



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**

**NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS BIORRACIONALES COMO  
ESTRATEGIA MIP PARA CONTROLAR PLAGAS DEL CHOCHO (*LUPINUS  
MUTABILIS*), BARRIO CHAN, PARROQUIA ELOY ALFARO, CANTÓN  
LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI 2017 – 2018.”**

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

**AUTORA:** Iza Tipantuña Gabriela Jessica

**DIRECTORA:** Ing. Parra Gallardo Giovana Paulina Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**AGOSTO - 2018**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Gabriela Jessica Iza Tipantuña” declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“Evaluación de insecticidas biorracionales como estrategia MIP para controlar plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*), barrio Chan, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi 2017 – 2018.”** siendo Ing. Mg Giovana Parra 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.

.....

Gabriela Jessica Iza Tipantuña

C.I. 1723533954

## 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 Iza Tipantuña Gabriela Jessica, identificado con C.I 172353395-4 de estado civil soltera y con domicilio en el sector La Ecuatoriana, Cantón Quito, Provincia de Pichincha quien en lo sucesivo se denominará EL 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 **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica en la “**Evaluación de insecticidas biorracionales como estrategia MIP para controlar plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*), barrio Chan, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi 2017 – 2018.**” el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

**Historial académico.** – Septiembre 2013 – Agosto 2018

**Aprobación HCA.** – 18/ Abril/ 2018

**Tutora.** - Ing. Mg. Giovana Paulina Parra Gallardo

**Tema:** “Evaluación de insecticidas biorracionales como estrategia MIP para controlar plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*), barrio Chan, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi 2017 – 2018.”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- 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 **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 09 días del mes de Agosto del 2018.

.....

Iza Tipantuña Gabriela Jessica

EL 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 como estrategia MIP para controlar plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*), barrio Chan, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi 2017 – 2018.”** de Gabriela Jessica Iza Tipantuña, 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 Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 9 de Agosto del 2018

La Tutora

Firma

.....

Ing. Mg. Giovana Paulina Parra Gallardo

CC: 180226703-7

## 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 Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Gabriela Jessica Iza Tipantuña, con el título de Proyecto de Investigación “**Evaluación de insecticidas biorracionales como estrategia MIP para controlar plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*), barrio Chan, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi 2017 – 2018.**” 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, 9 de Agosto del 2018

Para constancia firman:

---

**Lector 1 (Presidente)**  
**Nombre:** Ing. Guadalupe López Mg  
**CC:** 180190290-7

---

**Lector 2**  
**Nombre:** Ing. Msc Carlos Torres PhD.  
**CC:** 050232923-8

---

**Lector 3**  
**Nombre:** Ing. Klever Quimbiulco Mg.  
**CC:** 170956110-2

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco en primer lugar a Dios que me ha dado la bendición de culminar mi carrera universitaria y a mis padres Emilio Iza y Adela Tipantuña que han sido mi motor fundamental, a mis hermanos Fausto y Ana ya que han sido mi mayor apoyo, agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi a cada uno de los docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica que han sabido inculcar sus conocimientos y día a día han sabido forjar a nuevos profesionales y de igual manera expreso mis más sinceros agradecimientos a mi tutora Ing. Mg. Giovana Parra y asesor técnico Ing. Marco Antonio Rivera Moreno responsable del departamento de granos andinos quienes han sido mi guía para culminar el presente proyecto de investigación, ha sido un honor y orgullo haber podido trabajar junto a ustedes y ser Ingeniera Agrónoma de la Universidad Técnica de Cotopaxi.*

*Gabriela Jessica Iza Tipantuña*

## DEDICATORIA

*A mis padres Emilio Iza y Adela Tipantuña quienes han sido mi guía ya que con su trabajo, apoyo incondicional, confianza y amor he podido salir adelante, ya que me han formado con todo su esfuerzo a ser una excelente persona y ahora una profesional.*

*A mis hermanos Fausto Iza y Ana Iza que han sido mi apoyo incondicional y quienes han sido un ejemplo a seguir.*

*A mis amigos, compañeros y a las personas que me han brindado su ayuda, apoyo y ánimo, formando parte de todo el esfuerzo de esta meta tan anhelada.*

*Les dedico este trabajo por todo su apoyo y amor que han tenido, gracias por formar parte de esta meta tan especial en mi vida y poder trazarme como Ingeniera Agrónoma*

*Gabriela Jessica Iza Tipantuña*

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITULO:** “Evaluación de insecticidas biorracionales como estrategia MIP para controlar plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*), barrio Chan, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi 2017 – 2018.”

**Autor:** Gabriela Iza

### RESUMEN DEL PROYECTO

En la investigación de la evaluación de insecticidas biorracionales para controlar las principales plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*) en el barrio Chan, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga” tuvo como objetivos de estudio: determinar la incidencia de plagas de cada tratamiento en las diferentes etapas fenológicas del cultivo y seleccionar el mejor tratamiento para controlar las principales plagas del chocho. Para llevar a cabo estos objetivos, el ensayo fue ejecutado en un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con seis tratamientos, cada tratamiento con tres repeticiones dando un total de dieciocho unidades experimentales en un área de 700 m<sup>2</sup>. Los análisis estadísticos de los datos, fueron realizados con el software estadístico Infostat (IS), donde se efectuará el análisis de la varianza (ADEVA) para los tratamientos de las diferentes etapas fenológicas. Los resultados de este estudio revelaron, que los tratamientos con menor incidencia de plagas son los T4 (Químico) y T3 (Neem) con los siguientes porcentajes, en el T4 con un 4,9% en la etapa cotiledonar, 3,7% en la etapa de desarrollo, 11,80% en la etapa de floración y 8,60% en la etapa en envainamiento, en el T3 con un 8,94% en la etapa cotiledonar, 6% en la etapa de desarrollo, 8,4% en la etapa de floración y 11,88% en la etapa de envainamiento, el tratamiento con más incidencia de plagas es el T6 (Testigo) debido a que no se realizó ninguna aplicación. Se concluye que la eficiencia del control de plagas en los tratamientos T4 y T3 es debido a los ingredientes activos que ambos insecticidas poseen y que los mejores insecticidas para el control de las principales plagas (barrenadores, trazadores, chinches, gusano alambre, coleópteros) fueron el T4 y T3 ya que se encontraron resultados similar entre ambos tratamientos.

**Palabras claves:** insecticidas biorracionales, chocho

## ABSTRACT

At the investigation of the evaluation of biorrational insecticides to control the main pests of lupine (*Lupinus mutabilis*) in the Chan neighborhood, Eloy Alfaro Parish, Latacunga Canton "had as objectives of study: to determine the incidence of pests of each treatment in the different stages of the crop and select the best treatment to control the main pests of the lupine. To carry out these objectives, the trial was executed in a Design of Blocks Completely Random (DBCA) with six treatments, each treatment with three repetitions giving a total of eighteen experimental units in an area of 700 m<sup>2</sup>. The statistical analyzes of the data were carried out with the statistical software Infostat (IS), where the analysis of the variance (ADEVA) will be carried out for the treatments of the different phenological stages. The results of this study revealed that treatments with less pest burn are T4 (Chemical) and T3 (Neem) with the following percentages, in T4 with 4.9% in the cotyledon stage, 3.7% in the stage of development, 11.80% in the flowering stage and 8.60% in the stall stage, in T3 with 8.94% in the cotyledon stage, 6% in the development stage, 8.4 % in the stage of flowering and 11.88% in the stage of stacking, the treatment with the highest incidence of pests is T6 (Control) because no application was made. It is concluded that the efficiency of pest control in treatments T4 and T3 is due to the active ingredients that both insecticides possess and that the best insecticides for the control of the main pests (borers, tracers, bedbugs, wireworm, coleoptera) were T4 and T3 since similar results were found between both treatments.

**Keywords:** biorrational insecticides, snot

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	II
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	III
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	VI
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	VII
AGRADECIMIENTO .....	VIII
DEDICATORIA.....	IX
RESUMEN DEL PROYECTO .....	X
ABSTRACT .....	XI
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	XII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVI
ÍNDICE DE CUADROS .....	XVII
ÍNDICE GRÁFICOS.....	XVIII
ÍNDICE FOTOGRAFÍAS .....	XIX
ÍNDICE DE ANEXOS .....	XX
1. INFORMACION GENERAL .....	1
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	3
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	4
5. OBJETIVOS.....	6
6.1 Objetivo General.....	6
6.2 Objetivos Específicos .....	6
6. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	6
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
8.1 Origen del Chocho .....	7

8.2 Taxonomía del chocho.....	8
8.3 Descripción Botánica.....	8
8.3.1 Raíces.....	8
8.3.2 Tallo.....	8
8.3.3 Hojas.....	9
8.3.4 Flores e inflorescencia.....	9
8.3.5 Semilla.....	9
8.4 Etapas fenológicas del chocho.....	9
8.5 Condiciones para el cultivo.....	10
8.6 Plagas del chocho.....	10
8.6.1 Cutzo ( <i>Barotheus castaneus</i> ).....	10
8.7.2 Trozador, Choclocuro, Ayabala ( <i>Agrotis ypsilon</i> ).....	11
8.7.3 Barrenador menor del tallo ( <i>Elasnopalpus lignosellus</i> ).....	11
8.7.4 Chinche del chocho ( <i>Proba sallei</i> ).....	11
8.7.5 Barrenador del ápice del tallo (Díptera: <i>Anthomyzidae</i> ).....	11
8.7.6 Trips de la flor del chocho ( <i>Frankiniella</i> sp).....	12
8.8 Manejo integrado de plagas.....	12
8.9 Descripción De Los Insecticidas.....	12
8.10 Descripción del insecticida químico.....	13
8.10.1 Chlorcyrin.....	13
8.10.2 Concentración.....	13
8.10.3 La combinación de Modo y mecanismo de acción.....	13
8.10.4 Dosificación.....	13
8.11 Descripción de insecticida Neem.....	13
8.12 Insecticidas biorracionales.....	14
8.12.1 Maceración.....	14
8.11 Propiedades insecticidas de la ruda.....	14

8.12.3	Propiedades insecticidas del Romero .....	15
8.12.4	Propiedades insecticidas de la Chilca .....	16
8.12.5	Propiedades insecticidas de la Marco .....	17
9.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS .....	17
9.1	Hipótesis .....	17
9.1.1	Hipótesis Nula.....	17
9.1.2.	Hipótesis alternativa.....	17
9.2	Datos a Evaluar .....	18
10.	METODOLOGÍAS .....	20
10.1	Diseño Metodológico.....	20
10.2	Metodología .....	20
10.3	Técnicas .....	21
10.4	Caracterización del sitio experimental.....	22
10.5	Diseño experimental .....	23
10.6	Unidad Experimental .....	24
10.7	Factor en estudio .....	24
10.8	Tratamientos .....	24
10.8.1	ADEVA .....	25
10.8.2	Análisis estadístico .....	26
10.9	MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO .....	26
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	31
11.1	Porcentaje de plantas germinadas a los 15 días .....	31
11.2	NÚMERO DE PLANTAS A LOS 40 DÍAS .....	32
11.4	Plagas encontradas en la parte interna de la planta en la etapa fenológica de desarrollo a los 35 días.....	36
11.5	Plagas encontradas en la parte interna de la planta en la etapa fenológica de floración a los 70 días .....	38

11.6	Plagas encontradas en la parte interna de la planta en la etapa fenológica de floración a los 120 días .....	40
11.7	Plagas (Dípteros) encontradas en el follaje en la etapa cotiledonar a los 15 días.....	43
11.9	Plagas (Dípteros) encontradas en el follaje en la etapa de desarrollo a los 35 días.....	44
11.9	Plagas (Dípteros) encontradas en el follaje en la etapa de floración a los 70 días.....	46
11.12	Plagas encontradas en el suelo en las cuatro etapas fenológicas (Gusano alambre).....	51
11.13	Plagas encontradas en el suelo de la planta en las cuatro etapas fenológicas (coleópteros) .....	52
11.14	Plagas encontradas en el suelo de la planta en las cuatro etapas fenológicas (lepidópteras) .....	53
11.15	Altura de la planta a los 120 días .....	54
11.16	Número de plantas con eje central a los 120 días .....	55
11.17	Número de ramas a la madurez fisiológica.....	58
11.18	Numero de vainas a los 120 días .....	59
12.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .....	60
12.1	Impacto social .....	60
12.2.	Impacto ambiental.....	60
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
13.1	Conclusiones .....	61
13.2	Recomendaciones.....	62
14.	BIBLIOGRAFÍA .....	63
15	ANEXOS .....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Objetivos, actividades, resultado de la actividad, descripción de la actividad (técnicas e instrumentos) .....	6
Tabla 2: Clasificación taxonómica de ( <i>Lupinus mutabilis</i> ) (Caicedo & Peralta, 2001), es:.....	8
Tabla 3: Operacionalización de las variables .....	18
Tabla 4: División política territorial .....	22
Tabla 5: Ubicación Geográfica.....	22
Tabla 6: Caracterización de la unidad experimental .....	24
Tabla 7: tratamientos para el control de plagas del cultivo de chocho.....	25
Tabla 8: ADEVA para la evaluación de insecticidas biorracionales para el control de plagas en chocho.....	25
Tabla 9: Porcentaje de plantas a los 15 días .....	31
Tabla 10: Porcentaje de plantas a los 40 días .....	31

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: ADEVA para la emergencia a los 40 días .....	32
Cuadro 2: Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos .....	32
Cuadro 3: ADEVA de número de larvas encontradas en la planta .....	34
Cuadro 4: Prueba de Tukey al 5% para número de larvas de barrenador menor (Díptera: <i>Agromyzidae</i> ) encontradas en la planta .....	34
Cuadro 5: ADEVA de número de larvas encontradas en la planta .....	36
Cuadro 6. Prueba de Tukey al 5% para número de larvas de barrenador menor (Díptera: <i>Agromyzidae</i> ) encontradas en la planta .....	36
Cuadro 7: ADEVA de número de larvas encontradas en la planta .....	38
Cuadro 8. Prueba de Tukey al 5% para número de larvas de barrenador menor (Díptera: <i>Agromyzidae</i> ) encontradas en la planta .....	38
Cuadro 9: Prueba de Tukey al 5% para repeticiones.....	39
Cuadro 10: ADEVA de número de larvas encontradas en la planta .....	40
Cuadro 11. Prueba de Tukey al 5% números de larvas encontradas en la planta .....	40
Cuadro 12: ADEVA de número de dípteros a los 15 días.....	43
Cuadro 13: Prueba de Tukey al 5% para plagas encontradas en el follaje a los 15 días .....	43
Cuadro 14: ADEVA de número de plagas a los 35 días .....	44
Cuadro 15: Prueba de Tukey al 5% para plagas encontradas en el follaje a los 35 días .....	45
Cuadro 16: ADEVA de número de plagas a los 70 días .....	46
Cuadro 17: Prueba de Tukey al 5% para plagas encontradas en el follaje a los 70 días .....	46
Cuadro 18: ADEVA de número de plagas a los 120 días .....	47
Cuadro 19: Prueba de Tukey al 5% para plagas encontradas en el follaje a los 120 días .....	48
Cuadro 20: ADEVA de la altura de la planta .....	54
Cuadro 21: Prueba de Tukey al 5% para repeticiones de la altura de la planta.....	54
Cuadro 22: Número de plantas con eje central a los 120 días.....	55
Cuadro 23: prueba de tukey al 5% para tratamientos en el eje central de las plantas .....	56
Cuadro 24: Número de ramas a la madurez fisiológica 75 días .....	58
Cuadro 25: Número de vainas a los 120 días .....	59

## ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1: Comparativo de Porcentaje de plantas a los 15 y 40 días .....	33
Gráfico 2: Número de larvas encontradas a los 15 días .....	35
Gráfico 3: Número de Plagas encontradas en el primer muestreo a los 35 días.....	37
Gráfico 4: Número de Plagas encontradas en el tercer muestreo a los 70 días .....	39
Gráfico 5: Número de Plagas encontradas en el tercer muestreo a los 120 días .....	41
Gráfico 6: Resultados de porcentajes de larvas encontradas en los cuatro etapas fenológicas del cultivo de chocho ( <i>Lupinus mutabilis</i> ) .....	42
Gráfico 7: Porcentaje de Dípteras a los 15 días.....	44
Gráfico 8: Porcentaje de Dípteras a los 35 días.....	45
Gráfico 9: Porcentaje de Dípteras a los 70 días.....	47
Gráfico 10: Porcentaje de Dípteras a los 120 días.....	48
Gráfico 11: Porcentaje de Dípteras ( <i>Anthomyzidae</i> ) recolectadas en el follaje, en los cuatro muestreos de campo del cultivo de <i>Lupinus mutabilis</i> .....	49
Gráfico 12: Porcentaje de chinches ( <i>Rhinocloa sp.</i> ) recolectadas en el follaje, en los cuatro muestreos de campo del cultivo de <i>Lupinus mutabilis</i> .....	50
Gráfico 13: Porcentaje de Gusano alambre ( <i>Agriotes spp</i> ) recolectadas en el suelo, en los cuatro muestreos de campo del cultivo de <i>Lupinus mutabilis</i> .....	51
Gráfico 14: Porcentaje de Coleópteros recolectados en el suelo, en los cuatro muestreos de campo del cultivo de <i>Lupinus mutabilis</i> .....	52
Gráfico 15: Porcentaje de Lepidópteros ( recolectadas en el suelo, en los cuatro muestreos de campo del cultivo de <i>Lupinus mutabilis</i> .....	53
Gráfico 16: Media de la altura de las plantas después de la aplicación del tratamiento .....	55
Gráfico 17: porcentaje de número de plantas con eje central a los 120 días después de la aplicación del tratamiento.....	57
Gráfico 18: porcentaje de número de ramas a la madurez fisiológica 120 días .....	58
Gráfico 19: Número de vainas a los 120 .....	59

## ÍNDICE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: El proyecto de investigación se implementó en la comunidad El Chan .....	22
Fotografía 2: croquis.....	23

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Solicitud aval de ingles .....	65
ANEXO 2: Hoja de vida de la tutora .....	66
ANEXO 3: Hoja de vida de vida lector 1.....	67
ANEXO 4: Hoja de vida de vida lector 2.....	68
ANEXO 5: Hoja de vida del lector 3 .....	69
ANEXO 6: Presupuesto para la elaboración del proyecto: .....	70
ANEXO 7: Análisis del suelo del barrio Chan Parroquia Eloy Alfaro .....	71
ANEXOS 8: Caracterización química de un insecticida biorracional coccion y macerado (Ruda, Chilca, Romero Y Marco).....	72
ANEXO 9: Tabla de datos de porcentaje de emergencia a los 15 días .....	73
ANEXO 10: Tabla de datos de porcentaje de emergencia a los 40 días .....	74
ANEXO 11: Tabla de datos de número de larvas en los 4 muestreos destructivo .....	75
ANEXO 12: Tabla de datos de: número de ramas, numero de vainas, número de plantas con eje central.....	76
ANEXO 13: Preparación del terreno .....	77
ANEXO 14: Diseño del ensayo y siembra.....	77
ANEXO 15: Preparación de los Insecticidas biorracionales.....	77
ANEXO 16: Aplicación de insecticidas biorracionales .....	78
ANEXO 17: Labores pre-culturales.....	78
ANEXO 18: Monitoreo del Cultivo .....	78
ANEXO 19: Plagas observadas en campo .....	79
ANEXO 20: Observación microscopia de las plagas.....	79

## **1. INFORMACION GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

Evaluación de insecticidas biorracionales como estrategia MIP para controlar plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*), barrio Chan, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi 2017 – 2018.

