportar el costo de los tratamientos. Para llevar a cabo estos objetivos, el ensayo fue organizado en un diseño de Bloques Completamente Al Azar (DBCA) con ocho tratamientos, cada tratamiento con tres repeticiones dando un total de veinte y cuatro unidades experimentales en un área de 1,598 m<sup>2</sup>. Los análisis estadísticos de los datos fueron realizados usando Infostat (IS) software estadístico, para el efecto de la variable “insecticida” en el porcentaje de control de las plagas se efectuó el análisis de variancia (ADEVA). Los resultados de este estudio revelaron que el T8 (Decis) fue significativamente diferente a los otros tratamientos, con excepción al T4 (ajo + ají) que mostro resultados similares al T8, pero con una leve diferencia entre ellos, aunque no estadísticamente significativa. La presencia de plagas luego de la aplicación del T8 (Decis) fue del 2,63% barrenador menor (*Díptera Agromyzidae*), 2,9% en barredor del ápice del tallo (*Díptera Anthomyzidae*), 2,53% en trozador (*Agrotys sp.*), 2,93% en Chinche de chocho (*Rhinocloa sp.*), 1,67% en trips de la flor (*Frankiniella sp.*). El efecto del tratamiento T8 en el control de las plagas se le atribuye a su ingrediente activo “Deltametrina”. Deltametrina luego de su ingestión, interrumpe el sistema nervioso del insecto eliminándolo. Sin embargo, debido que se encontró resultados similares entre T8 y T4, se propone que T4 (ajo + ají) puede ser usado en lugar de T8. Ambos T8 y T4 fueron eficientes controlando las plagas, pero siendo T4 un insecticida orgánico y amigable con el ambiente puede ser utilizado como una forma de control natural a un costo rentable para los productores de este cultivo.

**Palabras claves:** insecticidas biorracionales, tratamientos

## ABSTRACT

Evaluation of organic insecticides to control the primary plague of chocho (*Lupinus mutabilis*) in the Technical University of Cotopaxi, Salache Campus, Latacunga Canton.

The objectives of this study were i) to select the best insecticide to control the main plagues of chocho ("barrenador," cutworm, bedbug, and thrips) and ii) to report the cost of the treatments. To address these objectives, experiments were set up in a randomized complete block design (RCB) with eight treatments, each treatment with three biological replicates, giving a total of twenty-four experimental units in an area of 1,598 m<sup>2</sup>. Statistical analyses of the data were performed using InfoSat (IS) statistic software to the variable 'insecticide' on the percentage of plague control the changing analysis ANOVA. The results of this study reveal that T8 (Decis) was significantly different compared to other treatments, except T4 (garlic + chili) that showed similar results to T8 although with a slight, but not a statistically significant difference between them. The presence of the plague after application of T8 (Decis) was 3,87% low "barrenador" (Díptera agromyzidae), 3,23% "barrenador" tip of the stem (Díptera anthomyzidae), 3,33% cutworms (*Agrotys* sp), 2,93% bedbug (*Rhinocloa* sp), 1,67% flower thrips (*Frankiniella* sp). The effect of T8 treatment in controlling the plague is attributed to the pyrethroid insecticide 'Deltamethrin,' after its ingestion, Deltamethrin disrupts the insect's nervous system with lethal results. However, due to the similar effects found between T8 and T4, this result suggests that T4 (garlic + chili) can be used instead of T8. Both T8 and T4 were efficient in controlling insect plague, but T4 which is an organic insecticide and more environmentally friendly can be used as a natural control with a worthwhile cost to farmers.

**Keywords:** organic insecticides, treatments.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....</b>	<b>II</b>
<b>CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....</b>	<b>III</b>
<b>AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>VI</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....</b>	<b>VII</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>VIII</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>IX</b>
<b>RESUMEN DEL PROYECTO .....</b>	<b>X</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO .....</b>	<b>XII</b>
<b>ÍNDICE TABLAS.....</b>	<b>XVI</b>
<b>ÍNDICE GRÁFICOS.....</b>	<b>XVIII</b>
<b>ÍNDICE FOTOGRAFÍAS .....</b>	<b>XIX</b>
<b>ÍNDICE ANEXOS .....</b>	<b>XX</b>
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>1</b>
Título del Proyecto: .....	1
Fecha de inicio: .....	1
Fecha de finalización: .....	1
Lugar de ejecución:.....	1
Facultad que auspicia:.....	1
Carrera que auspicia: .....	1
Proyecto de investigación vinculado: .....	1
Equipo de Trabajo:.....	1
Área de Conocimiento: .....	2
Línea de investigación: .....	2
Sub líneas de investigación de la Carrera: .....	2
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>

<b>3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	4
<b>4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b> .....	5
<b>5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	5
<b>6. OBJETIVOS:</b> .....	6
6.1. Objetivo General.....	6
6.2. Objetivo Especifico.....	6
<b>7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:</b> .....	6
<b>8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA</b> .....	7
8.1 Origen del Chocho .....	7
8.2 Descripción Botánica .....	7
8.2.1 Raíces.....	8
8.2.2 Tallo principal y ramas .....	8
8.3 Etapa de floración .....	8
8.3.1 Inflorescencias .....	8
8.4 Semillas.....	8
8.5 Etapas Fenológicas .....	8
8.6 Condiciones Ambientales .....	9
8.7 Suelos.....	9
8.8 Principales Plagas .....	10
8.8.1 Barrenador menor del tallo ( <i>Díptera: Agromyzidae</i> ).....	10
8.8.2 Barrenador del ápice del tallo ( <i>Díptera: Anthomyzidae</i> ).....	10
8.8.3 Trozador ( <i>Agrotys sp.</i> ).....	11
8.8.4 Chinche del chocho ( <i>Rhinocloa sp.</i> ) .....	11
8.8.5 Trips de la flor del chocho ( <i>Frankiniella sp.</i> ).....	12
8.9 Descripción De Los Insecticidas.....	12
8.9.1 Descripción del insecticida químico .....	13

8.10 Los insecticidas biorracionales .....	14
8.10.1 Maceración.....	14
8.10.2 Propiedades insecticidas del ajo .....	14
8.10.3 Propiedades insecticidas del ají .....	16
8.10.4 Propiedades insecticidas del paico.....	17
<b>9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS.....</b>	<b>17</b>
<b>9.1 Hipótesis: .....</b>	<b>17</b>
9.1.1 Hipótesis Nula.....	17
9.1.2. Hipótesis alternativa .....	17
9.2 Datos a Evaluar .....	18
<b>10. METODOLOGÍAS: .....</b>	<b>19</b>
<b>10.1 Diseño Metodológico.....</b>	<b>19</b>
10.2 Metodología .....	19
10.3 Técnicas .....	20
<b>10.4 Caracterización del sitio experimental .....</b>	<b>20</b>
10.5 Diseño experimental .....	21
10.6 Unidad Experimental .....	21
10.7 Factor en estudio .....	22
10.8 Tratamientos .....	22
10.8.1 ADEVA .....	22
10.8.2 Análisis estadístico .....	23
10.9 Manejo Específico del Experimento.....	23
<b>11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
11.1. Porcentaje de plantas germinadas a los 15 días .....	25
11.1.1. Número de plantas a los 40 días .....	26
11.2. Número de plantas afectadas por barrenador menor ( <i>DÍPTERA: AGROMYZIDAE</i> )..	29

11.3. Número de plantas afectadas por barrenador del ápice del tallo ( <i>Díptera: anthomyzidae</i> ).....	31
11.4. Número de plantas afectadas por Trozador ( <i>Agrotys sp.</i> ) .....	34
11.5. Numero de pantas afectadas por Chinche del chocho ( <i>Rhinocloa sp.</i> ).....	37
11.6. Numero de pantas afectadas por Trips de la flor del chocho ( <i>Frankiniella sp.</i> ).....	39
11.7. Número de plantas con eje central a los 75 días .....	42
11.8. Número de ramas a la madurez fisiológica 75 días .....	43
11.9. Altura de la planta a los 120 días .....	45
11.10. Número de vainas a los 120 días .....	46
11.11. Reporte de costo de Tratamientos.....	49
<b>12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....</b>	<b>50</b>
12.1 Impacto social .....	50
12.2. Impacto ambiental.....	50
<b>13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....</b>	<b>51</b>
13.1 Conclusiones .....	51
13. 2. Recomendaciones .....	52
<b>14. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>53</b>
<b>15. ANEXOS .....</b>	<b>56</b>

## ÍNDICE TABLAS

Tabla 1: Número de población de la Prov. De Cotopaxi.....	5
Tabla 2: Objetivos, actividades, resultado de la actividad, descripción de la actividad (técnicas e instrumentos) .....	6
Tabla 3: Operacionalización de las variables .....	18
Tabla 4: División Política.....	20
Tabla 5: Ubicación Geográfica.....	20
Tabla 6: Caracterización de la Unidad Experimental.....	21
Tabla 7: Características del Ensayo.....	21
Tabla 8: Insecticidas biorracionales control de las principales plagas del chocho en el “Campus Salache” .....	22
Tabla 9: ADEVA para la evaluación de insecticidas biorracionales para el control de las plagas en chocho en el “Campus Salache” .....	22
Tabla 10 : Porcentaje de plantas a los 15 días .....	25
Tabla 11: Porcentaje de plantas a los 40 días .....	25
Tabla 12. ADEVA para la Emergencia a los 40 días .....	26
Tabla 13. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos.....	27
Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para repeticiones.....	28
Tabla 15. ADEVA para la Incidencia de Barrenador Menor ( <i>Díptera: Agromyzidae</i> ).....	29
Tabla 16. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la Incidencia de Barrenador Menor ( <i>Díptera: Agromyzidae</i> ) .....	29
Tabla 17.DEVA para el número de plantas afectadas con Barrenador del ápice del tallo ( <i>Díptera: Anthomyzidae</i> ) .....	31
Tabla 18. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la Incidencia de Barrenador Mayor ( <i>nombre científico</i> ) .....	32
Tabla 19. ADEVA para la Incidencia de Trozador ( <i>Agrotys sp.</i> ).....	34
Tabla 20.Prueba de Tukey al 5% para Incidencia de Trozador ( <i>Agrotys sp.</i> ).....	35
Tabla 21. ADEVA para la Incidencia de Chinhe ( <i>Rhinocloa sp.</i> ).....	37
Tabla 22. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la Incidencia de Chinche del chocho ( <i>Rhinocloa sp.</i> ) .....	37
Tabla 23. ADEVA para la Incidencia de Trips ( <i>Frankiniella sp.</i> ) .....	39
Tabla 24. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la incidencia de Trips del chocho ( <i>Frankiniella sp.</i> ).....	40

Tabla 25. ADEVA para el Número de plantas con eje central.....	42
Tabla 26. ADEVA para el Número de ramas a la madurez fisiológica.....	43
Tabla 27. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en el Número de ramas a la madurez fisiológica.....	43
Tabla 28. ADEVA para la Altura de plantas.....	45
Tabla 29. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos para la Altura de plantas.....	45
Tabla 30. ADEVA para el Número de vainas.....	46
Tabla 31. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos para el Número de vainas.....	47
Tabla 32. Prueba de Tukey al 5% para repeticiones en Número de vainas.....	48
Tabla 33: reporte de costo de tratamientos para la evaluación del control de insecticidas biorracionales para el control de las principales plagas de chocho en la Universidad Técnica de Cotopaxi “campus Salache”.....	49

## ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1. Comparativo de Porcentaje de plantas 15- 40 días .....	26
Gráfico 2. Media del efecto de los tratamientos en del número de plantas a los 40 días.....	28
Gráfico 3. Media del efecto de los tratamientos sobre el control del barrenador menor ( <i>Díptera: Agromyzidae</i> ) .....	30
Gráfico 3.1 Media de las plantas infestadas con barrenador menor por semana .....	32
Gráfico 4. Media del efecto de los tratamientos sobre el control de barrenador mayor ( <i>Díptera: Anthomyzidae</i> ).....	33
Gráfico 4.1 Media de las plantas infestadas con barrenador mayor por semana .....	33
Gráfico 5. Media del efecto de los tratamientos sobre el control de trozador ( <i>Agrotys sp.</i> )	36
Gráfico 5.1 Media de las plantas infestadas con trozador por semana.....	36
Gráfico 6. Media del efecto de los tratamientos sobre el control de chinche del chocho ( <i>Rhinocloa sp.</i> ) .....	38
Gráfico 6.1 Media de las plantas infestadas con chinche de chocho .....	40
Gráfico 7. Media del efecto de los tratamientos sobre el control de Trips del chocho ( <i>Frankiniella sp.</i> ) .....	41
Gráfico 7.1 Media de las plantas infestadas con Trips ( <i>Frankiniella sp.</i> ) .....	42
Gráfico 8. Media el número de plantas con eje central después de la aplicación de los tratamientos.....	42
Gráfico 9. Media del número de ramas a la madurez fisiológica después de la aplicación del tratamiento.....	44
Gráfico 10. Media de la altura de las plantas después de la aplicación del tratamiento.....	46
Gráfico 11. Promedios para tratamientos en el Número de vainas.....	48

## ÍNDICE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Plantas afectadas por el barrenador menor del tallo, larvas y tallos dañados ....	10
Fotografía 2. Daño causado por la larva en el ápice y tallo de plantas adultas de chocho (barrenador del ápice). .....	11
Fotografía 3. Trozadores cortando plántulas de chocho.....	11
Fotografía 4. Chinche .....	12
Fotografía 5. Los trips se alojan en las inflorescencias .....	12

## ÍNDICE ANEXOS

Anexo 1: Solicitud aval de ingles .....	56
Anexo 2: Hoja de vida del tutor.....	57
Anexo 3: Hoja de vida del estudiante .....	58
Anexo 4: Hoja de vida de vida lector 2 .....	59
Anexo 5: Hoja de vida de vida lector 3 .....	60
Anexo 6: Presupuesto para la elaboración del proyecto:.....	61
Anexo 7 : Tabla de datos de porcentaje de emergencia a los 15 días.....	62
Anexo 8: Tabla de datos de porcentaje de emergencia a los 40 días.....	63
Anexo 9 Tabla de datos de porcentaje número de plantas afectadas (1/2).....	64
Anexo 10: Tabla de datos de: número de ramas, numero de vainas, número de plantas con eje central. ....	66
Anexo 11: Preparación del terreno .....	67
Anexo 12: Diseño del ensayo y siembra .....	67
Anexo 13: Preparación de los Insecticidas biorracionales .....	67
Anexo 14: Aplicación de insecticidas biorracionales.....	68
Anexo 15: Labores pre-culturales.....	69
Anexo 16: Monitoreo del Cultivo.....	69
Anexo 17: Plagas observadas en campo.....	70
Anexo 18: Observación microscopia de las plagas. ....	70

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

Evaluación de insecticidas biorracionales para el control de las principales plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*) en la Universidad Técnica de Cotopaxi “Campus Salache” del Cantón Latacunga

### **Fecha de inicio:**

Abril 2017

### **Fecha de finalización:**

Febrero 2018

### **Lugar de ejecución:**

Universidad Técnica de Cotopaxi “Campus Salache “

### **Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias Agronómicas y Recursos Naturales.

### **Carrera que auspicia:**

Carrera de Ingeniería Agronómica

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

Proyectos de granos andinos

### **Equipo de Trabajo:**

**Responsable del Proyecto:** Ing. Marcó Rivera.

**Tutora:** Ing. Mg. Guadalupe López

**Autora:** Blanca Melida Camalle

**Lector 1:** Ing. Mg. Giovanna Parra

**Lector 2:** Ing. MSc. Klever Quimbuilco

**Lector 3:** Ing. MSc. Fabián Troya

### **Coordinador del proyecto:**

Camalle Chilingua Blanca Melida.

**Dirección:** Latacunga Cdla El Carmen.

**Teléfonos:** 0984125234

**Correo electrónico:** mely.camlle20@hotmail.com

Edad: 27 años.

**Nacionalidad:** Ecuatoriano.

**Estado civil:** Soltero.

**C.I.:** 050365189-5

**Formación académica:**

**Primaria:** Unidad Educativa “Republica de Colombia.”

**Secundario:** Unidad Educativa “San José La Salle”

**Universidad:** Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Área de Conocimiento:**

Ciencias

**Línea de investigación:**

Desarrollo y seguridad alimentaria.

**Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Producción agrícola sostenible

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se llevó a cabo en la Universidad Técnica de Cotopaxi “Campus Salache” del cantón Latacunga con una altitud de 2729 metros sobre el nivel del mar con el objetivo de evaluar el control de los insecticidas biorracionales sobre el control de las principales plagas del chochó (*Lupinus mutabilis*), las mismas que han venido afectando a este cultivo.

