



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS BIORRACIONALES COMO ESTRATEGIA MIP PARA CONTROLAR PLAGAS DEL CHOCHO (*LUPINUS MUTABILIS*), PARROQUIA ALÁQUEZ, BARRIO COLAYAPAMBA, CANTÓN LATACUNGA, COTOPAXI. 2017-2018.”

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMA

AUTOR: Gomez Carranza Andrés Sebastián

TUTORA: Ing. Mg. López Castillo Guadalupe de las Mercedes

LATACUNGA-ECUADOR

AGOSTO- 2018

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Andrés Sebastián Gomez Carranza” declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“Evaluación de insecticidas biorracionales como estrategia MIP para controlar plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*), parroquia Aláquez, barrio Colayapamba, cantón Latacunga, Cotopaxi. 2017-2018.”**, siendo Ing. Mg Guadalupe López directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

.....

Andrés Sebastián Gomez Carranza

C.I. 180498423-3

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 Gomez Carranza Andrés Sebastián, identificado con C.I 180498423-3 de estado civil soltero y con domicilio en el Caserío la joya, Cantón Patate, Provincia de Tungurahua 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*), parroquia Aláquez, barrio Colayapamba, cantón Latacunga, 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. Guadalupe de las Mercedes López Castillo

Tema: “Evaluación de insecticidas biorracionales como estrategia MIP para controlar plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*), parroquia Aláquez, barrio Colayapamba, cantón Latacunga, 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.

.....

Gomez Carranza Andrés Sebastián

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*), parroquia Aláquez, barrio Colayapamba, cantón Latacunga, Cotopaxi. 2017-2018.”**, de Andrés Sebastián Gómez Carranza, 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, 13 de Agosto del 2018

La Tutora

Firma

.....

Ing. Mg. Guadalupe de las Mercedes López Castillo

CC: 180190290-7

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Andrés Sebastián Gómez Carranza, con el título de Proyecto de Investigación “**Evaluación de insecticidas biorracionales como estrategia MIP para controlar plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*), parroquia Aláquez, barrio Colayapamba, cantón Latacunga, 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, 13 de Agosto del 2018

Para constancia firman:

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

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

Lector 3
Nombre: Ing. Karina Marín Mg.
CC: 050267293-4

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo quiero agradecer en primer lugar a Dios por bendecirme y permitirme culminar mis estudios universitarios, a mis abuelos y a mi mamá por su comprensión, paciencia, apoyo incondicional y sobre todo por la confianza que depositaron en mí, porque fueron el pilar fundamental dándome muchas fuerzas y fueron mi inspiración para cumplir una meta en mi vida.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi que me ha dado la oportunidad de formarme académicamente.

También quiero expresar mi fraterno agradecimiento a mi Directora del Proyecto, Ing. Guadalupe López por su contribución a lo largo del presente trabajo, al Ing. Marco Rivera por su apoyo y las facilidades para poder desarrollar este proceso quien me brindó su apoyo en la culminación del mi proyecto de investigación.

Andrés Sebastián Gómez Carranza

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado a mis abuelitos Inés Cando y Alfonso Carranza y a mi madre Carmen Carranza, de doy gracias a mis abuelitos quién me acompañó en el transcurso de mi vida dándome su apoyo incondicional, festejando mis éxitos y alentándome en mis derrotas por ser mi fortaleza e inspiración, con su gran apoyo incondicional en todos los sentidos, porque sin ustedes este trabajo no hubiera sido posible.

A mis queridos tíos por apoyarme incondicionalmente en toda mi carrera Universitaria dándome ánimos en todo momento diciéndome que no me dé por vencido

Gracias a toda mi familia que con sus consejos supieron guiarme por el camino del bien, dándome aliento para seguir adelante y creer que un resbalón no es caída y buscar conseguir mi sueño más anhelado.

Finalmente le dedico al amor de mi vida Evelyn por estar siempre presente en todo momento dándome ánimos en mis estudios para que no me dé por vencido acompañándome en todo momento para poder ser una persona profesional.

Andrés Sebastián Gómez Carranza

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*), parroquia Aláquez, barrio Colayapamba, cantón Latacunga, Cotopaxi. 2017-2018.

Autor: Andrés Gomez

RESUMEN DEL PROYECTO

En esta investigación denominada evaluación de insecticidas biorracionales para controlar las principales plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*) en la Parroquia Aláquez, barrio Colayapamba, cantón Latacunga". Los objetivos en este estudio fueron: Determinar la incidencia de plagas de cada tratamiento en las diferentes fases fenológicas del cultivo y seleccionar el mejor insecticida para controlar las principales plagas del chocho. Para llevar a cabo estos objetivos, se planteó 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 m². Los análisis estadísticos de los datos fueron realizados usando Infostat (IS) software estadístico, para el efecto de la variable "insecticida" en el porcentaje de control de las plagas se efectuó el análisis de variancia (ADEVA). Los resultados de este estudio revelaron que en la primera etapa fenológica a los 15 días podemos ver el insecticida que tuvo menos incidencia de plagas es el T3 (Neem) y el T4 (Químico) con un promedio de 4,69% , y en la segunda etapa a los 35 días fue el tratamiento T3 (Neem) con un promedio de 1,27% y en la tercera etapa fenología a los 70 días fue el tratamiento T3 (Neem) con un promedio de 6.28% y en la última etapa fenológica a los 120 días que fue en el envainamiento el menor ataque de larvas presento en el tratamiento T3 (Neem) ambos tratamiento tuvieron un promedio de 24,24%. Se concluye que el mejor insecticida para el control de las plagas principales de chocho (barrenadores, trozadores, chinches, gusano alambre, coleópteros) fue el tratamiento neem (T3) debido a su ingrediente activo que tiene y el tratamiento T4 químico mostraron el más alto grado de eficiencia en el control de las plagas principales.

Palabras claves: insecticidas biorracionales, insectos, chocho

ABSTRACT

Evaluation of bio-rational insecticides as an IPM strategy to control cholera pests (*Lupinus mutabilis*), Aláquez parish, Colayapamba neighborhood, Latacunga county, Cotopaxi. 2017-2018.

In this research called En In this research called evaluation of bio-rational insecticides to control the main pests of lupine (*Lupinus mutabilis*) in the Parish Aláquez, Barrio Colayapamba, Cantón Latacunga ". The objectives in this study were: To determine the incidence of pests of each treatment in the different phenological phases of the crop and to select the best insecticide to control the main pests of the lupine. To carry out these objectives, a design of Completely Random Blocks (DBCA) was proposed with six treatments, each treatment with three repetitions giving a total of eighteen experimental units in an area of 700 m². The statistical analyzes of the data were performed using Infostat (IS) statistical software, for the effect of the variable "insecticide" in the percentage of control of the pests, the variance analysis (ADEVA) was carried out. The results of this study revealed that in the first phenological stage at 15 days we can see the insecticide that had the lowest incidence of pests is T3 (Neem) and T4 (Chemical) with an average of 4.69%, and in the second stage at 35 days was the treatment T3 (Neem) with an average of 1.27% and in the third stage phenology at 70 days was the treatment T3 (Neem) with an average of 6.28% and in the last phenological stage at 120 days that it was in the sheathing, the smallest attack of larvae presented in the treatment T3 (Neem) both treatments had an average of 24.24%. It is concluded that the best insecticide for the control of the main pest pests (borers, cutters, bed bugs, wire worm, coleoptera) was the neem treatment (T3) due to its active ingredient and the T4 chemical treatment showed the highest degree of efficiency in the control of major pests.

Keywords: biorrational insecticides, insects, 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.....	XVII
ÍNDICE DE CUADROS	XVIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XIX
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	XIX
ÍNDICE ANEXOS	XX
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	4
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	5
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
6. OBJETIVOS:.....	6
6.1. Objetivo General	6
6.2. Objetivo Especifico	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:.....	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7

8.1 Origen del Chocho	7
8.1.1 Distribución del Chocho.....	8
8.2 Clasificación taxonómica del Chocho	9
8.3 Descripción Botánica	9
8.3.1 Raíces.....	9
8.3.2 Tallo principal y ramas	10
8.3 Hojas	10
8.4 Etapa de floración	10
8.4.1 Inflorescencia.....	10
8.5 Semillas.....	11
8.5 Requerimiento Agroecológicos	11
8.6 Etapas Fenológicas	11
8.7 Condiciones Ambientales	12
8.8 Suelos.....	13
8.9 Época de siembra	13
8.9.1 Rotación de cultivos.....	13
8.9.2 Preparación del suelo	14
8.9.3 Semillas.....	14
8.9.4 Siembra	14
8.9.5 Combate de malezas	15
8.9.6 Fertilización	15
8.9.7 Manejo integrado de plagas (MIP)	16
8.10 Plagas del chocho (<i>Lupinus mutabilis</i>)	16
8.10.1 Mosca de la semilla (<i>Delia platura Meigen</i>)	16
8.10.2 Cutzo (<i>Barotheuscastaneus</i>)	16
8.10.3 Trozador, Choclocuro, Ayabala (<i>Agrotis Ypsilon</i>)	17
8.10.4 Barrenador menor del tallo (<i>Díptera: Agromyzidae</i>).....	17

8.10.5 Barrenador del ápice del tallo (Díptera: Anthomyzidae).....	17
8.10.6 Trozador (Agrotys sp.).....	18
8.10.7 Chinche del chocho (Rhinocloa sp.).....	18
8.10.8 Trips de la flor del chocho (Frankiniella sp.).....	18
8.10.9 Polilla de grano (<i>Crociosema aporema</i>).....	19
8.11 Descripción De Los Insecticidas.....	19
8.11.1 Descripción del insecticida químico.....	19
8.11.2 Descripción del insecticida orgánico Neem.....	20
8.12 Los insecticidas biorracionales.....	21
8.12.1 Maceración.....	21
8.12.2 Propiedades insecticidas de la ruda.....	22
8.12.3 Propiedades insecticidas del Romero.....	22
8.12.4 Propiedades insecticidas de la Chilca.....	23
Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	23
Familia: Asteraceae.....	23
8.12.5 Propiedades insecticidas de la Marco.....	24
Marco (<i>Ambrosia peruviana</i>).....	24
Familia: Asteraceae.....	24
9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS.....	24
9.1 Hipótesis:.....	24
9.1.1 Hipótesis Nula.....	24
9.1.2. Hipótesis alternativa.....	24
9.2 Datos a Evaluar.....	25
10. METODOLOGÍAS:.....	27
10.1 Diseño Metodológico.....	27
10.2 Metodología.....	28
10.3 Técnicas.....	28

10.4 Caracterización del sitio experimental.....	29
10.5 Diseño experimental	30
10.6 Unidad Experimental	30
10.7 Factor en estudio	30
10.8 Tratamientos	31
10.8.1 ADEVA	32
10.8.2 Análisis estadístico	32
10.9 Manejo Específico del Experimento.....	32
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	38
11.1. Plagas encontradas en la parte interna de la planta en la primera etapa fenológica cotiledonar a los 15 días.....	38
9.1. Plagas encontradas en la parte interna de la planta en la segunda etapa fenológica en desarrollo a los 35 días.....	40
11.3. Plagas encontradas en la parte interna de la planta en la tercera etapa fenológica en floración a los 70 días.	42
11.4. Plagas encontradas en la parte interna de la planta en la tercera etapa fenológica en el envainamiento a los 120 días.	44
11.5. Resultado de las 4 etapas fisiológicas de la planta.....	46
11.6. Plagas encontradas en el follaje de la planta en la primera etapa fisiológica de cotiledonar a los 15 días.....	47
11.7. Plagas encontradas en el follaje de la planta en la tercera etapa fisiológica de desarrollo a los 35 días.....	49
11.8. Plagas encontradas en el follaje de la planta en la tercera etapa fisiológica de floración a los 70 días.	51
11.9. Plagas encontradas en el follaje de la planta en la etapa fisiológica en envainamiento a los 120 días.....	53
11.10. Resultado de las 4 etapas fisiológicas de la planta.....	55
11.11. Plagas encontradas en el follaje de la planta en las cuadro etapa fisiológica coccinélidos.	56

11.12. Plagas encontradas en el follaje de la planta en las cuadro etapa fisiológica chinches (<i>Rhinocloa</i>).	58
11.13. Plagas encontradas en el suelo de la planta en las cuadro etapa fisiológica Trozador (<i>Agrotys</i> sp.).	59
11.14. Plagas encontradas en el suelo de la planta en las cuadro etapa fisiológica gusano alambre. 61	
11.15. Números de plantas con eje central 120 días	62
11.16. Porcentajes de plantas germinadas a los 15 días.....	65
11.17. Número de plantas a los 40 días	66
11.18. Número de ramas a la madurez fisiológica a los 120 días.....	69
11.19. Números de vainas a los 120 días	70
11.20. Altura de las planta a los 120 días	71
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	73
12.1 Impacto social	73
12.2. Impacto ambiental.....	73
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	74
13.1 Conclusiones	74
13. 2 Recomendaciones	75
14. BIBLIOGRAFÍA	76
15. ANEXOS	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Objetivos, actividades, resultado de la actividad, descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)	7
Tabla 2: (Caicedo & Peralta, 2001), cita que la clasificación taxonómica de <i>Lupinus mutabilis</i> es:.....	9
Tabla 3: Operacionalización de las variables	25
Tabla 4: División Política.....	29
Tabla 5: Ubicación Geográfica.....	29
Tabla 6: Caracterización de la Unidad Experimental.....	30
Tabla 7: Tratamientos para el control de plagas del cultivo de chocho	31
Tabla 8: ADEVA para la evaluación de insecticidas biorracionales para el control de plagas en chocho.....	32
Tabla 9: Numero de coccinélidos de los cuatro muestres o etapas fisiológicas	56
Tabla 10: Numero de plagas de los chinches (<i>Rhinocloa</i>) de los cuatro muestres o etapas fisiológicas.....	58
Tabla 11: Numero de plagas de Trozador (<i>Agrotys sp.</i>) de los cuatro muestres o etapas fisiológicas.....	59
Tabla 12: Numero de plagas de gusano alambre (<i>Agriotes sp</i>) de los cuatro muestres o etapas fisiológicas.....	61
Tabla 13: Porcentaje de plantas a los 15 días	65
Tabla 14: Porcentaje de plantas a los 40 días	65

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: ADEVA Números de larvas encontradas en la planta.....	38
Cuadro 2: Prueba de Tukey al 5% números de larvas encontradas en la planta del Barrenador Menor (Díptera: Agromyzidae).....	38
Cuadro 3: ADEVA Números de larvas encontradas en la planta.....	40
Cuadro 4: Prueba de Tukey al 5% números de larvas encontradas en la planta del Barrenador Menor (Díptera: Agromyzidae).....	40
Cuadro 5: ADEVA Números de larvas encontradas en la planta.....	42
Cuadro 6: Prueba de Tukey al 5% números de larvas encontradas en la planta del Barrenador Menor (Díptera: Agromyzidae).....	42
Cuadro 7: ADEVA Números de larvas encontradas en la planta.....	44
Cuadro 8: Prueba de Tukey al 5% números de larvas encontradas en la planta.....	44
Cuadro 9: Prueba de Tukey al 5% para repeticiones.....	46
Cuadro 10: ADEVA para los números de dípteros recolectados.....	47
Cuadro 11: Prueba de tukey al 5% para los números de dípteros recolectados.....	47
Cuadro 12: ADEVA para número de dípteros.....	49
Cuadro 13: Prueba de tukey al 5% para los números de dípteros recolectados.....	49
Cuadro 14: ADEVA numero de dípteros.....	51
Cuadro 15: Prueba de Tukey al 5% para los números de dípteros recolectados.....	51
Cuadro 16: ADEVA numero de dípteros.....	53
Cuadro 17: Prueba de tukey al 5% para los números de dípteros recolectados.....	53
Cuadro 18: ADEVA para el número de plantas con eje central.....	62
Cuadro 19: Prueba de Tukey al 5% para el número de plantas con eje.....	63
Cuadro 20: ADEVA para la Emergencia a los 40 días.....	66
Cuadro 21: Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos.....	67
Cuadro 22: ADEVA para el Número de ramas a la madurez fisiológica.....	69
Cuadro 23: ADEVA para números de vainas.....	70
Cuadro 24: ADEVA para la altura de planta.....	71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentaje de larvas encontradas en la planta	39
Gráfico 2: Porcentaje de larvas encontradas en la planta	41
Gráfico 3: Porcentaje de larvas encontradas en la planta	43
Gráfico 4: Porcentaje de larvas encontradas en la planta	45
Gráfico 5: Porcentaje de larvas encontradas en los cuatro muestreos destructivo de <i>Lupinus mutabilis</i>	46
Gráfico 6: Porcentaje de dípteros recolectados a los 15 días	48
Gráfico 7: Porcentaje de dípteros recolectados a los 35 días	50
Gráfico 8: Porcentaje de dípteros recolectados a los 70 días	52
Gráfico 9: Porcentaje de dípteros recolectados a los 120 días	54
Gráfico 10: Porcentaje de Dípteras (<i>Anthomyzidae</i>) recolectadas en el follaje, en los cuatro muestreos de campo del cultivo de <i>Lupinus mutabilis</i>	55
Gráfico 11: Numero de coccinélidos en las cuatro etapas fenológicas	57
Gráfico 12: Numero de chinches recolectados en los cuadro muestreo destructivo	58
Gráfico 13: Numero de trozador recolectados en los cuadro muestreo destructivo	60
Gráfico 14: Numero de gusano alambre recolectados en los cuadro muestreo destructivo	62
Gráfico 15: Medio el número de plantas con eje central después de la aplicación de los tratamientos	64
Gráfico 16: Comparativo de Porcentaje de plantas a los 15 y 40 días	66
Gráfico 17: Comparativo de Porcentaje de plantas a los 15 y 40 días	68
Gráfico 18: Media del número de ramas a la madurez fisiológica después de la aplicación del tratamiento	69
Gráfico 19: Promedios para tratamientos en el Número de vainas	70
Gráfico 20: Altura de la plantas a los 120 días	72

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Situó del terreno donde esta implementado el ensayo	29
Fotografía 2: Croquis de cómo esta implementado el ensaño en el terreno	30