### **Fecha de inicio:**

Octubre del 2017

### **Fecha de finalización:**

Agosto del 2018

### **Lugar de ejecución:**

Barrio Chan, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi

### **Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

### **Carrera que auspicia:**

Carrera de Ingeniería Agronómica

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

Proyectos de granos andinos

### **Equipo de Trabajo:**

Asesor científico: Ing. Marco Rivera

Tutora: Ing. Mg. Giovana Parra

Autora: Gabriela Jessica Iza Tipantuña

Lector 1: Ing. Guadalupe López Mg.

Lector 2: Ing. Msc Carlos Torres PhD

Lector 3: Ing. Klever Quimbiulco Mg.

### **Coordinador del proyecto:**

Gabriela Jessica Iza Tipantuña

**Dirección:** Quito, La Ecuatoriana

**Teléfonos:** 098023901

**Correo electrónico:** gabriela.iza4@utc.edu.ec

**Edad:** 25 años

**Nacionalidad:** Ecuatoriana

**Estado civil:** Soltera

**C.I.:** 172353395-4

**Área de Conocimiento:**

Agricultura

**Línea de investigación:**

Desarrollo y seguridad alimentaria.

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

Producción agrícola sostenible:

Fortalecimiento de los sistemas productivos en comunidades de la provincia de Cotopaxi a través de la generación de tecnologías para la producción y procesamiento de granos andinos (chocho, quinua y amaranto)

## **1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto de investigación se llevó a cabo en la comunidad del Chan, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, con la finalidad de evaluar los insecticidas biorracionales con una estrategia de manejo integrado de plagas (MIP) para el control de plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis*).

La investigación tuvo como objetivo, buscar nuevas alternativas para el control de plagas en el cultivo de chocho, ya que en la actualidad existe una demanda excesiva de productos químicos que está afectando al suelo y medio ambiente como también a la entomofauna que le rodea al cultivo.

Para la investigación utilizamos la variedad INIAP- 450 Andino, aplicando la metodología de un diseño experimental de bloques completamente al azar con 6 tratamientos y tres repeticiones: 2 tratamientos biorracionales de extractos botánicos y 4 tratamientos que actúan como testigo que son: insecticida químico recomendado por el INIAP, Neem (insecticida biológico), control etológico y un testigo absoluto, la aplicación se realizó en las cuatro etapas fenológicas del cultivo, la recolección de plantas se realizó en fechas establecidas, donde se procedió a realizar un análisis exhaustivo de las plantas en la parte externa mediante la disección del tallo en la parte interna (muestreo destructivo) en búsqueda de plagas, depredadores, parasitoides, polinizadores y en general la fauna asociada, con la ayuda de un estereoscopio, los individuos colectados fueron registrados, etiquetados y almacenados en frascos con alcohol para poder ver qué tipos de insectos atacan en el suelo y a las plantas con el objetivo de determinar los efectos de los tratamientos en las parcelas del ensayo.

## **2. 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 y la mala preparación de suelos, lo que ha ocasionado que el chocho no sea un cultivo rentable.

La Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD) ha publicado una lista de 41 plaguicidas prohibidos en el Ecuador mediante Acuerdos Ministeriales N° 0112 de noviembre 12 de 1992, N° 333 de septiembre 30 de 1999, N° 123 de 15 de mayo de 2001, Resoluciones N° 015 de octubre 3 de 2005 y N° 073 del 13 de enero de 2009, de los cuales en su mayoría corresponden a insecticidas de amplio espectro y persistencia debido a su alto daño que exponen en la agricultura, razón suficiente para proponer alternativas que sean amigables con el medio ambiente (MAGAP, 2014),

Por otro lado el uso excesivo de insecticidas sintéticos ha incrementado la resistencia de las plagas, adicional a estos pueden ser potencialmente peligrosos para el ser humano. Debido a estos presentes problemas en las diferentes localidades de la provincia de Cotopaxi, se propone buscar alternativas naturales en el control de plagas mediante la “Evaluación de 2 insecticidas biorracionales como son un macerado con plantas naturales (La ruda, marco, romero y chilca), una cocción con plantas naturales (La ruda, marco, romero y chilca), en soluciones simples que actuaran como insecticidas biorracionales para el manejo de las plagas en el Cultivo de chocho.

El Chan, es una comunidad que se dedica a la agricultura, los cultivos que en gran parte producen son chocho, maíz y hortalizas, la agricultura en estas comunidades es manejado por pequeñas familias, donde ellos realizaban el control de sus cultivos de manera empírica que ocasionaban el mal uso de insecticidas y las plagas se volvían más resistente, lo que les ha conllevado a una reflexión al utilizar estos químicos, por lo tanto los agricultores de esta localidad buscan nuevas estrategias para el control de plagas, que no les perjudiquen al suelo, rendimiento y sobretodo su salud, debido a estos problemas se propone buscar alternativas ecológicas mediante esta investigación

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

Los beneficiarios directos con el presente trabajo son el grupo de la comunidad El Chan, el núcleo del proyecto de investigación: “Evaluación de insecticidas biorracionales como estrategia MIP para controlar plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*), barrio Chan, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi 2017 – 2018.”

Beneficiarios indirectos la Universidad Técnica de Cotopaxi, y los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica a través del Núcleo de investigación de Cultivos Andinos, se verán

beneficiados con la práctica y realización de trabajos similares para ser aprovechados desde el punto de vista académico y/o investigativo.

#### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Se estima que las plagas agrícolas causan daños en alrededor de 40 % al 48% de la producción mundial de alimentos en el campo los daños pueden llegar a alcanzar un promedio de 33 al 35% de la producción potencial. (FAO 2016)

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en Ecuador se siembran 2'595.075 ha, altos porcentajes de productores (66 a 100%) utilizan regularmente agroquímicos. Los insecticidas representan el 27% del total de plaguicidas importados en años recientes, este grupo está considerado como el más peligroso dentro de los agroquímicos, principalmente porque entre ellos se ubican los de mayor toxicidad para los seres humanos. (INEC, 2010)

En la Provincia de Cotopaxi, la baja producción y calidad del chocho es debido a varios problemas fitosanitarios como: Fito- nutrición, enfermedades radicales, foliares y plagas, causando graves daños al cultivo el cual se ve afectado de manera directa a los agricultores quienes producen esta leguminosa motivo por el cual ciertos agricultores, han optado por utilizar insecticidas tóxicos con el fin de eliminar las plagas ya que en mucho de los casos sin saber el grado de contaminación que afecta a la salud y medio ambiente. Pérdida económica y problemas que causa al ambiente el exceso de químicos (Marco, Jurado, & Rocha, 2002)

El incremento del uso excesivo de insecticida ha ocasionado que las plagas se vuelvan resistentes a los ingredientes activos de los productos químicos lo que ha ocasionado que los agricultores utilicen una sobre dosis de los mismos, incrementando el riesgo de la salud de los productores y consumidores, ocasionando 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.

## 5. OBJETIVOS

### 6.1 Objetivo General

- Evaluar los insecticidas biorracionales como estrategia MIP (Manejo Integrado de Plagas) para controlar plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*) El Chan, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi 2017-2018.

### 6.2 Objetivos Específicos

- Determinar la incidencia de plagas de cada tratamiento en las diferentes etapas fenológicas del cultivo.
- Identificar el mejor tratamiento para el control de plagas de chocho

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

**Tabla 1:** Objetivos, actividades, resultado de la actividad, descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)

<b>Objetivo</b>	<b>Actividad</b>	<b>resultado de la actividad</b>	<b>descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)</b>
Determinar la incidencia de plagas de cada tratamiento en las diferentes fases fenológicas del cultivo.	Recolección de plantas de cada unidad experimental (muestreo destructivo)  Identificación de plagas del cultivo (laboratorio)	plantas muestreadas (3 por tratamiento)  Se recolectaron larvas y pupas en suelo y planta.	El muestreo se realizara a los 15, 35, 70, y 120 días se escogieron tres plantas al azar en cada una de las tratamientos.  En el muestreo se recolectaron las plagas en la parte externa (suelo y follaje) y de planta, en laboratorio la parte interna de la planta
Identificar el mejor tratamiento para el control de plagas de chocho	Aplicación de los tratamientos en el chocho (en 4 fases fenológicas)	Incidencia de plagas en cada una de las unidades experimentales	Las aplicaciones se realizaron a los 15, 35, 70, y 120 días en los tratamientos.

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 8.1 Origen del Chocho

El chocho (*Lupinus mutabilis*) es la única leguminosa de grano comestible originaria de los andes, el cultivo de chocho se encuentra presente desde Ecuador hasta Chile y el noreste de Argentina, el chocho juega un rol fundamental en la producción andina y en la alimentación de la población indígena, antes de la conquista española. (FAO, 2016)

*Lupinus mutabilis* es una leguminosa andina, que tiene una gran importancia agroecológica para el Ecuador y la región ya que cumple un papel fundamental en el suelo, la leguminosa tiene una capacidad radicular de fijar nitrógeno atmosférico para mejorar la fertilidad del suelo y también como una principal alternativa para la rotación de cereales y tubérculos (Caicedo, Peralta, & Rivera, 2001)

La importancia socioeconómica del cultivo de chocho está relacionada con el contenido de proteínas, minerales y vitaminas que contiene en el grano, para mejorar la nutrición de la población. Mientras tanto que la producción, procesamiento y comercialización son fuentes de trabajo e ingresos (Caicedo, Peralta, & Rivera, 2001)

El cultivo de chocho se desarrolla generalmente entre los 2800 a 3500 metros de altitud, en zonas con baja precipitación (300 a 600 mm) y dependiendo de la variedad sembrada el ciclo del cultivo esta entre 180 a 240 días (FAO, 2016)

El valor nutricional del chocho tiene una gran importancia en la parte alimenticia para el humano y para animales por su alto contenido de proteínas, minerales y vitaminas.

Las proteínas son (41% a 51%) y el aceite (24 a 14 %), el chocho no contiene mucha fibra pero es una fuente principal de vitaminas y minerales: calcio, fosforo, hierro (Ormaza, 2010)

## 8.2 Taxonomía del chocho

**Tabla 2:** Clasificación taxonómica de (*Lupinus mutabilis*) (Caicedo & Peralta, 2001), es:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae
Subfamilia:	Faboideae
Tribu:	Genisteae
Género:	Lupinus

## 8.3 Descripción Botánica

### 8.3.1 Raíces

Su raíz es pivotante y robusta. Estas raíces llegan a alcanzar una profundidad de hasta dos metros y el desarrollo radicular se ve influenciado por la fertilización, el abastecimiento de agua, la textura del suelo y de las propiedades físicas y químicas del subsuelo. (Rivadeneira, 2001)

### 8.3.2 Tallo

El tallo del chocho se caracteriza por su vigor y tamaño, ya que su altura fluctúa de 0,50 a 2,50 m, con un promedio de 1,80m. El color del tallo varía de verde a gris – castaño, según el grado de tejido leñoso, si el contenido de antocianina de la planta es alto, el color verde de la clorofila queda cubierto por un intenso azul – rojizo. (Rivadeneira, 2001)

### 8.3.3 Hojas

La hoja del chocho, generalmente compuesta por ocho folíolos que varían entre ovalados a lanceolados. En la base del peciolo hay pequeñas hojas estipulares, por lo general rudimentarias. (Andinos, 2013)

### 8.3.4 Flores e inflorescencia

El chocho pertenece a la subfamilia Papilionoideas lo que presente una corola grande de 1 a 2 cm, posee cinco pétalos y compuestas por un estandarte, dos quillas y dos alas según el tipo de ramificaciones que presente la planta puede tener has tres floraciones sucesivas.

La coloración de la flor varía entre el inicio de su floración hasta la maduración de un azul claro hasta una muy intenso originando su nombre científico mutabilis, es decir que cambia el color de la flor. (Andinos, 2013)

### 8.3. .5 Semilla

En la semilla de chocho se ha encontrado amplia variabilidad genética en cuanto al color de la semilla, que va desde el blanco puro hasta el negro, pasando por colores intermedios como el amarillo, bayo, pardo, gris, entre otros, con una amplia gama de pigmentaciones secundarias en el tegumento de la semilla (Rivadeneira, 2001)

## 8.4 Etapas fenológicas del chocho

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 folíolos 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).

### 8.5 Condiciones para el cultivo

El chocho se cultiva en áreas agroecológicas secas y arenosas ubicadas entre los 2 600 y 3 400 m s.n.m. con precipitaciones de 300 a 600 mm anuales, es decir en ambientes relativamente secos. La temperatura debe fluctuar entre 7 y 14 °C, tolera nubosidad, sequía y granizo leve. Es susceptible a excesos de humedad (> a 1000 mm anuales) y es ligeramente tolerante a heladas (temperaturas < 0 °C). Los suelos apropiados son los arenosos y franco arenosos y se adapta muy bien en suelos con pH de 5,5 a 7,6 es decir de ácidos a ligeramente alcalinos. (Caicedo, Peralta, & Rivera, 2001)

### 8.6 Plagas del chocho

En la actualidad la producción de chocho en el Ecuador es realizada con el menor costo posible, por lo tanto las tecnologías que se generen deberán enmarcarse como tal. Las evaluaciones sobre presencia de las principales plagas de chocho en las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo, permitieron conocer que los insectos del suelo en las primeras etapas del cultivo son mucho más importantes que los insectos en follaje (Rivera & Gallegos, 2001)

#### 8.6.1 Cutzo (*Barotheus castaneus*)

El nombre común de esta plaga es cutzo y el ciclo biológico de estos insectos es: huevo, larva, pupa y adulto. Los adultos tienen sus patas apropiadas para realizar túneles profundos en donde ovipositan los huevos y de estos eclosionan larvas, las mismas que se alimentan

primeramente de la cascara del huevo y luego del sistema radicular de la plántula, estas larvas son muy sensibles a los rayos del sol. (Rivera & Gallegos, 2001)

#### **8.7.2 Trozador, Choclocuro, Ayabala (*Agrotis ypsilon*)**

El ciclo biológico de esta plaga es: huevo, larva, pupa y adulto. Las que atacan en la fase inicial del cultivo son las larvas afectado al desarrollo vegetativo de la plántula, estas larvas cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de la planta. También cortan cotidellones e incluso consumen la raíz. (Rivera & Gallegos, 2001)

#### **8.7.3 Barrenador menor del tallo (*Elasnopalpus lignosellus*)**

El ciclo biológico del Barrenador es: huevo, larva, pupa y adulto. Este insecto es una mariposa pequeña que oviposita en la base de la planta. La larva se introduce en el tallo y forma una seda que cubre el orificio de entrada dañando los tejidos, si el ataque de la larva es severo afecta al crecimiento y desarrollo de la planta causando síntomas como amarillamiento y enanismo en la planta (Rivera & Gallegos, 2001)

#### **8.7.4 Chinche del chocho (*Proba sallei*)**

Esta plaga es del orden hemíptero de la familia Miridae. Su ciclo biológico es: ninfa y adulto, cuyo aparato bucal es picador chupador, por lo que se producen daños severos en las hojas, peciolo y flores, produciendo defoliación y caída de flores. La chinche realiza una succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además causando una decoloración. (Rivera & Gallegos, 2001)

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

El barrenador del ápice está presente en todas las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo el ataque del barrenador comienza cuando la planta se encuentra en una altura de 20 a 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. (Rivera & Gallegos, 2001)

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

El ciclo biológico del trips es una ninfa y adulto, este se ha encontrado 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 conocen que consumen el polen de la flor y producen enrollamiento en las hojas y el atrofiamiento total de la planta y luego la muerte (Rivera & Gallegos, 2001)

### **8.8 Manejo integrado de plagas**

El manejo integrado de plagas utiliza métodos que no perjudican al medio ambiente y que son efectivos para evita que las plagas se conviertan en una molestia para el agricultor y no dañe el cultivo. El manejo integrado de plagas combina varias técnicas de manejo de prevenir y controlar a largo plazo, los problemas de plagas sin causar daño al ser humano y el medio ambiente. Un programa efectivo de MIP comienza con la identificación correcta de la plaga. Solo así se puede realizar una elección adecuada de los materiales y métodos de MIP a usarse uno de los programas importantes en el MIP es el control bilógico. (UCANR, 2017)

### **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)

## **8.10 Descripción del insecticida químico**

### **8.10.1 Chlorcyrin**

Es un insecticida de amplio espectro que combina la acción de dos poderosos insecticidas: el Chlorpirifos y la Cypermethrina, un organofosforado y un piretroide; insecticidas que tienen acción de contacto, ingestión y respiratorio. La efectividad del producto es ampliada por la combinación de las dos sustancias activas, la cual da como resultado un efectivo control de una amplia gama de insectos masticadores, chupadores y minadores que atacan a una diversidad de cultivos. (Vademécum Agrícola, 2016)

### **8.10.2 Concentración**

Chlorcyrin, viene formulado como concentrado emulsionable que contiene 500 gramos de Chlorpirifos y 50 gramos de Cypermethrina por litro de producto comercial. (Vademécum Agrícola, 2016)

### **8.10.3 La combinación de Modo y mecanismo de acción**

Las dos sustancias ofrece algo más que un efecto aditivo de la acción individual de los productos que la componen, se obtiene un alto grado de sinergismo en la proporción en que están mezclados (10:1) lo cual a su vez combina la acción de Chlorpirifos, inhibidor de la enzima acetilco- linesterasa y la de la Cypermethrina que provoca una alteración de las funciones nerviosas y musculares. (Vademécum Agrícola, 2016)

### **8.10.4 Dosificación**

1.4 cc por un litro de agua (Vademécum Agrícola, 2016)

## **8.11 Descripción de insecticida Neem**

El insecticida Neem contiene una gran cantidad de principios activos biológicos (más de 150), entre ellos la azadiracta, con un extraordinario potencial para actuar como insecticida natural sin necesidad de usar agentes químicos sintéticos tóxicos, que actúa como insecticida

sistémico inhibiendo la alimentación de los insectos y rompiendo su ciclo vital. (Vademécum Agrícola, 2016)

## **8.12 Insecticidas biorracionales**

Los insecticidas biorracionales son sustancias que se derivan de microorganismos, plantas o minerales. También, pueden ser sustancias sintéticas similares o idénticas a otras que se encuentran en la naturaleza. Estos insecticidas se caracterizan por tener una toxicidad muy baja para los humanos y otros vertebrados, descomponerse en pocas horas después de ser aplicados o ser específicos para las plagas que deseamos controlar. Por estas razones son considerados ambientalmente benignos (Nieves, 2015)

### **8.12.1 Maceración**

Es un método de extracción de los principales activos de una planta en un líquido. Para lograr el proceso de maceración se coloca el material vegetal en forma de trozos o polvo, según sea la conveniencia, en un recipiente lleno del menstruo y se deja reposar por tres o más días, con agitación frecuente hasta completar la extracción del material vegetal.

Al final de este período se cuela y el resto sólido se exprime hasta lograr quitar el líquido remanente. El líquido así obtenido se clarifica por decantación o filtración.