La investigación tuvo como finalidad buscar una alternativa natural para el control de las principales plagas de esta leguminosa tomando en cuenta que la agricultura orgánica, es un sistema de producción, que mediante el manejo racional de los recursos, podamos obtener alimentos sanos y cuidar la fertilidad del suelo y la diversidad biológica, para realizar esta investigación utilizamos la variedad INIAP - 450 Andino los tratamientos fueron aplicados en un Diseño de Bloques Completamente al azar con un insecticida químico que actuó como testigo, se utilizó 4 plantas (ajo, ají, paico) que actuaron como insecticidas naturales. La aplicación se realizó cada quince días desde el desarrollo del cultivo hasta la floración, se realizó un monitoreo del cultivo cada ocho días donde se registró los cambios que se presenten durante esta etapa sobre la incidencia del ataque de plagas con el objetivo de determinar cuál es mejor tratamiento, con la finalidad de obtener una alternativa natural para el control de plagas.

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El chocho es uno de los cultivos de gran valor alimenticio y nutricional en el Ecuador, los rendimientos de esta leguminosa no supera los 200 kg por hectárea (MAGAP, 2014), debido principalmente a la presencia de plagas como (Trazadores, Barrenadores, Chinchas entre otros), por el uso de técnicas inapropiadas en el cultivo como el monocultivo o el cultivo en tierras infestadas de plagas, la mala preparación de suelos lo que ha ocasionado que el chocho no sea un cultivo rentable.

Por otro lado el uso excesivo insecticidas sintéticos ha incrementado la resistencia de las plagas, adicional a esto pueden ser potencialmente peligrosos para el ser humano. Debido a estos problemas presentes en las diferentes localidades de la provincia de Cotopaxi, se propone buscar alternativas naturales en el control de plagas mediante la “Evaluación de 3 macerados de plantas naturales (ajo, ají, paico) en soluciones simples, dobles y triples que actuaran como insecticidas biorracionales para el manejo de las Plagas en el Cultivo de Chocho. El desarrollo de soluciones naturales puede ser una alternativa orgánica libre de productos tóxicos que a corto largo plazo producen efectos negativos tanto en el organismo de las personas como en la fertilidad del suelo.

#### 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

El uso indiscriminado de productos químicos en diversos cultivos en este caso el chocho (*Lupinus mutabilis*) se ha convertido en un problema para productores y consumidores. Los beneficiarios serán personas que se dedican a la producción de chocho del sector, y aquellos que se interesen en probar técnicas naturales de control de plagas.

- Productores de chocho de la localidad

**Tabla 1: Número de población de la Prov. De Cotopaxi**

Población de Cotopaxi	Hombres	Mujeres
350.450 habitantes	169.590	180.860

Fuente: (INECC, 2010)

#### 5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La baja producción y calidad del chocho debido a varios problemas fitosanitarios como: fito-nutrición, enfermedades radicales, foliares y plagas, en la provincia de Cotopaxi causando graves daños al cultivo de chocho por el cual se ve afectado de manera directa a los agricultores quienes producen esta leguminosa. Debido a esta problemática los agricultores de las comunidades han optado por utilizar insecticidas químicos en muchos de los casos sin saber el riesgo de contaminación.

El incremento del uso excesivo de insecticidas ha ocasionado que las plagas se vuelvan resistentes a los ingredientes activos de los productos químicos lo que ha conducido que los agricultores utilicen una sobre dosis de los mismos, incrementando el riesgo de la salud de los productores y consumidores, ocasionado también la erosión del suelo y la baja productividad de esta leguminosa debido a los problemas mencionados se busca nuevas alternativas de control para las plagas.

## 6. OBJETIVOS:

### 6.1. Objetivo General

- Evaluar insecticidas biorracionales para el control de las principales plagas en el cultivo de chocho, en el “Campus Salache”

### 6.2. Objetivo Especifico

- Seleccionar el mejor insecticida para el control de las principales plagas de chocho: (barrenadores, Trozador, Chinche y Trips).
- Reportar el costo de los tratamientos en el cultivo de chochos.

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:

**Tabla 2:** Objetivos, actividades, resultado de la actividad, descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)

Objetivo	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Seleccionar el mejor insecticida para el control de las principales plagas del chochó (barrenadores, Trozador, Chinche y Trips).	Se realizó la aplicación de los insecticidas biorracionales  Se realizó un monitoreo continuo del cultivo.	Existió un porcentaje bajo de número de plantas afectadas  Se obtuvo un registro de plantas afectadas por plagas	Elaboración de los insecticidas biorracionales Registro de datos.  Tabulación de datos Análisis de resultados
Reportar los costos de los tratamientos	Se registró el costo de los insecticidas.	Se registró el costo total de los tratamientos	Se realizó un cálculo de los insecticidas por tratamiento.

## **8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **8.1 Origen del Chocho**

El chocho o tarwi (*Lupinus mutabilis*) es una leguminosa de origen andino de importancia estratégica en la alimentación, por su alto contenido de proteína (45%) y por sus características agronómicas como rusticidad, capacidad de fijación de nitrógeno y adaptabilidad a medios ecológicos más secos, ubicados entre 2800 y 3600 metros sobre el nivel del mar. (Caicedo, et al. 1998, citado por Villacres, 2011).

El chocho contiene un nivel nutricional superior debido a que la proteína que contiene es rica en lisina, aminoácido vital y de importancia nutricional. El chocho presenta un alto valor nutritivo como fuente de proteína, grasa y fibra. (Wink ,1992 citado por Villacres, 2011)

El mundo existen 4 especies principales de lupino domesticadas: *Lupinus albus* (lupino blanco), *Lupinus luteus* (lupino amarillo), *Lupinus angustifolius* (lupino azul, Europeo proveniente del viejo mundo) y *Lupinus mutabilis* (tarwi, chocho proveniente del nuevo mundo). (INIAP, 2002)

El chocho, la quinua, el amaranto y el ataco, son cuatro granos con alta importancia económica, ecológica y social del Ecuador, estos granos andinos hace tres décadas no tenían mayor trascendencia en los sistemas de producción y consumo en el país. Después de la conquista española, estos cultivos fueron relegados, marginados y reemplazados, por los introducidos del viejo mundo, se les consideraba como alimentos de “indios” o “Cholos”, que tenían mal sabor, mal apariencia, que eran “malas Hierbas” o malezas de los cultivos más importantes de la época como el trigo, la cebada y la avena.(Peralta, et al.2008)

Al mezclar chocho con algunos cereales se logra un alimento que en cuestión de balance de aminoácidos, es casi ideal para los seres humanos; por lo tanto el chocho podría convertirse en otro “grano de soya” constituyéndose en algunos países como Perú, Chile, México, Inglaterra, Rusia, Polonia, Alemania, Sudáfrica y Australia en una fuente importante de investigación. (INIAP, 2002)

### **8.2 Descripción Botánica**

El chocho (*Lupinus mutabilis*), es una especie generalmente anual, de crecimiento erecto y que puede alcanzar desde 0,5 hasta más 2,5 metros en las plantas más altas. (Almeida, 2015)

### **8.2.1 Raíces**

Se caracteriza por ser de bastante grosor y pivotante. El aspecto más resaltante es la presencia en las raíces de un gran número de nódulos, pesando unos 50g por planta, con bacterias llamadas *Rhizobium sp*, que pueden fijar nitrógeno del aire y que aportan entre 40 y 80 kg/ha de nitrógeno. (Almeida, 2015)

### **8.2.2 Tallo principal y ramas**

La planta de chocho (*Lupinus mutabilis*), presenta una estructura única con distintos niveles de ramificación y de floración. El tallo principal termina en una inflorescencia. Al igual que las ramas que siempre terminan en una inflorescencia. Los niveles de ramificación casi siempre se originan a partir de yemas axilares de hojas. (Moreno 2008 citado por Almeida ,2015)

## **8.3 Etapa de floración**

La floración es bastante desconcentrada, producto del hábito de crecimiento las plantas van floreciendo gradualmente a medida que se desarrollan los distintos niveles de ramificación, en una misma planta es posible observar vainas ya formadas, inflorescencias en plena floración y botones florales en desarrollo. (Moreno 2008 citado por Almeida ,2015)

### **8.3.1 Inflorescencias**

La inflorescencia es un racimo terminal con flores dispuestas en forma verticilada. Cada flor mide alrededor de 1,2 cm de longitud y tiene la forma típica de las papilionáceas, es decir la corola con cinco pétalos, uno es el estandarte. (Moreno 2008 citado por Almeida ,2015)

## **8.4 Semillas**

Las semillas del chocho (*Lupinus mutabilis*), están incluidas en número variable en una vaina varían de forma: redonda, ovalada a casi cuadrangular, miden entre 0,5 a 1,5 cm. La variación en tamaño depende tanto de las condiciones de crecimiento como del ecotipo o variedad. Los colores del grano incluyen blanco, amarillo, gris, ocre, pardo, castaño, marrón y colores combinados como marmoleado, media luna, ceja y salpicado. (Moreno 2008 citado por Almeida ,2015)

## **8.5 Etapas Fenológicas**

Las etapas fenológicas y sus definiciones son aquellas que determinan los diferentes estados vegetativos de la planta desde la siembra hasta la cosecha. (Gross.1982, citado por Caicedo, et al.2001)

- **Emergencia:** Cuando los cotiledones emergen del suelo.
- **Cotiledonar:** Los cotiledones empiezan a abrirse en forma horizontal a ambos lados, aparecen los primeros foliolos enrollados en el eje central.
- **Desarrollo:** Desde el apareamiento de hojas verdaderas hasta la presencia de la inflorescencia (2 cm de longitud).
- **Floración:** Iniciación de apertura de flores.
- **Reproductivo:** Desde el inicio de la floración hasta la maduración completa de la vaina.
- **Envainamiento:** Formación de vainas (2 cm de longitud).
- **Cosecha:** Maduración (grano seco).

## 8.6 Condiciones Ambientales

### Temperatura

El chocho se cultiva en áreas moderadamente frías (7° -14° C). Durante la formación de granos y después de la primera y segunda floración, el chocho es tolerante a las heladas, pero es muy susceptible durante la fase de formación del eje floral. (Almeida, 2015)

### Precipitación

Tolera los períodos de sequía prolongados. Su requerimiento se sitúa entre 350 - 800 mm, siendo cultivado exclusivamente en condiciones de secano; es susceptible al exceso de humedad y moderadamente susceptible a la sequía durante la floración y envainado. (Suquilanda ,1984 citado por Almeida, 2015)

### Luminosidad

Es una planta que requiere entre 6 a 7 horas/sol/día, necesarias para un normal proceso evolutivo. (Peralta, et al.2012)

### Altitud

Puede crecer en zonas desde los 2.800 hasta los 3.600 msnm. (Peralta, et al.2012)

## 8.7 Suelos

El chocho (*Lupinus mutabilis*), es propio de suelos pobres y marginales, pero los rendimientos dependen de la calidad del suelo. El chocho, se desarrolla mejor, en suelos francos a francos arenosos, con un pH de 5.5 a 7.00. (Almeida, 2015)

## 8.8 Principales Plagas

### 8.8.1 Barrenador menor del tallo (*Díptera: Agromyzidae*)

El ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto. Este insecto es una mariposa pequeña que oviposita en la base de la planta. La larva se introduce al tallo por este punto y forma una seda que cubre el orificio de entrada. Es una plaga ocasional, se la encontró en Imbabura, Cotopaxi y Chimborazo. El adulto deja los huevos en la base del tallo principal de la planta. Los huevos eclosionan y las larvas se introducen en el tallo y dañan los tejidos. Si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo. Esta plaga tiene como hospederos a plantas de papa, quinua, falsa quinua, amaranto, habas, melloco y alfalfa. Se ha detectado como enemigo natural una avispa pequeña: Braconidae, que parasita las pupas. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al. 2001)

**Fotografía 1.** Plantas afectadas por el barrenador menor del tallo, larvas y tallos dañados.



**FUENTE:** (Peralta, et al. E. 2012)

### 8.8.2 Barrenador del ápice del tallo (*Díptera: Anthomyzidae*)

El barrenador del ápice está presente en todas las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo, comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, por lo que la planta permite el crecimiento de 3 a 5 ramas laterales esta defensa de la planta hace que no se reduzcan los rendimientos de grano, por cuanto estas nuevas ramas llegan a fructificar. La larva una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo. El adulto es una mosca de regular tamaño y presenta líneas de color azul claro en la parte superior del tórax. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al. 2001)

**Fotografía 2.** Daño causado por la larva en el ápice y tallo de plantas adultas de chocho (barrenador del ápice).



FUENTE: (Peralta, et al. 2012)

### 8.8.3 Trozador (*Agrotys* sp.).

El ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto. Las larvas son las que atacan al cultivo en la fase inicial del desarrollo vegetativo. Las larvas cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz. Esta plaga se encuentra en la mayoría de cultivos en diferentes altitudes. Se recomienda aplicar insecticidas de baja toxicidad entre los 15 y 25 días de siembra, como medida de prevención dirigido a la base de la planta. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al. 2001)

**Fotografía 3.** Trozadores cortando plántulas de chocho



FUENTE: (Peralta, et al. 2012).

### 8.8.4 Chinche del chocho (*Rhinocloa* sp.)

Esta plaga es un himenóptero de la familia Miridae. El ciclo biológico es ninfa y adulto, cuyo aparato bucal es picador chupador, por lo que se producen daños severos en las hojas, pecíolos y flores, produciendo la defoliación y caída de flores. El daño consiste en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración. Esta plaga convive en plantas de papas, quinua, maíz, fréjol y hortalizas. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al. 2001)

**Fotografía 4.** Chinche



**FUENTE:** (Peralta, et al. 2012)

#### **8.8.5 Trips de la flor del chocho (Frankiniella sp.)**

El ciclo biológico es ninfa y adulto. Se hallan dentro de las flores y en el envés de las hojas estos insectos raspan las hojas y las flores, consumen savia y pueden transmitir enfermedades virales se conoce que consumen el polen de la flor y producen enrollamiento en las hojas, atrofiamiento total de la planta y luego la muerte y probablemente son los causantes de la caída de flores. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al.2011)

**Fotografía 5.** Los trips se alojan en las inflorescencias



**FUENTE:** (Peralta, et al. 2012)

#### **8.9 Descripción De Los Insecticidas**

A partir de la necesidad por encontrar una nueva alternativa natural para el control de insectos plagas y reemplazar así los pesticidas sintéticos aparecen los 55 insecticidas botánicos ofreciendo seguridad para el medio ambiente y una eficiente opción agronómica. (Borembaum, 2002)

Muchas plantas son capaces de sintetizar metabolitos secundarios que poseen propiedades biológicas con importancia contra insectos plagas. (Matthews et al., 2002).

La selección de plantas que contengan metabolitos secundarios capaces de ser utilizados como insecticidas naturales debe ser de fácil cultivo y con principios activos potentes, con alta estabilidad química y de óptima producción. (Olivo, 2011).

### **8.9.1 Descripción del insecticida químico**

Decis es un insecticida piretroide que actúa por contacto e ingestión. Controla eficazmente insectos del orden de lepidópteros, coleópteros, homópteros. Contiene Bitrex, sustancia amarga que previene la posibilidad de ingestión accidental. (Vademécum Agrícola, 2004).

**Nombre Común:** Deltametrina.

**Formulación y Concentración:** Decis testa formulado como líquido que al entrar en contacto con el agua forman una suspensión concentrada. Contiene 250 g/Kg. de producto comercial, es decir al 25% de concentración de ingrediente activo. (Vademécum Agrícola, 2004).

**Modo de Uso:** Decis puede ser aplicado en los cultivos de flores con la mayoría de las técnicas de aplicación comunes en cada una de las fincas: pulverizadores de mochila o equipo estacionarios. DECIS puede ser preparado haciendo un pre mezcla en un balde o adicionándolo directamente al tanque con la mezcla final de aplicación. En todos los casos es importante mantener una buena agitación para asegurar una distribución homogénea. (Vademécum Agrícola, 2004).

**Modo de Acción:** Decis es un insecticida piretroide que actúa por contacto e ingestión. (Vademécum Agrícola, 2004)

**Mecanismo de Acción:** Actúa sobre el sistema nervioso de los insectos, en el pre sinapsis produciendo un desbalance en el axón de la neurona, produciendo inactividad de movimientos. Es un producto liposoluble, lo cual permite ser absorbido por la pared vegetal. Esta propiedad le permite tener una excelente resistencia al lavado en caso de lluvias fuertes. (Vademécum Agrícola, 2004).

**Aplicación y Usos:** Insecticida que controla insectos del orden de Lepidópteros, Homópteros, Coleópteros. (Vademécum Agrícola, 2004).

**Dosificación:**

- 25. ml por 3 litros de agua (Vademécum Agrícola, 2004).