ÍNDICE ANEXOS

Anexo 1: Solicitud aval de ingles	79
Anexo 2: Hoja de vida de la tutora	80
Anexo 3: Hoja de vida de vida lector 1	81
Anexo 4: Hoja de vida de vida lector 2	82
Anexo 5: Hoja de vida del lector 3	83
Anexo 6: Presupuesto para la elaboración del proyecto:.....	84
Anexo 7: Análisis del suelo de la parroquia Aláquez barrió Colayapamba	85
Anexo 8: Caracterización química de un insecticida biorracional coccion y macerado (Ruda, Chilca, Romero Y Marco).	86
Anexo 9: Tabla de datos de porcentaje de emergencia a los 15 días.....	87
Anexo 10: Tabla de datos de porcentaje de emergencia a los 40 días.....	88
Anexo 11: Tabla de datos de porcentaje número de plantas y muestreos destructivo (1/2).....	89
Anexo 12: Tabla de datos de porcentaje número de plantas y muestreos destructivo (2/2).....	90
Anexo 13: Tabla de datos de: número de ramas, numero de vainas, número de plantas con eje central.	91
Anexo 14: Recolección de muestra del suelo para el análisis del suelo.....	92
Anexo 15: Preparación del terreno	92
Anexo 16 : Diseño del ensayo y siembra del chocho	92
Anexo 17: Croquis del diseño experimental completamente al azar en campo	93
Anexo 18: Visita de campo para observar la germinación del chocho	93
Anexo 19: Preparación de los Insecticidas biorracionales	93
Anexo 20: Preparación de la dosis de los insecticidas biorracionales en las bombas de fumigar	94
Anexo 21: Aplicación de los insecticidas biorracionales en el cultivo del chocho.....	95
Anexo 22: Muestreo destructivo en campo	95
Anexo 23: Muestreo destructivo en el laboratorio	96
Anexo 24: Labores pre-culturales y abonamiento del chocho	97
Anexo 25: Monitoreo del Cultivo de Chocho	97

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Evaluación de insecticidas biorracionales como estrategia MIP para controlar plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*), parroquia Aláquez, barrio Colayapamba, Cantón Latacunga, Cotopaxi. 2017-2018

Fecha de inicio:

Octubre del 2017

Fecha de finalización:

Agosto del 2018

Lugar de ejecución:

Parroquia Aláquez, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agronómicas y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Carrera de Ingeniería Agronómica

Proyecto de investigación vinculado:

Proyectos de granos andinos

Equipo de Trabajo:

Asesor Científico: Ing. Marco Rivera

Tutora: Ing. Mg Guadalupe López

Autor: Andrés Sebastián Gomez Carranza

Lector 1: Ing. Mg. Giovana Parra

Lector 2: Ing. Msc. Carlos Torres PhD

Lector 3: Ing. Karina Marín Mg

Coordinador del Proyecto:

Andrés Sebastián Gómez Carranza

Dirección: Cantón Patate caserío la joya

Teléfonos: 0994754300

Correo electrónico: andres.gomez3@utc.edu.ec

Edad: 26 años

Nacionalidad: Ecuatoriano

Estado civil: Soltero

C.I.: 180498423-3

Área de Conocimiento:

Agricultura

Línea de investigación:

Desarrollo y seguridad alimentaria

Sub líneas de investigación de la Carrera:

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).

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de investigación se llevó a cabo en el barrio Colayapamba en la Parroquia Aláquez en el 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 procederá a hacer un análisis exhaustivo de las plantas en la parte externa y posteriormente mediante 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 serán registrados, etiquetados y almacenados en frascos con alcohol, y poder ver qué tipos de insectos atacan en el suelo y a la plantas con el objetivo de determinar los efectos de los tratamientos en las parcelas del ensayo.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

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

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. (Carlos, 2009).

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 problemas presentes en las diferentes localidades de la provincia de Cotopaxi, se propone buscar alternativas naturales en el control de plagas mediante la “Evaluación de 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 desarrollo de soluciones naturales puede ser una alternativa orgánica libre de tóxicos que a corto largo plazo producen efectos negativos tanto en el organismo de las personas como en la fertilidad del suelo.

En las localidad Alaquez, es una comunidad que se dedican a la agricultura, los cultivos que en gran parte producen son chocho, maíz y hortalizas, la agricultura en estas localidades 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 en los cultivos se volvían más resistente, lo que les ha conllevado a una reflexión al utilizar estos químicos y no obtener resultados positivos, en estas localidades se dedican a producir chocho, cumpliendo con todo

el manejo agronómico, realizando actividades agroecológicas, con un bajo uso de insecticidas químicos. Los agricultores de estas localidades buscan nuevas alternativas para el control de plagas de sus cultivos con alternativas ecológicas que no les perjudiquen al suelo, al rendimiento, y sobretodo su salud.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos con el presente trabajo son el grupo de la parroquia de Alaquez conformado por 20 familias, la comunidad universitaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en especial los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica a través del proyecto de Granos Andinos, pues con la práctica y realización de trabajos similares serán aprovechados desde el punto de vista académico y/o investigativo, además de contribuir con la sociedad en general donde se pretende mejorar las condiciones de vida, a través de un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, su trato racional donde el uso y abuso de los productos preste atención de la mayor parte de la población.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La incidencia de plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis*) causa 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).

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, 2009).

La baja producción y calidad del chocho debido a varios problemas fitosanitarios como: Fito-nutrición, enfermedades radiculares, foliares y plagas, en la provincia de Cotopaxi causando graves daños al cultivo de chocho por el cual se ve afectado de manera directa a los agricultores

quienes producen esta leguminosa debido a esta problemática los agricultores de las comunidades han optado por utilizar insecticidas químicos en muchos de los casos sin saber el riesgo de contaminación.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en Ecuador se siembran 2'595.075 altos porcentajes de productores (66 a 100%) utilizan regularmente estas sustancias. 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. (Fao, 2009).

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. (Botrell, 2011).

6. OBJETIVOS:

6.1. Objetivo General

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

6.2. Objetivo Especifico

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

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

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

Objetivo	Actividad	resultado de la actividad	descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Determinar la incidencia de plagas de cada tratamiento en las diferentes etapas 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

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 Origen del Chocho

Lupinus mutabilis es una leguminosa de origen andino también conocido como Tarwi o chocho en quechua, es un cultivo importante en varios países de la cordillera andina encontrándose en Ecuador, Perú, Bolivia, Chile, Colombia, Venezuela, y Argentina. Sus semillas son usadas en la alimentación humana, ya que esta especie ocupa uno de los primeros lugares entre los alimentos nativos. (Jacobsen & Mujica, 2006).

Sus granos son ricos en proteínas (41 -51%) y ácidos grasos esenciales (3 -14%). Como leguminosa, Debido a su alto contenido de proteínas y grasa, el chocho es conocido como la soya andina. En relación con otras leguminosas, el chocho contiene mayor porcentaje de proteínas y es particularmente rico en lisina. (Nicklin, C; Mazon; Rivera, M, 2006).

Desde el punto de vista alimenticio, medicinal, ritual, cultural, en la transformación y mejoramiento de las especies domesticadas, esta diversidad de parientes silvestres tiene importancia y repercusión en su utilización, proporcionando actualmente al agricultor disponibilidad sostenida y seguridad alimentaria. (Jacobsen & Mujica, 2006).

8.1.1 Distribución del Chocho

Su distribución comprende desde Colombia hasta el norte de Argentina, aunque actualmente es de importancia sólo en Ecuador, Perú y Bolivia. Un estudio realizado para determinar la importancia de los cultivos andinos en sus países de origen permitió determinar que en Perú, Bolivia, Ecuador y Chile el chocho se constituía en un rubro prioritario, mientras que en Argentina y Colombia constituía un rubro de prioridad media. (Fao, 2009).

Lo que manifiesta la FAO, es la distribución desde su origen abarcaba por toda Sudamérica, lo que hoy en la actualidad solo tiene mucha importancia en tres países de Sudamérica priorizando el rubro. Manifiesta que el chocho se mantiene en forma tradicional en Perú, Ecuador y Bolivia, es conocido también como: tarwi, tauri y lupino, en la actualidad se ha efectuado introducciones en Venezuela, Colombia, Chile, Argentina, México y países de Europa, con buenos resultados. (Terranova, 2002).

Recientemente, el interés por el chocho ha aumentado en Europa debido a su alta calidad nutritiva, por ser una fuente valiosa de proteínas y grasa, con contenidos de 14 a 24% y de 41 a 51% respectivamente (Gross, 2008). Tiene un gran potencial no solo para la alimentación humana, sino también para la alimentación de animales. Sin embargo, varias características desfavorables han obstaculizado su cultivo, en particular su crecimiento indeterminado y alto contenido de alcaloides. Se estima que el área total del cultivo de chocho en los Andes alcanza las 10.000 ha. (Caicedo & Peralta, 2001).

8.2 Clasificación taxonómica del Chocho

Tabla 2: (Caicedo & Peralta, 2001), cita que la clasificación taxonómica de *Lupinus mutabilis* es:

Reino:	Plantae
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Orden:	<i>Fabales</i>
Familia:	<i>Fabaceae</i>
Subfamilia:	<i>Faboideae</i>
Tribu:	<i>Genisteae</i>
Género:	<i>Lupinus</i>
Subgénero:	<i>Platycarpus</i>
Especie:	<i>L. mutabilis</i> Sweet

8.3 Descripción Botánica

El chocho es una planta anual, de crecimiento erecto por lo general herbáceo, del cual puede llegar desde los 0.8 m hasta más de dos metros en las plantas más altas, de acuerdo a la adaptación a la que se encuentre y el manejo. (Basantes, 2015).

8.3.1 Raíces

Se caracteriza por ser de bastante grosor y pivotante llegando hasta los 3 metros de profundidad. El aspecto más resaltante es la presencia en las raíces de un gran número de nódulos, pesando unos 50gr por planta, con bacterias llamadas *Rhizobium*, que pueden fijar nitrógeno del aire y que aportan entre 40 y 80 kg/ha de N. Estos nódulos encuentran en la raíz primaria, y la formación de estos nódulos comienza a partir del quinto día después de la germinación. (MAGAP, 2014), La raíz se desarrolla un proceso de simbiosis con bacterias nitrificantes que forman nódulos de variados tamaños (1 a 3 cm). Los suelos con presencia de bacterias inician la formación de nódulos a partir del quinto día después de la germinación.

8.3.2 Tallo principal y ramas

La planta de chocho (*Lupinus mutabilis*), presenta una estructura única con distintos niveles de ramificación y de floración. El tallo principal termina en una inflorescencia. Al igual que las ramas que siempre terminan en una inflorescencia. Los niveles de ramificación casi siempre se originan a partir de yemas axilares de hojas. (INIAP, 2006).

8.3 Hojas

La hoja generalmente está compuesta por ocho folíolos que varían entre ovalados a lanceolados, también en el pecíolo existen pequeñas hojas estipulares, muchas veces rudimentarias. La variedad Andino se diferencia de otras especies de chochos en las hojas por no tener muchas vellosidades. El color puede transformarse de amarillo verdoso a verde oscuro de acuerdo al contenido de antocianina. (INIAP, 2004).

8.4 Etapa de floración

La floración es bastante desconcentrada, producto del hábito de crecimiento las plantas van floreciendo gradualmente a medida que se desarrollan los distintos niveles de ramificación, en una misma planta es posible observar vainas ya formadas, inflorescencias en plena floración y botones florales en desarrollo. (INIAP, 2004).

8.4.1 Inflorescencia

La pigmentación de la corola de las flores puede variar entre blanco, crema, amarillo, púrpura, azul – púrpura, rosado y se debe a las antocianinas y flavonas que tenga la planta. La corola está formada por cinco pétalos que son: un estandarte, dos quillas y dos alas. La quilla envuelve al pistilo y a los diez estambres monadelfos. Las anteras son de tamaños dispuestos alternadamente. El estilo es encorvado y el cáliz presenta un borde dentado muy pubescente. (Caicedo Carlos y Peralta E. 2001).

La inflorescencia presenta en forma longitudinal con racimo terminal en la parte del eje central que tiene mayor cantidad de flores que las ramas secundarias o laterales, puede tener en una inflorescencia central hasta 60 flores por lo que en las laterales va disminuyendo.

Indica que el tarwi pertenece a la familia de las papilionáceas, por lo cual presenta una corola grande de 1 a 2 cm, con cinco pétalos compuestos por un estandarte, una quilla y dos alas y según el tipo de ramificación que tenga la planta puede tener hasta tres floraciones sucesivas. (Peralta, et al.2008)

8.5 Semillas

El fruto es una vaina alargada de 5 a 12 cm, pubescente y contiene de 3 a 8 granos, éstos son ovalados, comprimidos en la superficie y con una amplia variabilidad en cuanto al color, el mismo que va desde blanco puro hasta el negro. (Almeida, 2015).

Las longitudes de las vainas son de 5 a 12 cm promedios y contiene entre 3 a 8 granos de forma ovalada o comprimida en la superficie y con una amplia variabilidad en cuanto al color.

8.5 Requerimiento Agroecológicos

Por lo general sus zonas de cultivo de preferencia en la Sierra ecuatoriana, a una altitud a partir de los 2800 a 3500 msnm, con una precipitación de 300 mm y una temperatura promedio de 7 a 14°C. Prefiere el suelo franco arenoso o arenoso, con buen drenaje y un pH que oscile de 5.5 a 7.0. (Peralta, y otros, 2012).

8.6 Etapas Fenológicas

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

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

8.7 Condiciones Ambientales

Temperatura

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

Precipitación

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

Luminosidad

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

Altitud

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

8.8 Suelos

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

8.9 Época de siembra

(Caicedo, C y Peralta, E. 2001), señala que las mejores épocas de siembra se han definido de la siguiente manera:

Sierra norte (Carchi, Imbabura y Pichincha): Noviembre a Febrero Sierra central (Cotopaxi y Chimborazo): Diciembre a Marzo

(Peralta, E. 2012), manifiesta que según el diagnóstico agroeco socioeconómica, realizado en el año de 1997. Que la época de siembra de chocho se realiza durante los meses de Septiembre a abril Cuando existe humedad.

8.9.1 Rotación de cultivos

(Caicedo, C y Peralta, E. 2001), señala que la rotación de cultivos es una práctica que ayuda principalmente a conservar la fertilidad del suelo y a romper el ciclo biológico de muchos patógenos que causan pudriciones de raíz. En el caso de chocho se recomienda rotar con cereales (cebada, centeno, quinua, maíz, etc.) y tubérculos como papa, en áreas en donde este cultivo es parte del sistema de producción de chocho, porque aprovecha el remanente de fertilizante del cultivo de papa.

8.9.2 Preparación del suelo

(Caicedo, C. y Peralta, E. 2001), manifiestan que las labores principales se pueden realizar con tractor, yunta o manualmente y con arada (en caso necesario), rastrada, cruzada y surcada. El número de labores dependerá de la clase de terreno, topografía y cultivo anterior pero debe realizarse con la debida anticipación para que los restos de la cosecha anteriores y malezas puedan incorporarse al suelo.

Como una práctica alternativa para reducir costos de producción y reducir problemas de erosión del suelo por viento y agua, se podría sembrar chocho con labranza mínima o cero, en donde el sistema de producción incluye pastos.

8.9.3 Semillas

(Caicedo, C. y Peralta, E. 2001), señalan que para garantizar el establecimiento de un buen cultivo, se recomienda el uso de semilla certificada o seleccionada de buena calidad. En caso de áreas con problemas de enfermedades radicales, se recomienda realizar la desinfección de la semilla al momento de la siembra con Carboxin+Captan (Vitavax 300) 1 a 2 g por kg de semilla y como otra alternativa podría usarse Trichoderma al suelo.

8.9.4 Siembra

(Millán, 2008), señala que antes de iniciar la siembra es necesario tomar en cuenta, dos aspectos muy importantes:

Una vez preparado el suelo se procede al trazado de los surcos que pueden ser con tractor o utilizando yuntas, los surcos deben tener un distanciamiento de 70 a 80 cms. Cuando la siembra se realiza en suelos sueltos y en pendiente deberá llevarse a efecto en surcos de contorno para evitar la erosión de los suelos.

Una vez trazado los surcos se realiza el semillero colocando en medio de los surcos dos a tres semillas por golpe distanciados entre 15 a 20 cms.

(Peralta, E. 2008), manifiesta que según el diagnóstico agroeco socioeconómica, realizado el año de 1997. Que la época de siembra es de Septiembre a Abril, con una densidad de siembra de 25 a 65 kg/ha.

8.9.5 Combate de malezas

(Caicedo, C. y Peralta, E. 2001), recomiendan realizar una primera deshierba o rascadillo entre los 30 y 45 días después de la siembra y luego un aporque a los 60 días; el mismo que sirve como segunda deshierba. Estas labores son de mucha importancia ya que dan aireación a las raíces de la planta y favorecen el crecimiento.

El deshierbo y aporque, la eficacia de estas actividades agronómicas radica en su ejecución adecuada y oportuna; el objetivo del deshierbo es evitar la competencia del cultivo con la maleza por la humedad, los nutrientes del suelo y la luz solar, asimismo se controla la incidencia de plagas y enfermedades. El aporque debe realizarse cuando las plantas de chocho tienen unos 30 cms.

8.9.6 Fertilización

(Caicedo, C y Peralta, E. 2001), mencionan que si no se dispone de análisis de suelo y su recomendación, de manera general se recomienda de 30 a 60 kg de fósforo por hectárea a la siembra y abono foliar antes de la floración (200 g de Librel BMX o Fertilom Combi).

En cuanto a la fertilización el tarwi no requiere mayores niveles de nitrógeno, en cambio es necesario fertilizar con fósforo y potasio. Algunos especialistas recomiendan fertilización química con un nivel de 00 - 60 - 60; otros prefieren prescindir de ella.

8.9.7 Manejo integrado de plagas (MIP)

El manejo integrado de plagas es “Mantener el nivel del daño de enfermedades y plagas por debajo del límite económico aceptable, combinando varias formas de control”. Las formas de control, como se mencionó antes son: Control químico, control mecánico, control biológico, control del cultivo y otras maneras como vacuna o antibiótico. Aparte de estas maneras, el pronóstico es un elemento muy importante para el MIP porque sirve para saber con anterioridad la aparición de enfermedades y plagas, y también se puede optimizar la actividad de los enemigos naturales. (FAO, 2009).