La maceración se realiza a temperatura ambiente y los líquidos que con más frecuencia se utilizan son el agua y el alcohol o combinación de ambos, aunque también pueden emplearse vinos tintos o blancos. (Boletinagrario, 2014)

## **8.11 Propiedades insecticidas de la ruda**

**RUDA** (*Ruta chalepensis*)

**Familia:** Rutaceae

Es un su arbusto muy ramificado que puede alcanzar 1,5 m. de altura y que presenta un olor fétido particular. Sus hojas están compuestas por segmentos verde claro alargado y ovoideo con puntos glandulosos observables a trasluz. Las flores son pequeñas y amarillentas. Es

empleada con fines medicinales, sin embargo, su ingesta en altas concentraciones puede producir graves intoxicaciones e incluso conducir a la muerte. (Millán, 2018)

### **Composición**

Su composición química es la siguiente, el principio activo que la caracteriza es de origen alcohólico y dentro de sus componentes químicos podemos encontrar:

2-Undecanona., Etil-AlfaD-Glucopiranosido., 4-Imidazolidinona-5-(2Meilpropil)-3Fenil-2-Tioxo(s), Ácido Pentadecanoico, Etil Ester, Ácido Hexadecanoico, Etil Ester, 9-12-15 Ácido Octadecanoico, Metil Ester, 5-8-11-14 ácido Eicosatetraenoico Metil Ester. (Millán, 2018)

### **Principios activos**

Piretrum (piretro), *Chrysantemum cinerariaefolium*. Rutina, inulina. (Farfan, 2011)

### **Plagas que combate**

Controla plagas como el piojo, pulgones y mosca negra. (Millán, 2018)

## **8.12.3 Propiedades insecticidas del Romero**

### **ROMERO** (*Rosmarinus officinalis*)

**Familia:** Lamiaceae

Es un arbusto de follaje persistente y abundante, que puede llegar a medir hasta 2 m. de altura. Las hojas son lineales, de bordes doblados hacia abajo, de color verde oscuro y brillante en la cara superior y con vellosidad en la cara inferior que le otorga una coloración blanquecina. Las flores son de color azul-violáceo, rosado o blanco y se reúnen en pequeños racimos. Florece principalmente entre octubre y mayo. Es una planta aromática originaria de la región mediterránea que se encuentra cultivada en todo el mundo. Sus usos medicinales también se hallan muy expandidos y sus hojas son comúnmente empleadas como condimento y en infusión. (Millán, 2008).

## **Composición**

Su composición química es rica y diversa y las hojas poseen ácidos fenólicos como: Cafeíco, Clorogénico, Neoclorogénico y rosmarínico, Picrosalvina (lactona amarga diterpénica), Apigenina y luteolina (glucósidos de flavonas), Ácido ursólico y otros derivados triterpénicos, Rosmaricina (alcaloide), Taninos y minerales. (Agricultura ecológica, 2014)

## **Plagas que combate**

Romero con ZANAHORIAS. Asociación útil porque el romero ahuyenta a la mosca de la zanahoria y a los trips, plagas típicas de ese cultivo. Romero con JUDÍAS. El olor del romero no le gusta nada a la plaga de la Crisomela de la judía. (Agricultura ecológica, 2014)

### **8.12.4 Propiedades insecticidas de la Chilca**

**Chilca** (*Baccharis latifolia*)

**Familia:** Asteraceae

Árbol o arbusto de rápido crecimiento que puede alcanzar 2 m de altura y hasta 3 de ancho, de aspecto glabro con ramas verticiliadas. Las hojas, de 10 a 20 cm de largo, son elípticas u oblongo lanceoladas, enteras, acuminadas, coriáceas y brillantes, peciolo de unos 4 mm de largo. La inflorescencia surge de las axilas de las ramas. Numerosas flores pentámeras muy pequeñas, cáliz con dientes desiguales y pétalos blancos de forma abovada. El fruto es una cápsulaovoide. (Hernández, 2001)

#### **Ingredientes activos:**

La ceniza de esta planta contiene sales de potasio.

#### **Modo de empleo:**

Tés o macerado, líquido.

**Usos:**

Controla los pulgones, arañas. (Farfan, 2011)

**8.12.5 Propiedades insecticidas de la Marco**

**Marco** (*Ambrosia peruviana*)

**Familia:** Asteraceae

Es una planta herbácea anual que crece en pequeños arbustos, con un aroma intenso. El tallo es ramificado poblado de hojas hasta la cima, alcanza una altura de 50 hasta 100 cm. Las hojas son ovales con el ápice afilado, pedúnculo corto y con poco pelo en los dos lados, más en el reverso. La flor es hermafrodita con la inflorescencia en forma de espiga. (Caicedo, 2017)

**9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS****9.1 Hipótesis****9.1.1 Hipótesis Nula**

- La aplicación de los insecticidas biorracionales no inciden en el control de las principales plagas de chocho (*Lupinus mutabilis*) en las diferentes etapas fenológicas

**9.1.2. Hipótesis alternativa**

- La aplicación de los insecticidas biorracionales inciden en el control de las principales plagas de chocho (*Lupinus mutabilis*) en las diferentes etapas fenológicas.

**Tabla 3:** Operacionalización de las variables

<b>Variable independiente</b>	<b>Variable dependiente</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Cantidad</b>
Extractos biorracionales	Cultivo de chocho ( <i>Lupinus mutabilis</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidencia de plagas internas en la planta</li> <li>• Incidencia de insectos en el follaje</li> <li>• Incidencia de plagas en el suelo</li> <li>• Número de plantas con eje central</li> <li>• Número de plantas en emergencia</li> <li>• Número de ramas</li> <li>• Número de vainas</li> <li>• Altura de plantas</li> </ul>	<p>Números</p> <p>Números</p> <p>Números</p> <p>Números</p> <p>Números</p> <p>Números</p> <p>Números</p> <p>Números</p> <p>Números</p> <p>Números</p> <p>Centímetros</p>

Elaborado: Iza, G. (2018)

## 9.2 Datos a Evaluar

### Plagas encontradas en la parte internas de la planta

Este dato se registró en cuatro etapas fenológicas (15 días etapa cotiledonar, a los 35 días etapa de desarrollo, a los 70 días etapa de floración y a los 120 días etapa de envainamiento) a los tres días posteriores de la aplicación de los tratamientos, con tres plantas escogidas al azar por unidad experimental, donde se realizó un muestro destructivo en el laboratorio de entomología, se contabilizo el número de plagas y se expresó por número y porcentajes, más detalles en el manejo específico del proyecto.

### **Plagas encontradas en el follaje de la planta**

Este dato se registró en cuatro etapas fenológicas (15 días etapa cotiledonar, a los 35 días etapa de desarrollo, a los 70 días etapa de floración y a los 120 días etapa de envainamiento) a los tres días posteriores de la aplicación de los tratamientos, donde se realizó un muestro de campo, con tres plantas escogidas al azar por unidad experimental, las plagas recolectadas se colocaron en frascos con alcohol y con su respectiva etiqueta, se contabilizo el número de plagas colectadas y se expresó en números y porcentajes, más detalles en el manejo específico del proyecto.

### **Presencia de plagas en el suelo**

Este dato se registró en cuatro etapas fenológicas (15 días etapa cotiledonar, a los 35 días etapa de desarrollo, a los 70 días etapa de floración y a los 120 días etapa de envainamiento) a los tres días posteriores de la aplicación de los tratamientos, donde se realizó un muestro de campo, con tres plantas escogidas al azar por unidad experimental, las plagas recolectadas en el suelo se colocaron en frascos con alcohol y con su respectiva etiqueta, se contabilizo el número de plagas colectadas y se expresó en números, más detalles en el manejo específico del proyecto.

### **Número de plántulas que presenten el eje central**

Este dato se registró cuando el 50 % de la población de cada unidad experimental ha completado su desarrollo fisiológico, se escogieron 10 plantas al azar por unidad experimental, se contabilizo expresando en números y porcentaje.

### **Número de plantas emergidas:**

Los datos del número de plantas se tomaron a los 15 días después de la siembra del cultivo y se expresó por números contabilizando las plántulas por cada parcela del ensayo. Se determinó en porcentaje con una regla de tres simple.

### **Número de ramas que presenta la planta**

Este dato se registró cuando el 50 % de la población de cada unidad experimental ha completado su desarrollo fisiológico, se escogieron 10 plantas al azar por unidad experimental, se contabilizó el número de ramas y se expresó en números y porcentaje.

### **Número de vainas**

Este dato se registró cuando el 50 % de la población de la parcela neta presentó formación de vainas en estado intermedio, se escogieron 10 plantas al azar por unidad experimental se contabilizó el número de vainas del tallo principal y ramas por unidad experimental.

### **Altura de plantas**

Este dato se registró a los 120 días del cultivo, se escogieron 10 plantas al azar por unidad se midió con un flexo metro cada unidad experimental y se expresó en centímetros.

## **10. METODOLOGÍAS**

### **10.1 Diseño Metodológico**

#### **Tipo de investigación**

**Experimental:** La presente investigación fue de carácter experimental debido a que se evaluó los tratamientos de insecticidas biorracionales en el cultivo de (*Lupinus Mutabilis*)

**Experimental-cuantitativa:** Está basada en la investigación de campo y fundamentada en la toma de datos y tabulación de los mismos y así comparar los resultados obtenidos con la información revisada

### **10.2 Metodología**

**Método Científico:** se utilizó este 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.

### **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 tomando datos en campo en el tiempo determinado de cada muestreo en campo de la investigación.

### **Registro de datos**

El registro de datos se realizó después de 3 días de la aplicación de los tratamientos.

### **Medición**

Para determinar el número de plantas emergidas e incidencia de plagas en números y en centímetros 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

### Lugar

Fotografía 1: El proyecto de investigación se implementó en la comunidad El Chan



**Tabla 4: División política territorial**

Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Latacunga
Parroquia:	Eloy Alfaro
Localidad:	El Chan

**Elaborado:** Iza, G. (2018)

**Tabla 5: Ubicación Geográfica**

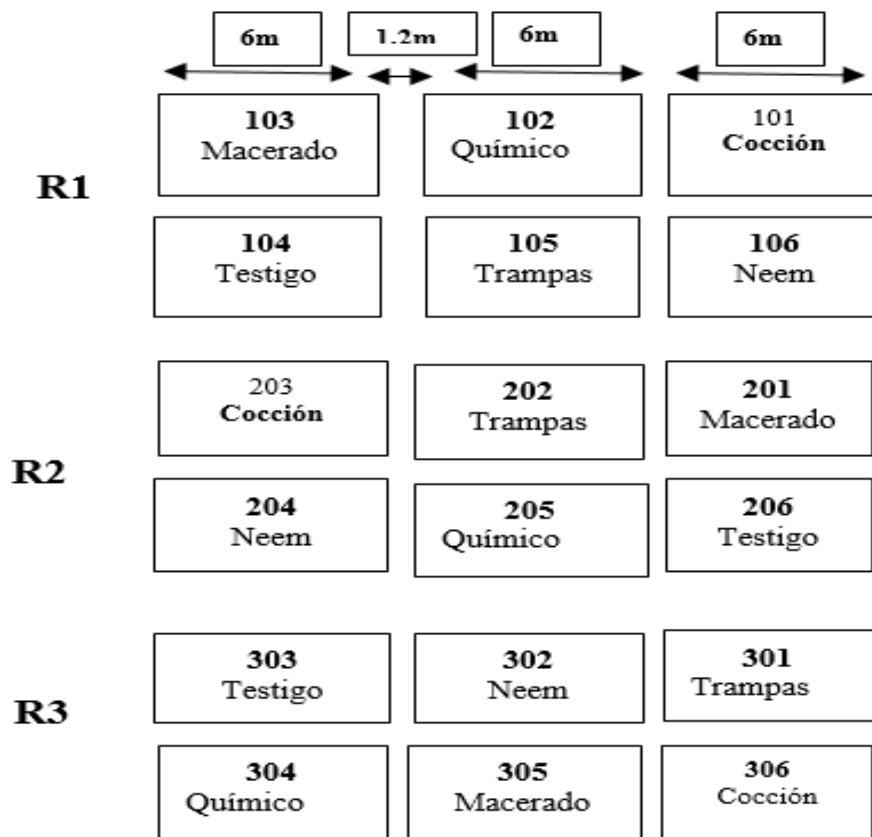
Latitud:	0°51'49.70"S
Longitud:	78°35'32"W
Altura:	2958 m s. n. m.

**Elaborado:** Iza, G. (2018)

## 10.5 Diseño experimental

Se aplicó un arreglo factorial de  $5 + 1 = 6$  tratamientos con 3 repeticiones. Dando un total de 18 unidades experimentales, implementando en un DBCA

Fotografía 2: Croquis



Elaborado: Iza, G. (2018)

## 10.6 Unidad Experimental

**Tabla 6:** Caracterización de la unidad experimental

Número de plantas	5,400
Distancia entre hileras (cm)	0,80
Distancia entre plantas (cm)	0,30
Número de hileras	5
Número de plantas por hilera	60
Número de plantas por parcela total	300
Área por tratamiento (m <sup>2</sup> )	24 m <sup>2</sup>
Área total (m <sup>2</sup> )	700m <sup>2</sup>

**Elaborado:** Iza, G. (2018)

## 10.7 Factor en estudio

### Factor a:

C: COCCIÓN

M: MACERADO

N: NEEM

T: TRAMPAS

Q: QUIMICO

T: TESTIGO

## 10.8 Tratamientos

Tratamientos aplicados en la ““Evaluación de insecticidas biorracionales como estrategia MIP para controlar plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*) El Chan, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga-Provincia de Cotopaxi 2017 - 2018”

**Tabla 7:** Tratamientos para el control de plagas del cultivo de chocho

<b>Tratamiento</b>	<b>Descripción</b>
T1	Extracto obtenido a partir de cocción de una mezcla de ruda, marco, romero, chilca.
T2	Extracto obtenido a partir de un proceso de maceración de una mezcla de ruda, marco, romero, chilca.
T3	Neem insecticida orgánico ( azadiracthina)
T4	Tratamiento químico recomendado por INIAP (Chlorcyrin) (Cipermetrina Chlorpyrifos)
T5	Trampas pegajosas amarillas (control etológico).
T6	Testigo.

**Elaborado:** Iza, G. (2018)

### 10.8.1 ADEVA

**Tabla 8:** ADEVA para la evaluación de insecticidas biorracionales para el control de plagas en chocho.

<b>FUENTE DE VARIACIÓN</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>
TOTAL	17
TRATAMIENTOS	5
REPETICIONES	2
ERROR	10

**Elaborado:** Iza, G. (2018)

### **10.8.2 Análisis estadístico**

**Se realizara el análisis de:**

Variación (ADEVA), la prueba de Tukey al 5%. Si tenemos significancia estadística.

## **10.9 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO**

### **Reconocimiento del lugar**

Se realizó el reconocimiento del lugar para la implementación del ensayo, en la comunidad de El Chan.

### **Análisis de suelo**

Para la implementación del ensayo se realizó el análisis de suelo con el método de zigzag, las herramientas que se utilizaron fue una pala plana y fundas ziploc, se recolectaron 3 kg de tierra del área total del ensayo se enviaron las muestras al laboratorio de suelos del INIAP, los resultados obtenidos se encuentran en el anexo 7.

### **Adquisición de semilla**

La adquisición de la semilla fue donada por el Núcleo de investigación de Cultivos Andinos, se utilizó la semilla de la variedad, INIAP-450 Andino

### **Preparación del suelo**

La preparación del suelo en el área del ensayo 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 80 cm entre surcos, para proceder al trazado de las parcelas utilizando estacas y piola.

## Implementación del DBCA

Una vez preparado el terreno se procedió a la implementación de un diseño experimental para la investigación del ensayo, se realizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) se encuentra en la fotografía 3.

## Siembra

La siembra se realizó el 13 de diciembre, con la colaboración de ingenieros y pasantes del núcleo de investigación de granos andinos, la distancia entre golpe fue de 30 cm y se colocaron 3 semillas por golpe.

## Monitoreo de campo para evaluar la germinación

Se realizó una visita de campo en el ensayo, para evaluar la emergencia del cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis*) a los 15 días antes de la aplicación de los tratamientos y a los 40 días después de la aplicación de los tratamientos, se realizó el conteo de plantas emergidas por cada unidad experimental y se registraron los datos en el libro de campo.

## Labores culturales

- **Deshierba y aporque:** el deshierbe del cultivo se realizó a los 35 días y el aporque a los 45 días.
- **Abonamiento:** el abonamiento se realizó a los 55 días con base a los análisis de suelo se recomendó aplicar el abono 18-46-00.

De acuerdo a los resultados del análisis del suelo se realizó el cálculo para recompensar al suelo, con la siguiente fórmula:

$$MF=(S \times p \times Da \times \%Mo) / (\%ms \times k1)$$

Los tres primeros valores nos dan a conocer la masa de suelo sobre la que vamos a realizar la labor. La parcela tiene una superficie (S) de una hectárea (10.000 m<sup>2</sup>) nuestra profundidad (p) será de 20 cm, que expresamos en metros (0,2 m). También sabemos que la densidad (Da) de la mayoría de suelos suele tener un valor de alrededor de 1,35. Lo que nos dio como resultado de 20 gramos para poner en cada planta del abono 18-46-00 nos salió para toda la parcela neta medio quintal de abono

### **Preparación del Macerado**

El proceso inició con la limpieza de las plantas de interés (ruda, marcos, chilca y romero), luego se separaron las hojas de los tallos de cada planta, después se hizo el secado de la planta en bolsas de tela a temperatura ambiente y en estufa de secado a una temperatura de 40 °C, posteriormente se molió el material. El material molido se puso en contacto con alcohol etílico al 96% en una relación 1:3 % durante tres días. Una vez realizada la extracción se filtró y se exprimió el residuo con la finalidad de liberar la solución extractiva retenida en él, empleando una tela de filtro. Para la concentración se empleó un rota vapor a una temperatura de 35 - 40°C para separar el excedente de etanol presente en la solución, su análisis químico en el anexo 8.

### **Preparación de Cocción**

Para la cocción se trabaja en una relación 2:1; dos partes de solvente y una de sólido. Para preparar 1 L de extracto acuoso hay que utilizar 1,25 L de agua y aproximadamente 0,5 kg de hierbas (125 gr de marco, 125 gr de ruda, 125 gr de chilca, 125 gr de romero – 5% = 119 gr de romero). Al inicio se coloca el agua, el marco, la ruda y la chilca. Una vez que comienza hervir se mantiene así por 10 min, finalmente se adiciona el romero y se deja hervir otros 10 minutos. Se apaga la cocina y se deja enfriar. Luego se filtra y se envasa en un recipiente oscuro y se almacena en un lugar oscuro (que no llegue los rayos del sol). El extracto durará una semana máxima. Si no se va utilizar inmediatamente es mejor refrigerarlo, su análisis químico en el anexo 8.

### **Establecimiento de trampas**

El establecimiento de trampas es un control etológico para controlar las plagas, las medidas de las trampas fueron de 50 por 35 cm y fueron colocadas 2 trampas por repetición.

### **Aplicación de insecticidas biorracionales**

La aplicación de los insecticidas biorracionales fue a los 15 días en la etapa cotiledonar, a los 35 días en la etapa de desarrollo, a los 70 días en la etapa de floración y a los 120 días en la etapa de envainamiento.

## **Dosis**

**Chlorcyrin:** 1 cc por litro

Para la primera aplicación del producto químico que fue en la etapa fenológica cotiledonar a los 15 días se preparó en 10 litros de agua se puso 10cc de Chlorcyrin. En la segunda etapa fenológica como se mencionó arriba se preparó 15 litros de agua y se mezcló 15cc de Chlorcyrin y en la tercera etapa fisiológica se preparó 20 litros de agua y se mezcló 20cc de Chlorcyrin y en la última etapa fenológica a los 120 se puso la misma cantidad de la tercera etapa fisiológica.

