



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**ALTERNATIVAS ETOLÓGICAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL
CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*). SECTOR PLAZA ARENAS,
PARROQUIA PUJILI, CANTÓN PUJILI, PROVINCIA COTOPAXI 2017**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO AGRÓNOMO**

AUTOR: Chilig Pilicita Katherine Yesseña

TUTOR: Ing. Agr. Mg. Guadalupe López

LATACUNGA-ECUADOR

AGOSTO 2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Chilig Pilicita Katherine Yesseña” declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Alternativas Etológicas para el control de plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*). Sector Plaza Arenas, Parroquia Pujili, Cantón Pujili, Provincia Cotopaxi 2017”, siendo Ing. Mg. Agr. Guadalupe de las Mercedes López Castillo. Director 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.

.....

Chilig Pilicita Katherine Yesseña

C.I. 172184555-8

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 Chilig Pilicita Katherine Yesseña, identificada/o con C.C. N° 172184555-8 de estado civil soltero y con domicilio en el barrio Pinllocruz, Parroquia Machachi, Cantón Mejía, a 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 en “Alternativas Etológicas para el control de plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*). Sector Plaza Arenas, Parroquia Pujili, Cantón Pujili, Provincia Cotopaxi 2017”, el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - Octubre 2010 – Febrero 2017.

Aprobación HCA. - Octubre 2016

Tutora. - Ing. Guadalupe López Castillo Mg.

Tema: “Alternativas Etológicas para el control de plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*). Sector Plaza Arenas, Parroquia Pujili, Cantón Pujili, Provincia Cotopaxi 2017”.

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.... días del mes de.... del 2016.

Chilig Pilicita Katherine Yesseña

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“Alternativas Etológicas para el control de plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*). Sector Plaza Arenas, Parroquia Pujili, Cantón Pujili, Provincia Cotopaxi 2017”, de Chilig Pilicita Katherine Yesseña, 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, Agosto, 2017

El Tutor

Firma

.....

Ing. Agr. Mg. Guadalupe de las Mercedes López Castillo

CC. 1801902907

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: Chilig Pilicita Katherine Yesseña, con el título de Proyecto de Investigación “Alternativas Etológicas para el control de plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*). Sector Plaza Arenas, Parroquia Pujili, Cantón Pujili, Provincia Cotopaxi 2017”, 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, Julio del 2017

Para constancia firman:

.....

Ing. Agr. Guido Yauli (Presidente)

CC: 0501604409

LECTOR 1

.....

Ing. Agr. Emerson Jácome

CC: 0501974703

LECTOR 2

.....

Ing. Agr. Francisco Hernán Chancusig

CC: 0501883920

LECTOR

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo quiero agradecer en primer lugar a mi Dios que me llenado de fe y me fortalecido espiritualmente a mi Virgencita del Cisne que me ha bendecido a lo largo de mi trascurso estudiantil y me ha llevado por un buen camino de sabiduría y respeto.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por permitirme estudiar en sus prestigiosas instalaciones y adquirir conocimiento científicos de gran importancia, para mi formación profesional. A la vez al proyecto de granos andinos y a la dirección de investigaciones por el apoyo brindado en el desarrollo de esta Investigación.

A mis padres por saber llevarme por el camino de la responsabilidad en las actividades diarias, por su apoyo incondicional, paciencia, confía y sobre todo por creer en mí.

Un agradecimiento especial a la Ingeniera Guadalupe López Tutora por brindarme todos sus conocimientos en la investigación, en la planificación, desarrollo, culminación del presente proyecto.

KATHERINE CHILIG

DEDICATORIA

A mis padres Iván y Susana, por ser mi apoyo condicional y fortaleza, al transcurso de mis estudios, por ser la motivación en todo lo que me proponga en la vida, por todo el sacrificio que han hecho para que pueda estudiar sin ustedes no fuera posible esto.

A mis queridos hermanos Paul y Zulay por darme todo su amor, comprensión, apoyo y consejos para seguir avanzando en la vida.

A mi tío Patricio por ser un gran ejemplo, una motivación, de esfuerzo y perseverancia en mi vida.

KATHERINE CHILIG

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “Alternativas Etológicas para el control de plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*). Sector Plaza Arenas, Parroquia Pujili, Cantón Pujili, Provincia Cotopaxi 2017”

Autora: Katherine Yesseña Chilig Pilicita

RESUMEN

La investigación se basó en el Control Etológico de plagas de chocho. Con el siguiente objetivo general “Evaluar las trampas monocromáticas y cebos etológicos para el control de plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*). Sector Plaza Arenas, Parroquia Pujili, Cantón Pujili, Provincia Cotopaxi 2017”. Con los siguientes métodos: trampas monocromáticas color amarilla, trampas monocromáticas color azul, cebos toxico (afrecho más melaza y Deltametrina al 1%) y cebo casero (Agua más detergente) el número de parcelas fue de 24 las mismas que se repartieron en 4 tratamientos y 6 repeticiones. Se aplicó para este tratamiento un diseño de Bloques Completos al Azar. La eficiencia del proyecto se midió a base al índice de plagas en la parcela, probando cuál de las trampas y cebos tienen mayor captura de insectos, posteriormente se procedió a la identificación de los insectos en la cual se obtuvo que el mayor número de insectos encontrar en la investigación es del Orden Dípteras, Familia Muscidae con un total 16055 insectos en todas las etapas fenológicas del cultivo, teniendo una mayor incidencia de población en la etapa de floración con un promedio de **80.64 %** insectos y el menor promedio de incidencia de población se encuentran varias familias las cuales son Scarabaeidae y Scollidae en el estado fenológico de desarrollo de la planta, Apidae en el estado fenológico de prefloración y floración, Empididae y Elateridae en la formación de vainas, Elateridae en la maduración de vainas con un promedio de 0.015 insectos, la mayor cantidad de insectos capturados fue en las trampas monocromáticas color amarilla, en segundo lugar seguidas de las trampas monocromáticas color azul, en tercer lugar