8.10 Plagas del chocho (*Lupinus mutabilis*)

8.10.1 Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*)

Los adultos son semejantes a la mosca doméstica, pero más pequeños, miden entre 5 a 7 mm, son muy pubescentes y de color grisáceo. Los huevos son muy pequeños, de color blanco; luego de 2 a 7 días de ovipuestos, nacen las larvas o gusanos. Las mismas son ápodas, muscoides, de color blanco cremoso. Son tronco-cónicas, truncadas en la parte posterior y más angostas o aguzadas en la zona oral. Tienen dos mandíbulas muy desarrolladas de color negro que con las mismas laceran los tejidos vegetales. Depositán los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran en la semilla por la zona del germen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones. (Peralta, Mazon, Murillo, & Rodríguez, 2014).

8.10.2 Cutzo (*Barotheuscastaneus*)

El nombre común es cutzo y el ciclo biológico de estos insectos plaga es: huevo, larva, pupa y adulto. Los adultos tienen patas apropiadas para realizar túneles profundos donde ovipositan los huevos. De estos huevos eclosionan larvas, las mismas que se alimentan primeramente de la cáscara del huevo y luego del sistema radicular de las plántulas. Las larvas toman varias

formas curvas y son sensibles a la exposición de los rayos solares. (Peralta, E., Mazón N., Murillo Á., Rivera M., Monar C. 2008).

8.10.3 Trozador, Choclocuro, Ayabala (*Agrotis Ypsilon*)

El ciclo biológico es larva, pupa y adulto. Las larvas son las que atacan al cultivo en la fase inicial de desarrollo vegetativo. Las larvas cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas. Además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consume la raíz. Esta plaga se encuentra en la mayoría de cultivos en diferentes altitudes. Se recomienda aplicar insecticidas de baja toxicidad entre los 15 y 25 días de siembra, como medida de prevención dirigido a la base de la planta. (Peralta, Mazon, Murillo, & Rodriguez, 2014).

8.10.4 Barrenador menor del tallo (*Díptera: Agromyzidae*)

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

8.10.5 Barrenador del ápice del tallo (*Díptera: Anthomyzidae*)

El barrenador del ápice está presente en todas las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo, y comienza su ataque a la planta tan pronto como esta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, por lo que la planta permite el crecimiento de 3 a 5 ramas laterales. Esta defensa de la planta hace que no se

reduzcan los rendimientos de grano, por cuanto estas nuevas ramas llegan a fructificar. La larva una vez madura empapa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo. El adulto es una mosca de regular tamaño y presenta líneas de color azul claro en la parte superior del tórax. (Peralta, Mazon, Murillo, & Rodriguez, 2014).

8.10.6 Trozador (*Agrotys* sp.)

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

8.10.7 Chinche del chocho (*Rhinocloa* sp.)

Esta plaga es un himenóptero de la familia Miridae. El ciclo biológico es ninfa y adulto, cuyo aparato bucal es picador chupador, por lo que se producen daños severos en las hojas, pecíolos y flores, produciendo la defoliación y caída de las flores. El daño consiste en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración. Esta plaga convive en plantas de papas, quinua, maíz, fréjol y hortalizas. (Peralta, Mazon, Murillo, & Rodriguez, 2014).

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

El ciclo biológico es ninfa y adulto. Se hallan dentro de las flores y en el envés de las hojas estos insectos raspan las hojas y las flores, consumen savia y pueden transmitir enfermedades virales se conoce que consumen el polen de la flor y producen enrollamiento en las hojas,

atrofiamiento total de la planta y luego la muerte y probablemente son los causantes de la caída de flores. (Peralta, Mazon, Murillo, & Rodriguez, 2014).

8.10.9 Polilla de grano (*Crociosema aporema*)

El adulto es de color café grisáceo y la cabeza de tonos claros. Mide aproximadamente 1,5 cm de largo y presenta una franja de pelos en el borde de las alas. Las alas traseras terminan en punta y las alas anteriores son doradas sedosas y brillantes. Las larvas tienen aparato masticatorio mientras que el adulto tiene una espiritrompa para succionar. (Peralta, Mazon, Murillo, & Rodriguez, 2014).

8.11 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. (Olivo, 2011).

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).

8.11.1 Descripción del insecticida químico

Chlorcyrin

Es un insecticida de amplio espectro que combina la acción de dos poderosos insecticidas: el Chlorpyrifos 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)

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)

Modo y mecanismo de acción

La combinación de 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)

Dosificación

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

8.11.2 Descripción del insecticida orgánico 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. (Vicente, 2016)

Ingrediente activo: Azadirachtina

Características y forma de acción: NEEM-X® es un insecticida botánico extraído de la semilla de la planta Nim (Azadirachta indica), formulado como un concentrado soluble natural de acción translaminar, bloqueador de la metamorfosis de insectos en estado de larva, ninfa o

pupa. Se recomienda usar la dosis baja a media al inicio del cultivo y dependiendo de la presión de la plaga a controlar, utilizar las dosis mayores con presión alta de la plaga. (Vademécum Agrícola, 2016).

Dosis del Neem 1.2 EC para plagas en general:

- 200 ml /200 litros de agua si la presión de la plaga es BAJA. (1 cc/Lt).
- 300 ml/ 200 litros de agua si la presión de la plaga es MEDIA. (1.5 cc/Lt).
- 400 ml/200 litros de agua si la presión de la plaga es ALTA. (2.0 cc/Lt) (Vademécum Agrícola, 2016).

8.12 Los insecticidas biorracionales

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

8.12.1 Maceración

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

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

8.12.2 Propiedades insecticidas de la ruda

RUDA (*Ruta chalepensis*)

Familia: Rutaceae

Es un subarbusto 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. (Hernández, 2001).

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. (Hernández, 2001).

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 y aplicaciones: 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

VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES	CANTIDAD
Extractos biorracionales	Cultivo de chocho (Lupinus mutabilis)	<ul style="list-style-type: none"> • Incidencia de plagas internas en la planta • Incidencia de insectos en el follaje • Incidencia de plagas en el suelo • Número de plantas con eje central • número de plantas emergidas • Numero de ramas • numero de vainas • altura de plantas 	<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: Gomez, A. (2018)

9.2 Datos a Evaluar

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

Incidencia de plagas internas en 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.

Incidencia de plagas 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

Incidencia 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 germinadas:

Los datos del número de plantas se tomaron a los 15 y 40 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 contabilizo expresando en números y porcentaje.

Numero de vainas

Este dato se registró cuando el 50 % de la población de la parcela neta presento formación de vainas en estado intermedio, se escogieron 10 plantas al azar por unidad experimental se contabilizo 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*.

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, es decir; la investigación experimental la utilizamos en la manipulación de una variable experimental los insecticidas biorracionales, con el fin de identificar si ejercen control sobre las do básico a lo largo de la investigación, utilizando herramientas como conceptos, definiciones, hipótesis, con el fin de demostrar lo planteado.

Principales plagas de chocho, en la que se trató de determinar cuál de los tratamientos fue el mejor para la investigación.

Nivel: exploratorio

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

10.3 Técnicas

Observación científica

Se realizó un monitoreo tomando datos en campo en el tiempo determinado de cada muestreo en campo.

Registro de datos

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

Medición

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

10.4 Caracterización del sitio experimental

El proyecto de investigación se implementó en la Parroquia Aláquez

Fotografía 1: Situó del terreno donde esta implementado el ensayo



Elaborado: Gomez, A. (2018)

Tabla 4: División Política

Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Latacunga
Parroquia:	Aláquez
Barrio:	Colayapamba

Elaborado: Gomez, A. (2018)

Tabla 5: Ubicación Geográfica

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

Elaborado: Gomez, A. (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 de cómo esta implementado el ensaño en el terreno.



Elaborado: Gomez, A. (2018)

10.6 Unidad Experimental

Tabla 6: Caracterización de la Unidad Experimental

Número de plantas	5400
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 (m²)	38.8
Área total (m²)	700m ²
Plantas por unidad experimental	100

Elaborado: Gomez, A. (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*) parroquia Aláquez, barrio Colayapamba, Cantón Latacunga, Cotopaxi. 2017 – 2018.”

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

Tratamientos	Descripción
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 (azadiractina)
T4	Tratamiento químico recomendado por INIAP (Chlorcyrin) (Hipermetría Chlorpyrifos)
T5	Trampas pegajosas amarillas (control etológico).
T6	Testigo.

Elaborado: Gomez, A. (2018)

10.8.1 ADEVA

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

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	17
TRATAMIENTOS	5
REPETICIONES	2
ERROR	10

Elaborado: Gomez, A. (2018)

10.8.2 Análisis estadístico

Se realizara el análisis de:

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

10.9 Manejo Específico del Experimento

Reconocimiento del lugar

Se realizó el reconocimiento del lugar para la implementación del ensayo, en el barrio Colayapamba.

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 lo llevo para que análisis en el INIAP. Los resultados de este análisis 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). El croquis del diseño se encuentra en el anexo 17.

Siembra

La siembra se realizó el 13 de diciembre, 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*)

Labores culturales

- **Deshierba y aporque:** el deshierbe del cultivo se realizó a los 35 días y las 50 días con la ayuda de un grupo de estudiantes.
- **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 calcula para recomenzar al suelo lo que le falta siguiente fórmula que vamos a ir explicando:

$$MF=(S \times p \times Da \times \%Mo) / (\%ms \times k_1)$$

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 m²) 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 salio para toda la parcela neta medio quintal de abono.

Preparación del Macerado

El proceso inició con la limpieza de las plantas de interés, 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 % p/v durante tres días. Una vez realizada la extracción se filtró y se exprimó 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 está 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 está 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 los 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 de la aplicación del insecticida químico

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 fisiológica 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 fisiológica.

Dosis de la aplicación del insecticida biorracional del macerado

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 envaimanamiento, 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 colocando un plástico blanco en el suelo alrededor de la planta y con la ayuda de un ray (insectida en aerosol) roseamos y agitamos a planta para que los insectos caigan en el 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 para realizar la disección de la plantas con el objetivo de verificar si hay plagas internas en la raíz, tallo, ápice, ramas y hojas. Una vez encontradas las plagas internas de plantas son etiquetas y registradas.

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

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

Fuente (Adam, 2002)

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

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

Fuente (Adam, 2002)

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Plagas encontradas en la parte interna de la planta en la primera etapa fenológica cotiledonar a los 15 días.

Cuadro 1: ADEVA Números de larvas encontradas en la planta

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	76,44	5	15,29	39,31	0,0001*
REPETICIONES	0,11	2	0,06	0,14	0,8686 ns
Error	3,89	10	0,39		
Total	80,44	17			
	CV%			17,54	

En el cuadro 1. Se observa significancia estadística en tratamiento sobre las larvas encontradas dentro de la planta el barrenador menor (*Díptera: Agromyzidae*). Por lo tanto se puede confirmar que los tratamientos tienen efecto sobre el control del barrenador menor del tallo. El coeficiente de variación para el número de plantas afectadas fue de 17,54 %.

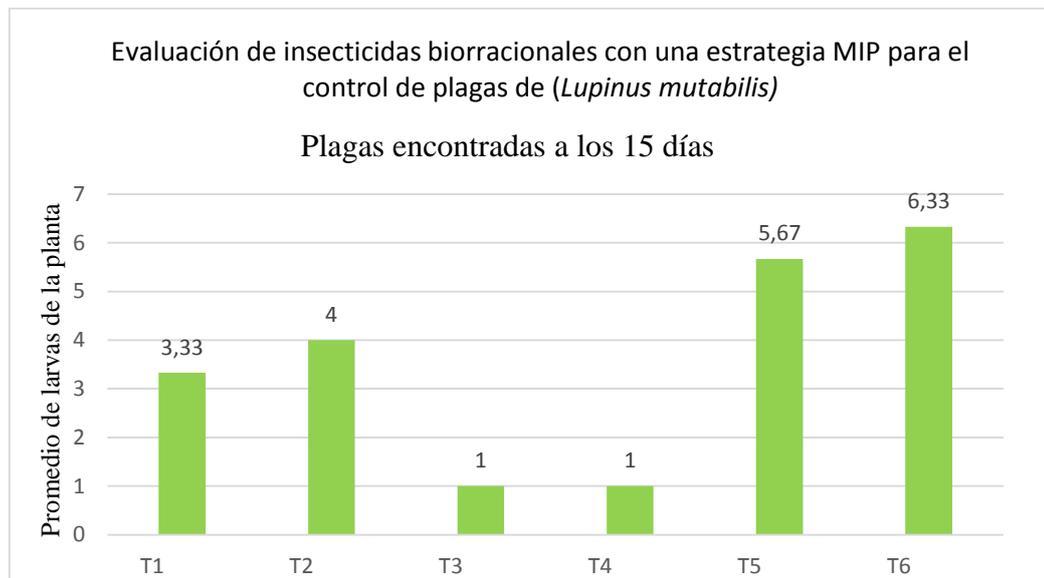
Cuadro 2: Prueba de Tukey al 5% números de larvas encontradas en la planta del Barrenador Menor (*Díptera: Agromyzidae*)

TRATAMIENTOS	Medias	RANGOS
T4	1	A
T3	1	A
T1	3,33	B
T2	4	B C
T5	5,67	C D
T6	6,33	D

En el cuadro 2. Prueba de Tukey al 5% muestra la eficiencia de los tratamientos sobre el control del barrenador menor. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, *et al.*, 2001), menciona que ciclo

biológico del barrenador menor es huevo, larva, pupa y adulto. Basado en el resultado del muestreo destructivo en el laboratorio la plaga tuvo mayor índice de invasión en su estado larvario. En el cuadro de rangos “A” los tratamiento T4 (químico) y el T3 (neem) con un promedio de 1% fue eficiente controlando el barrenador menor, los resultados obtenidos se deben a que ambos insecticidas tiene diferente ingrediente activo como el neem (azadirachtina) y del químico el ingrediente activo es (Chlorpyrifos), ambos insecticidas afectan el sistema nervioso de la plaga. Lo demostramos en el gráfico 1, y el ultimo tratamiento T6 (testigo) ya que no hubo ninguna aplicación.

Gráfico 1: Porcentaje de larvas encontradas en la planta



Elaborado: Gómez, A (2018)

En gráfico 1: se observa el efecto de los tratamientos sobre las larvas encontradas dentro de la planta el 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 las larvas después de la aplicación y en el eje de la X representa los tratamientos. Es importante enfatizar que T3 y T4 fueron los más eficientes.

9.1. Plagas encontradas en la parte interna de la planta en la segunda etapa fenológica en desarrollo a los 35 días.

Cuadro 3: ADEVA Números de larvas encontradas en la planta

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	10479,17	5	2095,83	45,63	0,0001*
REPETICIONES	4	2	2	0,04	0,9576 ns
Error	459,33	10	45,93		
Total	10942,5	17			
	CV %		17,16		

En el cuadro 3. Se observa significancia estadística en tratamiento sobre las larvas encontradas dentro de la planta el barrenador menor (*Díptera: Agromyzidae*). Por lo tanto se puede confirmar que los tratamientos tienen efecto sobre el control del barrenador menor del tallo. El coeficiente de variación para el número de plantas afectadas fue de 17,16 %.

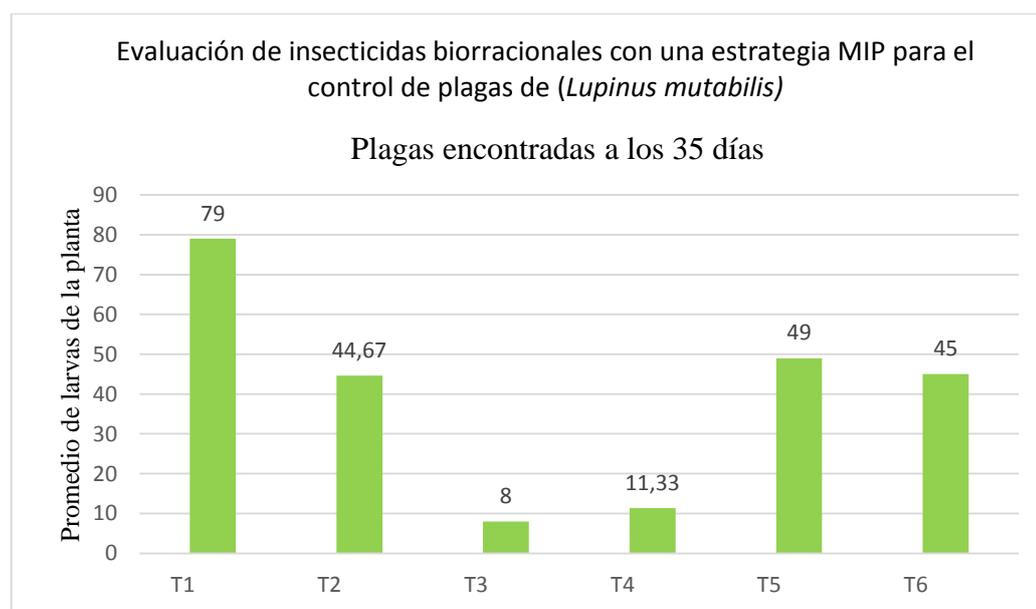
Cuadro 4: Prueba de Tukey al 5% números de larvas encontradas en la planta del Barrenador Menor (*Díptera: Agromyzidae*)

TRATAMIENTOS	Medias	RANGOS
T3	8	A
T4	11,33	A
T2	44,67	B
T6	45	B
T5	49	B
T1	79	C

Cuadro 4. Se observa la eficiencia de los tratamientos sobre el control 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 en el laboratorio la plaga tuvo mayor índice de invasión en su estado larvario. El resultado de esta investigación muestra que el tratamiento con rango “A” T3 (Neem) con un promedio de 8% fue el más eficiente en controlar las larvas del barrenador menor. El resultado obtenido se debe a su ingrediente activo es (azadirachtinaactuó) el insecticida efectuó a su sistema nervioso. Lo demostramos en el gráfico 2, y el último tratamiento T1 (Cocción) con un promedio de 79% de ataque del barrenador menor ya que su metabolito Shinoda (Flavonoides), Cloruro férrico no tuvo efecto en el sistema nervioso de la plaga por ese motivo tuvo mucho ataque.

Gráfico 2: Porcentaje de larvas encontradas en la planta



En gráfico 2: se observa el efecto de los tratamientos sobre las larvas encontradas dentro de la planta 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 las larvas después de la aplicación y en el eje de la X representa los tratamientos. Es importante enfatizar que T3 fue el más eficiente, como podemos observar en la gráfica el insecticida biorracional que no hizo efecto fue la cocción.