## **8.10 Los insecticidas biorracionales**

Son sustancias que se derivan de microorganismos, plantas o minerales. También pueden ser sustancias sintéticas o similares o idénticas a las que se encuentren en la naturaleza, estos insecticidas se caracterizan por tener una toxicidad muy baja, y de acción específica para las plagas (Nieves, 2015)

### **8.10.1 Maceración**

El proceso de maceración no es más que un proceso de extracción entre materias de diferentes estados físicos de solido-liquido, en el cual los compuestos químicos de interés se encuentran en la materia sólido, ya que estos poseen solubilidad; se usa un líquido que permita su extracción. (Boletinagrario, 2014)

En general el líquido (o el extracto) suele ser en la mayoría de los casos agua, sin embargo, pueden utilizarse otros líquidos como aceites, alcoholes, vinagres, o jugos los cuales tendrán una preparación previa, que consiste en un mezclado con distintos ingredientes o agregados que permitan potenciar el efecto de extracción por parte del líquido. Por medio de este método puede obtenerse el extracto o el extracto con otro compuesto que le resta pureza obligando al producto a someterse a métodos adicionales de separación. (Boletinagrario, 2014)

### **8.10.2 Propiedades insecticidas del ajo**

**AJO** (*Allium sativum*)

**Familia:** Liliaceae

El ajo es una planta que ha sido empleada por muchos pueblos de la antigüedad como alimento y medicina. Cuando crece en suelos ricos en minerales, proporciona una amplia gama de estos elementos (cobre, hierro, zinc, magnesio, selenio, entre otros) además de diversos compuestos de azufre, vitaminas A y C y varios aminoácidos además tiene acción repelente, insecticida, nematicida, fungicida y bactericida. Se emplea para el control de organismos tales como pulgones, mosca blanca, polilla del tomate, escarabajos, gusanos, garrapatas, mildiús y royas en poroto. (Millán, 2008).

Es recomendable aplicar los preparados con ajo cuando la tierra está mojada, a una temperatura lo más fresca posible (en horas de la mañana).(Millán, 2008)

## **Composición**

Fortificante repelente. Composición química: 100% extracto de ajo obtenido mediante maceración y prensado de bulbos de ajo esterilizado para prolongar la vida del mismo  
Ingredientes activos: Alina, alieina, cicloide de alitina y disulfato de dialil. (Botanical, 2012)

## **Forma de acción**

El principal ingrediente activo del ajo alicina. Actúa por ingestión, provocando una excitación del sistema nervioso, que provoca repelencia, si se mezcla macerado con agua jabonosa actúa por contacto, la eficacia del extracto de ajo como plaguicida natural se ha demostrado con ciertas plagas. El versátil ajo es un viejo conocido de campesinos y agricultores. Es totalmente inofensivo para los ecosistemas, no afecta a insectos beneficiosos y las plantas rociadas con formulaciones de ajo puede consumirse al momento con toda seguridad. Es muy eficaz contra las larvas que acaban con las hojas de las plantas, contra pulgones, trips e inhibe el crecimiento de hongos. (Agricultura ecológica, 2014)

El extracto de ajo, se utiliza como repelente para el control preventivo de diversos insectos. Al ser un producto sistémico, se introduce en el sistema vascular de la planta, alterando su olor natural. Este cambio de olor en la planta, evitará el ataque de insectos. También provoca trastornos alimentarios, consiguiendo que el insecto deje de alimentarse, ocasionando su muerte. (Romaní C. 2009)

## **Plagas que combate**

Insectos chupadores y masticadores, Pulgones, cochinillas, mosca blanca, trips, cigarras, barrenadores, chinches, trazadores, ácaros, babosas, bacterias, Hongos (*Penicillium itlicum*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium sp.*, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria sp.*, *Colletotrichum sp.*, *Pythium sp.*) y nematodos. (Londoño 2006)

## **Preparación**

Se machaca 450 gr de ajo en ½ de agua. Luego se filtra con una tela cuidando de no tocar el líquido se colocan en un recipiente con 9 litros de agua en una relación 90% agua y 10% extracto de ajo, se deja reposar tapado durante tres días. Al momento de utilizarlo, se agita. Se aplica por arriba y por debajo del follaje. (Millán, 2008).

### 8.10.3 Propiedades insecticidas del ají

**AJÍ** (*Capsicum sp.*)

**Familia:** Solanaceae

El ají originario de América, el ají ha sido domesticado en diferentes partes del sur y centro de este continente, encontrándose en el presente, tanto en condiciones silvestres como de cultivo. Los antepasados nativos de América ya lo cultivaban desde aproximadamente 5000 años A.C, además el ají posee acción antiviral, insecticida y repelente. Se emplea para controlar ácaros, pulgones, hormigas y otros organismos que afectan al follaje. Las plantas: una opción saludable para el control de plagas 27 Su principio insecticida se encuentra distribuido principalmente en el fruto, siendo ésta la parte de la planta más comúnmente utilizada, aunque para inhibir el desarrollo de virus se aconseja emplear las hojas y las flores. (Millán, 2008)

**Forma de acción**

La pulpa y las venas de ají contienen una elevada cantidad de capsaicina, que es una sustancia de pungencia elevada (sensación de picante) que al ser aplicada sobre los insectos plaga, que se alimentan de las hojas de las hortalizas, genera una sensación de ardor en todo su cuerpo; Como consecuencia de su aplicación los insectos plaga dejan de alimentarse y de dañar las plantas, además se ha reportado mortandad sobre todo en insectos más pequeños y también la migración a otros lugares lo que confirma su efecto repelente más que como insecticida. (Alternativa Ecológica, 2012)

Los insectos que son sensibles a este preparado son los más pequeños y los que poseen el cuerpo de consistencia blanda como: los pulgones, mosca minadora, etc. y en algunas larvas de polillas o mariposas (siempre y cuando éstas se encuentren en estadios jóvenes, es decir, que recién hayan eclosionado de los huevos), (Alternativa Ecológica, 2012).

**Plagas que controla:**

Pulgones, trips, barrenadores, escarabajo de la papa, gorgojo del arroz Hormigas Orugas Mariposa pequeña de la col Virus mosaico del pepino Virus mosaico del tabaco (Londoño 2006)

**Para su utilización en general**

Se machaca 450 gr. de ají, en agrega ½ litro de agua. Luego se filtra con mucho cuidando de no tocar el líquido se coloca en un recipiente con 9 litros de agua en una relación 90% de agua y 10% extracto de ajo y se deja reposar durante tres días.(Millán, 2008).

#### 8.10.4 Propiedades insecticidas del paico

##### PAICO

(*Chenopodium ambrosioides*)

**Familia:** Chenopodiaceae

Es una planta originaria de América que se halla distribuida en todas las zonas templadas del mundo (Quarles, 2010).

##### **Forma de acción**

Entre los componentes activos con propiedades nematocidas e insecticidas identificados en el paico (*Ch. ambrosioides*) se pueden nombrar a: saponinas, flavonoides, esteroides y aceites esenciales (Quarles, 2010), siendo los más activos los aceites esenciales, conformados por el ascaridol en un 86% (Quarles, 2010). (Muñoz et al. 2001) indica que, cada 100 g de hojas contiene 0,06 mg de tiamina, 0,28 mg de riboflavina, 0,6 mg de niacina y 11 mg de vitamina C, además de: saponinas, alcaloides, glicósidos variados, etc.

##### **Propiedades y aplicaciones:**

Tiene actividad insecticida, nematocida, fungicida, antiviral y repelente. (Muñoz et al. 2001).

##### **Para su utilización en general**

Se realiza un extracto acuoso dejando reposar 1000 kg de planta machacada en ½ de agua. Luego se filtra con una cuidando de no tocar el líquido se colocan en un recipiente con 9 litros de agua en una relación 90% de agua y 10% d extracto se deja reposar durante tres días. (Millán, 2008)

## 9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS

### 9.1 Hipótesis:

#### 9.1.1 Hipótesis Nula

La aplicación de insecticida biorracional no incide en el control de las principales plagas de chocho (*Lupinus mutabilis*)

#### 9.1.2. Hipótesis alternativa

La aplicación de insecticida biorracional si incide en el control de las principales plagas de chocho (*Lupinus mutabilis*)

- La aplicación de insecticida biorracional si incide en el control de las principales plagas de chocho (*Lupinus mutabilis*)

**Tabla 3:** Operacionalización de las variables

Hipótesis	Variables	Indicadores	Cantidad
Insecticidas biorracionales	Variable dependiente ( número de platas afectadas)	-Número de plantas emergidas (15,40 días) -Número de plantas afectadas por plagas Número de ramas a la madurez fisiológica	-Días y números -Números, porcentaje -Números y días
	Variable independiente (insecticida biorracional)	-Número de plantas con eje central -Número de vainas -Altura de la planta	-Número y días -Día y numero -Día y metros

Elaborado: Camalle (2018)

## 9.2 Datos a Evaluar

Para el parámetro de incidencia de ataque de la plaga en el cultivo se registró los datos tomando en cuenta el número de plantas infectadas de toda la parcela neta por cada unidad experimental fueron el 100%, de muestreo.

### Fase de campo:

- **Número de plantas emergidas a los (15, 40 días) después de la siembra.**  
Se contabilizaron a los quince y cuarenta días después de la siembra, el número de plantas en cada unidad experimental y se expresó en números
- **Número de plantas afectadas 8 días después de la aplicación.**  
Se realizó un monitoreo cada 8 días a partir de la primera aplicación hasta los 90 días del cultivo, y se verifico si hay presencia de plantas afectadas por plagas, se tomó en cuenta el porcentaje de las plantas de cada unidad experimental.
- **Número de ramas a la madurez fisiológica a los 75 días.**  
Se contabilizaron cuando más del 50% de las plantas de cada unidad experimental haya llegado a su madurez, observando las plantas de los 10 sitios de la parcela neta y se expresó mediante números.
- **Número de plantas con eje central a los 75 días**  
Se contabilizaron cuando el 50% de la población de cada tratamiento presentó formación del eje central, observando las plantas de la parcela neta y se expresó mediante números.

- **Altura a los 120 días**

Se midió la altura de la planta a los 120 días del cultivo, observando las plantas de los 10 sitios de la parcela neta y se expresó mediante metros.

- **Días a la floración**

Se contabilizaron cuando el 50% de población de cada unidad experimental presenta floración, observando las plantas de la parcela neta y se expresó mediante, porcentaje y números.

- **Número de vainas a los 120 días**

Se contabilizaron a los 120 días, el número de vainas del tallo principal secundario presentes en cada tratamiento. Observando las plantas de los 10 sitios de la parcela neta y se expresó mediante porcentaje y números.

## **10. METODOLOGÍAS:**

### **10.1 Diseño Metodológico**

#### **Tipo de investigación.**

**Experimental:** la investigación fue de carácter experimental debido a que se evaluó la eficacia de insecticidas naturales para el control de las principales plagas de chocho.

**Experimental-cuantitativa:** basada en la investigación de campo y fundamentada en la toma de datos y tabulación de los mismos y así comparar los resultados con la investigación bibliográfica.

### **10.2 Metodología**

#### **Método**

Método Científico, se utilizó el método científico como método básico a lo largo de la investigación, utilizando herramientas como conceptos, definiciones, hipótesis, con el fin de demostrar lo planteado.

#### **Tipo experimental**

En este tipo de diseño se manipulo una variable independiente, que ejerce el máximo control del diseño, su metodología fue generalmente cuantitativa y observamos los cambios y efectos que esta provoca, es decir; la investigación experimental la utilizamos en la manipulación de una variable experimental los insecticidas biorracionales, con el fin de identificar si ejercen control sobre las principales plagas de chocho, en la que se trató de determinar cuál de los tratamientos fue el mejor para la investigación.

**Nivel:** exploratorio

El nivel exploratorio es aquel que vamos a efectuar sobre un tema desconocido o poco estudiado de nosotros como estudiantes; por lo que los resultados a obtener constituyen una visión aproximada de dicho objeto, un nivel superficial de conocimiento, cuando la revisión de la literatura nos revela que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de nuestro estudio, esta investigación permitirá tener bases para poner en práctica control de plagas en el chocho

### 10.3 Técnicas

#### Observación científica

Se realizó un monitoreo permanentemente tomando datos en campo en el tiempo determinado de cada unidad experimental.

#### Registro de datos

La toma de datos se realizó mediante un registro después de los 8 días de la aplicación del tratamiento

#### Medición

Para determinar el porcentaje de germinación e incidencia de plagas en números y en metros para la altura de la planta durante el monitoreo del ensayo en campo del cultivo hasta la etapa de floración

### 10.4 Caracterización del sitio experimental

**Tabla 4:** División Política

<b>Provincia:</b>	Cotopaxi
<b>Cantón:</b>	Latacunga
<b>Parroquia:</b>	Eloy Alfaro
<b>Sector:</b>	Salache Bajo

**Elaborado:** Camalle (2018)

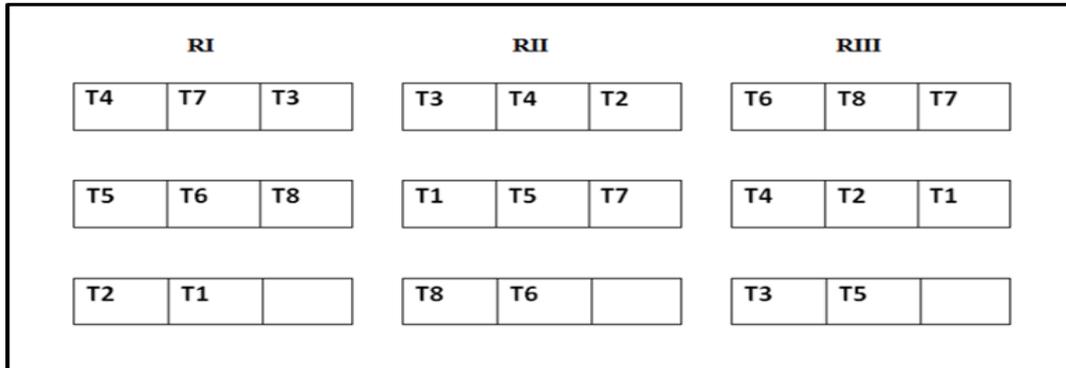
**Tabla 5:** Ubicación Geográfica

<b>Coordenadas x :</b>	9889415
<b>Coordenadas y :</b>	764836
<b>Altura:</b>	2729msn

**Elaborado:** Camalle (2018)

### 10.5 Diseño experimental

Se aplicó un arreglo factorial de  $7+1=8$  Tratamientos con 3 repeticiones. Dando un total de 24 Unidades Experimentales, implementado en un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA).



Elaborado: Camalle (2018)

### 10.6 Unidad Experimental

**Tabla 6:** Caracterización de la Unidad Experimental

<b>Unidad Experimental</b>	8 unidades experimentales por repetición, total de 24 unidades experimentales
<b>Número de surcos por Unidad experimental</b>	5
<b>Área total</b>	1.598 m <sup>2</sup>
<b>Caminos</b>	1 m <sup>2</sup>

Elaborado: Camalle (2018)

**Tabla 7:** Características del Ensayo

Tratamiento	7
Testigo	1
Repetición	3
Unidad experimental	25m <sup>2</sup>
Área total de la parcela	1.598 m <sup>2</sup>

Elaborado: Camalle (2018)

## 10.7 Factor en estudio

### a) Macerados

M1: ajo

M2: ají

M3: paico

M4: ajo + ají

M5: ají + paico

M6: ají + paico

M7: ajo + ají + paico

M8: Decis

## 10.8 Tratamientos

Los tratamientos evaluados fueron 7 insecticidas biorracionales y un químico que actuó como testigo con un total de 8 tratamientos.