seguida por el cebo casero y por último el cebo toxico con una menor cantidad de insectos capturados, en la etapa de prefloración no se obtuvo capturas de esta familia Muscidae y se redujo la cantidad de insectos de las diferentes familias y a la vez en cada etapa fueron apareciendo algunas familias nuevas de insectos y en otras desapareció en un total de 4 órdenes y 18 familias . A la vez se tomaron datos sobre la altura de planta con un coeficiente de variación de 11.24%, número de ramas con un coeficiente de variación de 9.14%, número de vainas por eje central con un coeficiente de variación de 11.76 % en las cuales se obtuvieron resultados y medias parecidos debido a varios factores que pudo influenciar en la captura de los insectos y el desarrollo de la planta. En el análisis económico se constató que el mejor tratamiento fue el (Cebo toxico) con una producción de 157 kg con un valor de 408.20 US con un costo beneficio de 563.23US

Palabras claves: control etológico, trampas monocromáticas color amarilla, trampas monocromáticas color azul, cebos toxico, insectos, dípteras, coleópteras, hemípteras, himenópteras.

ABSTRACT

The research was based on the Ethological Control of pest in the chocho. With the following general objective "To evaluate the monochromatic traps and ethological baits for the control of pest in the cultivation of chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet). Sector Plaza Arenas, Parish Pujili, Canton Pujili, Province Cotopaxi 2017 ". With the following methods: monochromatic traps yellow, monochromatic traps blue, toxic baits (bran plus molasses and Deltametrina 1%) and homemade bait (water plus detergent) the number of plots was 24 the same that were divided into 4 treatments And 6 replicates. A Full Random Blocks design was applied for this treatment. The efficiency of the project was measured based on the index of pests in the plot, proving which of the traps and baits have the highest insect capture, The identification of insects was carried out in which it was obtained that the largest number of insects found in the research is of the Order Diptera, Muscidae Family with a total of 16055 insects in all the phonological stages of the crop, having a higher incidence of population in the flowering stage with an average of 80.64% insects and the lowest average incidence of population are several families which are Scarabaeidae and Scollidae in the phonological stage of development of the plant, Apidae in the estate phonological of Prefloration y floriacion, Empididae y Elateridae in la formation de pods, Elateridae in the maturation de pods con un promotion de 0.015 insects, the highest number of insects captured was in the monochromatic traps yellow , followed second by the monochrome traps blue , third followed by home bait and finally toxic bait with fewer insects captured , In the stage of Prefloration no catches of this family Muscidae was obtained and the amount of insects of the different families was reduced and at the time in each stage new families of insects appeared and In others he disappeared in a total of 4 orders and 18 Families At the same time data were taken on plant height with a coefficient of variation of 11.24%, number of branches with a coefficient of variation of 9.14%, number of pods per central axis with a coefficient of variation of 11.76% In which results and similar averages were obtained due to several factors that could influence in the capture of the insects and the development of the plant. In the economic analysis it was found that the best treatment was (Toxic bait) with a production of 157 kg with a value of 408.20 US with a cost benefit of 563.23US

Key words: Ethological control, Monochromatic traps yellow, Monochromatic traps blue, toxic baits, Insects, Dipteran, Coleopteran, Hemipteran and Hymenopteran.

INDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	i
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	ix
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
Título del Proyecto:.....	1
Fecha de inicio:.....	1
Fecha de finalización:.....	1
Lugar de ejecución:.....	1
Facultad que auspicia:.....	1
Carrera que auspicia:.....	1
Proyecto de investigación vinculado:	1
Equipo de Trabajo:	1
Coordinador del Proyecto:	2
Área de Conocimiento:.....	2
Línea de investigación:.....	2
Sub líneas de investigación de la Carrera:	2
2. RESUMEN DEL PROYECTO.	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	4
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	5
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	6
6.- OBJETIVOS	7
6.1 General	7
6.2 Específicos	7
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	8
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	11
8.1. EL CHOCHO.	11
8.1.1. Descripción Taxonómica	11
8.1.2. Origen	11

8.1.3. Descripción botánica de (<i>Lupinus mutabilis Sweet</i>).	12
8.1.3.1. Hojas	12
8.1.3.2. Tallos y ramificaciones.....	12
8.1.3.3. Flores e inflorescencia	12
8.1.3.4. Semilla	13
8.1.3.5. Raíces y nódulos.....	13
8.2. Composición Química.....	13
8.3. Etapas fenológicas del cultivo.....	14
8.4. Tecnología de Manejo del chocho.....	15
8.5. Condiciones para el cultivo.....	15
8.6. Labores Preculturales.....	16
8.6.1. Preparación del Suelo	16
8.7. Labores culturales	16
8.7.1. Siembra	16
8.7.1.1. Épocas de Siembra	16
8.7.1.2. Semilla	17
8.7.1.3. Sistema y densidad:	17
8.7.2. Control de malezas	18
8.7.3. El riego.....	18
8.7.4. Fertilización.....	18
8.7.5. Cosecha	18
8.7.6. Trilla.....	19
8.8. Principales Plagas.....	19
8.8.1. Cutzo (<i>Barotheus castaneus</i>).	19
8.8.2. Barrenador Menor del Tallo (<i>Elasnopalpus Lignosellus</i>).	20
8.8.3. Barrenador del Ápice del Tallo (<i>Elasnopalpus sp</i>).	20
8.8.4. Chiche del Chocho (<i>Proba sallei</i>).....	21
8.9. Manejo integrado de plagas.....	21
8.10. Control etológico.....	22
8.10.2. El muestreo en el manejo integrado de plagas.....	23
8.10.3. Implementación de trampas	23
8.10.3.1. El trampeo	23
8.10.3.3. Pegajosas de colores	24
8.10.3.4. Trampas de agua y detergente.....	25