## **Dosis de la aplicación del insecticida Neem**

**Neem:** 1 cc por litro

Para la primera aplicación del producto Neem que fue en la etapa fenológica cotiledonar a los 15 días se preparó en 10 litros de agua se puso 10cc de Neem. En la segunda etapa fenológica como se mencionó arriba se preparó 15 litros de agua y se mezcló 15cc de Neem y en la tercera etapa fisiológica se preparó 20 litros de agua y se mezcló 20cc de Neem y en la última etapa fenológica a los 120 se puso la misma cantidad de la tercera etapa fisiológica.

## **Dosis de la aplicación del insecticida biorracional de la cocción**

**Cocción:** 10%

Para la primera aplicación de la cocción que fue en la etapa fisiológica cotiledonar se preparó con una relación al 10% en 9 litros de agua se mezcló 1 litro de cocción para la segunda aplicación que fue en la etapa fenológica del desarrollo a los 35 días se preparó 14 litros de agua y se mezcló 1.5 litros de cocción y en la tercera etapa fisiológica se preparó 19 litros de agua y se mezcló 2 litros de cocción y en la última etapa fisiológica a los 120 días se preparó la misma cantidad que en la tercera etapa fenológica.

**Macerado:** 10%

Para la primera aplicación del macerado que fue en la etapa fisiológica cotiledonar se preparó con una relación al 10% en 9 litros de agua se mezcló 1 litro de cocción para la segunda

aplicación que fue en la etapa fisiológica del desarrollo a los 35 días se preparó 14 litros de agua y se mezcló 1.5 litros de macerado y en la tercera etapa fisiológica se preparó 19 litros de agua y se mezcló 2 litros de macerado y en la última etapa fisiológica a los 120 días se preparó la misma cantidad que en la tercera etapa fisiológica.

### **Muestreo en campo**

El muestreo en campo se realizó en las siguientes etapas fenológicas; cotiledonar, desarrollo, floración y envainamiento, tres días posterior a la aplicación de los insecticidas biorracionales. Se escogieron tres plantas al azar por cada unidad experimental, se recolectaron los insectos que se encontraban en el follaje y suelo, colocando un plástico blanco en el suelo alrededor de la planta y con la ayuda de un ray (insecticida en aerosol) roseamos y agitamos a planta para que los insectos caigan en plástico blanco, los insectos recolectados se colocaron en un frasco con alcohol al 70% y se etiquetaron.

### **Muestreo destructivo**

Se realizó en la etapas fenológicas ya mencionadas, a los tres días posteriores de las aplicaciones de los insecticidas biorracionales, se escogieron las mismas tres plantas al azar del muestro en campo, se recolectaron las plantas, se etiqueto y se llevó al laboratorito de entomología de la Universidad Técnica de Cotopaxi, para realizar la disección de la plantas con el objetivo de analizar plagas internas en la raíz, tallo, ápice, ramas y hojas que se encuentren en la planta, las plagas encontradas fueron etiquetas y registradas.

### **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)

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

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

**Tabla 9:** Porcentaje de plantas a los 15 días

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>% de emergencia a los 15 días</b>
T1	93,67%
T2	84,22%
T3	77,33%
T4	90,89%
T5	77,22%
T6	84,78%

Elaborado: Iza, G. (2018)

En la tabla 9. La germinación de la semilla del chocho se encuentra entre el 98 %, de acuerdo a los estudios realizados por el INIAP, en la tabla se observa el porcentaje de germinación en cada tratamiento a los 15 días de la siembra, antes de la aplicación de los tratamientos. Analizando los resultados, se evidencia que la viabilidad de la germinación de la semilla de chocho no fue igual debido a factores edafoclimáticos.

**Tabla 10:** Porcentaje de plantas a los 40 días

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>% de emergencia a los 40 días</b>
T1	87%
T2	82%
T3	76%
T4	88%
T5	70%
T6	67%

Elaborado: Iza, G. (2018)

En la tabla 10. Tomando como línea base el número de plantas emergidas a los 15 días, se observa el porcentaje plantas de cada tratamiento a los 40 días después de la aplicación de los tratamientos, que los porcentajes de emergencia disminuyen en todos los tratamientos, por lo tanto podemos decir que la población de plantas a comparación con la (tabla 7) las población de plantas disminuyo, debido a que hubo presencia de trozador (*Agrotys sp.*). Estos gusano

cortan los tallos de plantas en la etapa de emergencia, durante su alimentación el ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto, donde las larvas cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al. 2001).

## 11.2 NÚMERO DE PLANTAS A LOS 40 DÍAS

**Cuadro 1:** ADEVA para la emergencia a los 40 días

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRATAMIENTOS	1156,09	5	231,22	5,56	0,0104 *
REPETICIONES	172,81	2	86,40	2,08	0,1758 ns
Error	415,59	10	41,56		
<u>Total</u>	<u>1744,48</u>	<u>17</u>			
CV	8,22				

En el cuadro 1. A los cuarenta días de la emergencia, se monitoreo el porcentaje de plantas en cada unidad experimental después de la aplicación de los insecticidas biorracionales y se observa que en las fuentes de variación si presentan diferencias significativas, es decir que si se encontró diferencias significativas entre los tratamientos, con un coeficiente de variación que fue de 8,22% a los 40 días del cultivo.

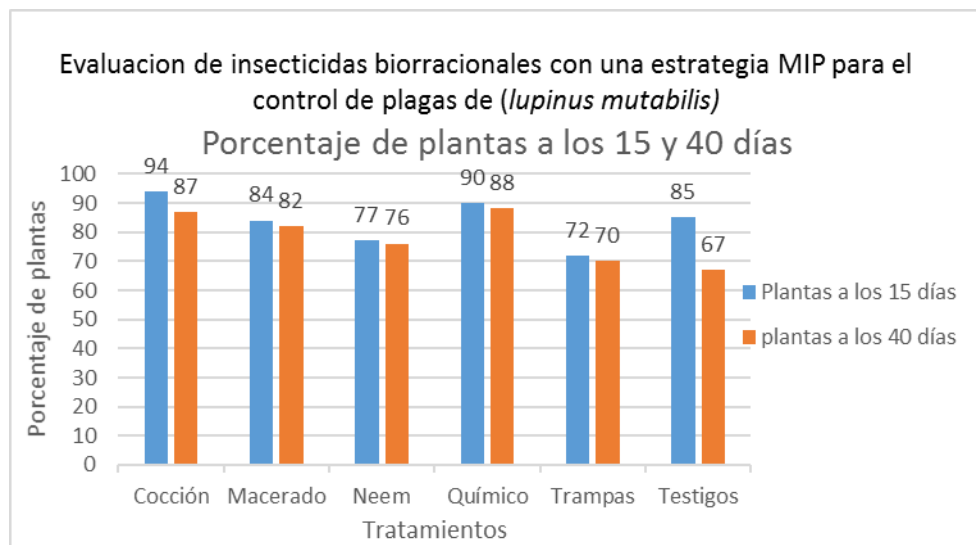
**Cuadro 2:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>Medias</u>	<u>RANGOS</u>		
T4	88,22	A		
T1	87,00	A		
T2	82,11	A	B	
T3	76,34		B	C
T5	69,78		B	C
<u>T6</u>	<u>67,33</u>			C

El cuadro 2. 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 T4 (Químico) con un promedio de 88,22% obtuvo el mayor número de plantas, mientras que el T6 (testigo) con un promedio de 67,33%, presentó mayor 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 1:** Comparativo de Porcentaje de plantas a los 15 y 40 días



**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En el gráfico 1. Se observa la comparación de porcentajes de emergencia de plantas a los 15 días, antes de la aplicación de los tratamientos y 40 días después de la aplicación de los tratamientos, se puede observar que el porcentaje de emergencia disminuye en todos los tratamientos, Por lo tanto se observa que si hay significancia estadística en el número de plantas a los 15 y 40 días de germinación.

### 11.3 Plagas encontradas en la parte interna de la planta en la etapa fenológica cotiledonar a los 15 días

**Cuadro 3:** ADEVA de número de larvas encontradas en la planta

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	168,5	5	33,7	42,13	0,0001*
REPETICIONES	4	2	2	2,5	0,1317
Error	8	10	0,8		
Total	180,5	17			

CV: 13,09

En el cuadro 3. Se observa significancia estadística en tratamientos sobre las larvas encontradas barrenador menor (*Díptera: Agromyzidae*). Por lo tanto se puede confirmar que los tratamientos tienen efecto sobre el control del barrenador del tallo. El coeficiente de variación para el número de larvas encontradas en la planta fue de 13, 09%.

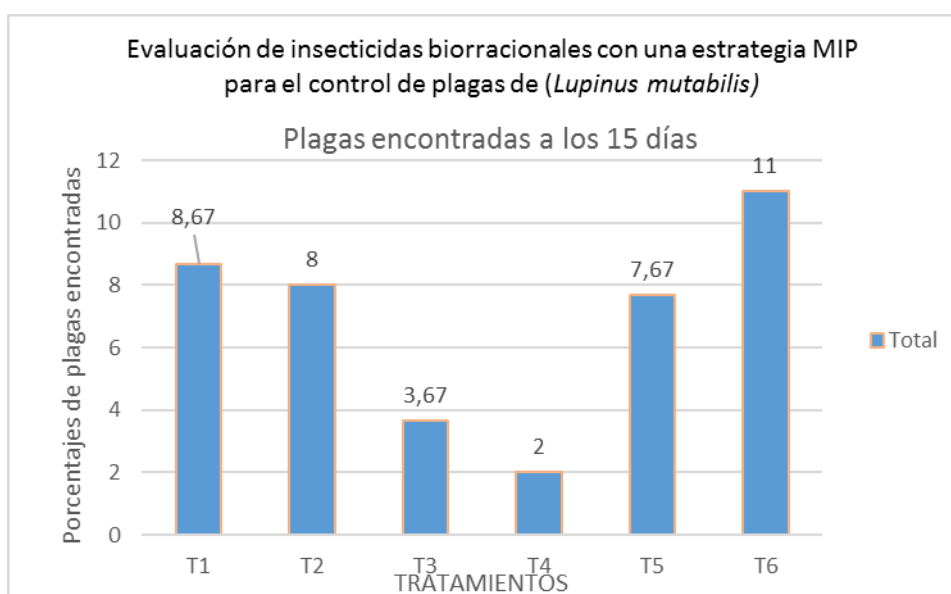
**Cuadro 4:** Prueba de Tukey al 5% para número de larvas de barrenador menor (*Díptera: Agromyzidae*) encontradas en la planta

Tratamientos	Medias	RANGOS
T4	2	A
T3	3,67	A
T5	7,67	B
T2	8	B
T1	8,67	B C
T6	11	C

En el cuadro 4. Muestra la eficiencia de los tratamientos sobre el control de plagas del barrenador menor. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, *et al.*, 2001), menciona que el ciclo biológico del barrenador menor (*Díptera: Agromyzidae*) es huevo, larva, pupa y adulto. Basado en el resultado del muestreo destructivo realizado a los 15 días en la etapa cotiledonar en el laboratorio, la plaga tuvo mayor índice de invasión en su estado larvario. En el cuadro de

rangos, en el rango “A” están los tratamientos T4 (Químico) y el T3 (Neem) con un promedio de 2% y 3,67%, fueron los más eficiente controlando el barrenador menor. Los resultados obtenidos se deben a que ambos insecticidas tienen diferentes modos de acción, el químico tiene dos ingredientes activos (Chlorpyrifos y Cyprmethrina), y el Neem el ingrediente activo es (Azadirachtina), los dos insecticidas afectan el sistema nervioso del insecto. El T6 (Testigo) fue el menos eficiente ya que no se realizó ninguna aplicación y tuvo 11% de promedio. Lo demostramos en el grafico 2.

**Gráfico 2:** Número de larvas encontradas a los 15 días



**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En grafico 2. Se observa el efecto de los tratamientos sobre el control de plagas del barrenador menor (Díptera: *Agromyzidae*). Las barras con diferentes números indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la Y representan el porcentaje de incidencia de larvas y en el eje de la X representa los tratamientos Es importante enfatizar que T4 y T3 fueron los más eficientes.

#### 11.4 Plagas encontradas en la parte interna de la planta en la etapa fenológica de desarrollo a los 35 días

**Cuadro 5:** ADEVA de número de larvas encontradas en la planta

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
tratamientos	11134	5	2227	12,26	0,0003*
REPETICIONES	291,7	2	145,9	0,8	0,4725ns
Error	1997	11	181,6		
Total	13252	18			

CV: 30,62

En el cuadro 5. Se observa significancia estadística en tratamientos sobre las larvas encontradas de barrenador menor (*Díptera: Agromyzidae*). Por lo tanto se puede confirmar que los tratamientos tienen efecto sobre el control del barrenador del tallo. El coeficiente de variación para el número de larvas encontradas en la planta fue de 30,62%.

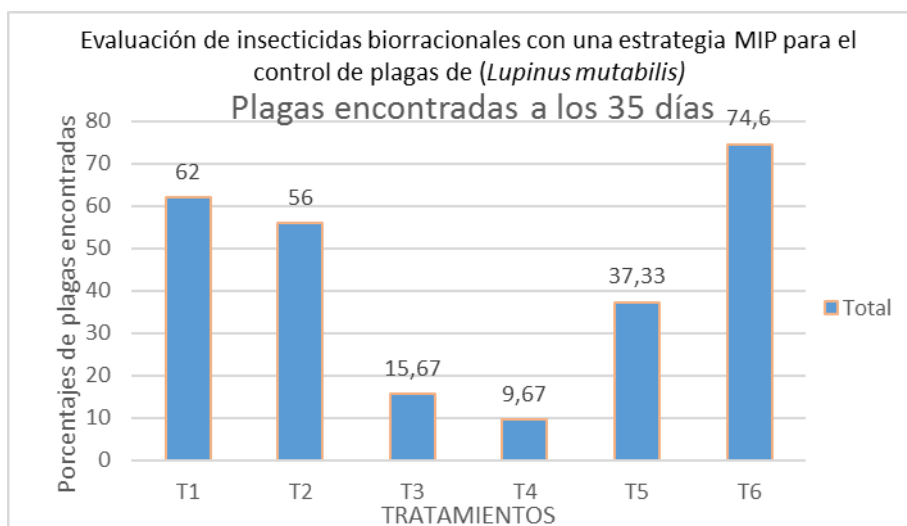
**Cuadro 6.** Prueba de Tukey al 5% para número de larvas de barrenador menor (*Díptera: Agromyzidae*) encontradas en la planta

tratamientos	Medias	RANGOS
T4	9,67	A
T3	15,67	A
T5	37,33	A B
T2	56	B C
T1	62	B C
T6	74,6	C

En el cuadro 6. Se observa la eficiencia de los tratamientos sobre el control de plagas de Barrenador menor (*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 a la planta cuando la planta alcanza una altura de 20-30 cm. Esta plaga al introducirse en la planta atrofia el crecimiento normal del brote. Basado en el resultado del muestreo destructivo realizado la plaga tuvo

mayor índice de invasión en su estado larvario. El resultado de esta investigación muestra los tratamientos con rango “A” El tratamiento T4 (Químico) y el T3 (Neem) con un promedio de 9,67% y 15,67%, fueron eficientes controlando el barrenador menor, los resultados obtenidos se basan a sus ingredientes activos como ya se mencionó en el cuadro 2. El tratamiento 6 (Testigo) fue el menos eficiente, el porcentaje de incidencia después de la aplicación fue del 74,6 %, debido a que no se realizó ninguna aplicación. Lo demostramos en el grafico 3.

**Gráfico 3:** Número de Plagas encontradas en el primer muestreo a los 35 días



**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En grafico 3. Se observa el efecto de los tratamientos sobre el control de plagas del barrenador menor (Díptera: *Agromyzidae*). Las barras con diferentes números indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la Y representan el porcentaje de incidencia de larvas y en el eje de la X representa los tratamientos. Donde observamos que los tratamientos más eficientes son el T4 Y T3, y el tratamiento que tuvo mayor número de plagas es el T6 (Testigo)

### 11.5 Plagas encontradas en la parte interna de la planta en la etapa fenológica de floración a los 70 días

**Cuadro 7:** ADEVA de número de larvas encontradas en la planta

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
tratamientos	969,1	5	193,8	6,64	0,0057*
REPETICIONES	384,8	2	192,4	6,59	0,0149*
Error	291,9	10	29,19		
Total	1646	17			

CV: 30,20

En el cuadro 7. Se observa diferencias altamente significativas de los tratamientos y repeticiones sobre el control de plagas. Por lo tanto, se puede confirmar que los tratamientos tienen efecto sobre el control de plagas en la etapa de floración. El coeficiente de variación para el número de plantas afectadas fue de 30,20 %.

**Cuadro 8.** Prueba de Tukey al 5% para número de larvas de barrenador menor (*Díptera: Agromyzidae*) encontradas en la planta

tratamientos	Medias	RANGOS	
T3	9	A	
T4	12,67	A	
T1	15,67	A	B
T2	18	A	B
T5	19,67	A	B
T6	32,33	B	

En el cuadro 8. Muestra la eficiencia de los tratamientos sobre el control de plagas de Barrenador menor (*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. El resultado de esta investigación muestra que los tratamientos con rango “A” son T3 (Neem) y T4 (Químico) con un promedio de 9% y

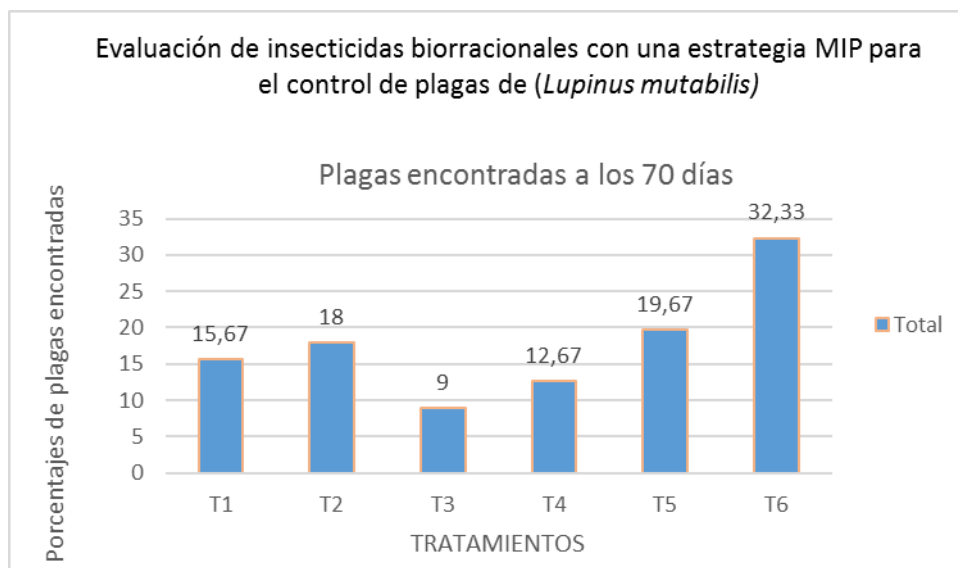
12,67%, fueron los más eficientes en controlar las larvas del barrenador menor. Los resultados obtenidos se deben a sus ingredientes activos como ya se mencionó anteriormente. El tratamiento 6 (Testigo) tuvo el mayor porcentaje de incidencia de plagas con un 32,33% ya que no se realizó ninguna aplicación, como se demuestra en el gráfico 4.