**Tabla 8:** Insecticidas biorracionales control de las principales plagas del chocho en el “Campus Salache”

Simbología	Descripción
T1	Ajo
T2	Ají
T3	Paico
T4	Ajo + Ají
T5	Ajo + Paico
T6	Ají + Paico
T7	Ajo + Ají + Paico
T8	Testigo (Decis)

Elaborado: Camalle (2018)

### 10.8.1 ADEVA

**Tabla 9:** ADEVA para la evaluación de insecticidas biorracionales para el control de las plagas en chocho en el “Campus Salache”

Fuente de variación	Gados de libertad
Total	23
Tratamientos	7
Repeticiones = (3-1)	2
Error experimental	14

Elaborado: Camalle (2018)

### 10.8.2 Análisis estadístico

Se realizara el análisis de:

1) Variancia (ADEVA), la prueba de Tukey al 5%. Si tenemos significancia estadista

### 10.9 Manejo Específico del Experimento

- **Adquisición de Semilla:** Se utilizó semillas de la variedad, INIAP-450 Andino
- **Preparación del Suelo:** La preparación del suelo en la localidad se efectuó mediante una labor de arado, con un mes de anterioridad, una vez descompuesto los restos de material orgánico, se procedió al surcado a 70 cm entre surcos, para proceder al trazado de las parcelas utilizando estacas y piola.
- **Establecimiento del ensayo:** Una vez preparado el terreno se procedió a la implementación del ensayo
- **Siembra:** Se realizó manualmente a 70 cm entre surcos, 25 cm entre sitios y tres semillas por sitio.
- **Riego:** El riego se realizó mediante aspersión cada 8 días hasta los 30 días de germinación de la planta y cada 15 días hasta la etapa de floración.
- **Abonado:** Se aplicó a los 30 días del cultivo un abono a base de fósforo (18-46-00)

### Preparación de los macerados:

- **Procedimiento:**
  - a) Se trituro 450gr de ajo, ají, paico respectivamente.
  - b) Se disolvió el macerado en 500 cc de agua
  - c) Se filtró el líquido en un recipiente con 9.5 de agua en una relación 95% de agua y 5% del líquido obtenido de la maceración.
  - d) Se dejó reposar tapado durante tres días
- **Aplicación**
  - a) Al momento de la aplicación se agito
  - b) Se agregó un regulador de pH en una dosis de 25ml/3litros de agua
  - c) Se aplicó en toda la planta por el haz y el envés de las hojas en horas de la mañana
  - d) Se utilizó una barrera plástica en cada unidad experimental
- **Dosis**
  - a) 3litros por unidad experimental

## Datos a evaluar

- **Registro de Datos**

A los 15 días después de la germinación de la semilla se procedió a la toma de datos con un intervalo de 8 días hasta la etapa de floración

## Tabulación de resultados

La tabulación se realizó en el programa Excel y el procesamiento en Infostat

- **Fórmula para calcular el porcentaje plantas germinadas**

$$\% \text{Germinación} = \frac{\# \text{semillas germinadas}}{\# \text{total de semillas}} \times 100$$

#total de semillas

Fuente (Adam, 2002)

- **Fórmula para calcular el número de plantas afectadas**

$$\% \text{plantas afectadas} = \frac{\# \text{de plantas afectadas}}{\# \text{total de plantas de la muestra}} \times 100$$

# total de plantas de la muestra

Fuente (Adam, 2002)

## Labores Culturales

- **Deshierba y aporque:** Se realizara el primer deshierbe entre 30-45 días y la segunda deshierba y aporque a los 60 días en la en Campus Salache. Para la deshierba se utilizara azadones y azadas el trabajo se realizara con mucho cuidado para no cortar ni estropear las plantas de la unidad en estudio.
- **Aforo:** Para determinar los litros de insecticida biorracional que se requería por unidad experimental se realizó una prueba de aforamiento.
- **Aplicación de Insecticidas:** Los Insecticidas biorracionales se aplicaron a partir de los 15 días de la germinación con un intervalo de 15 días hasta la etapa de floración dando total de 4 aplicaciones durante el desarrollo del cultivo, la dosis utilizada por tratamiento fue de tres litros.

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 11.1. Porcentaje de plantas germinadas a los 15 días

**Tabla 10 :** Porcentaje de plantas a los 15 días

Tratamientos	R1	R2	R3	TOTAL	PORCENTAJE DE PLANTAS A LOS 40 DÍAS
T1	192	191	195	578	80,28%
T2	191	190	188	569	79,03%
T3	192	179	177	548	76,11%
T4	184	180	189	553	76,81%
T5	198	189	190	577	80,14%
T6	198	194	190	582	80,83%
T7	175	175	183	533	74,03%
T8	184	187	199	570	79,17%

**Elaborado:** Camalle (2018)

En la tabla 10: Se observa el porcentaje de germinación en cada unidad experimental antes de la aplicación de los insecticidas biorracionales. La germinación de la semilla de (*Lupinus mutabilis*) se encuentra entre el 98%, de acuerdo a los estudios realizados por el INIAP, analizando los resultados, se observa que el porcentaje germinación de la semilla de chocho fue baja, debido a factores como; calidad de la semilla, factores edafoclimaticos. (Peralta, e., Mazón n., 2008)

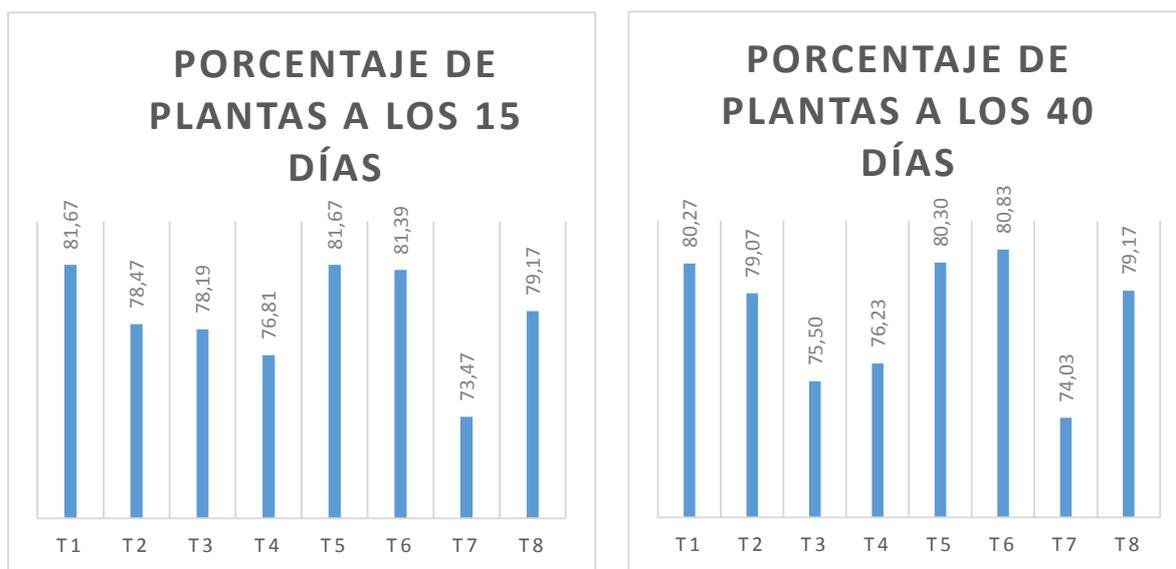
**Tabla 11:** Porcentaje de plantas a los 40 días

Tratamientos	R1	R2	R3	TOTAL	PORCENTAJE DE PLANTAS A LOS 40 DÍAS
T1	192	191	195	578	80,27%
T2	191	190	188	569	79,07%
T3	192	179	177	548	75,50%
T4	184	180	189	553	76,23%
T5	198	189	190	577	80,30%
T6	198	194	190	582	80,83%
T7	175	175	183	533	74,03%
T8	184	187	199	570	79,17%

**Elaborado:** Camalle (2018)

En la tabla 11: Se observa el porcentaje plantas de cada unidad experimental después de la aplicación de los insecticidas biorracionales, tomando como línea base el número de plantas emergidas a los 15 días y el monitoreo en campo, se observó que hubo presencia de trozador el ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al. 2001). La unidad experimental donde hubo mayor pérdida de plantas fue en el T3 según se observa en la tabla de porcentajes.

**Gráfico 1.** Comparativo de Porcentaje de plantas 15- 40 días



Elaborado: Camalle (2018)

### 11.1.1. NÚMERO DE PLANTAS A LOS 40 DÍAS

**Tabla 12.** ADEVA para la Emergencia a los 40 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	124,02	7	17,72	9,75	0,0002 *
REPETICIONES	31,52	2	15,76	8,67	0,0035 *
Error	25,44	14	1,82		
Total	180,98	23			
CV	1,72				

En la tabla 12. A los cuarenta días la emergencia se monitoreo el porcentaje de plantas en cada unidad experimental después de la aplicación y observa que las fuentes de variación presentan diferencias significativas, es decir se encontró diferencias significativas entre los tratamientos. Las diferencias encontradas entre tratamiento se observaron también en cada repetición

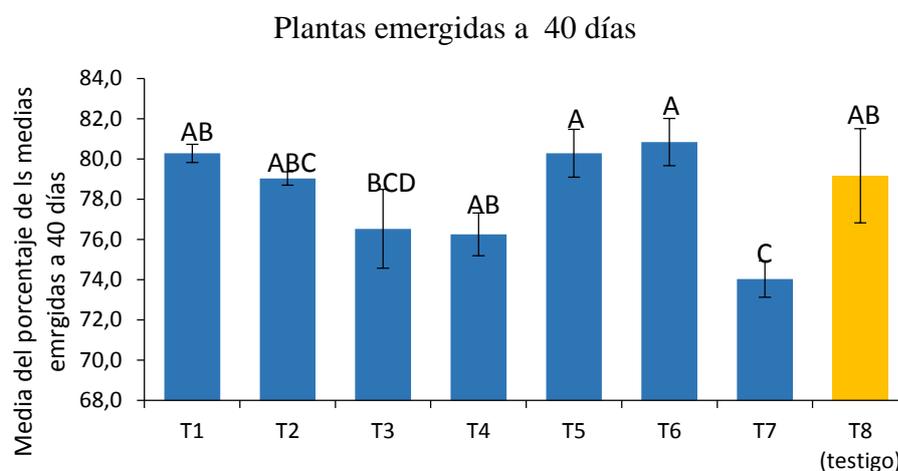
resaltando confiabilidad del diseño experimental. El coeficiente de variación fue de 1,72% a los 40 días del cultivo.

**Tabla 13.** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos

TRATAMIENTO	Medias	RANGOS
6	80,83	A
5	80,3	A B
1	80,27	A B
8	79,17	A B C
2	79,07	A B C
3	76,5	B C D
4	76,23	C D
7	74,03	D

Tabla 13. Muestra los promedios del porcentaje de plantas después de la aplicación de los insecticidas biorracionales alcanzados por cada uno de los tratamientos, donde se observa que el tratamiento T6 (ají+paico) con un promedio de: 8,83% obtuvo el mayor número, el T7 (ajo+ají+paico) con un promedio de 74,03% presentó el menor número de plantas. De acuerdo al monitoreo en campo se observó que hubo presencia de síntomas de trozador durante las primeras etapas del cultivo, las plantas afectadas presentaron síntomas de corte de plántulas a la altura del cuello (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al. 2001), de acuerdo a los resultados obtenidos y el monitoreo en campo la aplicación de los insecticidas ayudó a que no existiera un número alto de pérdidas de plantas.

**Gráfico 2.** Media del efecto de los tratamientos en del número de plantas a los 40 días



**Elaborado:** Camalle (2018)

En el grafico 2 se observa el porcentaje de plantas después de la aplicación de los insecticidas biorracionales. Las barras con diferentes letras indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la y, representan el porcentaje de plantas después de la aplicación de los tratamientos.

**Tabla 14.** Prueba de Tukey al 5% para repeticiones

REPETICIONES	Medias	RANGOS
3	79,84	A
1	77,98	B
2	77,09	B

En la tabla 14. Que corresponde al número de plantas a los 40 días se observa los promedios alcanzados por cada uno de las repeticiones propuestas, donde R3 obtuvo un promedio mayor con 79,84%, mientras que R1 y R2 alcanzaron promedios de 77,98% y 77,09 % respectivamente, presentando dos rangos a y b para repeticiones. Se puede observar que el porcentaje de perdida de número de plantas en comparación a los 15 días fue bajo, los insecticidas biorracionales actuaron de forma eficaz para mantener el número de plantas.

## 11.2. Número de plantas afectadas por barrenador menor (*DÍPTERA: AGROMYZIDAE*)

**Tabla 15.** ADEVA para la Incidencia de Barrenador Menor (*Díptera: Agromyzidae*)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	91,27	7	13,04	16,98	<0,0001 *
REPETICIONES	4,19	2	2,1	2,73	0,0997
Error	10,75	14	0,77		
Total	106,21	23			
CV	14,88				

En la tabla 15. Se observa diferencias altamente significativas de los tratamientos sobre el barrenador menor (*Díptera: Agromyzidae*). Por lo tanto, se puede confirmar que los tratamientos tienen efecto sobre el control del barrenador menor. El coeficiente de variación para el número de plantas afectadas fue de 14,88 %.

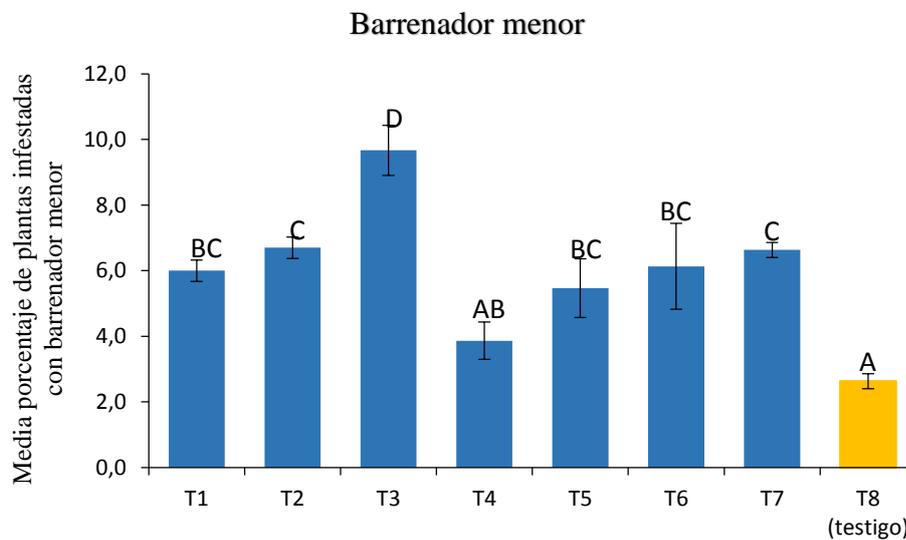
**Tabla 16.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la Incidencia de Barrenador Menor (*Díptera: Agromyzidae*)

TRATAMIENTO	Medias	RANGO
8	2,63	A
4	3,87	A B
5	5,47	B C
1	6	B C
6	6,13	B C
7	6,63	C
2	6,7	C
3	9,67	D

En tabla 16. Muestra la eficiencia de los tratamientos sobre el control del barrenador menor. Falconí, 1991 citado por Caicedo, *et al.*, 2001, menciona que ciclo biológico del barrenador

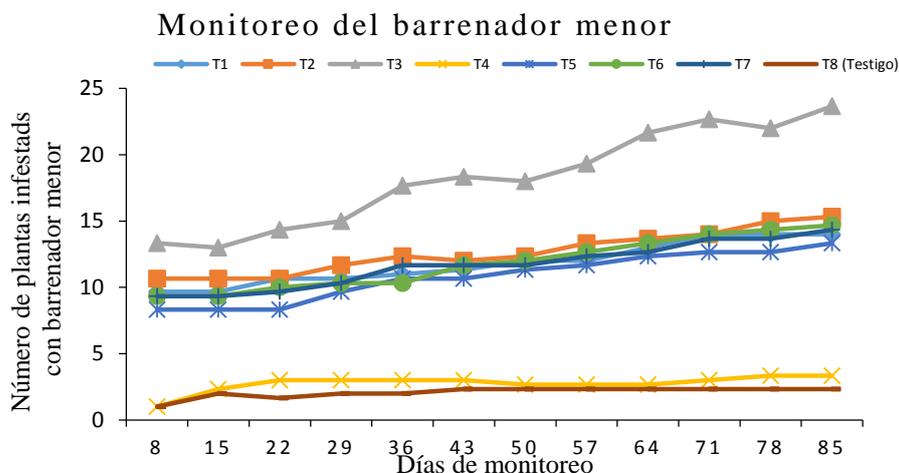
menos es huevo, larva, pupa y adulto. Basado en el resultado del monitoreo la plaga tuvo mayor índice de invasión en su estado larvario. El tratamiento T8 (testigo) fue eficiente controlando el barrenador menor (Grafico 3), aunque este no fue diferente que tratamiento T4 (ajo +ají) (Grafico 3). El porcentaje plantas afectadas después de la aplicación T8 (testigo) fue de 2,63%. Mientras que, el porcentaje de las plagas encontrados en las plantas tratadas con el tratamiento T4 (ajo +ají) fue (3.87%). Este resultado confirma la eficiencia de ambos tratamientos sobre el control de dicha plaga, aunque el testigo (T8) muestra mayor eficacia (Grafico 3). El efecto del T4 (ajo +ají) sobre el control de la plaga se podría atribuir al ajo. El ajo debido a su ingrediente activo alicina actuó por ingestión y por su fuerte aroma actúa por inhalación. Alina el ingrediente activo del ajo, afecta el sistema nervioso del insecto protegiendo el cultivo contra la plaga. Por otro lado, el efecto del ají se atribuye a la capsaicina, la capsaicina está presente en la pulpa y las venas del ají. La capsaicina, sustancia de alta pungencia (sensación de picante) causa sensación de ardor en el cuerpo del insecto, como resultado, los insectos dejan de alimentarse (Alternativa Ecológica, 2012). El tratamiento 3 (Paico) fue el menos eficiente, el porcentaje de incidencia después de la aplicación fue del 9,67%.