11.3. Plagas encontradas en la parte interna de la planta en la tercera etapa fenológica en floración a los 70 días.

Cuadro 5: ADEVA Números de larvas encontradas en la planta

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	1991,33	5	398,27	9,71	0,0014*
REPETICIONES	16,33	2	8,17	0,2	0,8227 ns
Error	410,33	10	41,03		
Total	2418	17			
CV %			27,85		

En el cuadro 5. Se observa significancia estadística en tratamiento sobre las larvas encontradas dentro de la planta el barrenador menor (*Díptera: Agromyzidae*). El coeficiente de variación para el número de plantas afectadas fue de 27,85 %.

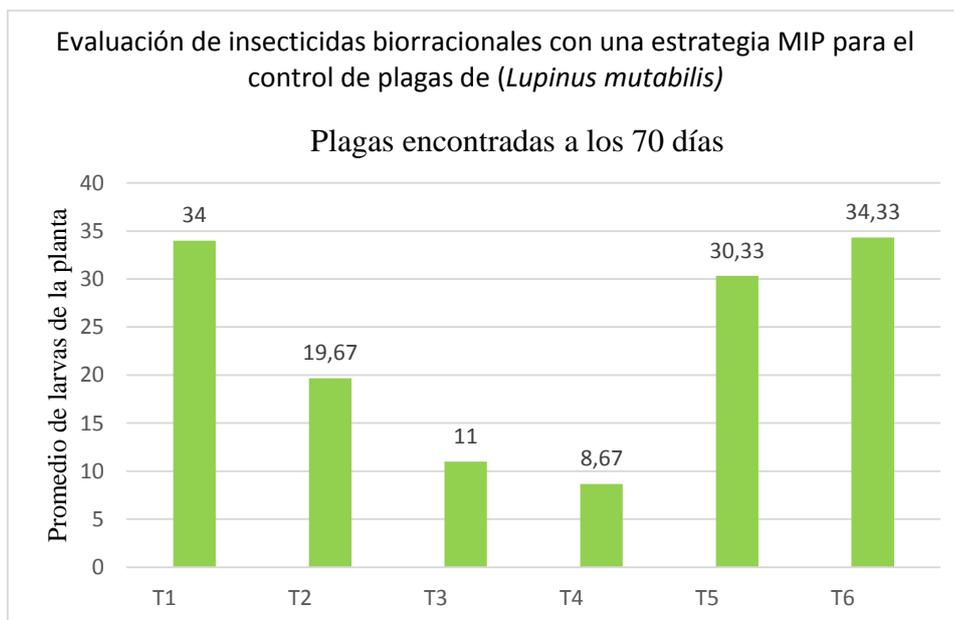
Cuadro 6: Prueba de Tukey al 5% números de larvas encontradas en la planta del Barrenador Menor (*Díptera: Agromyzidae*)

TRATAMIENTOS	Medias	RANGOS
T4	8,67	A
T3	11	A
T2	19,67	A B
T5	30,33	B
T1	34	B
T6	34,33	B

En la prueba de Tukey al 5% En el cuadro 6. Se observa la eficiencia de los tratamientos sobre el control 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 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 en el laboratorio la plaga tuvo mayor índice de invasión en su estado larvario. El resultado de esta investigación muestra que el tratamiento con rango “A” T4 (Químico) es el menor con ataque de larvas con un promedio de 8.67% fue el más eficiente en controlar las larvas del barrenador menor. El resultado obtenido se debe a su ingrediente activo es (Chlorpyrifos) el insecticida afecta el sistema nervioso de la plaga. Lo demostramos en el gráfico 3 y el que tuvo mayor ataque de larvas del barrenador menor el tratamiento T6 (Testigo) con un 34.33% ya que no hubo ninguna aplicación.

Gráfico 3: Porcentaje de larvas encontradas en la planta



Elaborado: Gómez, A (2018)

En gráfico 3: se observa el efecto de los tratamientos sobre las larvas encontradas dentro de la planta el barrenador menor (*Diptera: 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 las larvas después de la aplicación y en el eje de la X representa los tratamientos. Es importante enfatizar que T4 fue el más eficiente, el insecticida biorracional que no hizo efecto fue la cocción ni las trampas etológicas.

11.4. Plagas encontradas en la parte interna de la planta en la tercera etapa fenológica en el envainamiento a los 120 días.

Cuadro 7: ADEVA Números de larvas encontradas en la planta

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	330	5	66	9,57	0,0014*
REPETICIONES	79	2	39,5	5,72	0,022*
Error	69	10	6,9		
Total	478	17			
CV %		23,88			

Mediante el análisis de la variable como se observa en el Cuadro 7, no existen diferencias altamente significantes entre los tratamientos. Indicando que los tratamientos fueron eficientes controlando el barrenador menor (Díptera: *Anthomyzidae*). También, se observa diferencias significativas ente las repeticiones. El coeficiente de variación para este análisis fue de 23,88 %

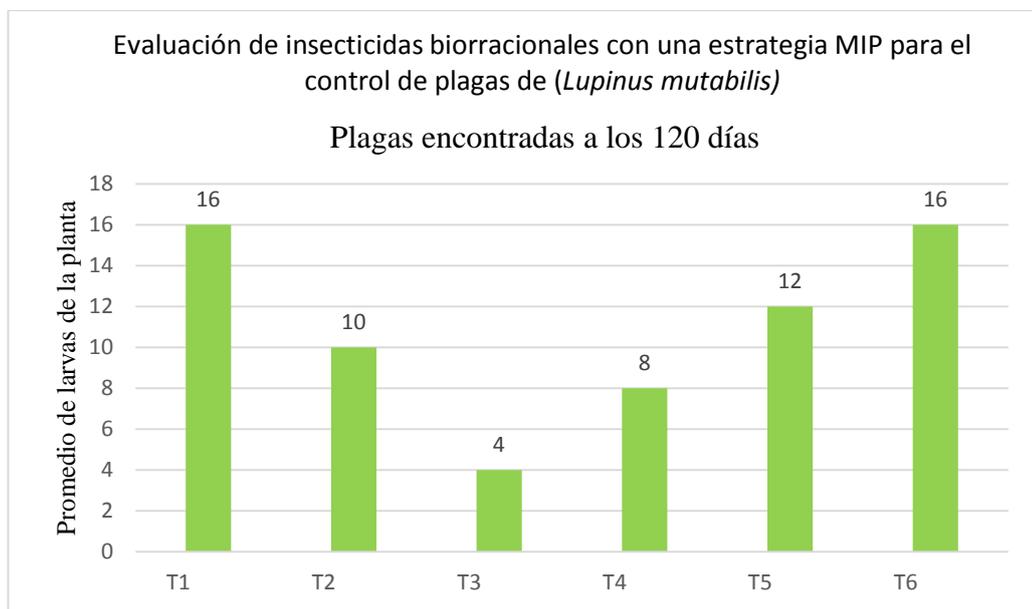
Cuadro 8: Prueba de Tukey al 5% números de larvas encontradas en la planta

TRATAMIENTOS	Medias	RANGOS
T3	4	A
T4	8	A B
T2	10	A B C
T5	12	B C
T1	16	C
T6	16	C

En la prueba de Tukey al 5% En el cuadro 8. Se observa la eficiencia de los tratamientos sobre el control de Barrenador menor (*Díptera: Anthomyzidae*) después de la aplicación de los insecticidas biorracionales. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, *et al*, 2001) como se mencionó

anterior mente en el cuadro 6. El resultado de esta investigación muestra que el tratamiento con rango “A” T3 (Neem) es el menor con ataque de larvas con un promedio de 8.67% fue el más eficiente en controlar las larvas del barrenador menor. El resultado obtenido se debe a su ingrediente activo es (azadirachtinaactuó) el insecticida afecta el sistema nervioso de la plaga. Lo demostramos en el gráfico 4 y el que tuvo mayor ataque de larvas del barrenador menor el tratamiento T6 (Testigo) con un 16% ya que no hubo ninguna aplicación.

Gráfico 4: Porcentaje de larvas encontradas en la planta



Elaborado: Gómez, A (2018)

En gráfico 4: se observa el efecto de los tratamientos sobre las larvas encontradas dentro de la planta el 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 las larvas después de la aplicación y en el eje de la X representa los tratamientos. Es importante enfatizar que T3 fue el más eficiente y el que tuvo mayor ataque de larvas del barrenador menor fue el T6 testigo donde no se aplicó nada.

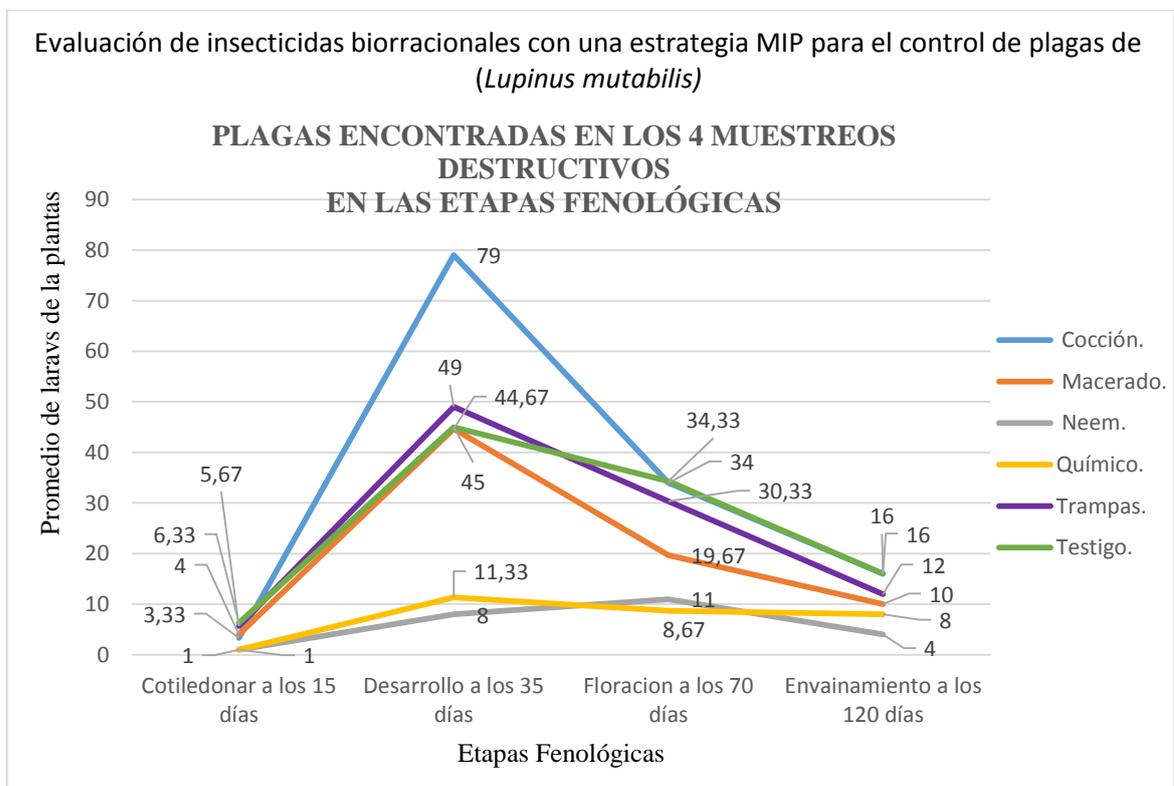
Cuadro 9: Prueba de Tukey al 5% para repeticiones

REPETICIONES	Medias	RANGOS
1	8,17	A
2	11,67	A B
3	13,17	B

En cuadro 9. Que corresponde al número de larvas encontrado a los 120 se observa los promedios alcanzados por cada uno de las repeticiones propuestas, donde R1 obtuvo un promedio menor con 8,17%, mientras que R3 alcanzaron promedio de 13,17% respectivamente, presentando dos rangos a y b para repeticiones. Se puede observar que el porcentaje de efectividad del insecticida biorracional actuó de forma eficaz.

11.5. Resultado de las 4 etapas fisiológicas de la planta.

Gráfico 5: Porcentaje de larvas encontradas en los cuatro muestreos destructivo de *Lupinus mutabilis*



Elaborado: Gómez, A (2018)

En el gráfico 5: se puede observar los cuatros muestreos destructivo que se llevó a cabo en las etapas fenológicas podemos observas que el mejor insecticida fue el neem ya que en todas las etapas fenológicas tomadas se puede observar que no existe mucho ataque del barrenado menor del talló y el que le sigue fue el químico donde estos dos fueron los mejores tratamientos ya que los insecticidas biorracionales no hicieron efecto pero el que tuvo el peor rendimiento fue la cocción el que obtuvo un resultado intermedio fue el macerado donde se puede ver que el ataque fue casi controlado.

11.6. Plagas encontradas en el follaje de la planta en la primera etapa fisiológica de cotiledonar a los 15 días.

Cuadro 10: ADEVA para los números de dípteros recolectados

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	61,11	5	12,22	14,29	0,0003*
REPETICIONES	0,78	2	0,39	0,45	0,6472 ns
Error	8,56	10	0,86		
Total	70,44	17			
	CV%			26,85	

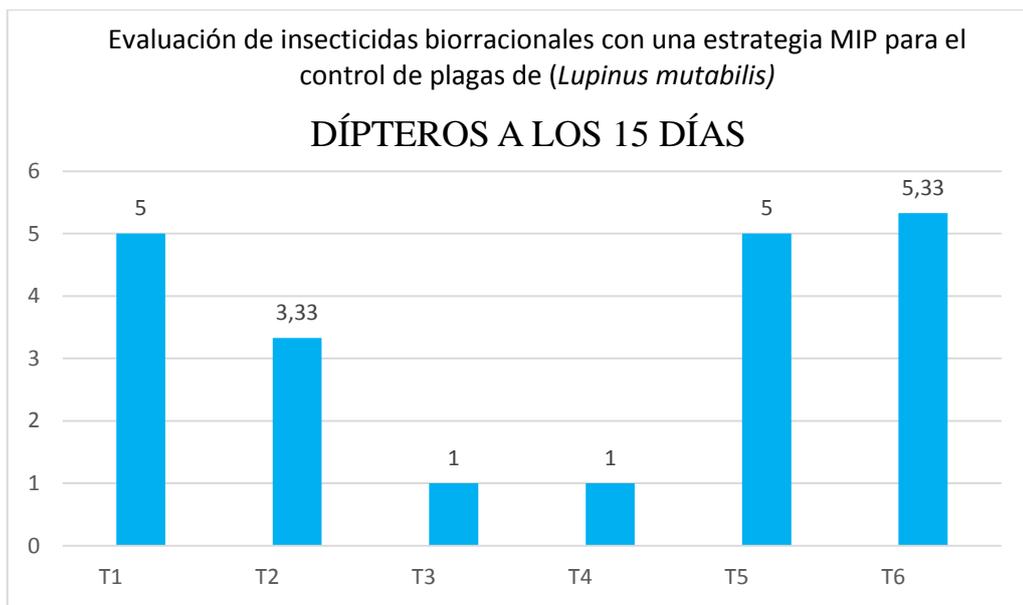
En el cuadro 10. Se observa el efecto de los tratamientos sobre el control de dípteras *Agromyzidae* del chocho. Los resultados indican que el porcentaje del control de la plaga fue significativo para los tratamientos aplicados. No hubo diferencias significativas para las repeticiones. El coeficiente de varianza fue de 26.85%.

Cuadro 11: Prueba de tukey al 5% para los números de dípteros recolectados

TRATAMIENTOS	Medias	RANGOS
T4	1	A
T3	1	A
T2	3,33	A B
T5	5	B
T1	5	B
T6	5,33	B

Cuadro 11. No se observa diferencias estadísticas de los tratamientos sobre el control de dípteras (*Agromyzidae*) del chocho. Las plantas tratadas con el tratamiento T4 muestran el menor porcentaje de incidencia de insectos. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, *et al.*, 2001). Basado en el resultado del muestreo destructivo el resultado muestra que, las dípteras del chocho fue altamente controla los tratamientos con rango “A” T4 (Químico) y el T3 (Neem) con un porcentaje de incidencia fue 1%. Lo demostramos en el gráfico 6. Gracias a sus diferentes ingrediente activo como son como el neem (azadirachtinaactuó) y del químico (Chlorpyrifos) tuvo efecto en los insectos. El tratamiento menos eficiente fue T6 (Testigo), el porcentaje de incidencia en las plantas afectadas después de la aplicación fue 5.33%.

Gráfico 6: Porcentaje de dípteros recolectados a los 15 días



Elaborado: Gómez, A (2018)

En gráfico 6, se observa el efecto de los tratamientos en el control de dípteros Anthomyzidae del chocho. 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 la plaga después de la aplicación y en el eje de las X representa los tratamientos. El tratamiento T3 y T4 tienen el promedio de promedio de incidencia más bajo con el 1% obteniendo el mismo grado de control debido a los principales ingredientes activos que estas plantas poseen lograron un buen

control. Como se puede observar en la gráfica podemos ver que los insecticidas biorracionales no actuaron en la presencia de los dípteros donde no tuvo efecto fue el T6 (Testigo) con un promedio de 5,33% de presencia de dípteros.