**Cuadro 9:** Prueba de Tukey al 5% para repeticiones

REPECISIONES	Medias	RANGOS
1	13,17	A
2	16,33	A B
3	24,17	B

En cuadro 9. Que corresponde al número de larvas encontrado a los 70 días, se observa los promedios alcanzados por cada uno de las repeticiones propuestas, donde R1 obtuvo un promedio menor con 13,17%, mientras que R3 alcanzó un promedio de 24,17% respectivamente, presentando dos rangos A y B para repeticiones. Se puede observar que el porcentaje de efectividad de los tratamientos actuó de forma eficaz.

**Gráfico 4:** Número de Plagas encontradas en el tercer muestreo a los 70 días



**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En grafico 4. Se observa el efecto de los tratamientos sobre el control de plagas del barrenador menor (Díptera: *Agromyzidae*). Las barras con diferentes números indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la Y representan el porcentaje de incidencia de larvas y en el eje de la X representa los tratamientos. Donde observamos que los tratamientos más eficientes son el T3 (Neem) Y T4 (Químico), y el tratamiento que tuvo mayor número de plagas es el T6 (Testigo).

### 11.6 Plagas encontradas en la parte interna de la planta en la etapa fenológica de floración a los 120 días

**Cuadro 10:** ADEVA de número de larvas encontradas en la planta

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
tratamientos	725,8	5	145,2	12,18	0,0005*
REPETICIONES	7,44	2	3,72	0,31	0,7387ns
Error	119,2	10	11,92		
Total	852,4	17			

CV: 25,47

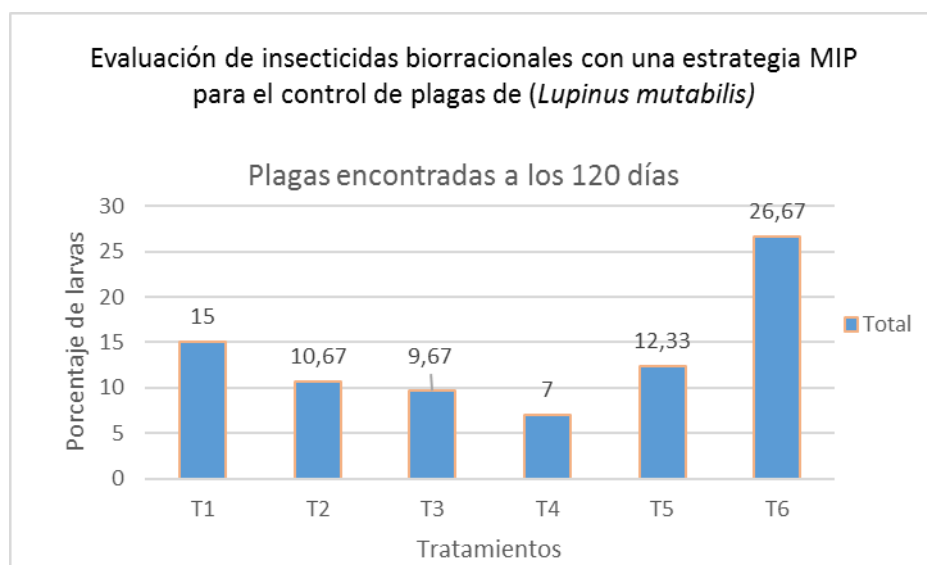
En el cuadro 10. Se observa diferencias significativas de los tratamientos y repeticiones sobre el control de plagas. Los resultados indican que los tratamientos tienen efecto en el control de plagas en la formación de vainas. No hubo diferencia significativa para las repeticiones. El coeficiente de variación fue de 25,47%.

**Cuadro 11.** Prueba de Tukey al 5% números de larvas encontradas en la planta

tratamientos	Medias	RANGOS
T4	7	A
T3	9,67	A
T2	10,67	A
T5	12,33	A
T1	15	A
T6	26,67	B

En el cuadro 11. Se observa la eficiencia de los tratamientos sobre el control de plagas de Barrenador menor (*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. Basado en el resultado del muestreo destructivo realizado en la etapa de envainamiento, la plaga tuvo mayor índice de invasión en su estado adulto. El tratamiento T4 (Chlorcyrin) fue eficiente controlando las plagas con el 7% (Grafico 9), aunque este no fue diferente de los tratamiento T3 (Neem) con el 9,67%, T2 (macerado) con un 10,67%, T5 (trampas) con un 12,33% y T1 (cocción) con el 15% (Grafico 8). Este resultado obtenido es debido a que el muestreo destructivo se realizó cuando la plaga de barrenador menor estaba en su estado adulto. El tratamiento 6 (Testigo) fue el menos eficiente, el porcentaje de incidencia después de la aplicación fue del 26,67 %. Como se demuestra en el grafico 5.

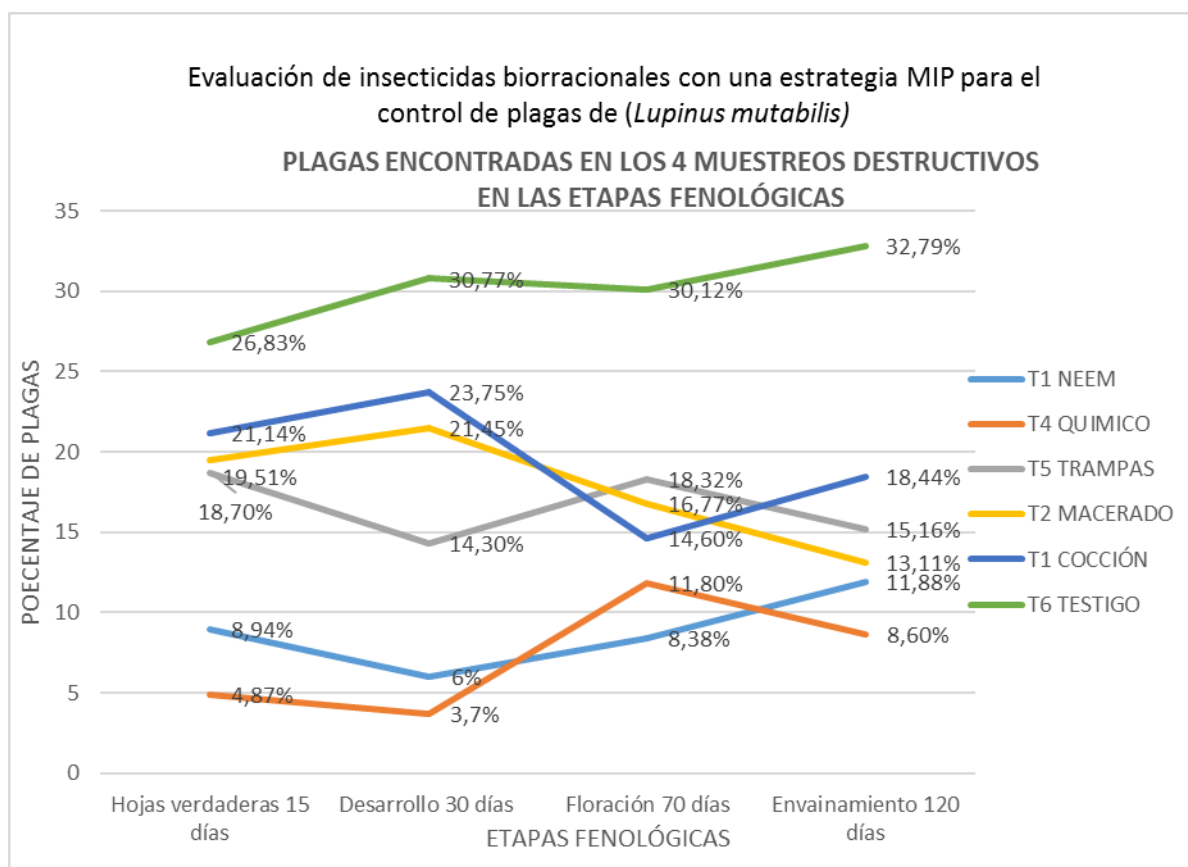
**Gráfico 5:** Número de Plagas encontradas en el tercer muestreo a los 120 días



**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En el grafico 5. Se observa el efecto de los tratamientos sobre el control de plagas. Indicando diferencia estadística. 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 el T4 y T3 fueron los más eficientes para el control de plagas en el cultivo de chocho en la etapa de envainamiento del cultivo de chocho.

**Gráfico 6: Resultados de porcentajes de larvas encontradas en los cuatro etapas fenológicas del cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis*)**



**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En el gráfico 6. Se observan en el eje de la Y, el porcentaje de plagas y en el eje de la X las 4 etapas fenológicas en los días que se realizó los muestreos destructivos de las plantas, el gráfico muestra que en las etapas fenológicas cotiledonar, desarrollo, floración y envainamiento, los tratamientos con menor incidencia de plagas son el T4 (Químico) y T3 (Neem) debido a sus ingredientes activos, el T4 (Químico) tiene dos ingredientes activos Chlorpirifos y Cypermethrina, insecticidas que tienen acción de contacto, ingestión y respiratorio, la acción de Chlorpirifos, inhibidor de la enzima acetilcolinesterasa y la de la Cypermethrina que provoca una alteración de las funciones nerviosas y musculares. que da como resultado un efectivo control de plagas (Vademécum Agrícola, 2016) y el T3 (Neem) tiene como ingrediente activo Azadiracthina es de acción sistémica, inhibidor del crecimiento del insecto, reduce la fertilidad de este, inhibe el desarrollo de las larvas y huevos y rompe su ciclo, (García, 2012), demostrando así la eficacia de estos dos tratamientos para el control de

plagas en el cultivo de chocho, mientras que el T6 (Testigo) tuvo mayor incidencia de plagas debido a que no se realizó ninguna aplicación.

### 11.7 Plagas (Dípteros) encontradas en el follaje en la etapa cotiledonar a los 15 días

**Cuadro 12:** ADEVA de número de dípteros a los 15 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	182,09	5	36,42	5,17	0,0133*
repeticiones	9,18	2	4,59	0,65	0,5417ns
Error	70,39	10	7,04		
Total	261,66	17			

Cv: 47.76

En el cuadro 12. Se observa diferencia significativa en tratamientos, sobre el control de plagas en este caso de Dípteros (*Anthomyzidae*) en el follaje. Por lo tanto, se puede confirmar que los tratamientos si tienen efecto sobre el control de dípteros en la etapa cotiledonar. El coeficiente de variación para el número de plantas afectadas fue de 47,76 %.

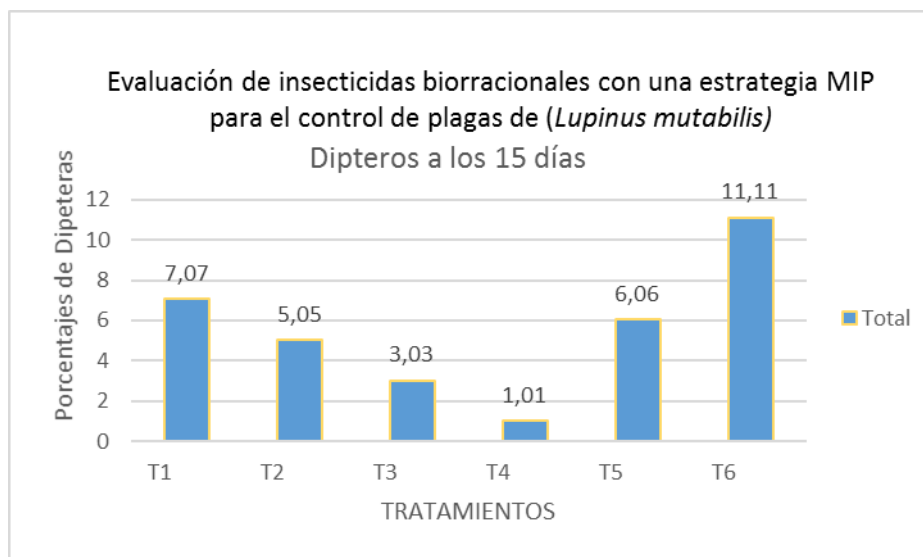
**Cuadro 13:** Prueba de Tukey al 5% para plagas encontradas en el follaje a los 15 días

TRATAMIENTOS	Medias	RANGOS
T4	1,01	A
T3	3,03	A
T2	5,05	A B
T5	6,06	A B
T1	7,07	A B
T6	11,11	B

En el cuadro 13. Muestra la eficiencia de los tratamientos sobre el control de plagas. Basado en el resultado del muestreo en campo realizado a los 15 días en la etapa cotiledonar. En el cuadro de rangos los mejores tratamientos con rango "A" son los tratamientos T4 (Químico) y T3 (Neem) con un porcentaje de 1,01% y 3,03%. Este resultado confirma la eficiencia de ambos tratamientos sobre el control de plagas Dípteros (*Anthomyzidae*). Debido a los ingredientes activos que poseen estos insecticidas, el tratamiento químico tiene dos ingredientes activos Chlorpirifos y Cypermethrina, insecticidas que tienen acción de

contacto, estomacal y respiratorio y el tratamiento Neem, que tiene acción repelente de insectos plaga y además rompe el ciclo vital de los insectos impidiendo su multiplicación. El tratamiento 6 (Testigo) fue el menos eficiente, el porcentaje de incidencia fue del 11,11 %, ya que no se realizó ninguna aplicación.

**Gráfico 7:** Porcentaje de Dípteros a los 15 días



**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En el gráfico 7. Se observa el efecto de los tratamientos sobre el control de plagas en el follaje. Indicando diferencia estadística. Los valores en el eje de la Y representan el porcentaje de incidencia de la plaga después de la aplicación de los tratamientos, y en el eje de la X representa a los tratamientos. Demostrando que el T4 (químico) fue el más eficiente para el control de dípteros en el follaje.

### 11.9 Plagas (Dípteros) encontradas en el follaje en la etapa de desarrollo a los 35 días.

**Cuadro 14:** ADEVA de número de plagas a los 35 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	241,97	5	48,39	16,7	0,0001*
repeticiones	13,29	2	6,65	2,29	0,1518ns
Error	29,03	10	2,9		
Total	284,29	17			

CV; 30.67

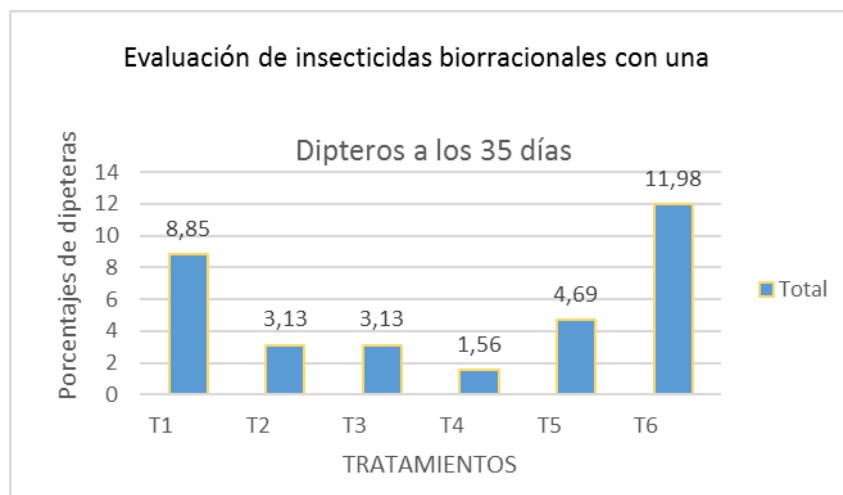
En el cuadro 14. Se observa diferencia significativa en tratamientos, sobre el control de plagas en este caso de Dípteros (*Anthomyzidae*) en el follaje. Por lo tanto, se puede confirmar que los tratamientos si tienen efecto sobre el control de plagas en la parte del follaje de la etapa de desarrollo de la planta. El coeficiente de variación para el número de plantas afectadas fue de 30,67%.

**Cuadro 15:** Prueba de Tukey al 5% para plagas encontradas en el follaje a los 35 días

TRATAMIENTOS	Medias	RANGOS
T4	1,56	A
T3	3,13	A
T2	3,13	A B
T5	4,69	A B
T1	8,85	B C
T6	11,98	C

En el cuadro 15. Muestra la eficiencia de los tratamientos sobre el control de plagas. Basado en el resultado del muestreo en campo realizado a los 35 días en la etapa de desarrollo. En el cuadro de rangos los mejores tratamientos con rango “A” son los tratamientos T4 (Químico) y T3 (Neem) con un porcentaje de 1,56% y 3,13% Este resultado confirma la eficiencia de ambos tratamientos sobre el control de plagas Dípteros (*Anthomyzidae*). Debido a los ingredientes activos que poseen estos insecticidas, como se detalló anteriormente. El tratamiento 6 (Testigo) fue el menos eficiente, el porcentaje de incidencia fue del 11,11 %, ya que no se realizó ninguna aplicación.

**Gráfico 8:** Porcentaje de Dípteras a los 35 días



**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En el gráfico 8. Se observa el efecto de los tratamientos sobre el control de plagas en el follaje. Indicando diferencia estadística. Los valores en el eje de la Y representan el porcentaje de incidencia de la plaga después de la aplicación de los tratamientos, y en el eje de la X representa a los tratamientos. Demostrando que los tratamientos T4 (químico) y T3 (Neem) fueron los más eficientes para el control de dípteros en el follaje.

### 11.9 Plagas (Dípteros) encontradas en el follaje en la etapa de floración a los 70 días

**Cuadro 16:** ADEVA de número de plagas a los 70 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	129,17	5	25,83	15,3	0,0002*
repeticiones	2,24	2	1,12	0,66	0,5363ns
Error	16,88	10	1,69		
Total	148,29	17			

CV. 23.40

En el cuadro 16. Se observa diferencia significativa en tratamientos, sobre el control de plagas en este caso de Dípteros en el follaje. Por lo tanto, se puede confirmar que los tratamientos si tienen efecto sobre el control de plagas Dípteros (*Anthomyzidae*). en la parte del follaje de la etapa de floración de la planta. El coeficiente de variación para el número de plantas afectadas fue de 23,40%.

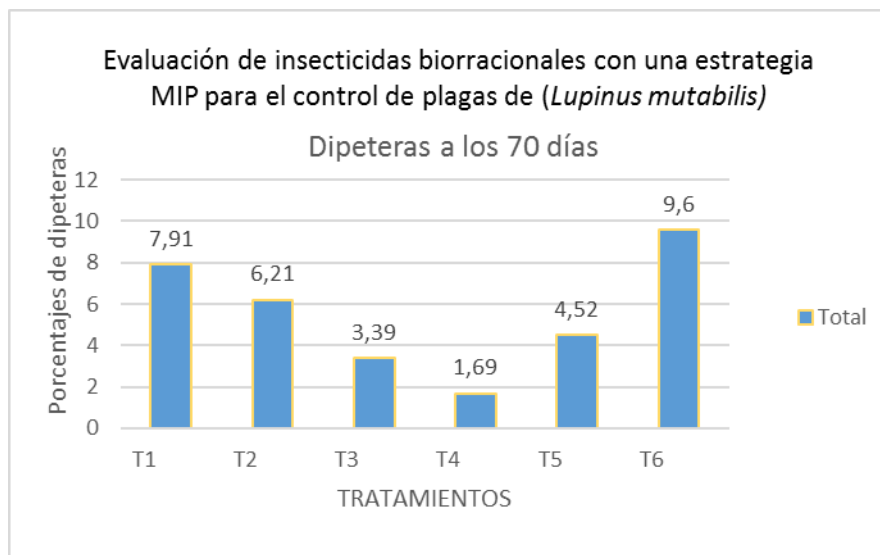
**Cuadro 17:** Prueba de Tukey al 5% para plagas encontradas en el follaje a los 70 días

TRATAMIENTOS	Medias	RANGOS
T4	1,69	A
T3	3,39	A B
T5	4,52	A B C
T2	6,21	B C D
T1	7,91	C D
T6	9,6	D

En el cuadro 17. Muestra la eficiencia de los tratamientos sobre el control de plagas. Basado en el resultado del muestreo en campo realizado a los 70 días en la etapa de floración. En el cuadro de rangos los mejores tratamientos con rango “A” es el tratamiento T4 (Químico) con un porcentaje de 1,69%, este resultado confirma la eficiencia de ambos tratamientos sobre el control de plagas Dípteros (*Anthomyzidae*). Debido a los ingredientes activos que posee este insecticida, el tratamiento químico tiene dos ingredientes activos Chlorpirifos y Cypermethrina, insecticidas que tienen acción de contacto, estomacal y respiratorio. El

tratamiento 6 (Testigo) fue el menos eficiente, el porcentaje de incidencia fue del 9,6 %, ya que no se realizó ninguna aplicación.