8.10.4. Cebos tóxicos	25
8.10.4.1. Deltametrina	26
8.11. Materiales.....	26
8.11.1. Materiales experimentales	26
8.11.2. Maquinaria y equipo	26
8.11.3.-Materiales para campo.....	27
8.11.5. Características del sitio de investigación.....	27
9. HIPOTESIS	28
9.1.-Datos a evaluar	29
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	30
10.1. Modalidad básica de investigación	30
10.1.1 De Campo	30
10.1.2 Bibliográfica Documental.....	30
10.2 Tipo de Investigación.....	30
10.2.1 Descriptiva.	30
10.2.2 Experimental	30
10.2.3 Cual-cuantitativa	30
10.3 Manejo específico del experimento.....	30
10.3.1 Fase de campo:	30
10.4. Unidad Experimental (DBCA)	31
10.4.1. Factores a evaluar	31
10.4.2.- Tratamientos	32
10.5.- Diseño experimental.....	32
10.5.1.- Interpretación estadística	32
10.6.- Diseño de investigación.....	33
10.6.1 Características de la unidad experimental	33
10.5. Metodología	33
11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:.....	35
11.1. Orden y Familias de insectos capturados	35
11.2. Ordenes de insectos capturados por etapa fenológica.	36
11.2.1. Evaluación de la información.	36
11.2.2. Etapa de desarrollo del cultivo (<i>Lupinus mutabilis Sweet</i>).	36
11.2.3. Etapa de prefloración.....	38
11.2.4. Etapa de Floración.....	40

11.2.5. Etapa de Formación de vainas	42
11.2.6. Etapa de Maduración	43
11.4. Altura de la planta en la madures de la planta <i>Lupinus mutabilis Sweet</i>.....	45
11.5. Número de ramas en <i>Lupinus mutabilis Sweet</i>.	46
11.6. Número de vainas en el eje central del <i>Lupinus mutabilis Sweet</i>.	48
13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:	52
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
14.1 Conclusiones.	54
14.2 Recomendaciones.....	55
13. BIBLIOGRAFÍA	¡Error! Marcador no definido.
14.ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 1. Aval de Inglés.	56
Anexo 2. Hoja de vida de los Investigadores.	62
Anexo 3. Datos recolectados en la investigación	64
Anexo 4. Desarrollo de la investigación en campo.	69
Anexo 5. Claves para las órdenes de insectos comunes	75
Anexo 6. Diseño en campo.....	76

ÍNDICE DE CUADROS

- Cuadro Nº 1. Actividades a base a los objetivos..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Cuadro Nº 2. Descripción Taxonómica del chocho **¡Error! Marcador no definido.**
- Cuadro Nº 3. Composición Química y Valor Nutricional del Grano .. **¡Error! Marcador no definido.**
- Cuadro Nº 4. Ordenes insectiles de los cultivos de chocho. **¡Error! Marcador no definido.**
- Cuadro Nº 5. Ventajas y desventajas de las trampas amarilla..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Cuadro Nº 6. Trampas y cebos para el control de insectos en el cultivos de chocho (Lupinus mutabilis Sweet) durante en el desarrollo fenológico en la provincia de Cotopaxi.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Cuadro Nº 7. Operación de las variables..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Cuadro Nº 8. Presupuesto para el desarrollo de la investigación.52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nº 1. Tratamientos en estudio	¡Error! Marcador no definido.
Tabla Nº 2. Esquema del ADEVA.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla Nº 3. La unidad experimental para el control de plagas, en el cultivo de chocho durante su desarrollo fenológico.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla Nº 4. Se presenta el orden y familias de los insectos capturados y sus respectivos promedios.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla Nº 5. Promedio del índice de población de las familias de insectos capturados en la siguiente etapa fenológica, por las trampas adhesivas y cebos, instalada en el cultivo de chocho (<i>Lupinus mutabilis Sweet</i>).	¡Error! Marcador no definido.
Tabla Nº 6. Promedio del índice de población de las familias de insectos capturados en la siguiente etapa fenológica, por las trampas adhesivas y cebos, instalada en el cultivo de chocho (<i>Lupinus mutabilis Sweet</i>).	¡Error! Marcador no definido.
Tabla Nº 7. Promedio del índice de población de las familias de insectos capturados en la siguiente etapa fenológica de Floración, por las trampas adhesivas y cebos, instalada en el cultivo de chocho (<i>Lupinus mutabilis Sweet</i>).	¡Error! Marcador no definido.
Tabla Nº 8. Promedio del índice de población de las familias de insectos capturados en la siguiente etapa fenológica, por las trampas adhesivas y cebos, instalada en el cultivo de chocho (<i>Lupinus mutabilis Sweet</i>).	¡Error! Marcador no definido.
Tabla Nº 9. Promedio del índice de población de las familias de insectos capturados en la siguiente etapa fenológica, por las trampas adhesivas y cebos, instalada en el cultivo de chocho (<i>Lupinus mutabilis Sweet</i>).	68
Tabla Nº 10. Para la variable altura de planta	45
Tabla Nº 11. Prueba de Medias Factor “Altura de la planta en la en el estado fisiológico de madures de la planta”	45
Tabla Nº 12. De Análisis de la Varianza para la variable Número de Ramas.....	46
Tabla Nº 13. Prueba de Medias para el Factor “Número de ramas”	47
Tabla Nº 14. ADEVA Para la variable del número de vainas en el eje central	48
Tabla Nº 15. Prueba de Medias para el Factor “Número de Vainas”.	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