**Gráfico 3.** Media del efecto de los tratamientos sobre el control del barrenador menor (*Díptera: Agromyzidae*)



**Elaborado:** Camalle (2018)

**Gráfico 3.1.** Media de las plantas infestadas con barrenador menor por semana



Elaborado: Camalle (2018)

En gráfico 3 se observa el efecto de los tratamientos sobre el barrenador menor (*Díptera: Agromyzidae*). Las barras con diferentes letras indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la y representan el porcentaje de incidencia de la plaga después de la aplicación de los tratamientos. Es importante enfatizar que T8 y T4 fueron los más eficientes. El resultado obtenido se debe a que ambos insecticidas disponen del mismo modo de acción, ambos insecticidas afectan el sistema nervioso de la plaga.

El gráfico 3.1 Muestra el monitoreo semanal del barrenador menor de choco. El monitoreo se realizó durante 12 semanas.

### 11.3. Número de plantas afectadas por barrenador del ápice del tallo (*Díptera: anthomyzidae*)

**Tabla 17.** DEVA para el número de plantas afectadas con Barrenador del ápice del tallo (*Díptera: Anthomyzidae*)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	109,31	7	15,62	16,41	<0,0001 *
REPETICIONES	12,56	2	6,28	6,6	0,0096 *
Error	13,32	14	0,95		
Total	135,19	23			
CV	17,06				

Como se observa en la tabla 17, existen diferencias altamente significantes entre los tratamientos. Indicando que los tiramientos fueron eficientes controlando el barrenador del ápice del tallo (Díptera: *Anthomyzidae*). También, se observa diferencias significativas ente las repeticiones. El coeficiente de variación para este análisis fue de 17,06 %.

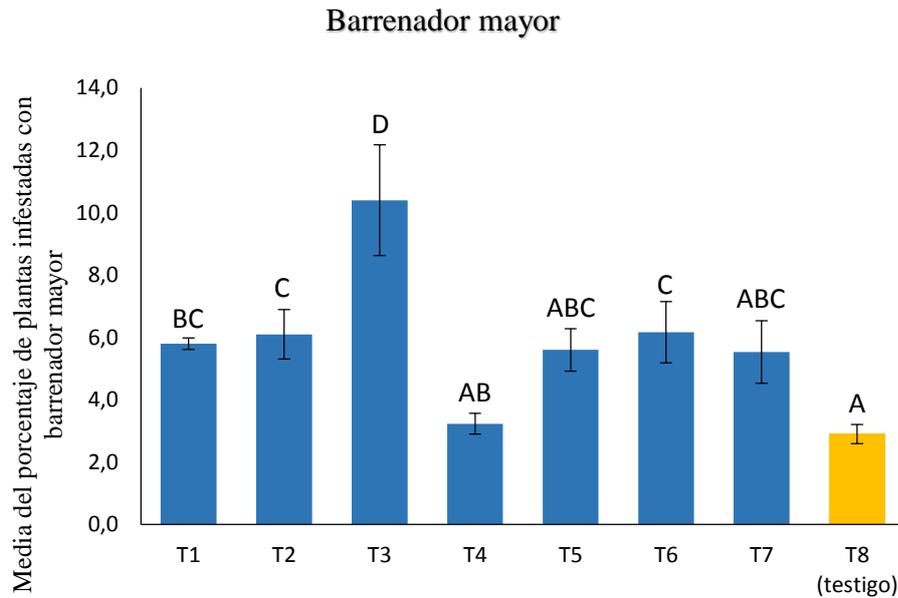
**Tabla 18.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la Incidencia de Barrenador Mayor (*Díptera: Anthomyzidae*)

TRATAMIENTO	Medias	RANGO
8	2,9	A
4	3,23	A B
7	5,53	A B C
5	5,6	A B C
1	5,8	B C
2	6,1	C
6	6,17	C
3	10,4	D

Tabla 18. Se observa la eficiencia de los tratamientos sobre el control de Barrenador del ápice del tallo (*Díptera: Anthomyzidae*) después de la aplicación de los insecticidas biorracionales. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, *et al*, 2001) menciona que su ciclo biológico es: larva, pupa y adulto. La larva inicia el ataque la planta cuando la planta alcanza una altura de 20-30 cm. Esta plaga al introducirse en la panta atrofia el crecimiento normal del brote. El resultado de esta investigación muestra que tratamiento 8 (testigo) fue el más eficiente en el control de dicha plaga. El porcentaje incidencia después de la aplicación fue del 2,9% no obstante, similares resultados fueron encontrados en las plantas tratadas con el insecticida biorracional T4 (ajo + ají) (Grafico 4). Aunque el promedio de incidencia en las plantas tratadas con el tiramiento T4 fue mayor (3.23%) que el tratamiento T8 no se observó diferencias significativas (Grafico 4). El efecto del T4 (ajo +ají) sobre el control se atribuye a los ingredientes activos del insecticida. Por ejemplo, el ajo gracias a su ingrediente activo alina actuó por ingestión. Alina al ser ingerido por el insecto causa excitación del sistema nervioso, como resultado causa repelencia. Por otro lado, el efecto del ají se vincula a la capsaicina presente en la pulpa y las venas del

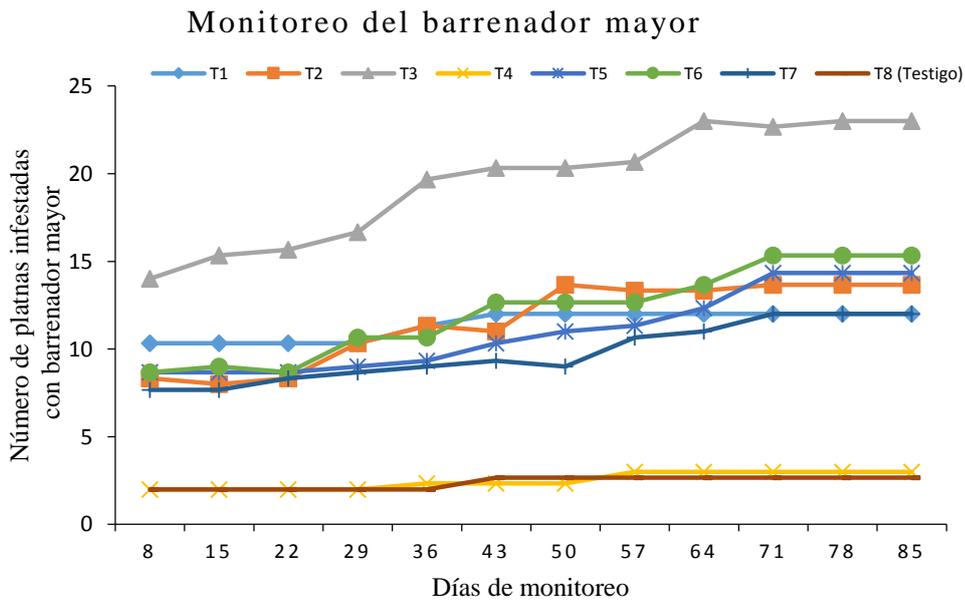
ají. La capsaicina siendo sustancia de pungencia elevada (sensación de picante) provoca ardor el cuerpo del insecto como resulta de esto los insectos dejan de alimentarse de las plantas (Alternativa Ecológica, 2012). El tratamiento 3 (Paico) fue el menos eficiente en el control de la plaga 10,4% de incidencia.

**Gráfico 4.** Media del efecto de los tratamientos sobre el control de barrenador mayor (*Díptera: Anthomyzidae*)



**Elaborado:** Camalle (2018)

**Gráfico 4.1.** Media de las plantas infestadas con barrenador mayor por semana



**Elaborado:** Camalle (2018)

En gráfico 4 se observa el efecto de los tratamientos sobre el control de barrenador del ápice del tallo (*Díptera: Anthomyzidae*). Las barras con diferentes letras indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la y representan el porcentaje de incidencia de la plaga después de la aplicación de los tratamientos. Los tratamientos T8 y T4 fueron los más eficientes en el control barrenador del ápice del tallo (*Díptera: Anthomyzidae*).

El gráfico 4.1 muestra el monitoreo semanal del barrenador mayor de choco. El monitoreo se realizó durante 12 semanas.

#### 11.4. Número de plantas afectadas por Trozador (*Agrotys sp.*)

**Tabla 19.** ADEVA para la Incidencia de Trozador (*Agrotys sp.*)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	136,27	7	19,47	42,96	<0,0001 *
REPETICIONES	0,94	2	0,47	1,04	0,3789
Error	6,34	14	0,45		
Total	143,55	23			
CV	11,74				

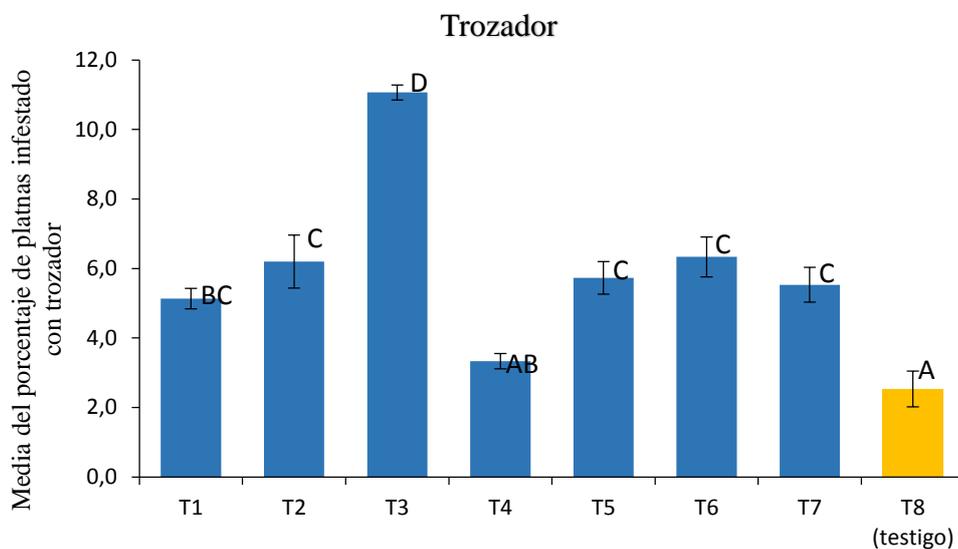
Tabla 19. Muestra el efecto de los tratamientos sobre el control del Trozador (*Agrotys sp.*). Los resultados indican que el porcentaje del control de la plaga fue significativo para los tratamientos aplicados. No se observó diferencias significativas para las repeticiones. El coeficiente de varianza fue de 11,74 %.

**Tabla 20.** Prueba de Tukey al 5% para Incidencia de Trozador (*Agrotys sp.*)

TRATAMIENTO	Medias	RANGO
8	2,53	A
4	3,33	A B
1	5,13	B C
7	5,53	C
5	5,73	C
2	6,2	C
6	6,33	C
3	11,07	D

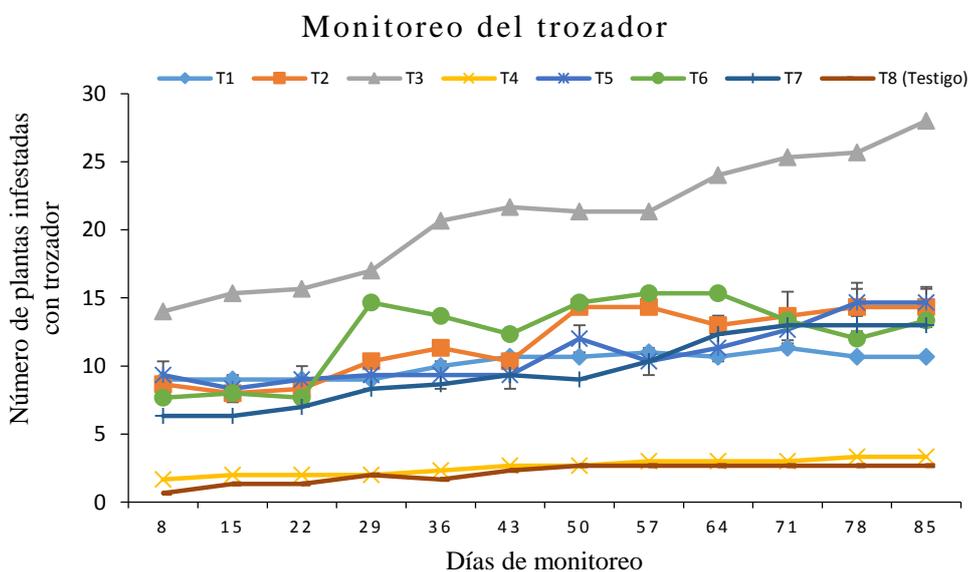
Tabla 20. Se observa la eficiencia del tratamiento T8 en el control de las principales plagas del chocho en este caso trozador (*Agrotys sp.*). El ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto. El trozador ataca el cultivo en el estado larvaria, el cultivo de chocho es afectado por trozador en la fase inicial del desarrollo vegetativo. Las larvas del trozador, en estado vegetativo cortan las plántulas a la altura del cuello, también se ha reportado daño en el cotiledón e incluso en la raíz. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, *et al.*, 2001). El trozador en el presente estudio fue controla por el tratamiento 8 (testigo), resultados estadísticos revela un 2,53% de incidencia de la plaga (Grafico 5). Aunque una vez, el insecticida biorracional T4 (ajo + ají) presenta resultados similares, después de la aplicación el porcentaje de incidencia de la plaga fue de 3.33%. (Grafico 5). Como se mencionó anteriormente la eficiencia del tratamiento T4 se atribuye a los compuestos químicos del ajo y el ají (alicina y capsaicina). Es importante resaltar que ambos tratamientos (T8 y T4) actúan por ingestión lo que elucida resultados similares encontrados. El tratamiento 3 (Paico) presenta un promedio mayor en el porcentaje de números de plantas afectadas con 11,07%.

**Gráfico 5.** Media del efecto de los tratamientos sobre el control de trozador (*Agrotys sp.*)



Elaborado: Camalle (2018)

**Gráfico 5.1** Media de las plantas infestadas con trozador por semana



Elaborado: Camalle (2018)

En gráfico 5 se observa el efecto de los tratamientos en el control de trozador (*Agrotys sp.*). Las barras con diferentes letras indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la y representan el porcentaje de incidencia de la plaga después de la aplicación de los tratamientos. Como se explicó anteriormente el tratamiento T8 y T4 comparten similares

resultados. Por lo tanto, es importante enfatizar que ambos tratamientos afectan sistema nervioso de la plaga lo que explica la semejanza de los resultados encontrados en el control del trozador (*Agrotys sp.*).

El grafico 5.1 Muestra el monitoreo semanal del trozador. El monitoreo de realizo durante 12 semanas.