**Gráfico 9:** Porcentaje de Dípteras a los 70 días



**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En el gráfico 9. Se observa el efecto de los tratamientos sobre el control de plagas en el follaje. Los valores en el eje de la Y representan el porcentaje de incidencia de la plaga después de la aplicación de los tratamientos y en el eje de la X representa los tratamientos. Demostrando que el T4 (químico) fue el más eficiente para el control de dípteros (*Anthomyzidae*) en el follaje.

### 11.10 Plagas (Dípteros) encontradas en el follaje a los 120 días

**Cuadro 18:** ADEVA de número de plagas a los 120 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	219,47	5	43,89	16,7	0,0001*
repeticiones	1,14	2	0,57	0,22	0,8086ns
Error	26,29	10	2,63		
Total	246,9	17			

CV. 29.18

En el cuadro 18. Se observa diferencia significativa en tratamientos, sobre el control de plagas en este caso de Dípteros (*Anthomyzidae*) en el follaje. Por lo tanto, se puede confirmar que los tratamientos si tienen efecto sobre el control de plagas en la parte del follaje de la etapa de

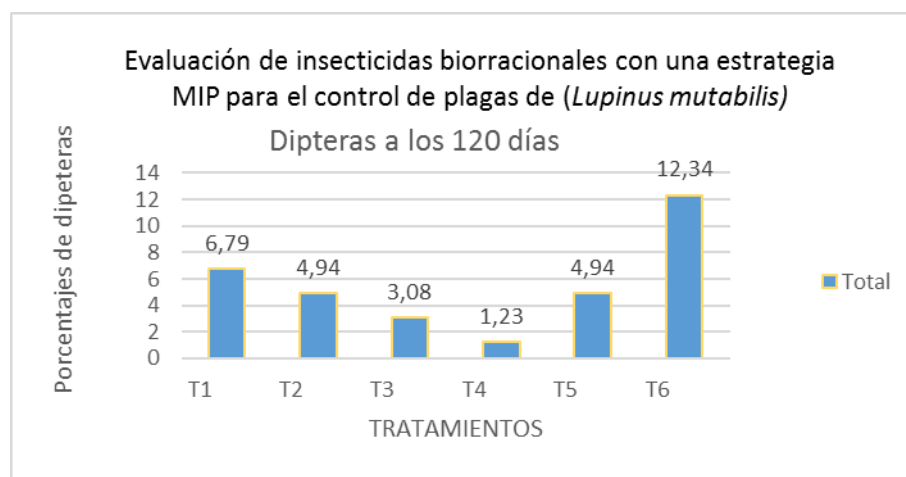
desarrollo de la planta. El coeficiente de variación para el número de plantas afectadas fue de 29,18%.

**Cuadro 19:** Prueba de Tukey al 5% para plagas encontradas en el follaje a los 120 días

TRATAMIENTOS	Medias	RANGOS
T4	1,23	A
T3	3,08	A B
T2	4,94	A B
T5	4,94	A B
T1	6,79	B
T6	12,34	C

En el cuadro 19. Muestra la eficiencia de los tratamientos sobre el control de plagas. Basado en el resultado del muestreo en campo realizado a los 120 días en la etapa de envainamiento. En el cuadro de rangos, los mejores tratamientos con rango “A” es el tratamiento T4 (Químico) con un porcentaje de 1,23%, este resultado confirma la eficiencia de ambos tratamientos sobre el control de plagas Dípteros (*Anthomyzidae*). Debido a los ingredientes activos que posee este insecticida, el tratamiento químico tiene dos ingredientes activos Chlorpyrifos y Cypermethrina, insecticidas que tienen acción de contacto, estomacal y respiratorio. El tratamiento 6 (Testigo) fue el menos eficiente, el porcentaje de incidencia fue del 9,6 %, ya que no se realizó ninguna aplicación.

**Gráfico 10:** Porcentaje de Dípteras a los 120 días

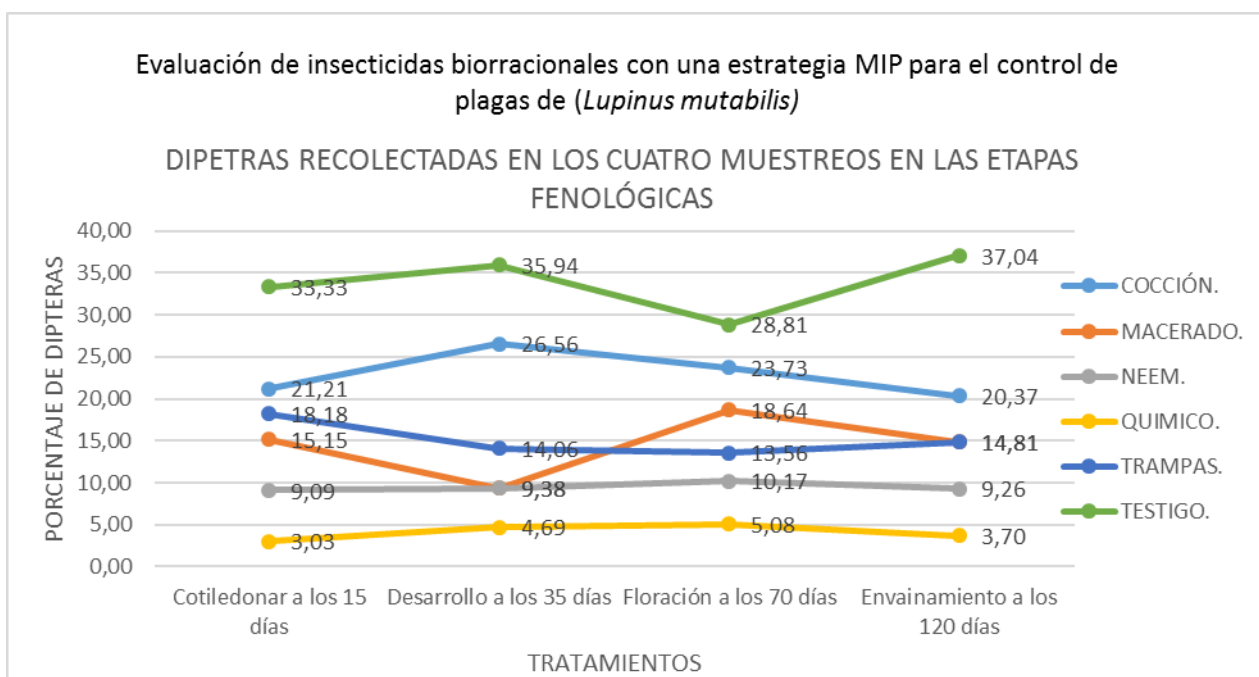


**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En el gráfico 10. Se observa el efecto de los tratamientos sobre el control de plagas en el follaje. Los valores en el eje de la Y representan el porcentaje de incidencia de la plaga

después de la aplicación de los tratamientos y en el eje de la X representa los tratamientos. Demostrando que el T4 (químico) fue el más eficiente para el control de dípteros (*Anthomyzidae*) en el follaje.

**Gráfico 11: Porcentaje de Dípteros (*Anthomyzidae*) recolectadas en el follaje, en los cuatro muestreos de campo del cultivo de (*Lupinus mutabilis*)**



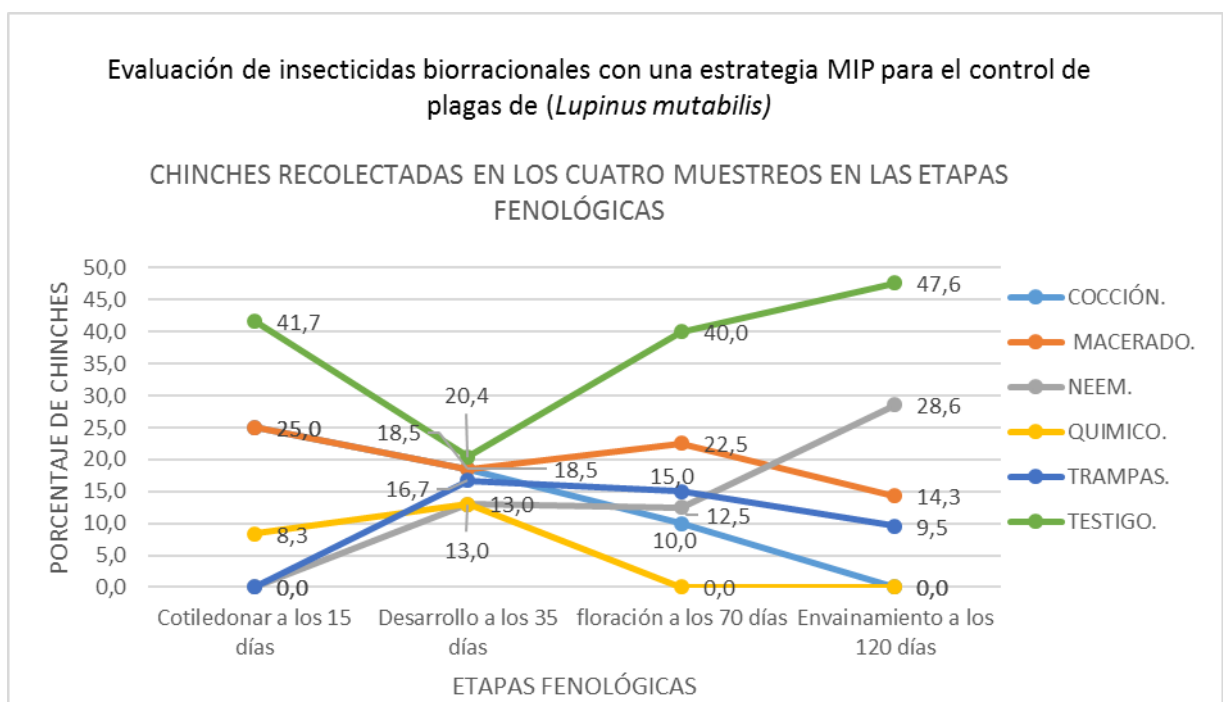
**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En el gráfico 11. Se observan en el eje de la Y, el porcentaje de plagas y en el eje de la X las 4 etapas fenológicas en los días que se realizó los muestreos de campo, el gráfico muestra que en las etapas fenológicas cotiledonar, desarrollo, floración y envainamiento, los tratamientos con menos incidencia de plagas son el T4 (Químico) y T3 (Neem) debido a sus ingredientes activos, el T4 (Químico) tiene dos ingredientes activos Chlorpyrifos y Cypermethrina, tienen acción de contacto, estomacal y respiratorio, lo cual da como resultado un efectivo control de una amplia gama de insectos masticadores, chupadores y minadores que atacan a una diversidad de cultivos, que da como resultado un efectivo control de plagas (Vademécum Agrícola, 2016) y el T3 (Neem) tiene como ingrediente activo Azadiractina es de acción sistémica, responsable de diversas propiedades fisiológicas, ya que interfiere en el proceso de la hormona juvenil, afectando su metamorfosis, presentándose malformaciones en cualquier

estadio. (García, 2012), demostrando así la eficiencia de estos dos tratamientos para el control de plagas en el cultivo de chocho, mientras que el T6 (Testigo) tuvo mayor incidencia de plagas debido a que no se realizó ninguna aplicación.

### 11.11 Plagas (Chinchas) encontradas en el suelo de la planta en la etapa fenológica

**Gráfico 12:** Porcentaje de chinchas (*Rhinocloa sp.*) recolectadas en el follaje, en los cuatro muestreos de campo del cultivo de (*Lupinus mutabilis*)

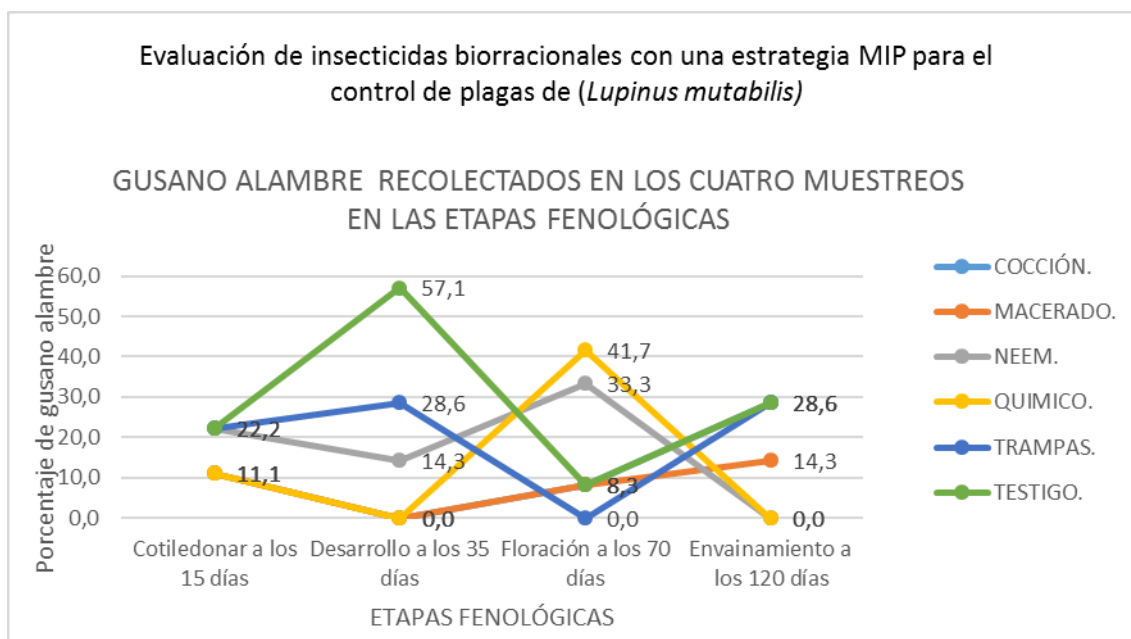


Elaborado: Iza, G. (2018)

En el gráfico 12. Se observan en el eje de la Y, el porcentaje de chinchas (*Rhinocloa sp.*) y en el eje de las X las cuatro etapas fenológicas en los días que se realizó los muestreos de campo de las plantas, el gráfico muestra, que en las etapas fenológicas, desarrollo, floración y envainamiento los tratamiento con menos incidencia de plagas es el T4 (Químico) debido a su ingrediente activo con ya se mencionó en el (grafico 11) demostrando la eficacia para el control de plagas en el cultivo de chocho, mientras que en el T6 (testigo) fue el tratamiento con más incidencia de plagas en los 4 muestreos.

### 11.12 Plagas encontradas en el suelo en las cuatro etapas fenológicas (Gusano alambre)

**Gráfico 13:** Porcentaje de Gusano alambre (*Agriotes spp*) recolectadas en el suelo, en los cuatro muestreos de campo del cultivo de (*Lupinus mutabilis*)

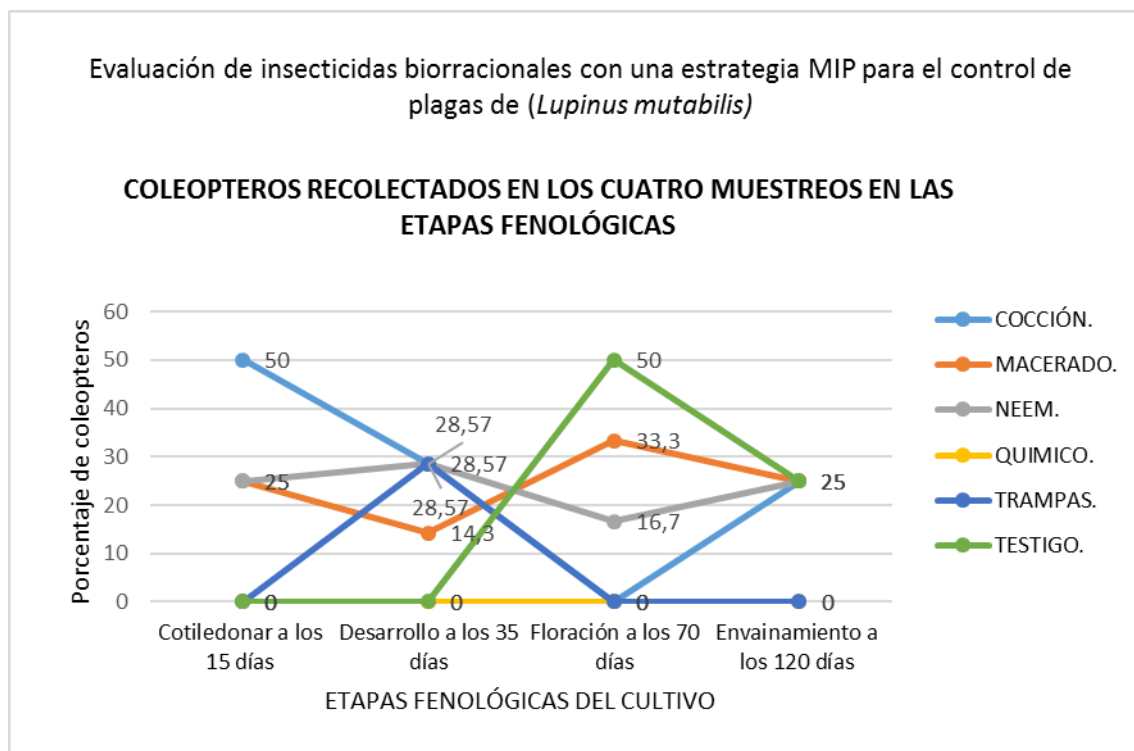


Elaborado: Iza, G. (2018)

En el gráfico 13. Se observan en el eje de la Y, el porcentaje de Gusano alambre (*Agriotes spp*) y en el eje de las X las cuatro etapas fenológicas en los días que se realizó los muestreos de campo de las plantas, el gráfico muestra que en el T6 (testigo) fue el tratamiento con más incidencia de plagas en las etapas fenológicas, cotiledonar, desarrollo, y envainamiento, debido a que no se realizó ninguna aplicación, el tratamiento con menos incidencia de plagas es el T2 (Macerado) demostrando que tuvo un control de plagas en el cultivo de chocho.