- Grafico 1. Fenología de *Lupinus mutabilis Sweet* Var. Iniap 450 Andino. **¡Error! Marcador no definido.**
- Grafico 2. Abundancia de insectos plagas asociados a *Lupinus mutabilis Sweet* var. INIAP Andino en trampas amarillas..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Grafico Nº 3. Porcentajes de índice de población de insectos en el estado de desarrollo de la planta..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Grafico Nº 4. Porcentajes de índice de población de insectos en el estado de prefloración de la planta. **¡Error! Marcador no definido.**
- Grafico Nº 5. Porcentajes de índice de población de insectos en el estado de floración de la planta..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Grafico Nº 6. Porcentajes de índice de población de insectos en el estado de formación de vainas de la planta. **¡Error! Marcador no definido.**
- Grafico Nº 7. Porcentajes de índice de población de insectos en el estado de maduración de la planta. **¡Error! Marcador no definido.**
- Grafico Nº 8. Altura de la planta en la en el estado fisiológico de maduras de la planta46
- Grafico Nº 9. Número de ramas en Estado fisiológico de maduración de la planta.48
- Grafico Nº 10. Número de vainas en el estado Fisiológico de Maduración de la planta.....50

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Alternativas Etológicas para el control de plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*). Sector Plaza Arenas, Parroquia Pujili, Cantón Pujili, Provincia Cotopaxi 2017.

Fecha de inicio:

Octubre del 2016

Fecha de finalización:

Agosto del 2017

Lugar de ejecución:

Sector Plaza Arenas- Cantón Pujili – Provincia de Cotopaxi

Facultad que auspicia:

Facultad De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica.

Proyecto de investigación vinculado:

Granos Andinos de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Equipo de Trabajo:

Responsable del Proyecto: Ing. Amb. Marco Rivera

Directora: Ing. Agr. Mg. Guadalupe López

Lector 1: Ing. Agr. Mg. Guido Yuli

Lector 2: Ing. Agr. Mg. Emerson Jácome

Lector 3: Ing. Agr. Mg. Francisco Chancusig

Coordinador del Proyecto:

Nombre: Katherine Yesseña Chilig Pilicita

Teléfonos: 0959849848

Correo electrónico: katy_1611@yahoo.com

Área de Conocimiento:

Agricultura, Silvicultura y Pesca

Línea de investigación:

Línea 2: Desarrollo y seguridad alimentaria

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

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Producción agrícola sostenible.

2. RESUMEN DEL PROYECTO.

Esta investigación se incorporó un tipo de trampa con dos tipos de colores una amarilla y azul con el fin que los insectos se sientan atraído por estos dos colores, estas trampas se colocaron en diferentes parcelas aplicando el Diseño de Bloques Completos al Azar en el cual se redujo el número de ataques de plagas al cultivo, se utilizaron dos tipos de cebos un toxico (Deltametrina 1%) y un casero (agua más detergente) los cuales son atrayentes por el aroma a diferentes familias de insectos, estos cebos y trampas fueron colocado en las 24 parcelas de la investigación en total de 24 trampas y cebos.

Posteriormente se procedió a identificar el número de insectos atrapados por etapas fenológicas donde se identificó. El número de ordenes capturadas en las diferentes etapas fenológicas son Dípteras, coleópteras, himenópteras hemípteras

En las cuales se capturaron 18 familias en las que constan Sarcophagidae, Muscidae, Calliphondae, Fannidae, Elateridae, Scarabaeidae, Histeridae, Curculionidae, Coccinellidae, Coccinellidae, Melyridae, Formicidae, Chalcidoidea, Apidae, Scollidae, Braconidae, Aphididae, Lygaeidae y Mirinae.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La pérdida de la producción del cultivo del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*). Se siembra 5974 ha y se cosechan 3921 ha, con una pérdida de 2053 ha (34%); probablemente debido a problemas bióticos (enfermedades y plagas) y abióticos (sequía, exceso de lluvias, etc.). (SICA, 2002)

En las diferentes etapas fenológicas debido al ataque de plagas; ha causado al productor de este grano andino, disminución del porcentaje de producción, consecuentemente pérdidas económicas.

Para contrarrestar este inconveniente, previo análisis, se identificó que la estrategia etológica evita la propagación de plagas y no perjudica a la naturaleza.

Esta técnica; al alcanzar los resultados esperados, serían la base, para futuras acciones de protección de plagas y a la vez nos ayudaría a la disminución de insecticidas en los cultivos, con este producto mejoraría la calidad de la producción que integran la dieta alimentaria.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

La aplicación de esta técnica ecológica servirá para combatir la propagación de plagas en el cultivo de chocho, es un método interesante y atractivo que los agricultores de la zona productoras de Cotopaxi pueden aprovechar, dado que la siguiente investigación ayudara disminuir los réditos económicos en la producción y a eliminar la aplicación de agroquímicos que puedan dañar la salud de los seres vivos.