### 11.5. Numero de pantas afectadas por Chinche del chocho (*Rhinocloa sp.*)

**Tabla 21.** ADEVA para la Incidencia de Chinche (*Rhinocloa sp.*)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	92,48	7	13,21	21,02	<0,0001 *
REPETICIONES	2,58	2	1,29	2,05	0,165
Error	8,8	14	0,63		
Total	103,86	23			
CV	13,82				

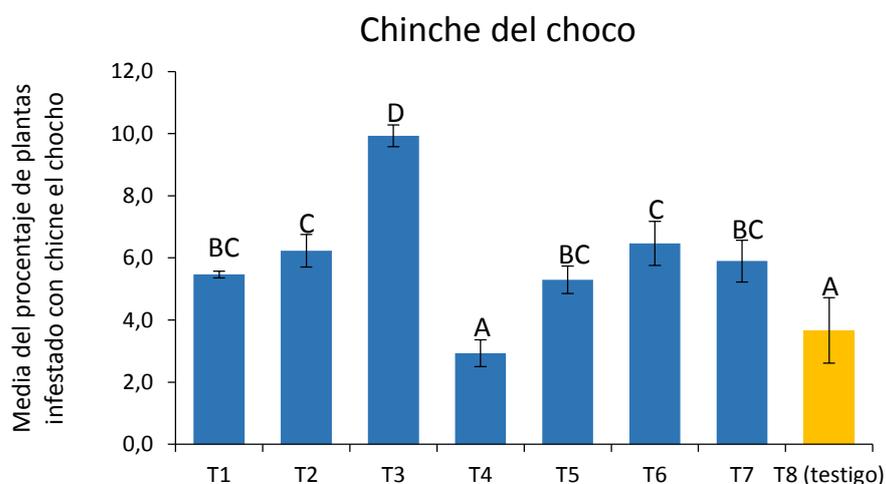
En la tabla 21. Se observa el efecto de los tratamientos sobre el control de la chinche del chocho (*Rhinocloa sp.*). Los resultados indican que el porcentaje del control de la plaga fue significativo para los tratamientos aplicados. No hubo diferencias significativas para las repeticiones no. El coeficiente de varianza fue de 13.82%

**Tabla 22.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la Incidencia de Chinche del chocho (*Rhinocloa sp.*)

TRATAMIENTO	Medias	RANGO
4	2,93	A
8	3,67	A B
5	5,3	B C
1	5,47	B C
7	5,9	B C
2	6,23	C
6	6,47	C
3	9,93	D

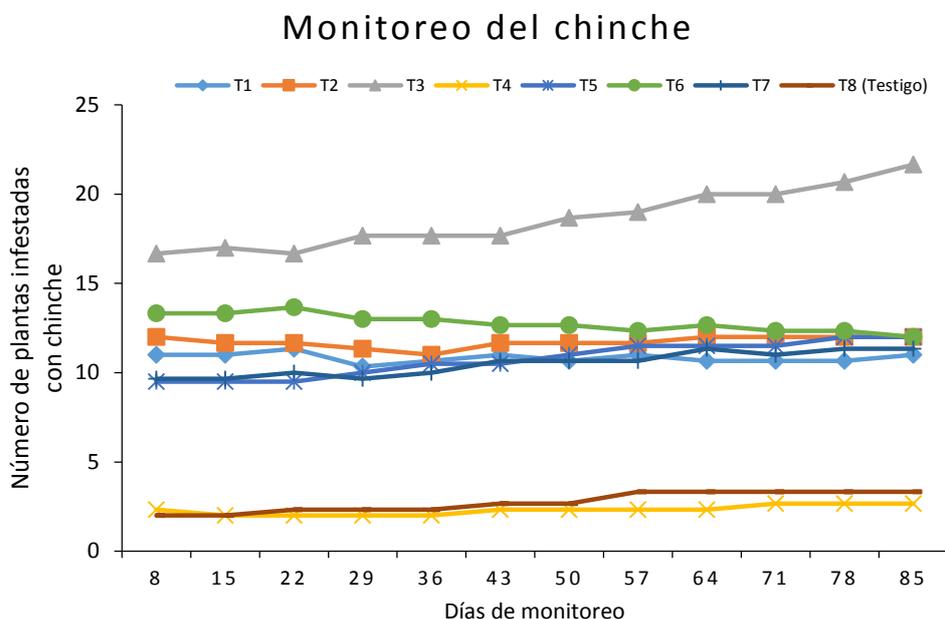
Tabla 22. Se observa diferencias estadísticas de los tratamientos sobre el control de chinche del chocho (*Rhinocloa sp.*). Las plantas tratadas con el tratamiento T8 muestran el menor porcentaje de incidencia de plata. El ciclo biológico de esta plaga; ninfa y adulto es plaga se caracteriza por su aparato bucal (picador chupador). El chinche causa daños severos en las hojas, pecíolos y flores, produciendo la defoliación y caída de flores (Falconí, 1991 citado por Caicedo, *et al.*, 2001). El resultado muestra que, el chinche del chocho fue altamente controla por el tratamiento T8 (testigo), el porcentaje de incidencia fue 2,93% (Grafico 6). El insecticida biorracional T4 (ajo + ají) igualmente presento porcentaje bajo de incidencia 3.67% (Grafico 6). La eficiencia en el control de la plaga del T4 se atribuye a los compuestos químicos del ajo y el ají (alicina y capsaicina) como ya se mencionó anteriormente además ambos insecticidas poseen el mismo mecanismo de acción. No se encontró diferencias significativas entre los tiramientos T1, T2, T3, T5, T6 Y T7. El tratamiento menos eficiente fue T3 (Paico), el porcentaje de incidencia en las plantas afectadas después de la aplicación fue 9,93%.

**Gráfico 6.** Media del efecto de los tratamientos sobre el control de chinche del chocho (*Rhinocloa sp.*)



**Elaborado:** Camalle (2018)

**Gráfico 6.1.** Media de las plantas infestadas con chinche de chocho



En gráfico 6 se observa el efecto de los tratamientos sobre el control de chincho del chocho (*Rhinocloa sp.*). Las barras con diferentes letras indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la y representan el porcentaje de incidencia de la plaga después de la aplicación de los tratamientos. Como se explicó anteriormente T8 y T4 fueron los más eficientes en el control de chincho del chocho (*Rhinocloa sp.*)

El grafico 6.1 Muestra el monitoreo semanal del chinche de choco por 12 semanas

### 11.6. Numero de pantas afectadas por Trips de la flor del chocho (*Frankiniella sp.*)

**Tabla 23.** ADEVA para la Incidencia de Trips (*Frankiniella sp.*)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	17,22	7	2,46	34,79	<0,0001 *
REPETICIONES	0,37	2	0,18	2,62	0,1083
Error	0,99	14	0,07		
Total	18,58	23			
CV	10,23				

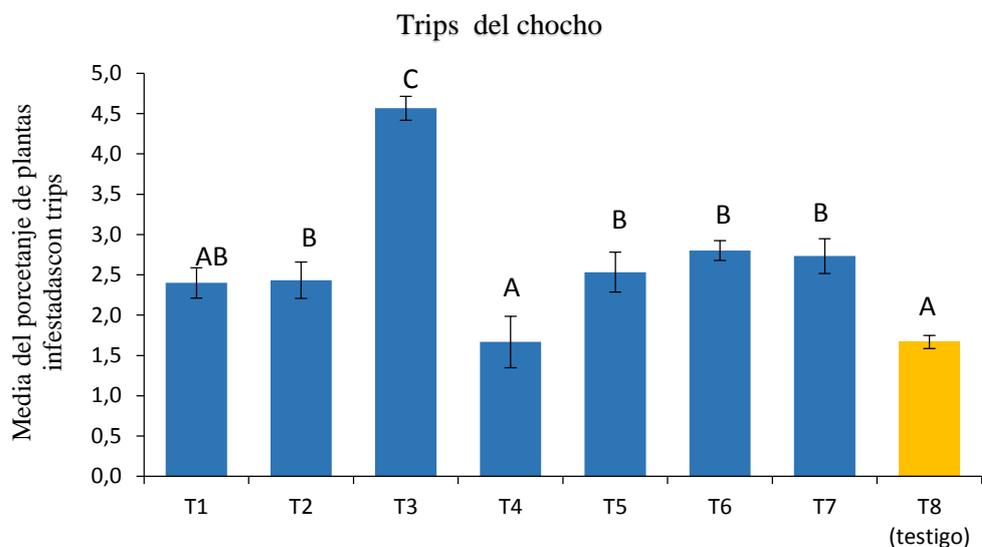
En la tabla 23. Se observa el efecto de los tratamientos en el control de Trips del chocho (*Frankiniella sp.*). Los resultados indican que el porcentaje del control de la plaga fue significativo para los tratamientos aplicados. No hubo diferencias significativas para las repeticiones. El coeficiente de varianza fue de 10.23%

**Tabla 24.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la incidencia de Trips del chocho (*Frankiniella sp.*)

TRATAMIENTO	Medias	RANGO
8	1,67	A
4	1,67	A
1	2,4	A B
2	2,43	B
5	2,53	B
7	2,73	B
6	2,8	B
3	4,57	C

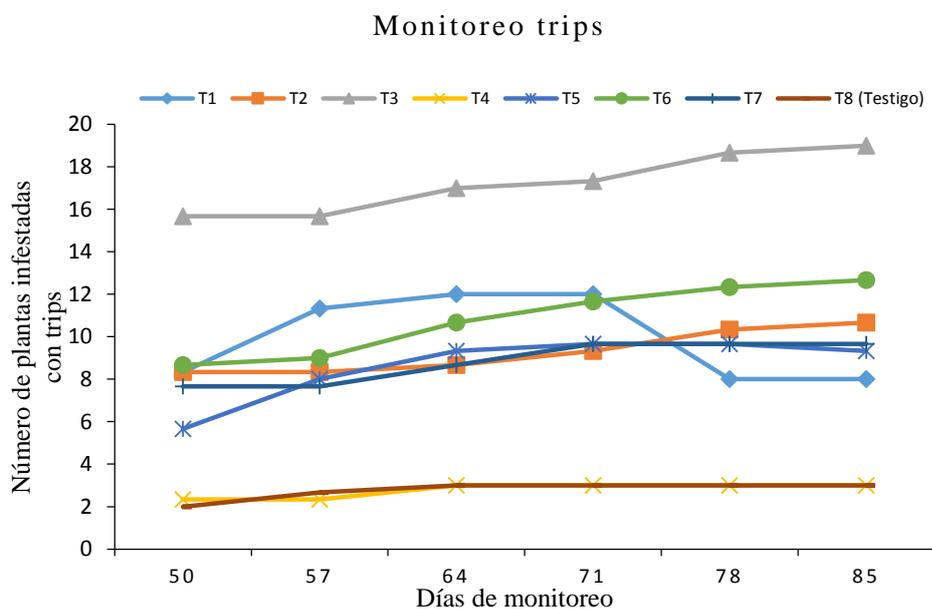
Tabla 24. Se observa la diferencia de los tratamientos en el control de trips (*Frankiniella sp.*). Las plantas tratadas con el tratamiento T8 y T4 muestran el menor porcentaje de incidencia de plaga. El ciclo biológico del trips; ninfa y adulto. Se hallan dentro de las flores y en el envés de las hojas, en las hojas el trips causa lecciones debido al raspado y las flores producen enrollamiento de hojas y caída de las flores (Falconí, 1991 citado por Caicedo, *et al.*, 2001). Los resultados muestran los tratamientos T8 (testigo) y T4 (ajo + ají) fueron los más eficaces en el control del trips. El porcentaje de incidencia de esta plaga después de la aplicación fue de 1,67% en ambos tratamientos (Grafico 7). La eficiencia en el control de la plaga del T4 se atribuye a los compuestos químicos del ajo y el ají (alicina y capsaicina) como ya se mencionó anteriormente, además ambos insecticidas poseen el mismo mecanismo de acción esto elucida la similitud del resultado encontrado. El tratamiento 3 (Paico) muestra un promedio mayor en el porcentaje de incidencia con 4,57% (Grafico 7).

**Gráfico 7.** Media del efecto de los tratamientos sobre el control de Trips del chocho (*Frankiniella sp.*)



Elaborado: Camalle (2018)

**Gráfico 7.1.** Media de las plantas infestadas con Trips (*Frankiniella sp.*)



Elaborado: Camalle (2018)

En gráfico 7, se observa el efecto de los tratamientos en el control de trips del chocho (*Frankiniella sp.*). Las barras con diferentes letras indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la y representan el porcentaje de incidencia de la plaga después de la aplicación de los tratamientos. El tratamiento T8 y T4 tienen el promedio de

porcentaje de incidencia más bajo con 1,67% obteniendo el mismo grado de control debido a los principales ingredientes activos que estas plantas poseen lograron un buen control.

El gráfico 7.1 Muestra el monitoreo semanal trips de chocho. El monitoreo se realizó durante 6 semanas.

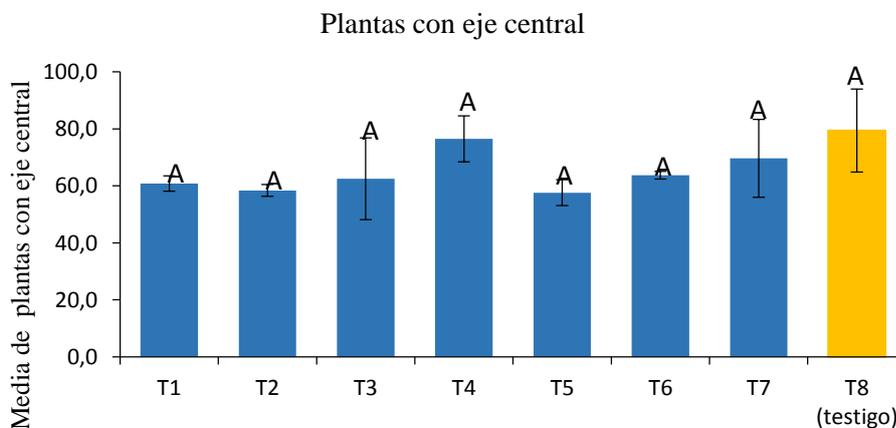
### 11.7. Número de plantas con eje central a los 75 días

**Tabla 25.** ADEVA para el Número de plantas con eje central

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1436,12	7	205,16	1,03	0,4512 ns
REPETICIONES	31,32	2	15,66	0,08	0,9246 ns
Error	2779,53	14	198,54		
Total	4246,97	23			
CV	21,33				

Se puede observar en la tabla 25. El análisis de varianza para el número de plantas con eje central, donde las fuentes de variación, tratamientos y repeticiones no presentaron significancia alguna. El coeficiente de variación fue de 21,33%. Debido a que el porcentaje de afectación de las plantas con barrenador del ápice del tallo que atrofia el crecimiento del brote (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al. 2001) no tuvo un porcentaje alto de plantas afectadas, los resultados estadísticos no reflejaron significancia estadística.

**Gráfico 8.** Media el número de plantas con eje central después de la aplicación de los tratamientos



Elaborado: Camalle (2018)

En grafico 8 se observa el porcentaje de plantas eje central después de la aplicación de los tratamientos. Las barras con diferentes letras indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la y representan el porcentaje de plantas con eje central después de la aplicación de los tratamientos. El tratamiento T8 (decis) que fue el testigo presento un promedio de 79,44% de plantas con eje central similar al T4 (ajo + ají) con un promedio de 76,49% aunque es necesario resaltar que no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos

### 11.8. Número de ramas a la madurez fisiológica 75 días

**Tabla 26.**ADEVA para el Número de ramas a la madurez fisiológica

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	43,61	7	6,23	9,74	0,0002 *
Error	8,95	14	0,64		
Total	53,63	23			
CV	9,12				

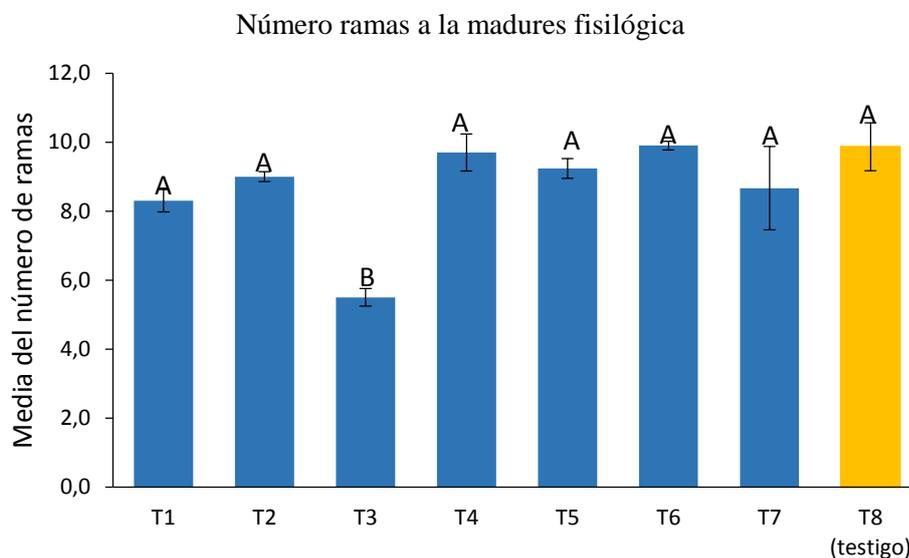
Se observa en la tabla 26. El análisis de varianza para el número de ramas a la madurez fisiológica existe diferencias significativas únicamente para tratamientos. El coeficiente de variación fue de 9,12%.

**Tabla 27.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en el Número de ramas a la madurez fisiológica

TRATAMIENTO	Medias	RANGOS
6	9,9	A
8	9,87	A
4	9,7	A
5	9,23	A
2	9	A
7	8,67	A
1	8,3	A
3	5,5	B

Como se observa en la tabla 27, existen dos rangos de significación para los promedios alcanzados por cada uno de los tratamientos en el número de ramas a la madurez fisiológica. Los resultados revelan que el número de ramas a la madurez fisiológica fue menor solo en las plantas tratadas con el tratamiento T3 (Ajo + Paico) 5.5%, a pesar de que el paico posee ingredientes insecticidas al actuar solo presento menor porcentaje en número de hojas según podemos observar en los resultados obtenidos ya que este insecticida biorracional fue el que presento mayor porcentaje de afectación de las plagas que se encontraron en el monitoreo del cultivo.