11.7. Plagas encontradas en el follaje de la planta en la tercera etapa fisiológica de desarrollo a los 35 días.

Cuadro 12: ADEVA para número de dípteros

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	377,78	5	75,56	13,36	0,0004*
REPETICIONES	8,78	2	4,39	0,78	0,4861 ns
Error	56,56	10	5,66		
Total	443,11	17			
	CV%			28,92	

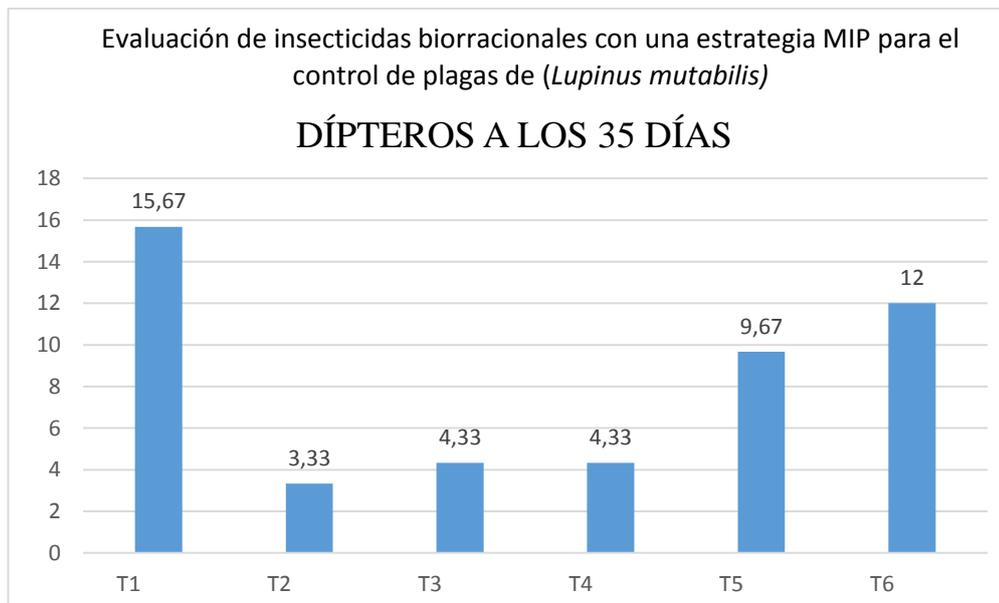
En el cuadro 12. Se observa el efecto de los tratamientos sobre el control de dípteros *Agromyzidae* del chocho. Los resultados indican que el porcentaje del control de la plaga fue significativo para los tratamientos aplicados. No hubo diferencias significativas para las repeticiones. El coeficiente de varianza fue de 28,92%

Cuadro 13: Prueba de tukey al 5% para los números de dípteros recolectados

TRATAMIENTOS	Medias	RANGOS
T2	3,33	A
T4	4,33	A
T3	4,33	A
T5	9,67	A B
T6	12	B
T1	15,67	B

En la prueba de Tukey al 5% en el cuadro 13 para la variante de presencia de dípteros. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, *et al*, 2001) como se mencionó anterior mente. El resultado de esta investigación muestra que el tratamiento con rango “A” T2 (Neem) es el menor con ataque de dípteras con un porcentaje de 3,33% se debe a sus metabolitos que son: Catequinas, Liberman Burchad (Triterpenos-Esteroides) y Borotrager (Quinonas) el insecticida afecta el sistema nervioso de la plaga. Lo demostramos en el gráfico 4 y el que tuvo mayor ataque de dípteros fue T1 (Cocción) con un porcentaje 15,67% ya que su metabolito no hizo efecto como son: Shinoda (Flavonoides), Cloruro férrico no tuvo efecto en el sistema nervioso de la plaga.

Gráfico 7: Porcentaje de dípteros recolectados a los 35 días



Elaborado: Gómez, A (2018)

En gráfico 7, se observa el efecto de los tratamientos en el control de dípteros Anthomyzidae del chocho. 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 la plaga después de la aplicación y en el eje de las X representa los tratamientos. El tratamiento T2 tiene un porcentaje de incidencia más bajo con 3,33% el insecticida biorracional fue el más eficiente a los 35 días después de la aplicación pero también se puede observar que el tratamiento de T1 la cocción fue el peor con un porcentaje de 15,67% donde hubo más presencia de los dípteros.

11.8. Plagas encontradas en el follaje de la planta en la tercera etapa fisiológica de floración a los 70 días.

Cuadro 14: ADEVA numero de dípteros

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	1214	5	242,8	51,66	0,0001*
REPETICIONES	7	2	3,5	0,74	0,4995 ns
Error	47	10	4,7		
Total	1268	17			
CV%			21,68		

En el cuadro 14. Se pueden observar el efecto de los tratamientos sobre el control de dípteros *Agromyzidae* del chocho. Los resultados indican que el porcentaje del control de la plaga fue significativo para los tratamientos aplicados. No hubo diferencias significativas para las repeticiones. El coeficiente de varianza fue de 21,68%

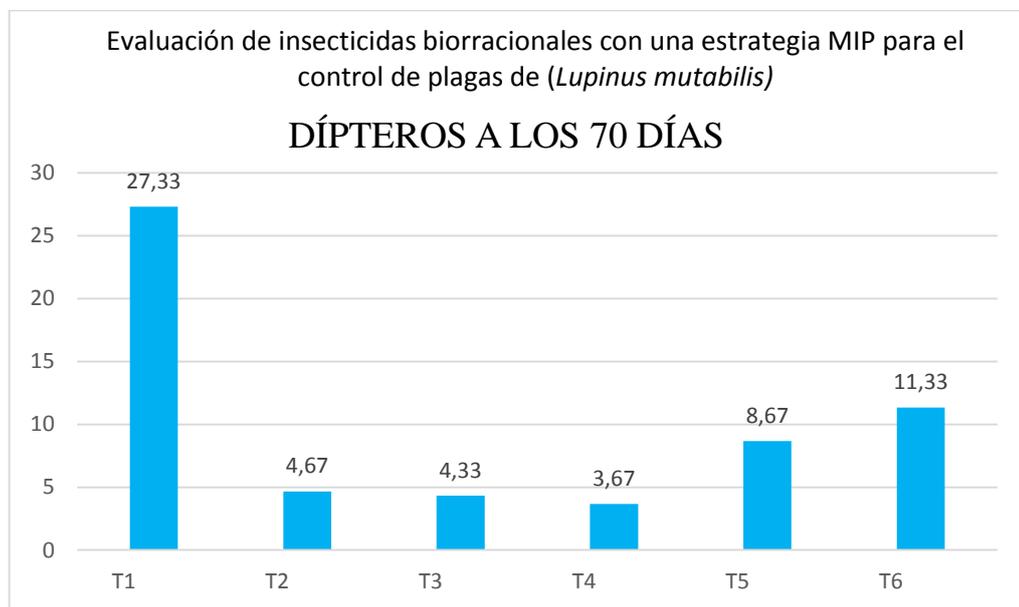
Cuadro 15: Prueba de Tukey al 5% para los números de dípteros recolectados

TRATAMIENTOS	Medias	RANGOS
T4	3,67	A
T3	4,33	A
T2	4,67	A
T5	8,67	A B
T6	11,33	B
T1	27,33	C

En la prueba de Tukey al 5% en el cuadro 15 para la variante de presencia de dípteros. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, *et al*, 2001) menciona que su ciclo biológico es: larva, pupa y adulto. La larva inicia el ataque la planta cuando la planta alcanza una altura de 20-30 cm. El resultado

de esta investigación muestra que el tratamiento con rango “A” T4 (Químico) es el menor con ataque de dípteros con un porcentaje de 3,67% se debe a su ingrediente activo del químico (Chlorpyrifos) el insecticida afecta el sistema nervioso de la plaga. Lo demostramos en el gráfico 8 y el que tuvo mayor ataque de dípteros fue T1 (Cocción) con un porcentaje 27,33% ya que su metabolito Shinoda (Flavonoides), Cloruro férrico no tuvo efecto en el sistema nervioso de la plaga.

Gráfico 8: Porcentaje de dípteros recolectados a los 70 días



Elaborado: Gómez, A (2018)

En gráfico 8, se observa el efecto de los tratamientos en el control de dípteros Anthomyzidae del chocho. 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 la plaga después de la aplicación y en el eje de las X representa los tratamientos. El tratamiento T4 tiene el promedio de porcentaje de incidencia más bajo con 4,67% y el que le sigue es el tratamiento T3 con un porcentaje de 4,33%. Como se puede observar en la gráfica podemos ver que los insecticidas biorracionales no actuaron en la presencia de los dípteros donde no tuvo efecto fue el tratamiento T1 que es cocción con un porcentaje de 27,33% de presencia de dípteros después de la aplicación fue donde más presencia de dípteros de recolectaron.

11.9. Plagas encontradas en el follaje de la planta en la etapa fisiológica en envainamiento a los 120 días.

Cuadro 16: ADEVA numero de dípteros

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	536,28	5	107,26	40,39	0,0001*
REPETICIONES	4,11	2	2,06	0,77	0,4869 ns
Error	26,56	10	2,66		
Total	566,94	17			
CV %			14,74		

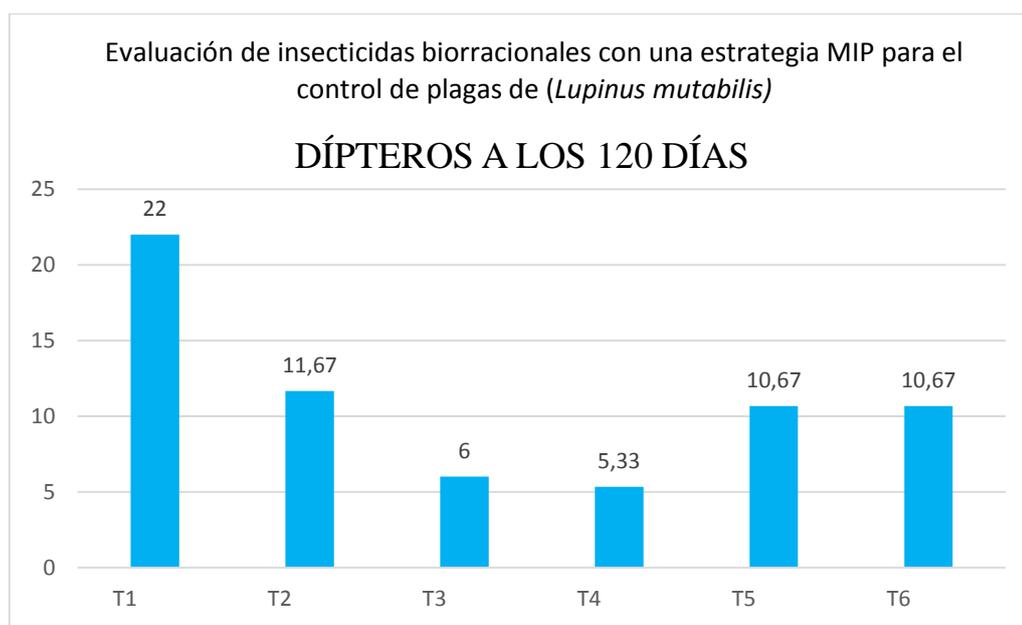
En el cuadro 16. Se pueden observar el efecto de los tratamientos sobre el control de dípteras *Agromyzidae* del chocho. Los resultados indican que el porcentaje del control de la plaga fue significativo para los tratamientos aplicados. No hubo diferencias significativas para las repeticiones. El coeficiente de varianza fue de 14,74%

Cuadro 17: Prueba de tukey al 5% para los números de dípteros recolectados

TRATAMIENTOS	Medias	RANGOS
T4	5,33	A
T3	6	A
T5	10,67	B
T6	10,67	B
T2	11,67	B
T1	22	C

En la prueba de Tukey al 5% en el cuadro 17 para la variante de presencia de dípteros nos mostró dos tres rangos de significación, el rango “A” para los tratamientos T4, T3, mientras que el rango “B” se ubicaron el T5, T6, T2 y mientras que el rango “C” para el tratamiento T1. De las medias mostradas se puede identificar que el que tubo menor ataque de dípteras fue el tratamiento T4 (Químico) con un porcentaje de 5,33% y el T3 (Neem) con un promedio de 6%, esto se puede decir que los compuestos químicos como ya se mencionó anteriormente además ambos insecticidas poseen diferente ingrediente activo pero en el caso del insecticida biorracional no tuvo efecto ya que fue el peor tratamiento T1 (Cocción) con un porcentaje de 27,33%. Ya que su metabolito Shinoda (Flavonoides), Cloruro férrico no hizo efecto en el insectos.

Gráfico 9: Porcentaje de dípteros recolectados a los 120 días



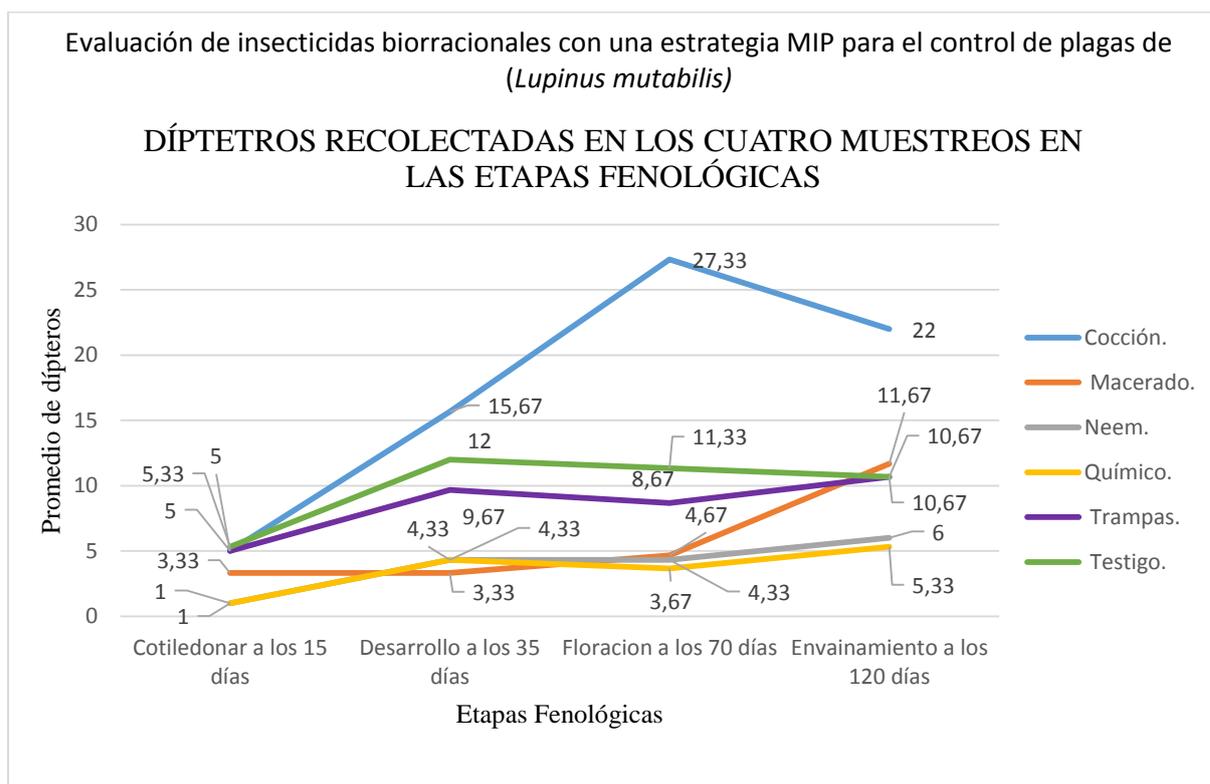
Elaborado: Gómez, A (2018)

En gráfico 9, se observa el efecto de los tratamientos en el control de dípteros Anthomyzidae del chocho. 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 la plaga después de la aplicación y en el eje de las X representa los tratamientos. El tratamiento T4 tiene el índice más bajo con un porcentaje 5,33% y el que le sigue es el tratamiento T3 con un

porcentaje de 6%. Como se puede observar en la gráfica podemos ver que los insecticidas biorracionales no actuaron en la presencia de los dípteros donde no tuvo efecto fue el tratamiento T1 que es cocción con un porcentaje de 22% de presencia de dípteros después de la aplicación fue donde más presencia de dípteros se recolectaron en el tratamiento de cocción.

11.10. Resultado de las 4 etapas fisiológicas de la planta.

Gráfico 10: Porcentaje de Dípteros (*Anthomyzidae*) recolectadas en el follaje, en los cuatro muestreos de campo del cultivo de *Lupinus mutabilis*



Elaborado: Gómez, A (2018)

En gráfico 10, se observa el efecto de los tratamientos en el control de dípteros del chocho. Las líneas con diferente color indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la Y representan el porcentaje de incidencia de la plaga después de la aplicación de los

tratamientos y en el eje de las X muestra las cuatro etapas fisiológicas del chocho donde podemos observar que el que tuvo más ataque fue en el tratamiento T1 de la cocción ya que desde el primer muestreo tiene un valor alto hasta el último muestreo y le sigue el testigo pero en el tratamiento de la cocción podemos observar que en el muestreo tres en la etapa fenológica de la floración tiene más ataque de dípteros y el mejor tratamiento en las cuatro etapas fisiológicas fue el químico gracias a su ingrediente activo (Chlorpyrifos).

11.11. Plagas encontradas en el follaje de la planta en las cuadro etapa fisiológica coccinélidos.

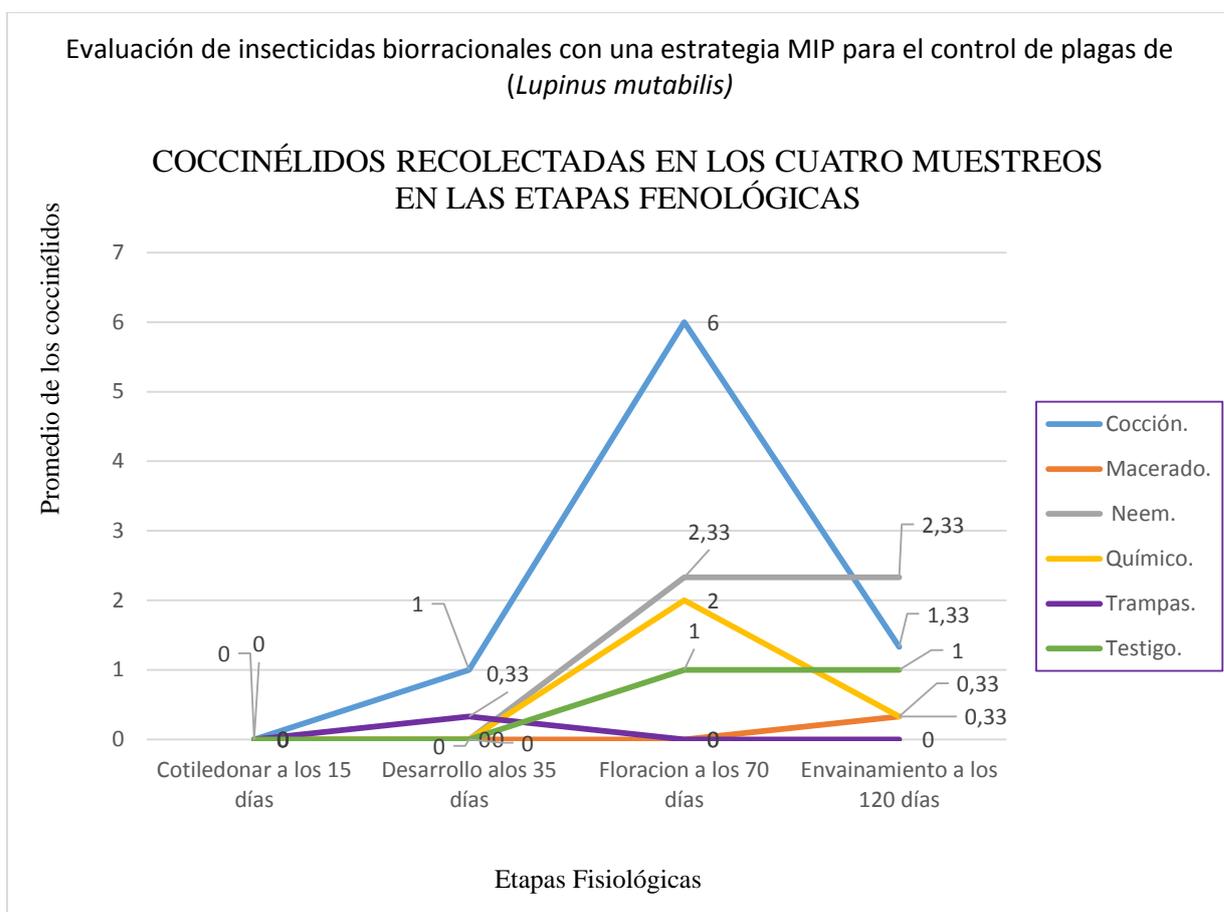
Tabla 9: Numero de coccinélidos de los cuatro muestres o etapas fisiológicas

Etapa Fenológica	Cocción	Macerado	Neem	Químico	Trampas	Testigo
Cotiledonar a los 15 días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Desarrollo a los 35 días	1	0	0	0	0,33	0
Floración a los 70 días	6,00	0,00	2,33	2,00	0,00	1,00
Envainamiento a los 120 días	1,33	0,33	2,33	0,33	0,00	1,00

Elaborado: Gómez, A (2018)

En la tabla 9: Se observa el promedio de coccinélidos en cada etapa fenológica después de la aplicación de los insecticidas biorracionales. La presencia de los coccinélidos se encuentra en menor cantidad fue en la etapa fenológica cotiledonar con un porcentaje de 0.00%, en la etapa fenológica del envainamiento fue donde hubo más presencia de coccinélidos con un porcentaje de 1,8%. De acuerdo a los estudios realizados por el INIAP, analizando los resultados, se observa que el porcentaje de coccinélidos presentes en el cultivó de chocho fue baja, debido a factores como; uso discriminado de productos químicos, factores edafoclimático. (Peralta, e., Mazón n., 2008).