Por otro lado la Universidad Técnica de Cotopaxi, a través del programa de Granos Andinos se beneficiara con esta nueva información tecnicada a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica en la enseñanza formativa y/o aprendizaje de sus alumnos de ciclos superiores; e inclusive se realizaran nuevas investigaciones de titulación.

A la vez se beneficiaran las zonas productoras de chocho, ya que el cultivo bordea aproximadamente las 10 mil ha., lo que genera un rendimiento de entre 40 y 60 quintales por hectárea En las zonas productoras de chocho de Cotopaxi y Chimborazo, el 100% de productores sembraron este cultivo en una superficie de 0.97 ha en promedio; mientras que las superficies en Pichincha e Imbabura fueron variables (0.69 a 0.82 ha). La variabilidad reportada con respecto al promedio de hectáreas cultivadas, podría deberse a la tenencia de la tierra, principalmente en Imbabura. En cuanto a producción, se observó que el rendimiento promedio en los cuatro centros, en 0.97 ha es de 317.39 kg/ ha. (Caicedo & Peralta, 2000)

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

“Entre la problemática de la producción de chocho está la falta de un manejo adecuado del cultivo, lo cual involucra ¿qué aplicar, cuándo aplicar, cómo aplicar y dónde aplicar?”. (Caicedo, Rivera , & Peralta, 2001)

Por tal razón una planta mal atendida es muy susceptible al ataque de plagas”

La pérdida que originan los insectos bordean entre el 10 a 30%, en diferentes cultivos a nivel mundial. (Pujota , 2013)

En Ecuador, el chocho o lupino forma parte de los sistemas de producción de la región Sierra y desde el punto de vista nutricional, es importante por su contenido de proteína, grasa, carbohidratos minerales y fibra. El rendimiento por hectárea es de 250 kg, cuya baja productividad se debe a la incidencia de enfermedades, falta de semillas de calidad y al ataque de insectos plaga. Desde el año 2009, la mosca de la semilla se ha convertido en una nueva plaga importante para este cultivo, cuyas pérdidas alcanzan el 56% de plántulas en emergencia. La mosca de la semilla es un insecto polífago y es considerada como una plaga de cultivos en estado de germinación. (Samaniego, Guerra, Peralta, Baez , & Mazon, 2015)

Los agricultores de la provincia de Cotopaxi; demandan controlar de este cultivo que disminuye la producción en un 34 % (SESA, 2002). En la vigilancia fitosanitaria en las áreas chocheras, han identificado en el laboratorio de sanidad vegetal: A minador de hoja (*liriomyza spp*), barrenador (*Melanagromyza sp.*) y trips (*Frankliniella occidentalis*). Pocos agricultores realizan un control de estas plagas. (Suquilanda, 1984)

En el Ecuador estos datos se repiten a igual que otros países en vías de desarrollo, por la falta de programas adecuados de control que ayuden a la lucha integrada en contra de las plagas y enfermedades. (Pujota , 2013)

La implementación de mejores tecnologías de control reducirá las perdidas en los cultivos a causa de plagas y enfermedades significativamente. (Roog, 2000)

6.- OBJETIVOS

6.1 General

Evaluar las trampas monocromáticas y cebos etológicos para el control de plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*). Sector Plaza Arenas, Parroquia Pujili, Cantón Pujili, Provincia Cotopaxi 2017.

6.2 Específicos

Determinar la mejor trampa monocromática y cebo que controle las plagas de follaje y tallo en el cultivo chocho.

Identificar los insectos atrapados en el cultivo del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*).

Realizar un análisis económico del mejor tratamiento.

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

Cuadro Nº 1. Actividades a base a los objetivos

Objetivo 1	Actividad(tareas)	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
<p>Determinar la mejor trampa monocromática y cebo que controle plagas de follaje y tallo en el cultivo chocho.</p>	<p>1.1 Identificación y caracterización del área de estudio.</p> <p>1.2 Distribución aleatoria de los tratamientos.</p> <p>1.3 Toma e interpretación de datos.</p>	<p>Disposición de medio de estudio.</p> <p>Colocación y distribución de las trampas.</p> <p>Muestra de insectos capturados (Cada 48 horas).</p>	<p>Croquis del diseño de investigación.</p> <p>Identificación y % insectos encontrados en cada trampa.</p>

Objetivo 2	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
Identificar los insectos atrapados en el cultivo del chocho (<i>Lupinus mutabilis Sweet</i>).	2.1 Identificación de plagas.	Tipos de plagas presentes y el daño causado por ellas.	Tablas con el número de individuos perjudicantes.
	2.2 Toma de fotografías de cada una de las trampas colocadas.	Documentación de individuos que perjudican y benefician al cultivo del chocho.	Datos por cada trampa en estudio.
	2.3. Mediante el análisis de varianza se recopilara información para obtener el número total de insectos, capturados por tratamiento.	El % de índice de población de insectos atrapados en las etapas fenológicas del chocho.	Identificación de insectos encontrados en el laboratorio.

Objetivo 3	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
Realizar un análisis económico del mejor tratamiento.	3.1 Estimación económica de los tratamientos.	Costo beneficio del tratamiento.	Análisis económico

Elaborado: Katherine Chilig (2017)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. EL CHOCHO.