### 11.13 Plagas encontradas en el suelo de la planta en las cuatro etapas fenológicas (coleópteros)

**Gráfico 14:** Porcentaje de Coleópteros recolectados en el suelo, en los cuatro muestreos de campo del cultivo de (*Lupinus mutabilis*)

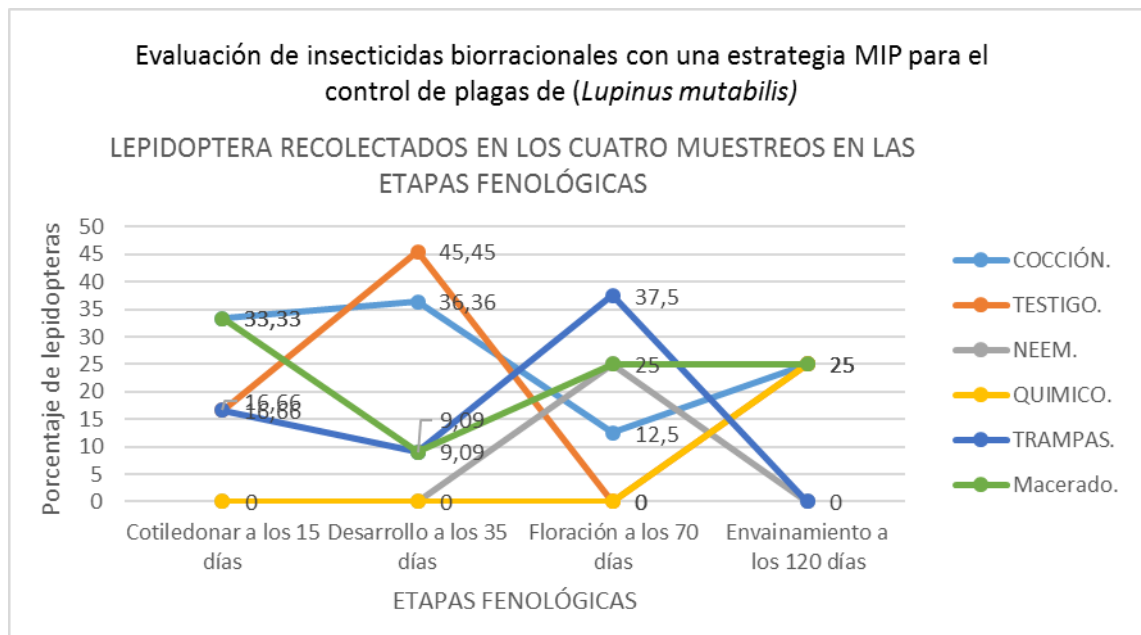


Elaborado: Iza, G. (2018)

En el gráfico 14. Se observan en el eje de la Y, el porcentaje de Coleópteros y en el eje de las X las 4 etapas fenológicas en los días que se realizó los muestreos de campo de las plantas, el gráfico muestra que en el T6 (testigo) fue el tratamiento con más incidencia de plagas en la etapa de floración y presencia de vainas, debido a que no se realizó ninguna aplicación y no hubo un control de plagas, en las etapas fenológicas cotiledonar, desarrollo, floración y envainamiento el tratamiento con menos incidencia de plagas es el T4 (Chlorcyrin) demostrando la eficiencia para el control de plagas en el cultivo de chocho.

### 11.14 Plagas encontradas en el suelo de la planta en las cuatro etapas fenológicas (lepidópteras)

**Gráfico 15:** Porcentaje de Lepidópteros recolectadas en el suelo, en los cuatro muestreos de campo del cultivo de (*Lupinus mutabilis*)



**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En el gráfico 15. Se observan en el eje de la Y, el porcentaje de Coleópteros y en el eje de las X las 4 etapas fenológicas en los días que se realizó los muestreos de campo de las plantas, el gráfico muestra que en el T4 (Chlorcyrin) fue el tratamiento con menos incidencia de plagas en las etapas fenológicas, demostrando la eficiencia para el control de plagas en el cultivo de chocho, mientras que el T5 (trampas) y T2 (Macerado) y T1 (Cocción) y T3 (Neem) no tuvieron un mayor control de plagas.

### 11.15 Altura de la planta a los 120 días

**Cuadro 20:** ADEVA de la altura de la planta

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
TRATAMIENTOS	0,01	5	2,0E-03	0,36	0,8628 n/s
REPETICIONES	0,06	2	0,03	5,37	0,0261 *
Error	0,06	10	0,01		
<u>Total</u>	<u>0,13</u>	<u>17</u>			
CV		10,34			

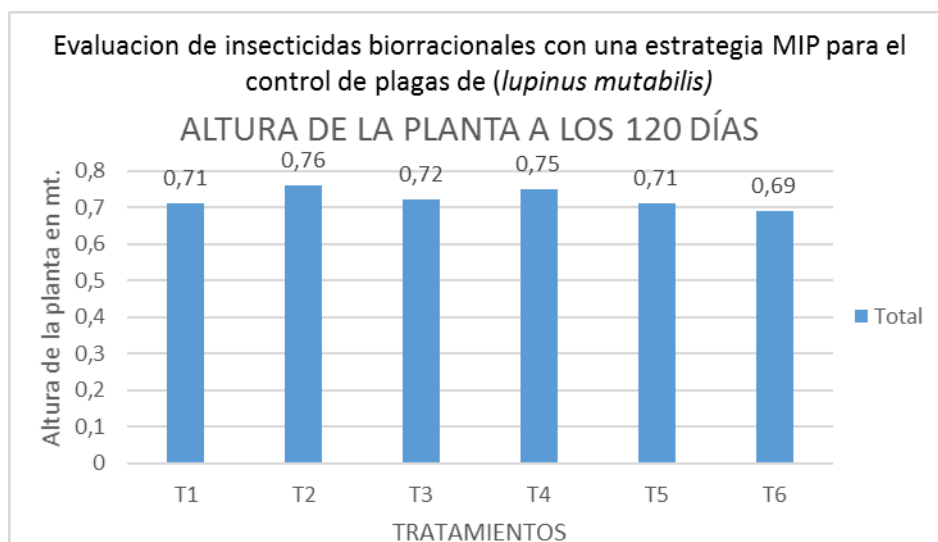
En cuadro 20. Se observa el análisis de varianza para la altura a los 120 días después de la aplicación de los insecticidas biorracionales y se observa que en la fuente de variación tratamientos no presentan diferencias significativas, es decir que no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos, mientras que en repeticiones si tuvo significación. El coeficiente de variación fue de 10,34% .

**Cuadro 21:** Prueba de Tukey al 5% para repeticiones de la altura de la planta

<u>REPETICIONES</u>	<u>Medias</u>	<u>RANGOS</u>
1,00	0,81	A
2,00	0,70	A B
<u>3,00</u>	<u>0,67</u>	<u>B</u>

En el cuadro 21. Se observa que existen dos rangos de significación, donde los promedios alcanzados por las repeticiones en la altura de planta la repetición 1 alcanzó un promedio de porcentaje mayor con el 0,81% y la R1 alcanzo el promedio de porcentaje más bajo con 67%.

**Gráfico 16:** Media de la altura de las plantas después de la aplicación del tratamiento



**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En gráfico 16. Se observa la media de la altura de las plantas después la aplicación de los tratamientos. Los valores en el eje de la Y representa el porcentaje de la altura de las plantas y en eje de la X representa los tratamientos, donde observa la máxima altura pertenece al tratamiento T2 (Macerado) con 0,76 cm, mientras el T6 (testigo) 0, 72 cm. Por lo tanto se observa que los tratamientos tienen una altura similar, por lo que no tienen efecto en la altura de la planta del cultivo de chocho.

### 11.16 Número de plantas con eje central a los 120 días

**Cuadro 22:** Número de plantas con eje central a los 120 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	2361,11	5	472,22	16,35	0,0002 *
REPETICIONES	44,44	2	22,22	0,77	0,4889 ns
Error	288,89	10	28,89		
Total	2694,44	17			
CV	6,67				

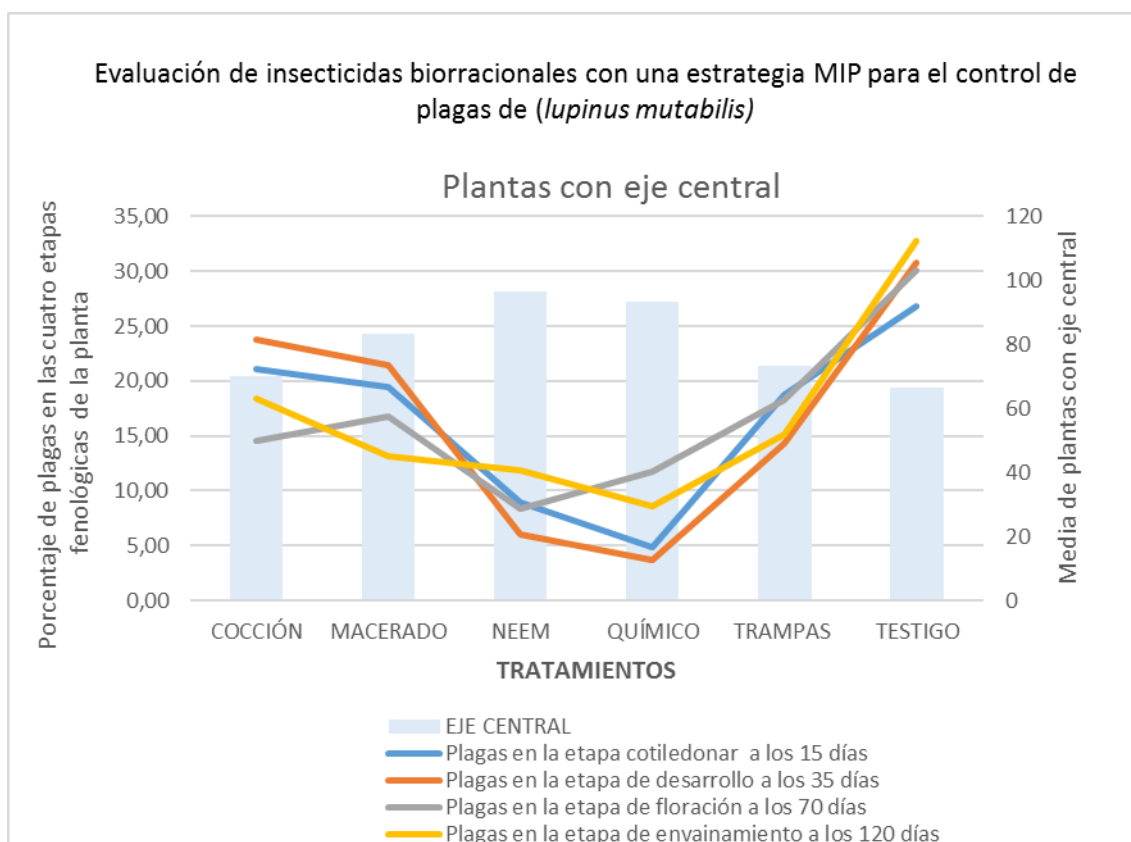
Cuadro 22. Se observa el análisis de varianza para el número de plantas con eje central, donde las fuentes de variación tratamientos, si presentaron significación. Mientras que en repeticiones no. El coeficiente de variación fue de 6,67 %.

**Cuadro 23:** prueba de tukey al 5% para tratamientos en el eje central de las plantas

TRATAMIENTOS	Medias	Rangos		
T3	96,67	A		
T4	93,33	A		
T2	83,33	A	B	
T5	73,33		B	C
T1	70,00		B	C
T6	66,67			C

Cuadro 23. Se observa la diferencia de los tratamientos para el eje central de las plantas a la madures fisiológica a los 120 días, después de la aplicación de los insecticidas biorracionales. Los tratamientos T3 (Neem) y T4 (Chlorcyrin) muestran el mayor porcentaje de plantas con eje central, T3 (Neem) con un porcentaje de 96,67%, y T4 (Chlorcyrin) 93,33%, debido a que estos dos tratamientos tuvieron un mayor control de la plaga barrenador del ápice (*anthomyzidae*) ya que barrenador del ápice atrofia el crecimiento del brote (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al. 2001) por lo tanto, los resultados estadísticos reflejaron diferencia significativa entre tratamientos.

**Gráfico 17:** porcentaje de número de plantas con eje central a los 120 días después de la aplicación del tratamiento



**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En el gráfico 17. Se observa la media de porcentajes de plantas con eje central por cada tratamiento, después de la aplicación de los insecticidas biorracionales. Los valores en el eje de la Y representan el porcentaje de plagas en las cuatro etapas fenológicas y en el eje de la X los tratamientos, de acuerdo al gráfico se observa que a mayor número de plagas menor número de ápices. El tratamiento T3 (Neem) presentó la media porcentaje de eje central más alto con el 96,67% debido al porcentaje de plagas en las cuatro etapas fenológicas es menor, mientras que en el tratamiento T6 (Testigo) presentó la media porcentaje de eje central más bajo con el 66,67% debido al porcentaje de plagas en las cuatro etapas fenológicas es mayor ya que no se hizo ninguna aplicación. Por lo tanto en el gráfico se observa el efecto de los tratamientos en el control del barrenador del ápice (*Anthomyzidae*).

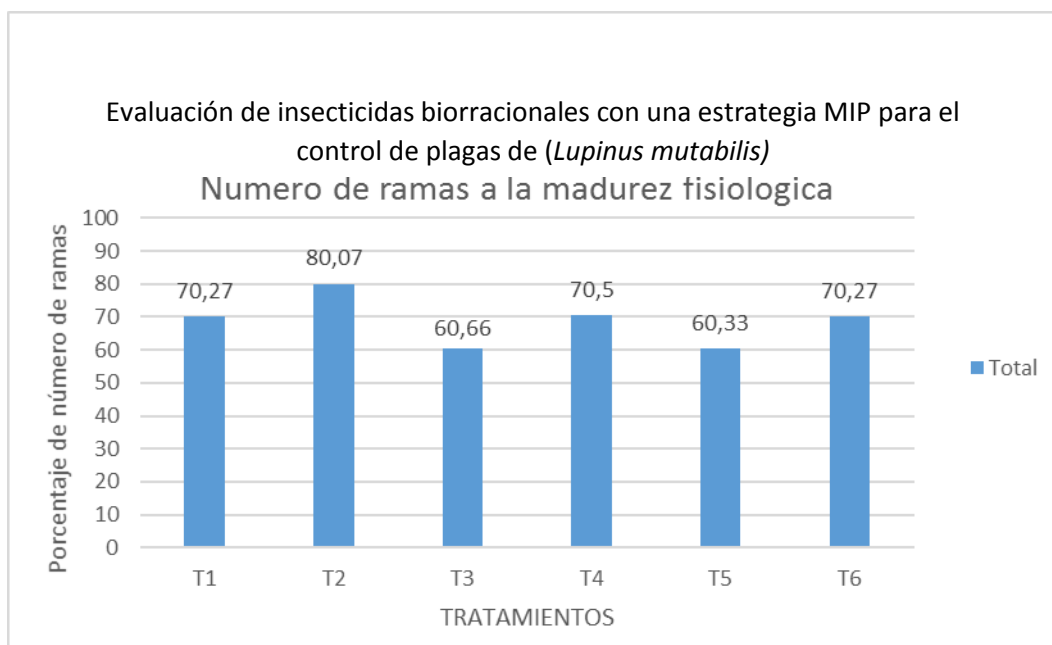
### 11.17 Número de ramas a la madurez fisiológica

**Cuadro 24:** Número de ramas a la madurez fisiológica 75 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	6,96	5	1,39	0,93	0,5029 ns
REPETICIONES	3,48	2	1,74	1,16	0,3529 ns
Error	15,03	10	1,50		
Total	25,48	17			
CV	17,20				

Cuadro 24. El análisis de varianza para el número de ramas a la madures fisiológica, donde las fuentes de variación, tratamientos y repeticiones no presentaron significancia alguna. El coeficiente de variación fue de 17,20%.

**Gráfico 18:** porcentaje de número de ramas a la madurez fisiológica 120 días



**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En el grafico 18. Se observa el porcentaje de número de ramas a la madures fisiológica después de la aplicación de los tratamientos. Los valores en el eje de la Y representan el

porcentaje de planta y los valores en el eje de la X representan los tratamientos. El tratamiento T2 (Macerado) presento un promedio de 80,07% de número de ramas, y el tratamiento T6 (Testigo) presento un porcentaje de 66,33%. Cabe enfatizar que no se encontró diferencias significativas entre los tratamiento.

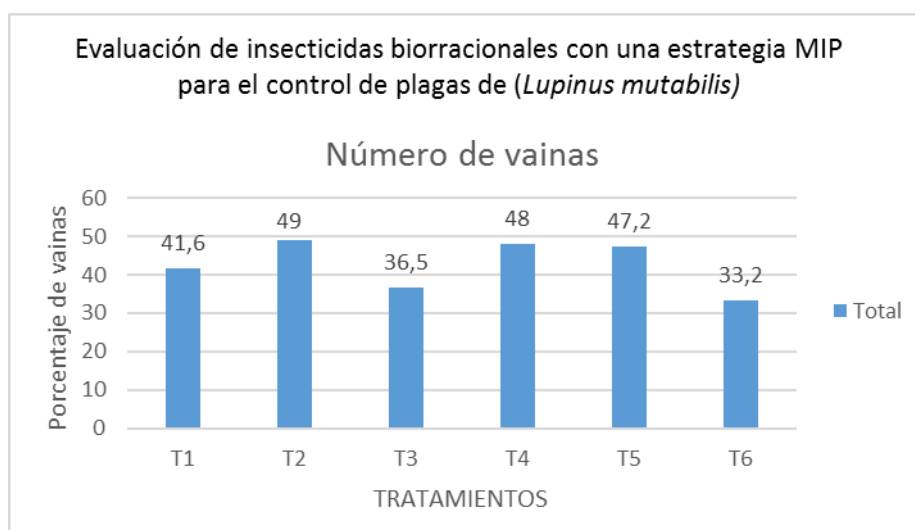
### 11.18 Numero de vainas a los 120 días

**Cuadro 25:** Número de vainas a los 120 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	656,58	5	131,32	1,39	0,3059 ns
REPETICIONES	21,94	2	10,97	0,12	0,8913 ns
Error	942,79	10	94,28		
Total	1621,31	17			
CV	22,80				

Se puede observar en la tabla 25. El análisis de varianza para el número de vainas, donde las fuentes de variación de tratamientos y repeticiones no presentaron significancia. El coeficiente de variación fue de 17,20%.

**Gráfico 19:** Número de vainas a los 120



**Elaborado:** Iza, G. (2018)

En el grafico 19. Se observa el porcentaje de vainas, después de la aplicación de los tratamientos. Los valores en el eje de la Y representan el porcentaje de vainas y el valor de la X representan los tratamientos. El tratamiento con más número de vainas es el T2 (Macerado) representado con un 49%. Entre los tratamientos T1, T3, T4, T5, T6 existe una mínima variación de porcentajes ya que no hubo una diferencia estadística entre tratamientos.