Gráfico 11: Numero de coccinélidos en las cuatro etapas fenológicas



Elaborado: Gómez, A (2018)

En gráfico 11, se observa el efecto de los tratamientos en el control de coccinélidos del chocho. Las líneas con diferente color indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la Y representan el porcentaje de incidencia de coccinélidos después de la aplicación de los tratamientos y en el eje de las X muestra las cuatro etapas fisiológicas del chocho donde podemos observar que el que tuvo más presencia fue en el tratamiento T1 de la cocción ya que desde el primer muestreo tiene un valor de cero de ahí va subiendo en la presencia de coccinélidos hasta el último muestreo y T6 el tratamiento que no tuvo mucha presencia de coccinélidos fue las trampas, pero hay que recalcar que este tipo de insecto es benéfico para el chocho.

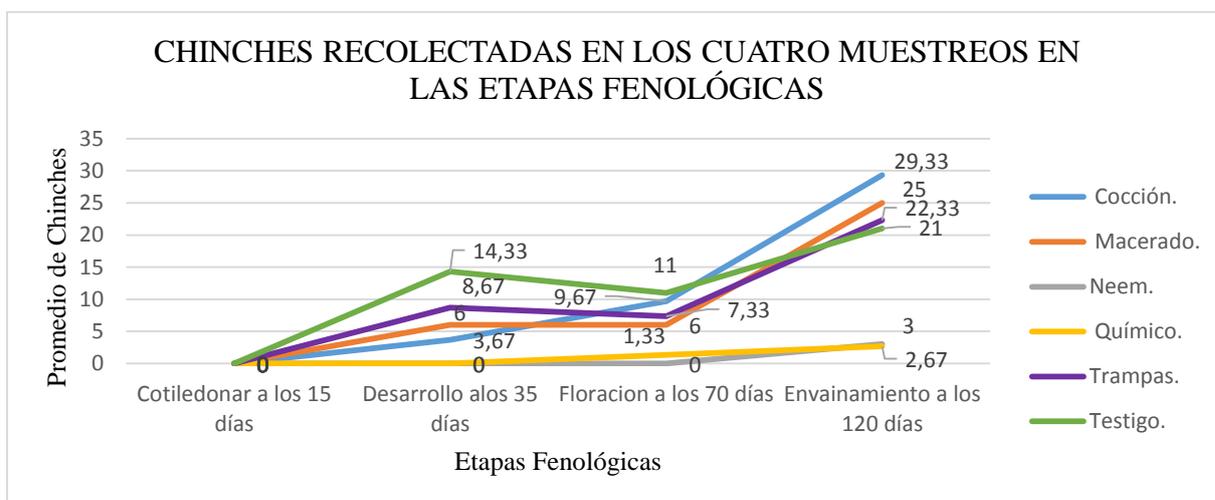
11.12. Plagas encontradas en el follaje de la planta en las cuadro etapa fisiológica chinches (*Rhinocloa*).

Tabla 10: Numero de plagas de los chinches (*Rhinocloa*) de los cuatro muestras o etapas fisiológicas

Etapa Fenológica	Cocción	Macerado	Neem	Químico	Trampas	Testigo
Cotiledonar a los 15 días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Desarrollo a los 35 días	3,67	6,00	0,0	0,0	8,67	14,33
Floración a los 70 días	9,67	6,00	0,0	1,33	7,33	11,00
Envainamiento a los 120 días	29,33	25,00	3,00	2,67	22,33	21,00

En la tabla 10: Se observa el porcentaje de chinches en cada etapa fenológica antes de la aplicación de los insecticidas biorracionales. La presencia de los chinches que se encuentra en menor cantidad fue en la etapa cotiledonar con un promedio de 0%, en la etapa fenológica del desarrollo fue donde hubo más presencia de chinches fue en el T6 (Testigo) con un porcentaje de 14,33%. De acuerdo a los estudios realizados por el INIAP, analizando los resultados, se observa que el porcentaje de chinches presentes en el cultivo de chocho fue media. (Peralta, e., Mazón n., 2008).

Gráfico 12: Numero de chinches recolectados en los cuadro muestreo destructivo



Elaborado: Gómez, A (2018)

En gráfico 12, se observa el efecto de los tratamientos en el control de chinches del chocho. Las líneas con diferente color indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la Y representan el promedio de incidencia de chinches después de la aplicación de los tratamientos y en el eje de las X muestra las cuatro etapas fisiológicas. El ciclo biológico de esta plaga; ninfa y adulto es plaga se caracteriza por su aparato bucal (picador chupador). El chinche causa daños severos en las hojas, pecíolos y flores, produciendo la defoliación y caída de flores (Falconí, 1991 citado por Caicedo, *et al.*, 2001). Basado en el resultado del muestreo destructivo en campo la plaga tuvo mayor índice de invasión en su estado adulto. Podemos observar en el grafico el que tuvo más presencia fue en el tratamiento T1 cocción ya que desde el primer muestreo tiene un valor de cero de ahí va subiendo en la presencia de chinches hasta el último muestreo y el tratamiento T4 que es químico y el T3 que es neem tiene menor ataque del chinches ya que sus valores son muy bajos el tratamiento que no tuvo mucha presencia de chinches fue el químico ya que por su ingrediente activo le ataco a su sistema nervio.

11.13. Plagas encontradas en el suelo de la planta en las cuadro etapa fisiológica Trozador (*Agrotys sp.*).

Tabla 11: Numero de plagas de Trozador (*Agrotys sp.*) de los cuatro muestres o etapas fisiológicas

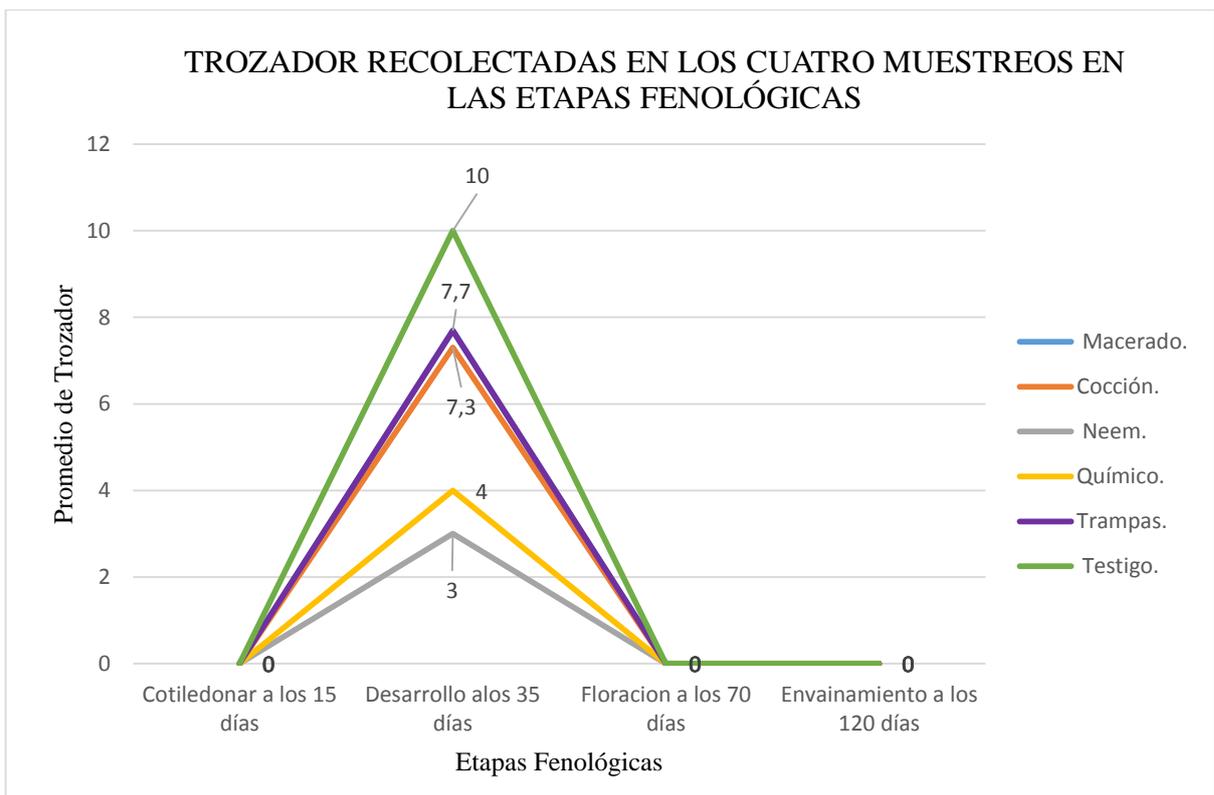
Etapa Fenológica	Cocción	Macerado	Neem	Químico	Trampas	Testigo
Cotiledonar a los 15 días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Desarrollo a los 35 días	7,3	7,7	3,0	4,0	7,7	10
Floración a los 70 días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Envainamiento a los 120 días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Elaborado: Gómez, A (2018)

En la tabla 11: Se observa el promedio de trozador en cada etapa fenológica antes de la aplicación de los insecticidas biorracionales. El ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto. El trozador ataca el cultivo en el estado larvaria, el cultivo de chocho es afectado por trozador en la fase inicial del desarrollo vegetativo. Las larvas del trozador, en estado vegetativo cortan las plántulas a la altura del cuello, también se ha reportado daño en el cotiledón e incluso en la raíz. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, *et al.*, 2001). Basado en el resultado del muestreo

destrutivo en campo la plaga tuvo mayor índice de invasión en su estado adulto. La presencia de los trazadores que se encuentra en menor cantidad fue en la etapa cotiledonar con un promedio de 0%, en la etapa fenológica del desarrollo fue donde hubo más presencia de trozadores en casi todo los tratamientos pero en el tratamiento del testigo hubo una gran cantidad de ataque con un promedio de 10%. De acuerdo a los estudios realizados por el INIAP, analizando los resultados, se observa que el porcentaje de trozador presentes en el cultivo de chocho fue media, (Peralta, e., Mazón n., 2008). Según INIAP (2011) Las fases más susceptibles o críticas al ataque de plagas son la fase de plántula y las que abarcan desde la floración a la cosecha.

Gráfico 13: Numero de trozador recolectados en los cuadro muestreo destructivo.



Elaborado: Gómez, A (2018)

El gráfico 13, Se puede observar los insectos capturados por etapas fenológicas podemos observar que el trozador tiene mayor ataque en la etapa fenológica del desarrollo a los 35 días. Demos tener mucho cuidado con el trozador ya que ataca al cultivo del chocho podemos tener

una gran cantidad de pérdidas de plantas pero gracias a los biorracionales podemos controlar a estos insectos para que no haiga muchas plantas muertas esto se debe controlar lo más rápido posible aplicando los insecticidas biorracionales.

11.14. Plagas encontradas en el suelo de la planta en las cuadro etapa fisiológica gusano alambre.

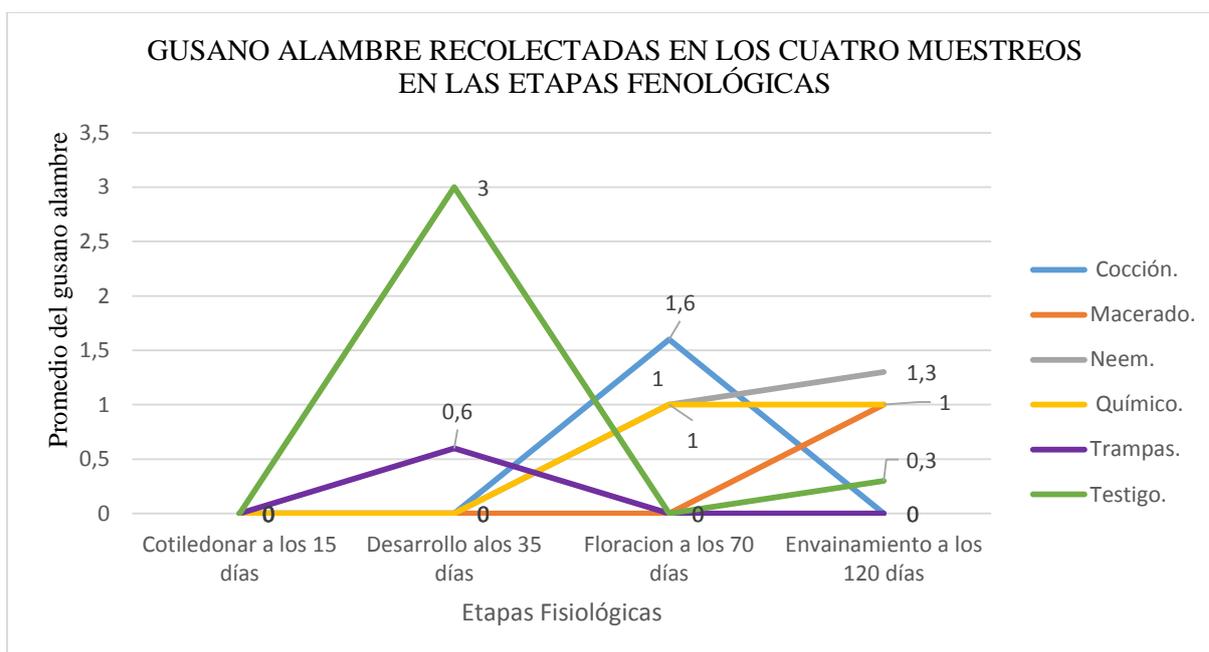
Tabla 12: Numero de plagas de gusano alambre (*Agriotes sp*) de los cuatro muestres o etapas fisiológicas

Etapa Fenológica	Cocción	Macerado	Neem	Químico	Trampas	Testigo
Cotiledonar a los 15 días	0	0	0	0	0	0
Desarrollo a los 35 días	0	0	0	0	0,6	3
Floración a los 70 días	1,6	0	1	1	0	0
Envainamiento a los 120 días	0,0	1,0	1,3	1,0	0,0	0,3

Elaborado: Gómez, A (2018)

En la tabla 12: Se observa el promedio del gusano alambre en cada etapa fenológica antes de la aplicación de los insecticidas biorracionales. La presencia del gusano alambre que se encuentra en menor cantidad fue en la etapa cotiledonar con un promedio de 0,0% en la etapa fenológica del envainamiento fue donde hubo más presencia del gusano alambre en casi todo los tratamientos pero en el tratamiento de la cocción hubo una gran cantidad de ataque con un promedio de 1,6%. Según INIAP (2011) Las fases más susceptibles o críticas al ataque de plagas son la fase de plántula y las que abarcan desde la floración a la cosecha.

Gráfico 14: Numero de gusano alambre recolectados en los cuadro muestreo destructivo



Elaborado: Gómez, A (2018)

El gráfico 14, Se puede observar los insectos capturados por etapas fenológicas podemos observar que el gusano alambre está presente en todas las etapas fenológicas del chocho pero en el tratamiento del testigo donde hubo más ataque fue en la etapa de desarrollo mientras que la cocción el ataque fue en la etapa fisiológica de la floración.

11.15. Números de plantas con eje central 120 días

Cuadro 18: ADEVA para el número de plantas con eje central

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	1694,44	5	338,89	5,75	0,0093*
REPETICIONES	77,78	2	38,89	0,66	0,5378 ns
Error	588,89	10	58,89		
Total	2361,11	17			
	CV %			9,91	

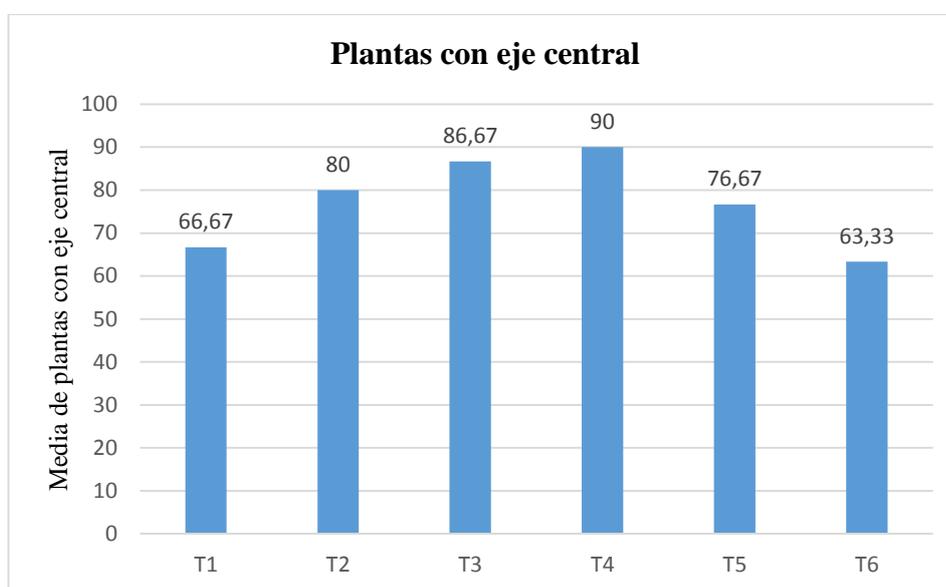
Se puede observar en la tabla 18. El análisis de varianza para el número de plantas con eje central, donde la fuente de variación tratamientos presenta significación estadística, mientras repeticiones no alcanzo significancia alguna. El coeficiente de variación fue de 9.94%.