Es una leguminosa herbácea erecta de tallos robustos, algo leñoso. Alcanza altura de 0.8-2.0 m. Adaptación: Se cultiva principalmente entre 2000-3800 msnm. En climas templado-fríos.

De acuerdo a la botánica sistemática actual, el chocho pertenece a la familia de las papilionáceas, cuya característica principal es presentar flores en forma de mariposas de cinco pétalos, un grande denominado estandarte, dos laterales medianos denominados alas y dos inferiores pequeños fusionados denominados quilla. Esta familia abarca muchas especies por ejemplo el fréjol, arveja, retama, alfalfa, trébol, etc.” (Erazo & Terán, 2008)

8.1.1. Descripción Taxonómica

Cuadro Nº 2. Descripción Taxonómica del chocho

Nombre Científico:	<i>Lupinus mutabilis Sweet</i>
Nombre Comunes:	Chocho , Tahuri , Tarwi
Genero	Lupinus
Especies	Mutabilis
Clases	Dicotiledóneas
Sub clases	Angiospermas
Familia	Leguminosas
Sub familia	Papilionoideas
División	Espermatofita
Sub división	Arquiclamídeas

Fuente: (Caicedo & Peralta, 2000) **Elaborado:** Katherine Chilig (2017)

8.1.2. Origen

La historia de la leguminosa es breve Realmente no se conoce el origen exacto del chocho o tarwi. De acuerdo a referencias bibliográficas se ha encontrado en tumbas de la cultura Nazca (100- 800 a. de C.), y en vasijas de la cultura Thuanaco (800-100 d. de C.), también se ha determinado que la variedad de *Lupinus albus* fue cultivada por las primeras civilizaciones egipcia y romana, mientras que la *Lupinus mutabilis* fue cultivada por los incas de América del sur. En la zona andina se produce en Perú, Bolivia y Ecuador (se consumen en forma de grano desamarrado fresco). (Erazo & Terán, 2008)

8.1.3. Descripción botánica de (*Lupinus mutabilis Sweet*).

8.1.3.1. Hojas

La hoja de *Lupinus* es de forma digitada, generalmente compuesta por ocho folíolos que varían entre ovalados a lanceolados. En la base del pecíolo existen pequeñas hojas estipulares, muchas veces rudimentarias. (Proaño, 2011)

Se diferencia de otras especies de *Lupinus* en que las hojas tienen menos vellosidades. El color de las hojas puede variar de amarillo verdoso a verde oscuro, dependiendo del contenido de antocianina. (Proaño, 2011)

8.1.3.2. Tallos y ramificaciones

La altura de la planta está determinada por el eje principal que varía entre 0,5 a 2,00 m, el tallo del chocho es generalmente muy leñoso y se puede utilizar como combustible. Su alto contenido de fibra y celulosa, hace que se lo emplee como material de combustión, sin embargo podría permitir un proceso de industrialización. El color del tallo oscila entre verde oscuro y castaño. (Proaño, 2011)

Según el tipo de ramificaciones, la planta puede ser de eje central predominante, con ramas desde la mitad de la planta, tipo candelabro, o ramas terminales; o de una ramificación desde la base con inflorescencia a la misma altura. (Proaño, 2011)

El número de ramas varía desde unas pocas hasta 52 ramas. El número de vainas y de ramas fructíferas tiene correlación positiva con una alta producción (Proaño, 2011)

8.1.3.3. Flores e inflorescencia

El chocho pertenece a la subfamilia Papilionoideas por lo cual presenta una corola grande de 1 a 2 cm, con cinco pétalos y compuesta por un estandarte, dos quillas y dos alas.

Según el tipo de ramificación que presente la planta, puede tener hasta tres floraciones sucesivas. (Blanco, 1980) Menciona que en una sola planta pueden existir hasta 1000 flores.

La coloración de la flor varía entre el inicio de su formación hasta la maduración, de un azul claro hasta uno muy intenso y de allí se origina su nombre científico, *mutabilis*, es decir que cambia. Los colores más comunes son los diferentes tonos de azul e incluso púrpura; menos frecuentes son los colores blanco, crema, rosado y amarillo. (Blanco, 1980)

La coloración de la flor varía entre el inicio de su formación hasta la maduración, de un azul claro hasta uno muy intenso y de allí se origina su nombre científico, *mutabilis*, es decir que cambia. Los colores más comunes son los diferentes tonos de azul e incluso púrpura; menos frecuentes son los colores blanco, crema, rosado y amarillo. (Blanco, 1980)

8.1.3.4. Semilla

Las semillas del chocho están incluidas en número variable en una vaina de 5 a 12 cm y varían de forma (redonda, ovalada a casi cuadrangular), miden entre 0,5 a 1,5 cm. Un kilogramo tiene 3500 a 5000 semillas. La variación en tamaño depende tanto de las condiciones de crecimiento como del ecotipo o variedad. (Blanco, 1980)

La semilla está recubierta por un tegumento endurecido que puede constituir hasta el 10% del peso total. Los colores del grano incluyen blanco, amarillo, gris, ocre, pardo, castaño, marrón y colores combinados como marmoleado, media luna, ceja y salpicado.