**Gráfico 9.** Media del número de ramas a la madurez fisiológica después de la aplicación del tratamiento



**Elaborado:** Camalle (2018)

En grafico 9 se observa el porcentaje de plantas con ramas maduras después la aplicación de los tratamientos. Las barras con diferentes letras indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la y representa el porcentaje de plantas con ramas maduras después de la aplicación de los tratamientos. El en grafico se observa que solo las plantas tratadas con T3 (Paico) tiene el menor promedio de ramas maduras. Se observó pequeñas variaciones en el porcentaje de ramas maduras entre los tratamientos sin embargo, esas diferencias no fueron estadísticamente diferente (Grafico 9).

### 11.9. Altura de la planta a los 120 días

**Tabla 28.** ADEVA para la Altura de plantas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	0,25	7	0,04	9,22	0,0003 *
REPETICIONES	0,01	2	2,90E-03	0,75	0,4887
Error	0,05	14	3,90E-03		
Total	0,31	23			
CV	5,68				

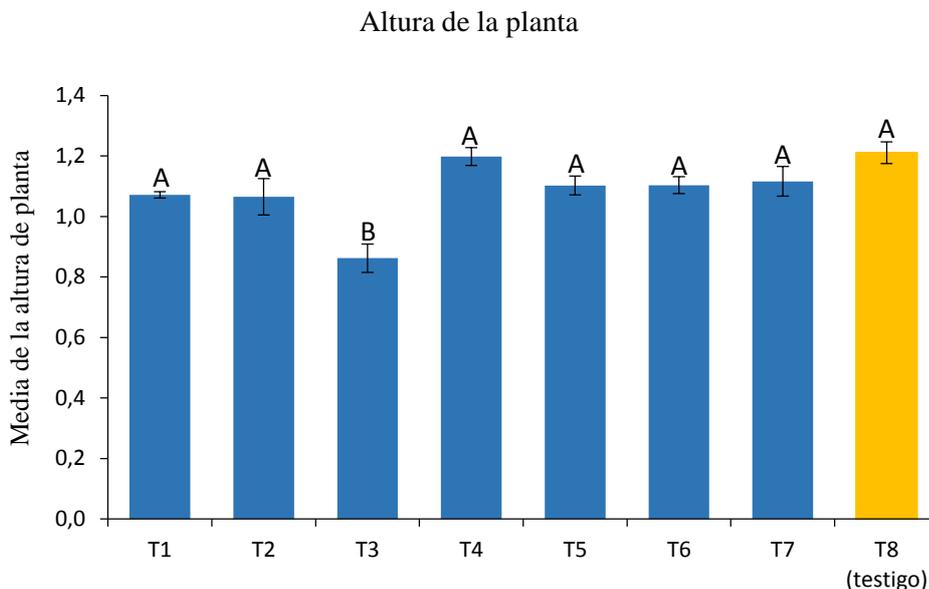
Se puede observar en la tabla 28. El análisis de varianza para la altura de plantas, donde la fuente de variación tratamientos presenta significación estadística, mientras repeticiones no alcanzo significancia alguna. El coeficiente de variación fue de 5,68%.

**Tabla 29.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos para la Altura de plantas

TRATAMIENTO	Medias	RANGOS
8	1,23	A
4	1,2	A
6	1,1	A
7	1,1	A
1	1,1	A
5	1,1	A
2	1,07	A
3	0,87	B

En la tabla 29. Se observa la altura de plantas no fue afectada por los tratamientos. La máxima altura se observó en las plantas tratadas con el tratamiento T 8 (testigo) 1,23 m. El insecticida biorracional T4 (ajo + ají) tampoco tuvo efecto negativo en la altura 1,2m. Se encontró resultados similares para todos los tratamientos con excepción del tratamiento T3 (Paico) con un medida de 0.87 m. Este resultado se debe a que el tratamiento T3 no fue eficiente controlando las plantas.

**Gráfico 10.** Media de la altura de las plantas después de la aplicación del tratamiento



Elaborado: Camalle (2018)

En gráfico 10 se observa la media de altura de las plantas después la aplicación de los tratamientos. Las barras con diferentes letras indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la y representa el porcentaje de la altura de las plantas después de la aplicación de los tratamientos. Una vez más se vio diferencias entre los tratamientos, pero esas diferencias no fueron significativas. La altura de las plantas tratadas con el tratamiento T8 (testigo) presenta la media más 1,23 m. Y la media de la altura de las plantas tratadas con insecticida biorracional T4 (ajo + ají) fue de 1.2 m por lo tanto no se encontró diferencias estadísticas entre ambos tratamientos.

### 11.10. Número de vainas a los 120 días

**Tabla 30.** ADEVA para el Número de vainas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1183,57	7	169,08	15,03	<0,0001 *
REPETICIONES	241,27	2	120,64	10,72	0,0015 *
Error	157,54	14	11,25		
Total	1582,38	23			
CV			3,67		

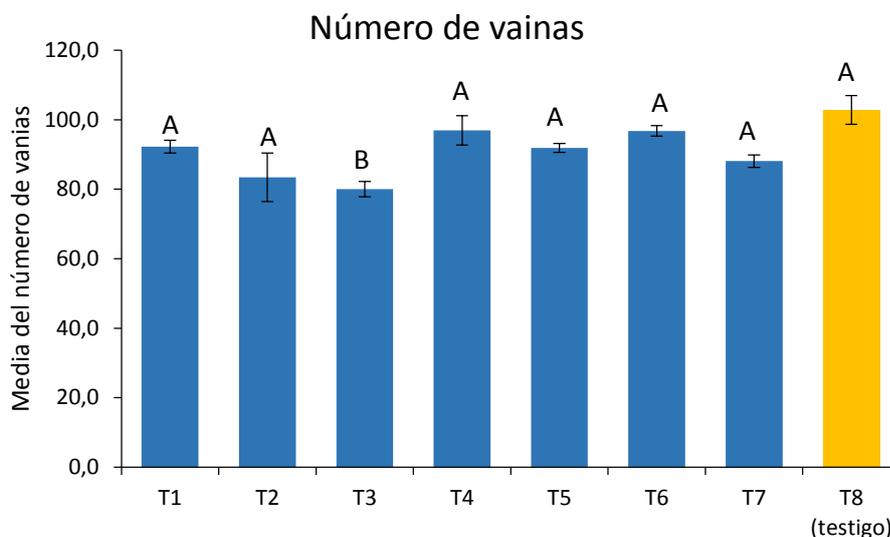
En la tabla 30. Se observa significancia para tratamientos y repeticiones, debido a que el p – valor es menor a 0,05. El coeficiente de variación fue de 3,67%.

**Tabla 31.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos para el Número de vainas

TRATAMIENTO	Medias	RANGOS
8	102,8	A
4	96,93	A B
6	96,77	A B
1	92,23	B C
5	91,9	B C
7	88,1	B C D
2	83,43	C D
3	80	D

En la tabla 31. Se observa que los tratamientos la infectividad de los tratamientos tuvo efecto positivo para el número de vainas. Donde tratamientos T8 (decis) y T4 (ajo+ ají) alcanzaron el mayor número de vainas por planta, entre estos tiramientos se observó ligara variación, aunque no se reporta diferencias estadísticas ente ellos. Este resultado muestra clara evidencia que el control de la plaga tiene efecto directo en la producción del grano, con respecto al tratamiento T3 (paico) presente un promedio bajo de numero de vainas por planta. Probablemente, cuando la planta se ve afectada por la plaga invierte su energía en la biosíntesis de compuesto para protegerse de la plaga así disminuyendo el número de vainas.

**Gráfico 11.** Promedios para tratamientos en el Número de vainas



**Elaborado:** Camalle (2018)

En gráfico 11 se observa el número de vainas por planta después de la aplicación de los tratamientos. Las barras con diferentes letras indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la y representa el número de vainas encontrados en las plantas después de la aplicación de los tratamientos. En tratamiento 8 (testigo) se encontró el mayor número de vainas (Gráfico 11) y como resultado de la misma se obtendrá mayor producción. Aunque el de vainas encontradas en las plantas tratadas con el tratamiento T4 (ajo + ají) fue de 96,93 casi similar al T8. El tratamiento T3 (Paico) fue donde se encontró menor número de vainas. Se reporta diferencias significativas en el tratamiento testigo y el T3 en el número de vainas encontrados (Gráfico 11).

**Tabla 32.** Prueba de Tukey al 5% para repeticiones en Número de vainas

REPETICIONES	Medias	RANGOS
3	95,81	A
2	90,5	B
1	88,25	B

Se observa en la tabla 32. Se observa que existen dos rangos de significancia donde los promedios alcanzados por las repeticiones en el número de vainas R3 alcanzó un promedio

mayor con 95,81% y las R2 y R1 alcanzaron el promedio de porcentaje de incidencia más bajo con 90,5% y 88,25% respectivamente.

### 11.11. Reporte de costo de Tratamientos

**Tabla 33:** Reporte de costo de tratamientos para la evaluación del control de insecticidas biorracionales para el control de las principales plagas de chocho en la Universidad Técnica de Cotopaxi “campus Salache”

Tratamientos	Cantidad	Costo por aplicación	Número de aplicaciones total de gr/ml utilizados	Total	Total/# de tratamientos	Costo por tratamiento
Ajo	450gr	\$2.50	4/1.800gr	\$10	7	\$1.40
Ají	450gr	\$2	4/1.800gr	\$10	7	\$1.40
Paico	450gr	\$2.50	4/1.800gr	\$10	7	\$1.40
decís	25ml/3 litros	\$1.50	4/100ml	\$6	1	\$6
regulador de pH	25ml/3litros	\$1.25	4/100ml	\$5	8	¢o.62
<b>Costo total de los tratamientos</b>				<b>\$41.00</b>		

La implementación del uso de insecticidas biorracionales es una alternativa de control que puede accesible para los productores de este cultivo ya que el costo de cada uno de los tratamientos durante la etapa de desarrollo fenológico del cultivo fue de: \$1.40 para los 7 insecticidas biorracionales y de \$6 para el químico.

## **12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

### **12.1 Impacto social**

El presente estudio muestra dos alternativas para el control de las plagas principales del chocho. Así como también información general sobre el cultivo de chocho, sus plagas, y método de control, se presenta información sobre el peligro del uso excesivo de los insecticidas sintéticos. Cabe resaltar que este estudio propone dos métodos de control insecticida sintético e insecticida biológico para el control de plagas del chocho; los cuales se podría combinar haciendo uso de las buenas prácticas agrícolas. Por otra parte, la información de este estudio ayudara a la comunidad tomar medicadas de precaución para el control de las plagas de chocho (*Lupinus mutabilis*) disminuyendo el uso de productos químicos que afectan a la salud de los productores al no tomar medidas necesarias al momento de la aplicación., el uso alternativo del insecticida sintético T8 con el insecticida biorracional T4 podría mejorar la calidad del grano, debido a la baja presencia de los residuos químicos.

### **12.2. Impacto ambiental**

El uso apropiado o combinado de insecticidas bilógicos con los sintéticos ayudaran a disminuir la contaminación ambiental, protege los saludos de los productores y consumidores. La introducción insecticida bilógicos tendrá un efecto positivo en la biodiversidad de los insectos. Es bien conocido que el exceso de insecticidas sintéticos mata también los enemigos naturales incrementado el número de las plagas. Por lo tanto, una agricultura más limpia (verde) amigable con el ecosistema y la biodiversidad de organismos del suelo se logrará al disminuir el use excesivo de los insecticidas sintéticos.

## 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 13.1 Conclusiones

- El mejor insecticida para el control de las plagas principales de chocho (barrenadores, trozadores, chinches, trips) fue el tratamiento testigo (T8) que mostro el más alto grado de eficiencia en el control de las cinco plagas principales. Aunque este tratamiento no fue estadísticamente diferente que el tratamiento T4.
- Los mejores promedios para el control de las principales plagas de chocho se obtuvo con el tratamiento T8 (Decís) fue el de mayor relevancia con un promedio de afectación de: 2,63% barrenador menor (*Díptera Agromyzidae*), 2,9% en barredor del ápice del tallo (*Díptera Anthomyzidae*), 2,53% en trozador (*Agrotys sp.*), 2,93% en Chinche de chocho (*Rhinocloa sp.*), 1,67% en trips de la flor (*Frankiniella sp.*)
- Como una alternativa de rotación de productos para el control de plagas evaluadas en chocho es el insecticida biorracional T4 (ajo+ají), que presentó resultados estadísticos similar al testigo. El promedio de afectación fue de: 3,87% barrenador menor (*Díptera Agromyzidae*), 3,23% en barredor del ápice del tallo (*Díptera Anthomyzidae*), 3,33% en trozador (*Agrotys sp.*), 3,67% en Chinche de chocho (*Rhinocloa sp.*), 1,67% en trips de la flor (*Frankiniella sp.*)
- De acuerdo a los resultados estadísticos del ensayo el T8 (decís) y el T4 tuvieron el mismo grado de control para Trips (*Frankiniella sp.*) con un promedio de 1.67% lo que determina que en el control de esta plaga ambos actúan de manera eficaz
- Reportando el costo de los tratamientos podemos determinar que la implementación del uso de insecticidas biorracionales es una alternativa de control que puede accesible para los productores de este cultivo ya que el costo de cada uno de los tramítenos durante la etapa de desarrollo fenológico del cultivo fue de: \$1.40 para los 7 insecticidas biorracionales y de \$6 para el químico.

### 13. 2 Recomendaciones

- De acuerdo a la eficiencia del insecticida biorracional puesto a evaluación con el químico, se puede recomendar el uso del insecticida biorracional T4 (ajo +ají) como una alternativa de control natural ya que en los resultados presento un porcentaje bajo de número de plantas afectadas por las principales plagas del chochó similar al insecticida químico (decís).
- Realizar nuevas investigaciones donde se trabaje con un testigo absoluto e investigar insecticidas naturales obtenidos de diversas plantas para ser utilizados en la mitigación de plagas, y no depender del uso de los insecticidas sintéticos que son tóxicos para los seres vivos y el medio ambiente
- Para logra un control más eficaz se recomienda semilla de buena calidad, rotación de cultivos y prevenir los encharcamientos de agua.
- Incluir en las prácticas de manejo de plagas agrícolas medidas de control preventivo como el uso de insecticidas naturales de origen

#### 14. BIBLIOGRAFÍA

1. Adam, G. (20 de 04 de 2002). researchgate. Obtenido de researchgate: [https://www.researchgate.net/publication/275328970\\_Ensayos\\_de\\_germinacion\\_y\\_analisis\\_de\\_viabilidad\\_y\\_vigor\\_en\\_semillas](https://www.researchgate.net/publication/275328970_Ensayos_de_germinacion_y_analisis_de_viabilidad_y_vigor_en_semillas)
2. Alternativa Ecológica (2012), Un espacio dedicado a la producción de la agricultura ecológica en el ámbito urbano y rural Lima Perú. Obtenido de esearchgate: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/688/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000121.pdf>
3. Agricultura Ecológica (2014), Manual de orgánico insecticidas naturales. Obtenido de esearchgate: [http://ri.ues.edu.sv/2330/1/EVALUACI/extrac\\_naturales](http://ri.ues.edu.sv/2330/1/EVALUACI/extrac_naturales).
4. Almeida J. (2015). Tesis de Grado “Evaluación del rendimiento de cuatro ecotipos de chocho (*Lupinus mutabilis*), en el Centro Experimental San Francisco, en Huaca – Carchi”.9p - 13p.
5. Boletinagrario. (23 de 03 de 2014). boletinagrario. Obtenido de boletinagrario: <https://boletinagrario.com/ap-6,macerar,587.html>
6. Botanical. (12 de 06 de 2012). botanical-online. Obtenido de botanical-online: <https://www.botanical-online.com/medicinalsalliumsativum.htm>
7. BORREMBBAUN, P. (2002) Manual de descripción de insecticidas. Guadalajara. México. 699 p. Obtenido de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11552>.
8. Caicedo C., Peralta E. (2001). El cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis*): Fito nutrición, enfermedades y plagas, en el Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias QuitoEcuador.5-31p.
9. MAGAP. (17 de 12 de 2014). EL TELEGRAFO . Obtenido de EL TELEGRAFO : <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/el-deficit-de-chocho-llega-a-6-397-toneladas>
10. INECC. (14 de 10 de 2010). ecuadorencifras. Obtenido de ecuadorencifras: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/cotopaxi.pdf>
11. Mazón, N., Peralta, E., Monar, C., Subía, C., y Rivera, M. 2005. INIAP “Pata de Venado” (Taruka Chaki), nueva variedad de quinua precoz y de grano dulce.