Cuadro 19: Prueba de Tukey al 5% para el número de plantas con eje

TRATAMIENTOS	Medias	RANGOS
T4	90	A
T3	86,67	A B
T2	80	A B C
T5	76,67	A B C
T1	66,67	B C
T6	63,33	C

Como se observa en la tabla 19, En la prueba de Tukey al 5%, para el número de plantas con eje central, debido a que el porcentaje de afectación de las plantas con barrenador del ápice del tallo que atrofia el crecimiento del brote (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al. 2001). Menciona que ciclo biológico del barrenador mayor es huevo, larva, pupa y adulto. Basado en el resultado la plaga tuvo menor índice de invasión en su estado de pupa. No tuvo un porcentaje alto de plantas afectadas como podemos ver en el cuadro en el rangos “A” para el tratamientos T4 (Químico), con un porcentaje de 90% fue eficiente controlando el barrenador mayor, los resultados obtenidos del insecticida se debe a su ingrediente activo del químico que es (Chlorpyrifos). Lo demostramos en el gráfico 15, mientras que el peor tratamiento fue el T6 (Testigo) con un porcentaje de 63.33% ya que no se aplicó nada.

Gráfico 15: Medio el número de plantas con eje central después de la aplicación de los tratamientos



Elaborado: Gómez, A (2018)

En gráfico 15 se observa el porcentaje de plantas con eje central después de la aplicación de los tratamientos. Las barras con los promedios indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la Y representan el porcentaje de plantas con eje central después de la aplicación y en el eje de las X representa los tratamientos. El tratamiento T4 que fue el químico presentó un porcentaje del 90% de plantas con eje central ya que el insecticida químico hizo efecto en el insecto adulto para que no pueda afectar a la planta, le sigue el tratamiento T3 que es el Neem con un porcentaje de 86.67%, tuvo efecto para que la planta de chocho no tuviera pupas en el ápice para que no haya un mal crecimiento para el tratamiento T2 que es el macerado con un promedio de 80%, para el eje central los metabolitos del macerado hizo efecto en las pupas donde no dejó que actuara la deformidad del ápice, el T5 que es trampas con un porcentaje de 76.67% y le sigue el tratamiento T1 que es Cocción con un porcentaje de 66.67% y el que fue muy bajo fue el tratamiento T6 que es el testigo con un porcentaje de 63.33% se observó variación en los porcentajes de las plantas con eje central ya que se obtuvo tres rangos donde podemos decir que el barrenador del ápice estuvo presente intermedicamente comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal de la planta. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al. 2001).

11.16. Porcentajes de plantas germinadas a los 15 días

Tabla 13: Porcentaje de plantas a los 15 días

Tratamientos	Porcentaje de plantas a los 15 días
T1	90,89%
T2	92,00%
T3	97,67%
T4	97,22%
T5	85,22%
T6	94,67%

Elaborado: Gomez, A. (2018)

En la tabla 13: se observa el porcentaje de germinación en cada unidad experimental antes de la aplicación de los insecticidas biorracionales. La germinación de la semilla de (*Lupinus mutabilis*) se encuentra entre el 98%, de acuerdo a los estudios realizados por el INIAP, analizando los resultados, se observa que el porcentaje de germinación de las semillas de chocho fue media, debido a factores como; calidad de la semilla, factores edafoclimático. (Peralta, e. Mazón n., 2008).

Tabla 14: Porcentaje de plantas a los 40 días

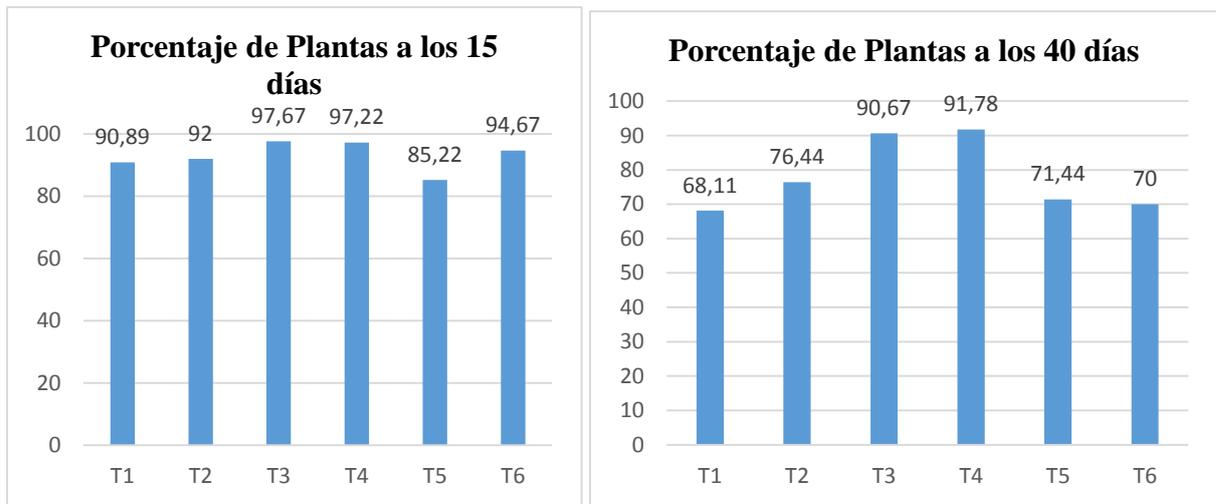
T1	68,11%
T2	76,44%
T3	90,67%
T4	91,78%
T5	71,44%
T6	70,00%

Elaborado: Gómez, A (2018)

En la tabla 14: Se observa el porcentaje de plantas de cada unidad experimental después de la aplicación de los insecticidas biorracionales, tomando como línea base el número de plantas

emergidas a los 15 días y el monitoreo en campo, se observó que hubo presencia de trozador el ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al. 2001). La unidad experimental donde hubo mayor pérdida de plantas fue en el T1 que corresponde al tratamiento de cocción, según se observa en la tabla de porcentajes.

Gráfico 16: Comparativo de Porcentaje de plantas a los 15 y 40 días



Elaborado: Gómez, A (2018)

11.17. Número de plantas a los 40 días

Cuadro 20: ADEVA para la Emergencia a los 40 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	1671,94	5	334,39	11,86	0,0006*
REPETICIONES	21,38	2	10,69	0,38	0,6939 ns
Error	281,96	10	28,2		
Total	1975,27	17			

CV%: 4,80

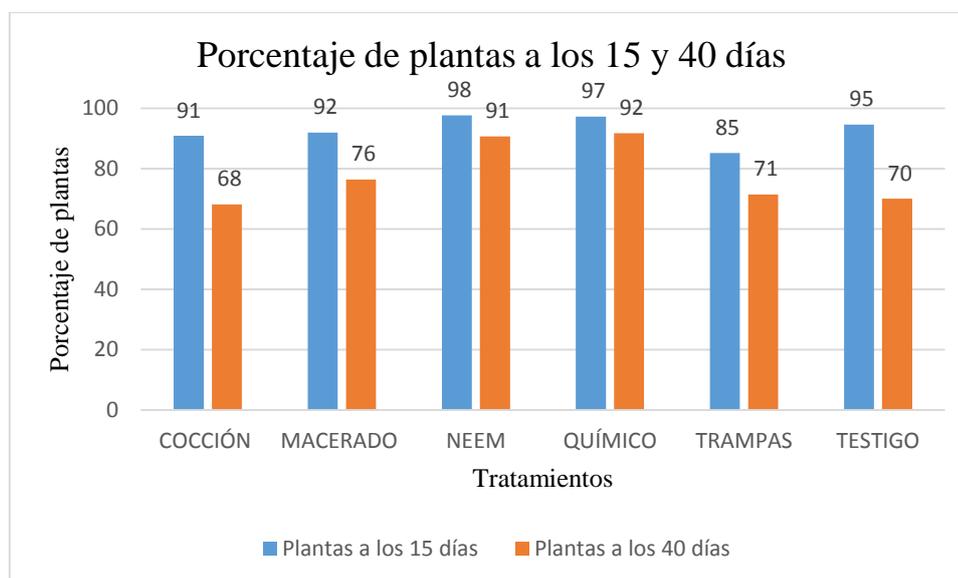
En el cuadro 20. A los cuarenta días la emergencia se monitoreo el porcentaje de plantas en cada unidad experimental después de la aplicación y se observa que las fuentes de variación presentan diferencias significativas, es decir se encontró diferencias significativas entre los tratamientos. Las diferencias encontradas entre tratamiento se observaron también en cada repetición resaltando la confiabilidad del diseño experimental. El coeficiente de variación fue de 4,80% a los 40 días del cultivo.

Cuadro 21: Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos

TRATAMIENTOS	Medias	RANGOS
T4	91,78	A
T3	90,67	A B
T2	76,45	B C
T5	71,45	C
T6	70	C
T1	68,11	C

Cuadro 21. De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% muestra los promedios del porcentaje de plantas después de la aplicación de los insecticidas biorracionales alcanzados por cada uno de los tratamientos, se obtuvieron tres rangos: en el rango “A” se ubicó el tratamientos: T4 (Químico) con un promedio de: 91,78%, el rango “B” se ubicó el T3 (Neem) con un promedio de 90,67% y el rango “C” el T1 (Cocción) con un promedio de 68,11% presento el menor número de plantas. De acuerdo al monitoreo en campo se observó que hubo presencia de síntomas de trozador durante las primeras etapas del cultivo, las plantas afectadas presentaron síntomas de corte de plántulas a la altura del cuello y en el tallo se pudo observar que se comenzaba a secar en el medio del tallo (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al. 2001), de acuerdo a los resultados obtenidos y el monitoreo en campo la aplicación de los insecticidas ayudo a que no existiera un numero alto de pérdidas.

Gráfico 17: Comparativo de Porcentaje de plantas a los 15 y 40 días



En el Gráfico 17: Se observa el porcentaje plantas de cada unidad experimental después de la aplicación de los insecticidas biorracionales, tomando como línea base el número de plantas emergidas a los 15 días se puede observar en el eje de las Y donde se puede ver las medias del ataque del trozador y en el eje de las X donde se encuentran los tratamientos, en el monitoreo en campo, se observó que hubo presencia de trozador el ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al. 2001). Basado en el resultado la plaga tuvo mayor índice de invasión en su estado adulto. La unidad experimental donde hubo mayor pérdida de plantas fue en el T1 que corresponde al tratamiento de cocción, según se observa en la tabla de porcentajes debido al ataque se puede decir que los metabolitos que posee la cocción no tiene efecto contra el ataque del trozador.

11.18. Número de ramas a la madurez fisiológica a los 120 días.

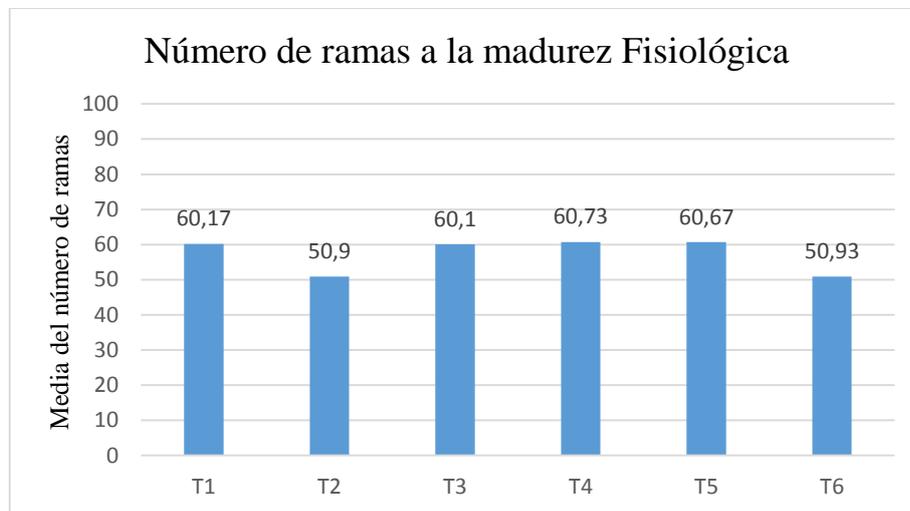
Cuadro 22: ADEVA para el Número de ramas a la madurez fisiológica

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	1,98	5	0,4	0,84	0,5501 ns
REPETICIONES	0,58	2	0,29	0,62	0,5573 ns
Error	4,7	10	0,47		
Total	7,27	17			

CV% 10,97

Se observa en el cuadro 22. El análisis de varianza para el número de ramas a la madurez fisiológica, donde las fuentes de variación, tratamientos y repeticiones no presentaron significancia alguna. El coeficiente de variación fue de 10,94%.

Gráfico 18: Media del número de ramas a la madurez fisiológica después de la aplicación del tratamiento



Elaborado: Gómez, A (2018)

En gráfico 18, Se observa el porcentaje de plantas con ramas maduras después la aplicación de los tratamientos. Las barras con diferentes porcentajes no indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la Y representa el porcentaje de plantas con ramas maduras después de la aplicación y en el eje de las X representa los tratamientos. El en grafico

se observa que solo las plantas tratadas con T2 (macerado) tiene el menor promedio de ramas maduras. Se observó pequeñas variaciones en el porcentaje de ramas maduras entre los tratamientos sin embargo, esas diferencias no fueron estadísticamente diferente (Grafico 18).

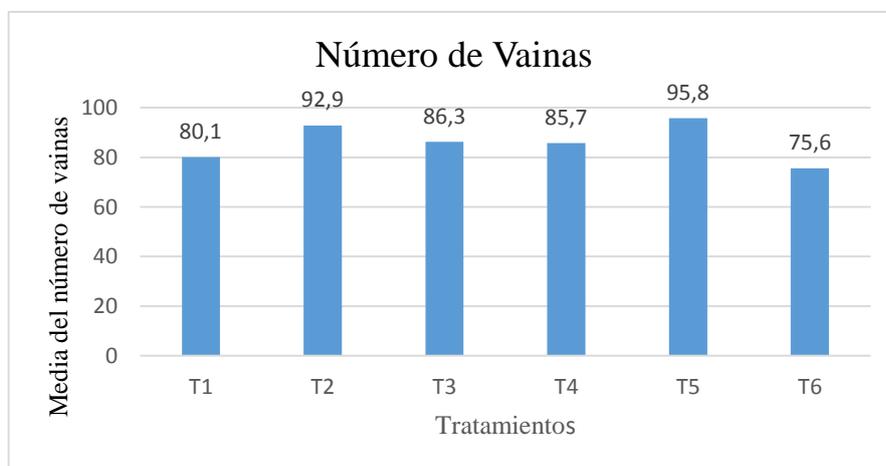
11.19. Números de vainas a los 120 días

Cuadro 23: ADEVA para números de vainas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	123,48	5	24,7	0,33	0,8838 ns
REPECIONES	270,57	2	135,29	1,81	0,214 ns
Error	749,01	10	74,9		
Total	1143,06	17			
	CV%		19,91		

Se puede observar en la tabla 23. El análisis de varianza para el número de vainas, donde las fuentes de variación, tratamientos y repeticiones no presentaron significancia alguna. El coeficiente de variación fue de 19.91%. (Falconí, 1991 citado por Caicedo, et al. 2001) no tuvo un porcentaje alto de vainas, los resultados estadísticos no reflejaron significancia estadística.

Gráfico 19: Promedios para tratamientos en el Número de vainas



Elaborado: Gómez, A (2018)

En gráfico 19, Se observa el número de vainas por planta después de la aplicación de los tratamientos. Las barras con los porcentajes indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la Y representa el número de vainas encontrados en las plantas después de la aplicación y en el eje de las X representa los tratamientos. En tratamiento T5 (Trampas) se encontró el mayor número de vainas (Gráfico 19) esto puede ser por los factores climáticos y como resultado de la misma se obtendrá mayor producción. Aunque el de vainas encontradas en las plantas tratadas con el tratamiento T2 (Macerado) fue de 92,9 casi similar al T5 gracias a sus metabolitos donde incluyo en el tratamiento. El tratamiento T6 (Testigo) fue donde se encontró menor número de vainas. Se reporta diferencias significativas en el tratamiento de las trampas y el T6 en el número de vainas encontrados.