La genética en la herencia del color de la semilla es bastante compleja y existen genes tanto para el color principal, como para cada una de las combinaciones (Blanco, 1980)

8.1.3.5. Raíces y nódulos

Como leguminosa, el chocho tiene una raíz pivotante vigorosa y profunda que puede extenderse hasta 3 m de profundidad. En la raíz se desarrolla un proceso de simbiosis con bacterias nitrificantes que forman nódulos de variados tamaños (1 a 3 cm). Meza, (1974) indica que en suelos con presencia de bacterias, la formación de nódulos se inicia a partir del quinto día después de la germinación, los nódulos pueden alcanzar un diámetro hasta de 3 cm; se localizan principalmente en la raíz primaria, por encima de la ramificación radicular, e incluso en las raíces secundarias, (Rodríguez, 2009)

8.2. Composición Química

Valor nutritivo del chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) e importancia en la alimentación. El chocho es una leguminosa andina excepcionalmente nutritiva. Su contenido proteico y de grasa es superior al de la soya y otras leguminosas. (Erazo & Terán, 2008)

Cuadro Nº 3. Composición Química y Valor Nutricional del Grano

Contenido	Unidad	Amargo (Sin Procesar)	Desamargado (Lavado)
Proteína	%	47,8	51,2
Ceniza	%	4,52	1,91
Grasa	%	18,9	21,89
Fibra bruta	%	11,07	13,52
Almidón	%	4,34	1,63
Carbohidrato	%	17,62	10
Alcaloides	%	3,26	0,01
Calcio	%	0,12	0,37
Fosforo	%	0,6	0,43
Hierro	Ppm	78,46	61
Manganeso	Ppm	36,72	37
Energía total	(Kcal/g)	552	589

Fuente: (ALLAUCA, 2005) Elaborado: Katherine Chilig (2016)

Según Haro (1993) y Gross (1982), Señalan que la semilla de tarwi tiene un contenido de aceite promedio de 19% y la fibra representa más del 6% lo que se debe fundamentalmente a la cubierta seminal, que supone el 10% del peso de la semilla; además contiene alcaloides amargos que constituyen un porcentaje de 2,5 a 4,0% y la ceniza alcanza un valor del 3,6%. (Lema , 2011)

La semilla de Lupinus a parte de contener proteínas contiene aceite con promedio del 19% y fibra del 6%, todos estos contenidos nutricionales son importantes para la dieta del consumidor, pese a que la semilla de chocho tienen alcaloides amargos que constituyen un porcentaje bajo del 5%. (Lema , 2011)

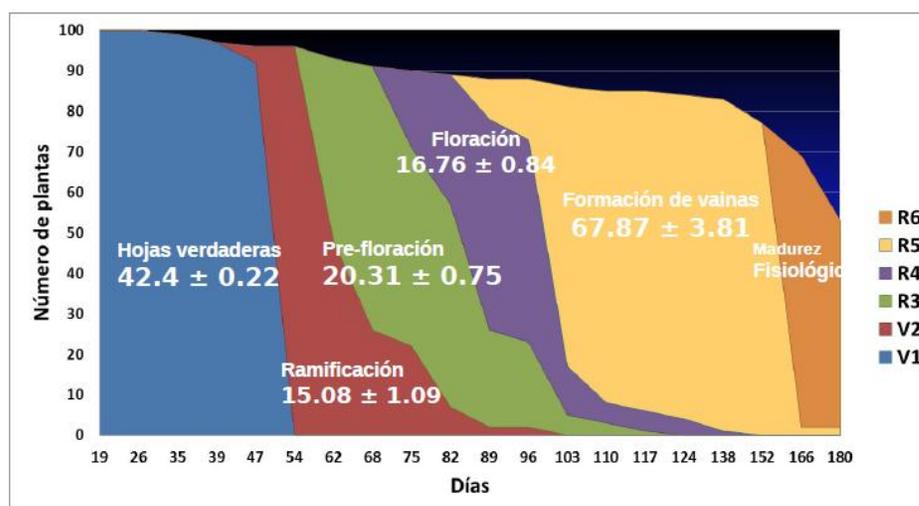
8.3. Etapas fenológicas del cultivo

Las etapas fenológicas y sus definiciones son aquellas que determinan los diferentes estados vegetativos de la planta desde la siembra hasta la cosecha. (Rivadeneira, 1999)

- **Emergencia:** Cuando los cotiledones emergen del suelo.

- **Cotiledonar:** Los cotiledones empiezan a abrirse en forma horizontal a ambos lados, aparecen los primeros folíolos enrollados en el eje central.
- **Desarrollo:** Desde el apareamiento de hojas verdaderas hasta la presencia de la inflorescencia (2 cm de longitud).
- **Floración:** Iniciación de apertura de flores.
- **Reproductivo:** Desde el inicio de la floración hasta la maduración completa de la vaina.
- **Envainamiento:** Formación de vainas (2 cm de longitud).
- **Cosecha:** Maduración (grano seco). (Rivadeneira, 1999)

Grafico 1. Fenología de *Lupinus mutabilis* Sweet Var. Iniap 450 Andino.