## **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

- En cada etapa fenológica del chocho que fueron en las etapas cotiledonar, desarrollo, floración y en el envainamiento que fueron a los 12, 35, 70, 120 días, donde se aplicó los tratamientos, el tratamiento que tuvo más incidencia de plagas en la primera etapa es el tratamiento T6 (Testigo) con un 29,83%, y en la segunda etapa fue el tratamiento T6 (Testigo) con un 30,77% y en la tercera etapa fenológica fue el tratamiento T6 (Testigo) con un 30,12% y en la última etapa fenológica que fue en el envainamiento el ataque de larvas fue el tratamiento T6 (Testigo) con un 32,79%.
- El tratamiento con menos incidencia de plagas en las diferentes etapas fenológicas son los tratamientos con menor incidencia son los tratamientos T4 (Chlorcyrin ) y T3 (Neem), el T4 (Químico) ya que es un insecticida de amplio espectro que combina la acción de dos poderosos insecticidas: el Chlorpyrifos y Cypermethrina, y T3 (Neem) ya que con su potente ingrediente activo azadaractina inhibe el crecimiento, disminuye la fecundidad y la ovoposición del insecto. Por lo tanto estos dos tratamientos tienen menor incidencia de plagas en las diferentes etapas fenológicas del cultivo de chocho.
- Identificamos que el mejor tratamiento para el control de las plagas internas y plagas externas (barrenadores, lepidópteras, chinches, dípteros) de chocho (*Lupinus mutabilis*) fue el tratamiento 4 Químico (Chlorcyrin) el cual fue recomendado por el INIAP fue el que mostro el más alto control de las plagas ya que provoca una alteración de las funciones nerviosas y musculares, Aunque este tratamiento no fue estadísticamente diferente que el tratamiento Neem (T3), ya que también mostro eficiencia en el control de plagas.
- Los insecticidas biorracionales se pueden utilizar en las etapas fenológicas como es cotiledonar y desarrollo donde tiene mucho efecto para controlar las principales plagas del chocho con un porcentaje de 8,3 % de eficiencia para el control de plagas.

## 13.2 Recomendaciones

- De acuerdo a las eficiencias de los insecticidas biorracionales, se puede recomendar el uso del insecticida biorracional (Neem) como una alternativa de control natural ya que no afecta a los insectos beneficiosos como las abejas o las mariquitas, ya que estas no se comen la planta y actúa por ingestión. Al contrario de los insecticidas químicos que terminan en nuestros ríos, cosechas, bosques, en el aire y en todas partes, el Neem es totalmente biodegradable y compatible con el Medio Ambiente, pues no deja resto alguno ni favorece el desarrollo de especies resistentes.
- Se recomienda realizar nuevas dosis del macerado y de la cocción que fueron hechos con hierbas nativas que son la ruda, la chilca, el marco y el romero.
- Realizar nuevas investigaciones de insecticidas naturales obtenidos de diversas plantas y con diferentes dosis para ser utilizados como alternativa ecológica para el control de plagas, y no depender del uso de los insecticidas sintéticos que son tóxicos para los seres vivos y el medio ambiente.
- Para lograr un buen control se recomienda utilizar semilla de buena calidad, que sea certificada, que haya una rotación de cultivos para prevenir la resistencia de plagas y tener un buen control de las mismas.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

1. Agricultura Ecológica (2014), Manual de orgánico insecticidas naturales. Obtenido de [http://ri.ues.edu.sv/2330/1/EVALUACION/extrac\\_naturales](http://ri.ues.edu.sv/2330/1/EVALUACION/extrac_naturales).
2. Andinos, C. (17 de Septiembre de 2013). *cultivos andinos* . Obtenido de Tarwi Descripción botánica: <http://granoandino.blogspot.com/2013/09/tarwi-descripcion-botanica.html>
3. Boletín Agrario. (23 de 03 de 2014). boletín Agrario. Obtenido de boletín Agrario: <https://boletinagrario.com/ap-6,macerar,587.html>
4. BORREMBEBAUN, P. (2002) Manual de descripción de insecticidas. Guadalajara. México. 699 p. Obtenido de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11552>.
5. 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 Quito Ecuador. 5-31p.
6. Caicedo, C. (27 de 09 de 2017). Ambrosia peruviiana. (Ernesto, Ed.) Noticias pp, 2(1), 8. Recuperado el 05 de 08 de 2018, de <https://rpp.pe/ciencia/mas-ciencia/esta-planta-andina-es-capaz-de-impedir-la-metastasis-en-cancer-de-mama-noticia-1079313>
7. FAO. (1 de Diciembre de 2016). Organizacion de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura . Obtenido de Organizacion de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura : <http://www.fao.org/americas/eventos/ver/es/c/451018/>
8. Farfan, G. (2011). OBTENCION DE EXTRACTOS VEGETALES POR ARRASTRE DE VAPOR (2 ed., Vol. 2). (Carlos, Ed.) Madrid, Madrid, España: Catapulta. Recuperado el 02 de 08 de 2018, de <https://www.lasmilyunahojas.com.ar/l/plantas-nativas/218747/9789874610638>
9. García, Gutiérrez, C., Gómez, Peraza, R., López, C., & León, A. (2012). INSECTICIDAS BIORRACIONALES PARA EL CONTROL DE MOSQUITOS Y MOSCAS NEGRAS. Ra Ximhai, 7.
10. Hernández, R. (08 de 03 de 2001). werta. (2, Editor, E. López Pérez, Productor, & Catie) Recuperado el 05 de 10 de 2018, de <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/5740>

11. INECC. (14 de 10 de 2010). ecuadorencifras. Obtenido de ecuadorencifras:  
<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/cotopaxi.pdf>
12. 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>
13. Marco, A., Jurado, E., & Rocha, A. (2002). El cambio climatico y la fenologia de las plantas. *Ciencia UANL*, 1-9.
14. Matthews et al. (2002). Sistemas de producción agrícola y guía de insecticidas. Documento en línea. Disponible en: <http://bananasite./transferencia.htm>
15. Millán, C. (20 de 07 de 2008). rapaluruaguay.org. Obtenido de rapaluruaguay.org:  
<http://www.rapaluruaguay.org/publicaciones/Plantas.pdf>.
16. Nieves. (2015). Agricultura orgánica guía de insecticidas biorracionales, Guatemala. Guatemala. Obtenido de <http://biblio.uabcs.mx/tesis/te3156.pdf>
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. Ormaza, M. (OCTUBRE de 2010). Repositorio. PUCE. Obtenido de ELABORACIÓN DE PANCAKES DE CHOCHO COMO ALTERNATIVA PARA:  
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/4021/T-PUCE-3281.pdf?sequence=1>
19. Rivadeneira. (Enero de 2001). Iniap . Obtenido de EL CULTIVO DE CHOCHO:  
[http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Plagas\\_enfermedades\\_chocho.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Plagas_enfermedades_chocho.pdf)
20. Rivera, M., & Gallegos, P. (Enero de 2001). INIAP. Obtenido de Culitvo de chocho, FITONUTRICIÓN, ENFERMEDADES Y PLAGAS, EN EL ECUADOR:  
[http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Plagas\\_enfermedades\\_chocho.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Plagas_enfermedades_chocho.pdf)
21. Vademécum Agrícola. (2016). PLAGUICIDAS CHLORCYRIN. *Edifarm*, 95.
22. UCANR. (09 de NOVIEMBRE de 2017). Universidad de California Agricultura y Recursos Naturales . Obtenido de Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico: <http://ipm.ucanr.edu/QT/biocontrolsp.html>

## 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 de tesis al Idioma Inglés presentado por la Señorita Egresada de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **Gabriela Jessica Iza Tipantuña**, cuyo título versa “**Evaluación de insecticidas biorracionales como estrategia MIP para controlar plagas del cultivo del chocho (*Lupinus mutabilis*) El Chan, Parroquia Eloy Alafaro, Provincia Cotopaxi 2017-2018**”, 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, 14 de Agosto del 2018

Atentamente,



.....  
PACHECO PRUNA EDISON MARCELO  
DOCENTE INGLÉS CI-UTC  
C.C. 0502617350



CENTRO DE IDIOMAS

## ANEXO 2: Hoja de vida de la tutora



Ingeniería  
Agronómica

### HOJA DE VIDA

#### INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Giovana Paulina Parra Gallardo

Fecha de nacimiento: 1969/28/07

Cédula de ciudadanía: 1802267037

Estado civil: Divorciada

Número telefónico: 0958964433

Tipo de discapacidad: ninguna

# De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: giovana.parra@utc.edu.ec

#### FORMACIÓN ACADÉMICA

- Ingeniera Agrónoma  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
- Magister en gerencia de empresas agrícolas y manejo de poscosecha  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
- Diplomado en tecnologías para la gestión y práctica docente  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
- Maestría en tecnologías para la gestión y práctica docente (egresada)  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

#### HISTORIAL PROFESIONAL

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

#### AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

### ANEXO 3: Hoja de vida de vida lector 1



Ingeniería  
Agronómica

## HOJA DE VIDA

### INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Guadalupe de las Mercedes López Castillo

Fecha de nacimiento: 1964/01/01

Cédula de ciudadanía: 1801902907

Estado civil: Divorciada

Número telefónico: 0984519333

Tipo de discapacidad: ninguna

# De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: guadalupe.lopez@utc.edu.ec

### FORMACIÓN ACADÉMICA

- Ingeniera Agrónoma  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
- Magister en Gestión de la Producción  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### HISTORIAL PROFESIONAL

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

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

## ANEXO 4: Hoja de vida de vida lector 2



Ingeniería  
Agronómica

## HOJA DE VIDA

### INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Carlos Xavier Torres Miño

Fecha de nacimiento: 1982/06/30

Cédula de ciudadanía: 0502329238

Estado civil: Casado

Número telefónico: 0995870044

Tipo de discapacidad: Ninguna

# De carnet CONADIS: Ninguna

E-mail: carlos.torres@utc.edu.ec

### FORMACIÓN ACADÉMICA

- Ingeniera Agrónomo  
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
- Ingeniero en ciencias agrícolas  
UNIVERSIDAD RUSA DE A LA AMISTAD DE LOS PUEBLOS
- Master en ciencias agrícolas en la especialidad agronomía  
UNIVERSIDAD RUSA DE A LA AMISTAD DE LOS PUEBLOS
- Doctor en ciencias agrícolas en especialidades de mejoramiento vegetal producción de semillas agrícolas y horticultura  
UNIVERSIDAD RUSA DE A LA AMISTAD DE LOS PUEBLOS

### HISTORIAL PROFESIONAL

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

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

DOCENTE DE FITOMEJORAMIENTO Y GENETICA VEGETAL

## ANEXO 5: Hoja de vida del lector 3



Ingeniería  
Agronómica

## HOJA DE VIDA

### INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Klever Mauricio Quimbiulco Sanchez

Fecha de nacimiento: 17 de agosto de 1968

Cédula de ciudadanía: 1709561102

Estado civil: casado

Número telefónico: 0987294064

Tipo de discapacidad: ninguna

# De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: Klever.quimbiulco@utc.edu.ec

### FORMACIÓN ACADÉMICA

- Ingeniera Agrónoma  
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
- Magister en agricultura sostenible

### HISTORIAL PROFESIONAL

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Agricultura, Silvicultura y Pesca

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

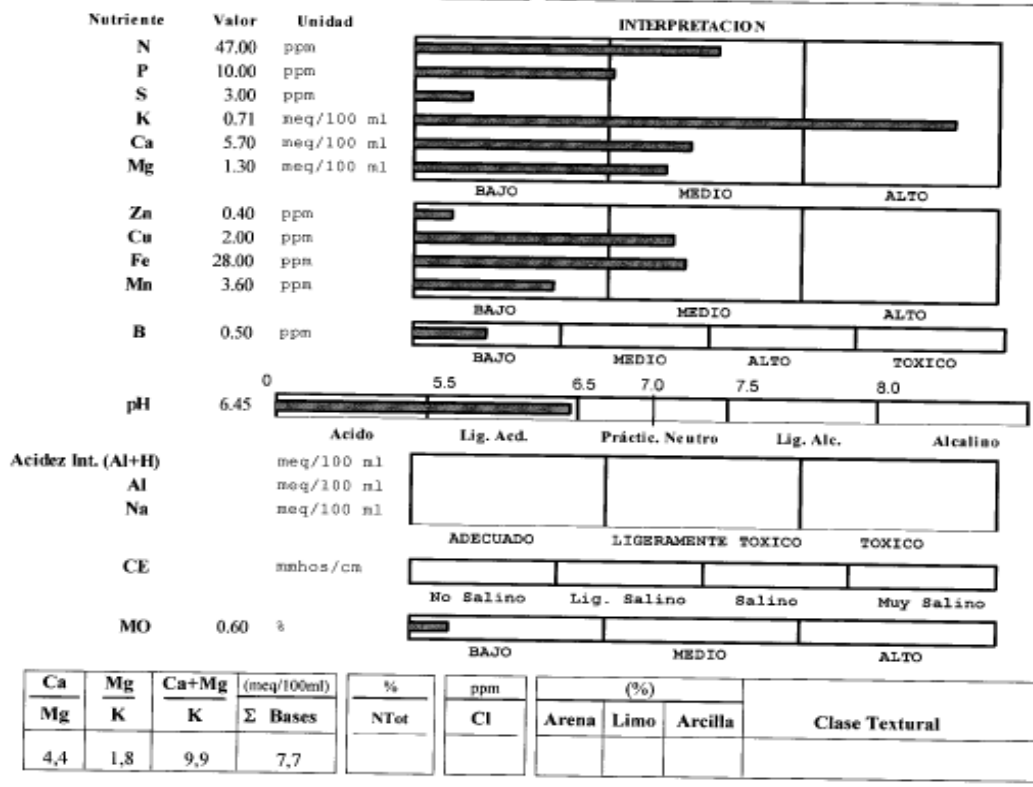
PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO				
Equipos				
Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
Microscopio	1	1000	1000	1000
Bombas	3	30	90	90
Cámara	1	100	100	100
Transporte y salida de campo				
Trasporte a Alaquez	10	3	30	30
Trasporte a él Chan	10	3	30	30
Trasporte a Plaza Arena	10	6	60	60
Materiales y suministros				
Palas	3	15	45	45
Estacas	50	0,5	25	25
Plástico etológico	108	3	324	324
Guantes	5	0,25	1,25	1,25
Fundas	20	2	40	40
Etiquetas	150	1	150	150
Frascos	80	0,5	40	40
Piolas	1	2,5	2,5	2,5
Raid	3	3	9	9
Cedazos	3	2,5	7,5	7,5
Alcohol	3	3	9	9
Papel filtro	5	2,5	12,5	12,5
Tijeras	5	0,35	1,75	1,75
Tijera de podar	3	35	105	105
Material Bibliográfico y fotos.				
Copias	50	0,02	1	1
Impresiones	80	0,1	8	8
<b>TOTAL</b>				<b>2091,5</b>

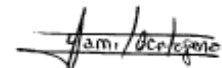
ANEXO 7: Análisis del suelo del barrio Chan Parroquia Eloy Alfaro

 <b>INIAP</b> <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	<b>ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"</b> <b>LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS</b> Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf: 690-691/92/93 Fax: 690-693	
--	--	---

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

<p style="text-align: center;"><b>DATOS DEL PROPIETARIO</b></p> Nombre : Universidad Técnica de Cotopaxi Dirección : Latacunga Ciudad : Teléfono : Fax :	<p style="text-align: center;"><b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b></p> Nombre : El Chan Provincia : Cotopaxi Cantón : Latacunga Parroquia : Eloy Alfaro Ubicación :
<p style="text-align: center;"><b>DATOS DEL LOTE</b></p> Cultivo Actual : Chocho Cultivo Anterior : Maiz Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : Muestra 1	<p style="text-align: center;"><b>PARA USO DEL LABORATORIO</b></p> N° Reporte : 44.751 N° Muestra Lab. : 108541 Fecha de Muestreo : 29/11/2017 Fecha de Ingreso : 30/11/2017 Fecha de Salida : 08/01/2018



  
 RESPONSABLE LABORATORIO

  
 LABORATORISTA

**ANEXOS 8:** Caracterización química de un insecticida biorracional coccion y macerado (Ruda, Chilca, Romero Y Marco).

<b>PRUEBA</b>	<b>Extracto etílico</b>	<b>Extracto acuoso</b>
Catequinas	+	NA
Lieberman Burchad (Triterpenos-Esteroides)	+	NA
Cloruro férrico (Fenoles- Taninos)	+	+
	Taninos pirocatecólicos	Taninos pirocatecólicos
Ninhidrina (Aminoácidos libres o aminas en general)	+	NA
Borntreger (Quinonas)	+++	NA
Shinoda (Flavonoides)	+	+
Antocianidina (Antocianos)	+	NA
Dragendorff (alcaloides)	++	+++
	(alcaloides cuaternarios y/o amino-óxidos libres)	(alcaloides cuaternarios y/o amino-óxidos libres)

**ANEXO 9:** 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	283
T2	2	1	255
T3	3	1	234
T4	4	1	288
T5	5	1	266
T6	6	1	257
T1	1	2	279
T2	2	2	250
T3	3	2	229
T4	4	2	241
T5	5	2	262
T6	6	2	250
T1	1	3	281
T2	2	3	253
T3	3	3	233
T4	4	3	289
T5	5	3	167
T6	6	3	256

**ANEXO 10:** Tabla de datos de porcentaje de emergencia a los 40 días

<b>Códigos</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Emergencia 40 Días</b>
T1	1	1	269
T2	2	1	247
T3	3	1	230
T4	4	1	284
T5	5	1	237
T6	6	1	217
T1	1	2	259
T2	2	2	243
T3	3	2	227
T4	4	2	239
T5	5	2	229
T6	6	2	208
T1	1	3	255
T2	2	3	249
T3	3	3	230
T4	4	3	271
T5	5	3	162
T6	6	3	181

**ANEXO 11:** Tabla de datos de número de larvas en los 4 muestreos destructivo

Tratamientos	Repeticiones	Muestreo a los 15 días	Muestreo a los 35 días	Muestreo a los 70 días	Muestreo a los 120 días
T1	1	8	69	14	19
T2	1	8	62	12	11
T3	1	4	14	7	7
T4	1	0	15	10	4
T5	1	7	27	17	8
T6	1	10	99	19	27
T1	2	9	49	24	14
T2	2	7	50	25	9
T3	2	4	17	13	12
T4	2	3	7	20	10
T5	2	8	39	27	11
T6	2	12	89	36	29
T1	3	9	68	9	12
T2	3	9	56	17	12
T3	3	3	16	7	10
T4	3	3	7	8	7
T5	3	8	46	15	18
T6	3	11	53	42	24

**ANEXO 12:** 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	8,3	44	0,83	7
T2	2	1	9,6	57,4	0,83	8
T3	3	1	6,4	36,5	0,73	10
T4	4	1	8,5	56,3	0,84	10
T5	5	1	5,7	29,9	0,79	7
T6	6	1	7	30,3	0,81	7
T1	1	2	6,7	37,9	0,71	7
T2	2	2	7,5	45,6	0,75	9
T3	3	2	7,5	34,5	0,72	9
T4	4	2	8,3	51,8	0,76	9
T5	5	2	7,5	63,3	0,73	8
T6	6	2	6,1	31,1	0,53	7
T1	1	3	6,8	42,9	0,58	7
T2	2	3	7,1	44,4	0,7	8
T3	3	3	5,1	38,5	0,72	10
T4	4	3	5,7	35,7	0,66	9
T5	5	3	5,8	48,4	0,61	7
T6	6	3	8,7	38,2	0,75	6

**ANEXO 13: Preparación del terreno**



**ANEXO 14: Diseño del ensayo y siembra**



**ANEXO 15: Preparación de los Insecticidas biorracionales**



**ANEXO 16: Aplicación de insecticidas biorracionales**



**ANEXO 17: Labores pre-culturales**



**ANEXO 18: Monitoreo del Cultivo**



**ANEXO 19: Plagas observadas en campo**



**ANEXO 20: Observación microscopía de las plagas.**