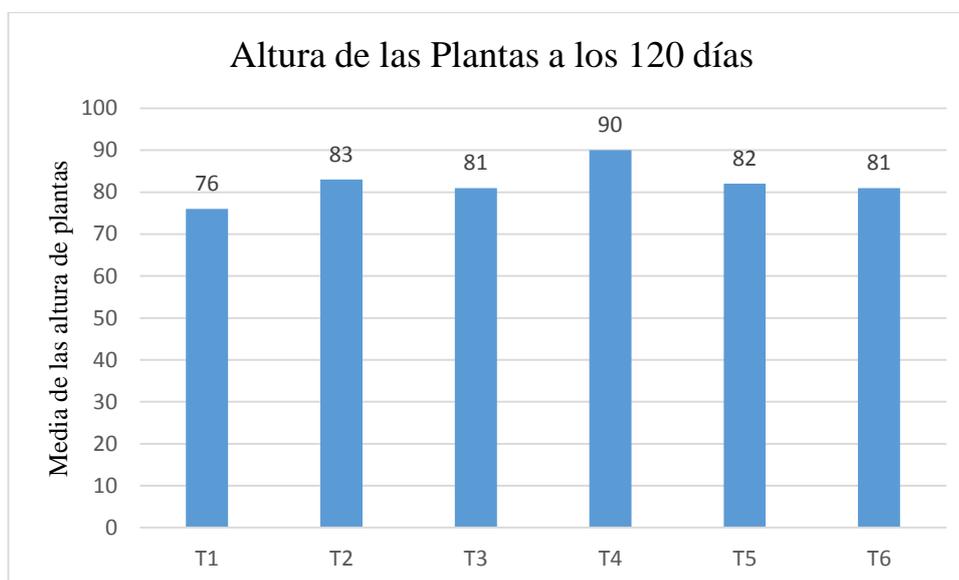
11.20. Altura de las planta a los 120 días

Cuadro 24: ADEVA para la altura de planta

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	0,03	5	0,01	1,07	0,4318 ns
REPECIONES	0,01	2	0,01	1,16	0,3522 ns
Error	0,05	10	0,01		
Total	0,09	17			
CV %			8,94		

Se puede observar en el cuadro 24. El análisis de varianza para la altura de plantas, donde la fuente de variación, los tratamientos presenta no significación estadística, mientras repeticiones no alcanzo significancia alguna. El coeficiente de variación fue de 8,94%

Gráfico 20: Altura de la plantas a los 120 días



Elaborado: Gómez, A (2018)

En gráfico 20 se observa la media de altura de las plantas después la aplicación de los tratamientos. Las barras indican diferencia significativa entre los tratamientos. Los valores en el eje de la Y representa el porcentaje de la altura de las plantas después de la aplicación y en el eje de las x representa los tratamientos. Una vez más se vio diferencias entre los tratamientos, pero esas diferencias no fueron significativas. La altura de las plantas tratadas con el tratamiento T4 (Químico) presenta la media de 90 cm. Y la media de la altura de las plantas tratadas con insecticida biorracional T2 (Macerado) fue de 83cm por lo tanto no se encontró diferencias estadísticas entre ambos 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 cotiledonar, desarrollo, floración y en el envainamiento fueron a los 15, 35, 70, 120 días donde se aplicó los insecticidas en la primera etapa fenológica podemos ver el mayor ataque de larvas fue en el tratamiento T6 (Testigo) con un promedio de 29,69% , y en la segunda etapa fue el tratamiento T1 (Cocción) con un promedio de 12,66% y en la tercera etapa fenológica fue el tratamiento T6 (Testigo) con un promedio de 24,88% y en la última etapa fenológica que fue en el envainamiento el mayor ataque de larvas fue el tratamiento T1 y T6 ambos tratamiento tuvieron un promedio de 24,24%.
- 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 Neem (T3), ya que con su potente ingrediente activo azadaractina inhibe el crecimiento, disminuye la fecundidad y la ovoposición del insecto, Aunque este tratamiento no fue estadísticamente diferente que el tratamiento T4 Químico (Chlorcyrin) el cual fue recomendado por el INIAP ya que también mostro eficiencia en el control de plagas ya que provoca una alteración de las funciones nerviosas y musculares.
- El tratamiento con menos incidencia de plagas en las diferentes etapas fenológicas fueron los tratamientos T3 (Neem) y 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.
- Los biorracionales se pueden utilizar en las etapas fenológicas como es cotiledonar y envainamiento donde tiene mucho efecto para controlar las principales plagas del chocho con un porcentaje del 5 al 10% de eficiencia contra la plaga.

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.
- Incluir en las prácticas de manejo de plagas agrícolas medidas de control preventivo como el uso de insecticidas naturales de origen.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Adam, G. (20 de 04 de 2002). researchgate. Obtenido de researchgate: https://www.researchgate.net/publication/275328970_Ensayos_de_germinacion_y_analisis_de_viabilidad_y_vigor_en_semillas
2. Almeida J. (2015). Tesis de Grado “Evaluación del rendimiento de cuatro ecotipos de chocho (*Lupinus mutabilis*), en el Centro Experimental San Francisco, en Huaca – Carchi”.9p - 13p.
3. Basantes, E. (2015). Manejo de Cultivos Andinos del Ecuador. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas Quito Ecuador.5-31p.
4. Boletinagrario. (23 de 03 de 2014). boletinagrario. Obtenido de boletinagrario: <https://boletinagrario.com/ap-6,macerar,587.html>
5. Botrell. (2011). El cultivo y la utilización del tarwi *Lupinus mutabilis* Sweet. En Jorge, El cultivo y la utilización del tarwi *Lupinus mutabilis* Sweet (Vol. 2, págs. 1-30). Caracas, Caravacas, Venezuela: Words. Recuperado el 12 de 04 de 2018, de <http://www.fao.org/regional/LAmerica/prior/Segalim/prodalim/prodveg/>
6. 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.
7. Caicedo, C. (27 de 09 de 2017). Ambrosia peruviana. (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>
8. Carlos, V. (10 de 05 de 2009). Agrocalidad. (1, Editor, & Carlos, Productor) Recuperado el 14 de 08 de 2018, de Agrocalidad: <http://www.agrocalidad.gob.ec/>
9. Falconí, 1. c. (2001). El Cultivo de Chocho *Lupinus mutabilis* Fito nutrición, Enfermedades y Plagas, en el Ecuador. En Caicedo, Enfermedades y Plagas (págs. 1-35).
10. Fao. (15 de 09 de 2009). FAO, 1. Manual agrícola de granos andinos: chocho, quinua, amaranto y ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Manual No. 69. Recuperado el 12 de 05 de 2018, de FAO: <http://www.fao.org/regional/LAmerica/prior/Segalim/prodalim/prodveg/>

11. 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>
12. Gross. (2008). El cultivo y la utilización del tarwi *Lupinus mutabilis*. En L. Vallera, Producción y protección vegetal (págs. 1-7). 2.
13. 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>
14. GROSS, R. 1982. El cultivo y la utilización del tarwi *Lupinus mutabilis* Sweet. Producción y protección vegetal FAO, Nª 36. PP. 1-7, 159- 162. 12. GROSS, R. El cultivo y la utilización del tarwi *Lupinus mutabilis* Sweet. Producción y protección vegetal FAO (1982). Nª 36. Pág. 1-7, 159- 162.
15. INIAP. 2002, 2003, 2004 y 2006. Informes Técnicos Anuales del Proyecto IFADIPGRI. Elevar la contribución que hacen las especies olvidadas y subutilizadas a los ingresos de los agricultores más pobres. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador.
16. Jacobsen, S., & Mujica, A. (2006). El tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) y sus parientes silvestres. Botánica Económica de los Andes Centrales, 25.
17. 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>
18. Marco, A., Jurado, E., & Rocha, A. (2002). El cambio climatico y la fenologia de las plantas. Ciencia UANL, 1-9.
19. Millán, C. (20 de 07 de 2008). rapaluruquay.org. Obtenido de rapaluruquay.org: <http://www.rapaluruquay.org/publicaciones/Plantas.pdf>
20. Millán, C. (2018). Las plantas una opción saludable para el control de plagas. En C. Milán, Las plantas una opción saludable para el control de plagas. (págs. 77-78). España: 1.
21. Nicklin, C; Mazon; Rivera, M. (2006). Realizing the potential of an Andean legume roles of market-led and research-led innovations. International Journal of Agricultural/ Sustainability, 61-78.

22. Nieves. (2015). Agricultura orgánica guía de insecticidas biorracionales, Guatemala. Guatemala. Obtenido de <http://biblio.uabcs.mx/tesis/te3156.pdf>
23. 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.](http://www.monografias.com/trabajos96/guia-practicaelaboracion-abonos-e-insecticidas-organicos/guia-practica-elaboracionabonos-e-insecticidas-organicos/)
24. Peralta, E., Mazón N., Murillo A., Rivera M., Monarca C., (2008). Manual agrícola de granos andinos: chocho, quinua, amaranto y ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Manual No. 69. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 71 p.
25. Peralta, E., Mazon, N., Murillo, A., & Rodriguez, D. (2014). Manual agrícola de granos andinos. Programa nacional de leguminosas y granos andinos, 1-80.
26. Peralta, E., Mazón, N., Murillo, A., Rivera, M., Rodríguez, D., Lomas, L., & Monar, C. (2012). Manual Agrícola de Granos Andinos: Chocho, Quinua, Amaranto y Ataco. Quito: Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP.
27. Peralta, E., Mazón N., Murillo A., Rivera M., Rodríguez D., Lomas L., Monar C., (2012). Manual agrícola de granos andinos: chocho, quinua, amaranto y ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Manual No. 69. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 2-3, 10-14 p.
28. Terranova. (2002). Investigaciones sobre tarwi en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cuzco. En E. Cardenas, II Congreso Internacional de Cultivos (1 ed., Vol. 1, págs. 167-183). Riobamba, Chimborazo, Ecuador: Pampa.
29. Vademécum Agrícola. (2016). PLAGUICIDAS CHLORCYRIN. Edifarm, 95.
30. Vicente, L. (21 de 10 de 2016). Agricultores. (Red de especialistas en agricultura) Recuperado el 05 de 08 de 2018, de Agricultores: <http://agriculturers.com/neem-el-insecticida-organico-que-no-crea-resistencia/>

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 el Señor Egresado de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **Gomez Carranza Andrés Sebastián**, cuyo título versa “**Evaluación de insecticidas biorracionales como estrategia MIP para controlar plagas en el cultivo del chocho (*Lupinus mutabilis*) Parroquia Alaquez , Barrio Colayapanba, 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 INGLES CI-UTC
C.C. 0502617350



Anexo 2: Hoja de vida de la tutora



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

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Anexo 3: Hoja de vida de vida lector 1



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 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: Karina Paola Marín Quevedo

Fecha de nacimiento: 1985/05/12

Cédula de ciudadanía: 0502672934

Estado civil: casado

Número telefónico: 0983736639

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: karina.marin@utc.edu.ec / karyqmarin@hotmail.com

FORMACIÓN ACADÉMICA

- Ingeniera Agrónoma
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
- Magister en Gestión de Proyectos Socio productivos
UNIVERSIDAD INDOAMERICA

HISTORIAL PROFESIONAL

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

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Ciencias sociales, educación comercial y derecho

Educación Comercial y Administración

Gestión.

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
TOTAL				2091,5

Anexo 7: Análisis del suelo de la parroquia Aláquez barrió Colayapamba

 INIAP <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS 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

DATOS DEL PROPIETARIO	
Nombre :	Universidad Técnica de Cotopaxi
Dirección :	Latacunga
Ciudad :	
Teléfono :	
Fax :	

DATOS DE LA PROPIEDAD	
Nombre :	Colayapamba
Provincia :	Cotopaxi
Cantón :	Latacunga
Parroquia :	Aláquez
Ubicación :	

DATOS DEL LOTE	
Cultivo Actual :	Chocho
Cultivo Anterior :	Maiz-chocho
Fertilización Ant. :	
Superficie :	
Identificación :	Muestra 2

PARA USO DEL LABORATORIO	
N° Reporte :	44.752
N° Muestra Lab. :	108542
Fecha de Muestreo :	29/11/2017
Fecha de Ingreso :	30/11/2017
Fecha de Salida :	08/01/2018

Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION			
N	48.00	ppm	BAJO MEDIO ALTO			
P	45.00	ppm	BAJO MEDIO ALTO			
S	3.80	ppm	BAJO MEDIO ALTO			
K	0.22	meq/100 ml	BAJO MEDIO ALTO			
Ca	4.90	meq/100 ml	BAJO MEDIO ALTO			
Mg	1.10	meq/100 ml	BAJO MEDIO ALTO			
Zn	0.50	ppm	BAJO MEDIO ALTO			
Cu	1.50	ppm	BAJO MEDIO ALTO			
Fe	52.00	ppm	BAJO MEDIO ALTO			
Mn	1.10	ppm	BAJO MEDIO ALTO			
B	0.40	ppm	BAJO MEDIO ALTO TOXICO			
pH	6.22		0 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0			
Acidez Int. (Al+H)			Acido Lig. Acid. Práctic. Neutro Lig. Alc. Alcalino			
Al		meq/100 ml	ADECUADO LIGERAMENTE TOXICO TOXICO			
Na		meq/100 ml	ADECUADO LIGERAMENTE TOXICO TOXICO			
CE		mmhos/cm	No Salino Lig. Salino Salino Muy Salino			
MO	1.20	%	BAJO MEDIO ALTO			

Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	(%)			
Mg	K	K	Σ Bases	N _{Tot}	Cl	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural
4,5	5,0	27,3	6,2						

Jenny Cortezano
RESPONSABLE LABORATORIO

[Firma]
LABORATORISTA

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

PRUEBA	Extracto etílico	Extracto acuoso
Catequinas	+	NA
Liberman Burchad (Triterpenos-Esteroides)	+	NA
Cloruro férrico (Fenoles- Taninos)	+	+
	Taninos pirocatecólicos	Taninos pirocatecólicos
Ninhidrina (Aminoácidos libres o aminas en general)	+	NA
Borntrager (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

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

Anexo 10: Tabla de datos de porcentaje de emergencia a los 40 días

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

Anexo 11: Tabla de datos de porcentaje número de plantas y muestreos destructivo (1/2)

Códigos	Tratamiento	Repeticiones	Emergencia 15 Días	Emergencia 40 Días	Muestreo destructivo los 15 Días	Muestreo destructivo los 35 Días	Muestreo destructivo los 70 Días	Muestreo destructivo los 120 Días
T1	1	1	82,9	80,4	6,25	12,66	10,63	5,56
T2	2	1	78,8	79,6	4,69	5,34	5,31	4,04
T3	3	1	79,6	77,9	1,56	1,27	0,97	1,52
T4	4	1	76,7	75,8	1,56	1,55	1,93	2,53
T5	5	1	82,5	78,8	9,38	7,03	5,56	4,55
T6	6	1	81,3	80,8	9,38	6,05	8,94	6,57
T1	1	2	81,3	79,6	4,69	11,25	6,04	7,07
T2	2	2	77,9	78,8	6,25	7,17	4,35	4,55
T3	3	2	76,7	73,3	1,56	0,98	3,62	3,03
T4	4	2	75,0	75,0	1,56	1,41	1,93	5,05
T5	5	2	80,4	80,0	9,38	6,75	8,94	6,06
T6	6	2	80,4	79,2	9,38	5,49	6,76	9,60
T1	1	3	80,8	80,8	4,69	9,42	7,97	11,62

Anexo 12: Tabla de datos de porcentaje número de plantas y muestreos destructivo (2/2)

Codigos	Tratamiento	Repeticiones	Emergencia 15 Días	Emergencia 40 Días	Muestreo destructivo los 15 Días	Muestreo destructivo los 35 Días	Muestreo destructivo los 70 Días	Muestreo destructivo los 120 Días
T2	2	3	78,8	78,8	7,81	6,33	4,59	6,57
T3	3	3	78,3	78,3	1,56	1,13	3,38	1,52
T4	4	3	78,3	77,9	1,56	1,83	2,42	4,55
T5	5	3	82,1	82,1	7,81	6,89	7,49	7,58
T6	6	3	82,5	82,5	10,94	7,45	9,18	8,08

Anexo 13: 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	6,7	39,3	0,79	60
T2	2	1	5,5	31	0,88	70
T3	3	1	5,4	31,3	0,74	90
T4	4	1	6	53,6	1,00	90
T5	5	1	7	45,3	0,85	80
T6	6	1	5,9	37,1	0,82	70
T1	1	2	6,6	53,5	0,83	70
T2	2	2	5,9	48,5	0,71	80
T3	3	2	5,8	46,6	0,90	90
T4	4	2	7	42,4	0,87	100
T5	5	2	5,8	53	0,79	80
T6	6	2	5,9	48,6	0,85	60
T1	1	3	5,2	34,3	0,67	70
T2	2	3	6,3	46,4	0,82	90
T3	3	3	7,1	56,4	0,81	80
T4	4	3	7,2	36,7	0,82	80
T5	5	3	7,2	45,5	0,83	70
T6	6	3	6	32,9	0,75	60

Anexo 14: Recolección de muestra del suelo para el análisis del suelo



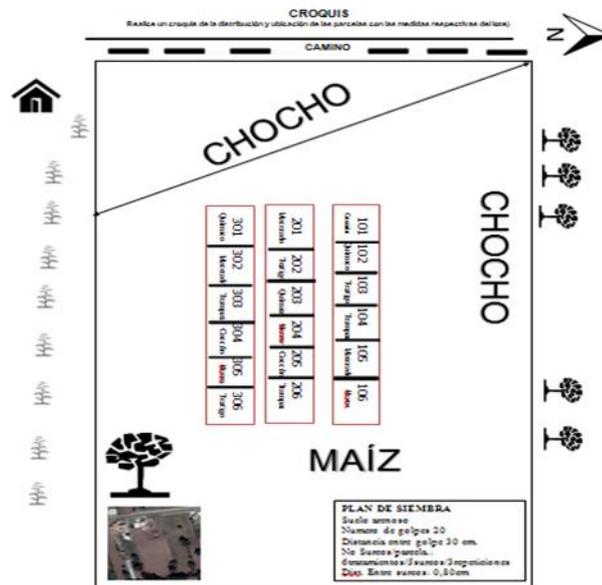
Anexo 15: Preparación del terreno



Anexo 16 : Diseño del ensayo y siembra del chocho



Anexo 17: Croquis del diseño experimental completamente al azar en campo



Anexo 18: Visita de campo para observar la germinación del chocho



Anexo 19: Preparación de los Insecticidas biorracionales





Anexo 20: Preparación de la dosis de los insecticidas biorracionales en las bombas de fumigar



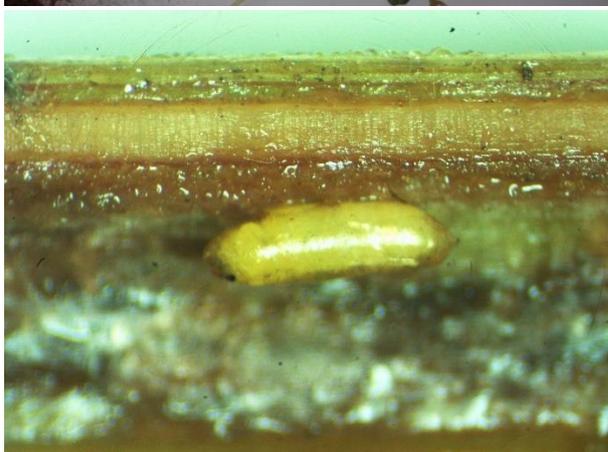
Anexo 21: Aplicación de los insecticidas biorracionales en el cultivo del chocho



Anexo 22: Muestreo destructivo en campo



Anexo 23: Muestreo destructivo en el laboratorio



Anexo 24: Labores pre-culturales y abonamiento del chocho



Anexo 25: Monitoreo del Cultivo de Chocho