- Plegable No. 261. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador
12. Matthews et al. (2002). Sistemas de producción agrícola y guía de insecticidas. Documento en línea. Disponible en: <http://bananasite./transferencia.htm>
  13. Millán, C. (20 de 07 de 2008). rapaluruaguay.org. Obtenido de rapaluruaguay.org: <http://www.rapaluruaguay.org/publicaciones/Plantas.pdf>.
  14. Muñoz et al. (2001) de extractos acuosos de ruda (*Ruta graveolens* L.), menta (*Mentha x piperita* L.) y paico (*Chenopodium ambrosioides* L.) ANDREA MARÍA JESUS FIERRO KÜLLMER Valdivia – Chile 2009
  15. Nieves. (2015). Agricultura orgánica guía de insecticidas biorracionales, Guatemala. Guatemala. Obtenido de <http://biblio.uabcs.mx/tesis/te3156.pdf>
  16. INIAP. 2002, 2003 y 2004. Informes Técnicos Anuales del Proyecto IFADIPGRI. Elevar la contribución que hacen las especies olvidadas y subutilizadas a los ingresos de los agricultores más pobres. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador.
  17. Olivo, A. (2011). Guía práctica para la elaboración de abonos e insecticidas orgánicos. Visión Mundial. Nicaragua. Obtenido de: <http://www.monografias.com/trabajos96/guia-practicaelaboracion-abonos-e-insecticidas-organicos/guia-practica-elaboracionabonos-e-insecticidas-organicos>.
  18. Peralta, E., Mazón N., Murillo A., Rivera M., Monarca C., (2008). Manual agrícola de granos andinos: chocho, quinua, amaranto y ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Manual No. 69. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 71 p.
  19. Peralta, E., Mazón N., Murillo A., Rivera M., Rodríguez D., Lomas L., Monar C., (2012). Manual agrícola de granos andinos: chocho, quinua, amaranto y ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Manual No. 69. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 2-3, 10-14 p.
  20. Quarles. (2010), F. y Eberhart, C. (1999). Manual de uso de insecticidas naturales obtenido de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/2009/faf46/doc/faf4651e.pdf>.

21. Villacres R. (2011). Evaluación del procesamiento artesanal del chocho (*Lupinus mutabilis*) sobre el consumo de agua, tiempo empleado y la calidad nutricional y microbiológica. Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de ingeniería de alimentos. Quito-Ecuador.8p.
22. Vademécum Agrícola. (2014). Vademécum de Agrícola en línea. Obtenido de:  
<http://www.vademecún.agricola-bayer/3/a-as435s.pdf>

## 15. ANEXOS

### Anexo 1: Solicitud aval de ingles



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: la traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por la Srta. Egresada de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **CAMALLE CHILQUINGA BLANCA MELIDA** cuyo título versa, **“EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS BIORRACIONALES PARA EL CONTROL DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DEL CHOCHO (*LUPINUS MUTABILIS*) EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI “CAMPUS SALACHE” DEL CANTÓN LATACUNGA”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Febrero 2018

Atentamente

Lcdó. Collaguazo Vega Wilmer Patricio Mg.  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
C.C. 172241757-1



Anexo 2: Hoja de vida del tutor

FICHA SIITH								
								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CEDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	1801902907			GUADALUPE DE LAS MERCEDES	LOPEZ CASTILLO	01/01/1964		DIVORCIADA
TELEFONOS		DIRECCION DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELEFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32808431	0984519333	PRIMERO DE ABRIL	ROOSVELT	S/N	INGRESO A BETHEMITAS	COTOPAXI	LATACUNGA	IGNACIO FLORES
INFORMACION INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACION ÉTNICA				
TELEFONO DEL TRABAJO	EXTENSION	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACION ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA	
32266164		<a href="mailto:guadalupe.lopez@utc.edu.ec">guadalupe.lopez@utc.edu.ec</a>	gualomercedeslopez@hotmail.com	MESTIZO				
FORMACION ACADEMICA								
NIVEL DE INSTRUCCION	No. DE REGISTRO (SENECYT)	INSTITUCION EDUCATIVA	TITULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	INGENIERO AGRONOMO		AGRICULTURA		OTROS	ECUADOR
4TO NIVEL - MAESTRIA		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MAGISTER EN GESTION DE LA PRODUCCIÓN				OTROS	ECUADOR
<hr/> Ing. Guadalupe López								

### Anexo 3: Hoja de vida del estudiante

 Universidad Técnica de Cotopaxi Unidad de Administración de Talento Humano					 Unidad de Administración de Talento Humano		 FICHA	
SITH								
HOJA DE VIDA								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	050365189-5			BLANCA MELIDA	CAMALLE CHILQUINGA	20/02/1990		SOLTERA
TELÉFONOS			DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE					
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
2-252-035	0984125234	AV. ANTONIO BARRENO	AV. BEJAMIN TERAN		CDLA. EL CARMENS	COTOPAXI	LATACUNGA	LA MATRIZ
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
		blanca.camalle50@uutc.edu.ec	mely.camalle20@hotmail.com	MESTIZO				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENECYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS
PRIMER NIVEL		ESCUELA REPUBLICA DE COLOMBIA				8	AÑOS	
SEGUNDO NIVEL		UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE	BACHILLER TÉCNICO QUÍMICO BIÓLOGO		QUÍMICA Y BIOLOGÍA	6	AÑOS	ECUADOR
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	INGENIERO AGRÓNOMO		AGRICULTURA	10	SEMESTRES	ECUADOR
TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO								
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA / DIRECCIÓN)	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	TIPO DE INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA			MOTIVO DE SALIDA
ACTIVIDADES ESCENCIALES								

**Anexo 4:** Hoja de vida de vida lector 2



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE**

**DATOS PERSONALES**

**APELLIDOS:** QUIMBIULCO SANCHEZ

**NOMBRES:** KLEVER MAURICIO

**ESTADO CIVIL:** CASADO

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1709561102

**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 2

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** 17 DE AGOSTO DE 1968

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** ALANGASI CALLE ATAHUALPA

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 2787077      **TELÉFONO CELULAR:** 0987294064

**EMAIL INSTITUCIONAL:** Klever.quimbiulco@utc.edu.ec

**TIPO DE DISCAPACIDAD:** NINGUNA

**# DE CARNET CONADIS:** NINGUNA



**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO</b>	<b>CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT</b>
<b>TERCER</b>	<b>INGENIERO AGRONOMO</b>	17-07-2004	CU-04-100
<b>CUARTO</b>	<b>MAESTRIA EN AGRICULTURA SOSTENIBLE</b>	1079-15-86066432	1020-2016-703604

**HISTORIAL PROFESIONAL**

**UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:** CAREN

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**

AGRICULTURA, SILVICUTURA Y PESCA

**FECHA DE INGRESO A LA UTC:** ABRIL DEL 2017

Anexo 5: Hoja de vida de vida lector 3



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



**SIITH**  
Sistema Informático  
Integrado de Talento  
Humano

FICHA SIITH								
								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MUTAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	0501645568			JORGE FABIAN	TROYA SARZOSA	30/05/68		CASADO
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
2723425	0995628693	AV. B EUSARIO QUEVEDO	RAQUEL ABAD	S/N	CERCA DEL COLEGIO NACIONAL PROMINJA DE COTOPAXI	COTO PAXI	PUJLÍ	LA MATRIZ
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
3226 6164		Jorge.troya@utceduec	Ribentroya1968@hotmail.com	MESTIZO				
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURMENTADA DE BIENES				
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	No. DE NOTARÍA	LUGAR DE NOTARÍA	FECHA		
2723425	0983739734	SILVA ESTHER	CÁRDENAS RUBIO					
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODO S APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1010-03-362449	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	INGENIERO AGRÓNOMO	<input checked="" type="checkbox"/>				ECUADOR
4TO NIVEL – MAESTRIA	1020-09-688241	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MAGISTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>				ECUADOR

**Anexo 6:** Presupuesto para la elaboración del proyecto:

RECURSOS	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
<b>Transporte para monitoreo y aplicación de insecticidas.</b>	1	2	1.50	3.00
Monitoreo	1	2	2.50	5.00
Aplicación de insecticidas I ,	1	2	2.00	4.00
Aplicación de insecticidas II,	1	2	2.00	2.00
Aplicación de insecticidas II	1	2	2,00	4.00
<b>Materiales y suministros</b>				
Computadora Portátil Lenovo Y50 (laptop)	1	Unidad	800	800
<b>Material Bibliográfico y fotocopias.</b>				
Impresiones	80	s/n	0,05	4,00
Fotocopias	720	s/n	0,02	14,40
Carpetas	3	s/n	0,40	1,20
<b>Otros Recursos</b>				
Internet	7	CNT	0,60	4,20
<b>Sub Total</b>				844.80
<b>10%</b>				84.48
<b>TOTAL</b>				<b>929.28</b>

**Anexo 7** : Tabla de datos de porcentaje de emergencia a los 15 días

<b>Códigos</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Emergencia 15 Días</b>
T1	1	1	82,9
T2	2	1	78,8
T3	3	1	79,6
T4	4	1	76,7
T5	5	1	82,5
T6	6	1	81,3
T7	7	1	72,9
T8	8	1	76,7
T1	1	2	81,3
T2	2	2	77,9
T3	3	2	76,7
T4	4	2	75,0
T5	5	2	80,4
T6	6	2	80,4
T7	7	2	72,1
T8	8	2	76,7
T1	1	3	80,8
T2	2	3	78,8
T3	3	3	78,3
T4	4	3	78,3
T5	5	3	82,1
T6	6	3	82,5
T7	7	3	75,4
T8	8	3	82,9

**Anexo 8:** Tabla de datos de porcentaje de emergencia a los 40 días

Códigos	Tratamiento	Repeticiones	Emergencia 40 Días
T1	1	1	80,4
T2	2	1	79,6
T3	3	1	77,9
T4	4	1	75,8
T5	5	1	78,8
T6	6	1	80,8
T7	7	1	73,8
T8	8	1	76,7
T1	1	2	79,6
T2	2	2	78,8
T3	3	2	73,3
T4	4	2	75,0
T5	5	2	80,0
T6	6	2	79,2
T7	7	2	72,9
T8	8	2	77,9
T1	1	3	80,8
T2	2	3	78,8
T3	3	3	78,3
T4	4	3	77,9
T5	5	3	82,1
T6	6	3	82,5
T7	7	3	75,4
T8	8	3	82,9

**Anexo 9** Tabla de datos de porcentaje número de plantas afectadas (1/2)

Códigos	Tratamiento	Repeticiones	Emergencia 15 Días	Emergencia 40 Días	Inc Barrenador Menor	Inc Barrenador Mayor	Inc Chinche	Inc Trips
T1	1	1	82,9	80,4	6,1	5,9	5,3	2,6
T2	2	1	78,8	79,6	6,2	7,4	6,5	2,8
T3	3	1	79,6	77,9	8,9	13,3	10,5	4,8
T4	4	1	76,7	75,8	3,0	3,6	3,6	2,1
T5	5	1	82,5	78,8	4,5	6,7	4,8	2,5
T6	6	1	81,3	80,8	7,1	7,7	7,6	3,0
T7	7	1	72,9	73,8	7,0	6,5	6,0	2,8
T8	8	1	76,7	76,7	2,4	2,7	5,3	1,6
T1	1	2	81,3	79,6	6,4	5,5	5,5	2,1
T2	2	2	77,9	78,8	6,8	5,5	5,4	2,2
T3	3	2	76,7	73,3	10,9	9,0	9,6	4,5
T4	4	2	75,0	75,0	4,0	3,4	2,4	1,2
T5	5	2	80,4	80,0	6,9	4,9	5,1	2,9
T6	6	2	80,4	79,2	7,3	5,0	5,7	2,7
T7	7	2	72,1	72,9	6,5	6,2	6,8	3,0
T8	8	2	76,7	77,9	3,0	3,4	3,3	1,6
T1	1	3	80,8	80,8	5,5	6,0	5,6	2,5

Tabla de datos de porcentaje número de plantas afectadas (2/2)

Codigos	Tratamiento	Repeticiones	Emergencia 15 Días	Emergencia 40 Días	Inc Barrenador Menor	Inc Barrenador Mayor	Inc Chinche	Inc Trips
T2	2	3	78,8	78,8	7,1	5,4	6,8	2,3
T3	3	3	78,3	78,3	9,2	8,9	9,7	4,4
T4	4	3	78,3	77,9	4,6	2,7	2,8	1,7
T5	5	3	82,1	82,1	5,0	5,2	6,0	2,2
T6	6	3	82,5	82,5	4,0	5,8	6,1	2,7
T7	7	3	75,4	75,4	6,4	3,9	4,9	2,4
T8	8	3	82,9	82,9	2,5	2,6	2,4	1,8

**Anexo 10:** Tabla de datos de: número de ramas, numero de vainas, número de plantas con eje central.

Códigos	Tratamiento	Repeticiones	# Ramas Madurez Fisiológica	# Vainas	Altura	# Plantas Eje Central
T1	1	1	8,2	90,4	1,1	64,84
T2	2	1	8,8	75,3	1,2	59,89
T3	3	1	5,1	79,3	0,9	52,94
T4	4	1	9,6	90,7	1,2	88,04
T5	5	1	8,8	89,8	1,1	52,06
T6	6	1	10,0	94,5	1,1	65,61
T7	7	1	9,6	88,8	1,0	59,69
T8	8	1	11,0	97,2	1,2	89,12
T1	1	2	8,8	91,1	1,1	57,39
T2	2	2	9,2	80,5	1,0	55,00
T3	3	2	5,8	77,3	0,8	85,71
T4	4	2	9,0	97,5	1,2	65,14
T5	5	2	9,3	93,0	1,1	64,58
T6	6	2	9,7	97,0	1,1	61,78
T7	7	2	6,7	85,3	1,1	91,98
T8	8	2	9,3	102,3	1,2	55,79
T1	1	3	7,9	95,2	1,1	60,10
T2	2	3	9,0	94,5	1,0	60,22
T3	3	3	5,6	83,4	0,9	48,74
T4	4	3	10,5	102,6	1,2	76,29
T5	5	3	9,6	92,9	1,1	56,08
T6	6	3	10,0	98,8	1,1	63,64
T7	7	3	9,7	90,2	1,2	57,45
T8	8	3	9,3	108,9	1,3	93,40

**Anexo 11: Preparación del terreno**

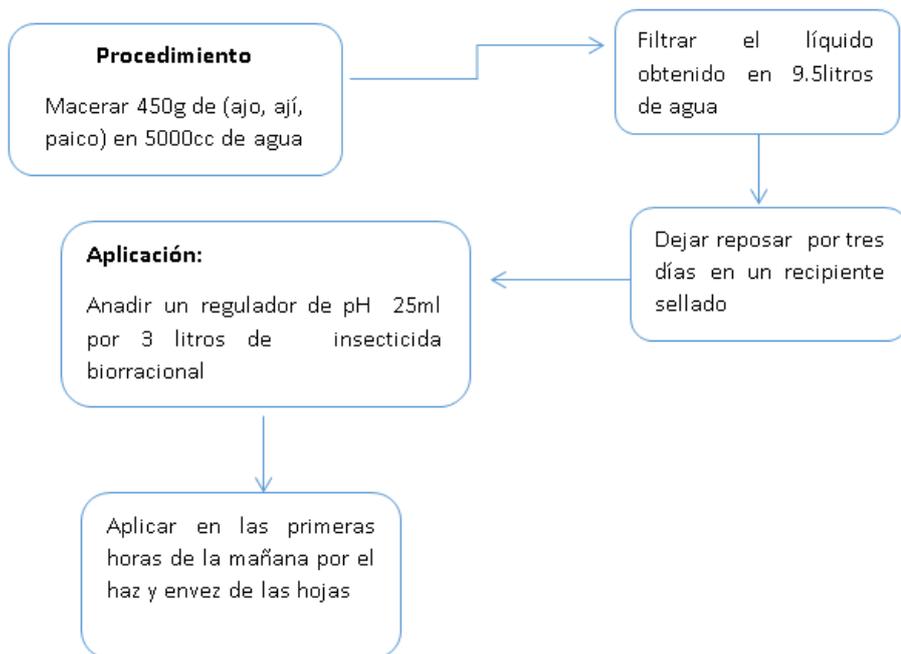


**Anexo 12: Diseño del ensayo y siembra**



**Anexo 13: Preparación de los Insecticidas biorracionales**





**Anexo 14:** Aplicación de insecticidas biorracionales



### Anexo 15: Labores pre-culturales



### Anexo 16: Monitoreo del Cultivo



**Anexo 17: Plagas observadas en campo**



**Anexo 18: Observación microscopía de las plagas.**