Autor: (Guerra , y otros, 2013)

8.4. Tecnología de Manejo del chocho

Señala que a diferencia de otras especies de leguminosas, ésta es muy adaptable y hasta un poco rústica, tolera temperaturas bajas, sequías y un amplio rango de suelos. (Lema , 2011)

8.5. Condiciones para el cultivo

El chocho se cultiva en áreas agroecológicas secas y arenosas ubicadas entre los 2600 y 3400 m.s.n.m. con precipitaciones de 300 a 600 mm anuales, es decir en ambientes relativamente secos. La temperatura debe fluctuar entre 7 y 14°C, tolera nubosidad, sequía y granizo leve. Es susceptible a excesos de humedad (> a 1000 mm anuales) y es ligeramente tolerante a heladas (temperaturas < 0 °C). Los suelos apropiados son los arenosos y franco arenosos y

se adapta muy bien en suelos con pH de 5.5 a 7.6 es decir de ácidos a ligeramente alcalinos. (Caicedo & Peralta , 2001)

8.6. Labores Preculturales

8.6.1. Preparación del Suelo

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. (Peralta E. , Mazón, Rivera, & Monar, 2008)

Es recomendable realizar las labores de preparación del suelo dependiendo de la clase y topografía del terreno con la debida anticipación para que el resto de cultivo anterior y malezas puedan incorporarse. (Caicedo & Peralta, 2001)

- a) **Rastrado y surcado (tractor y animales):** en suelos arenosos, con una o dos pasadas de rastra es suficiente.
- b) **Arado, cruza y surcado:** en suelos más pesados siempre es necesario arar, cruzar y rastrar con tractor y el surcado con animales o máquina.
- c) **Labranza mínima o reducida:** haciendo “hoyos”, con “espeque”, pala o surcos superficiales. (Lema , 2011)

8.7. Labores culturales

8.7.1. Siembra

8.7.1.1. Épocas de Siembra

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.

La época de siembra en el centro y norte de la Sierra de diciembre a febrero (de preferencia en días muy buenos o buenos, de acuerdo con el calendario lunar), así la cosecha será entre junio y septiembre (época ceca). (Caicedo & Peralta, 2001)

8.7.1.2. Semilla

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 radiculares, se recomienda realizar la desinfección de la semilla al momento de la siembra con Carboxin+Captan (Vitavax 300) 1 a 2g por kg de semilla y como otra alternativa podría usarse Trichoderma al suelo. (Caicedo & Peralta, 2001)

Para obtener un buen cultivo, se recomienda utilizar semilla seleccionada o certificada de buena calidad o desinfectar la semilla antes de la siembra, así como la desinfección del suelo porque es el lugar donde se desarrollan los patógenos en presencia de condiciones favorables como el exceso de lluvias con temperaturas altas. (Lema , 2011)

8.7.1.3. Sistema y densidad:

Unicultivo

- **Manual:**

Distancia entre surcos: 60 u 80 cm

Distancia entre sitios: 30 cm

Número de semillas por sitio: 3

Plantas por ha esperadas: 170.000 o 127.500

Cantidad de semilla/ha: 53 o 40 kg/ha

- **Con máquina:**

Distancia entre surcos: 60 u 80 cm

Distancia entre sitios: 20 cm

Número de semillas por sitio: 2

Plantas por ha esperadas: 167.000 o 125.000

Cantidad de semilla/ha: 52 o 38 kg/ha

Fuente: (Peralta E. , Mazón , Murillo, Rivera , & Monar, 2008)

8.7.2. Control de malezas

Una deshierba y un aporque manual o con tractor, entre los 45 y 60 días, eliminan la competencia con malezas, contribuye a la aireación del suelo y evita el volcamiento de las plantas. (Peralta E. , y otros, 2012)

8.7.3. El riego

El chocho es una especie que tolera la escasez de agua, pero es importante que exista humedad a la siembra para una buena germinación y emergencia de plántulas, a la floración y llenado de vainas, por lo que el requerimiento mínimo es de 300 mm de lluvia durante el ciclo de cultivo. Cuando se dispone de agua de riego se debe hacer uso de ésta, de preferencia en las etapas antes mencionadas, regando por el sistema de gravedad o surcos, sin causar encharcamiento. El exceso de precipitación o lluvia, incrementa la presencia de enfermedades foliares y pudriciones de raíz, produce acame por incremento de la biomasa y los rendimientos son bajos. (Peralta E. , y otros, 2012)

8.7.4. Fertilización

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 floración (200 g de Librel BMX o Fertilom Combi). (Caicedo & Peralta, 2001)

Se recomienda de manera general de 30 a 60 kg de fósforo por hectárea a la siembra y aplicar un abono foliar antes de la floración. Las exigencias de fósforo en la curva de absorción, comienzan en el periodo de floración con 26.04 kg/ha, luego formación y llenado de vainas con 43.68 kg/ha; y es recomendable aplicar al suelo, hasta 40 kg/ha; de abonos fosforados. (Caicedo & Peralta, 2001)

Las exigencias del potasio en la curva de absorción, empiezan también el periodo de floración con 291.27 kg/ha; luego en formación y llenado de vainas con 378.63 kg/ha, y es recomendable aplicar al suelo, hasta 60 kg/ha, de potasio para aumentar rendimientos para mejores cosechas. (Peralta y (Peralta E. , Mazón , Murillo, Rivera , & Monar, 2008)

8.7.5. Cosecha

El estado de cosecha en chocho se determina cuando las hojas se amarillan y la planta se defolia, el tallo se lignifica, las vainas se secan y los granos presentan tal consistencia que

resisten la presión de las uñas. En un campo de cultivo se puede realizar hasta dos cosechas: la primera cuando los ejes centrales estén secos, cuyos granos deberían ser utilizados como semilla ya que son de mayor tamaño y uniformidad y la segunda luego de 20 a 30 días cuando las ramas laterales estén maduras o secas en un estado de 15 a 18% de humedad. La siega o cosecha se realiza con hoz, cuyo conjunto de panojas o vainas son emparvadas para la trilla, que puede realizarse en forma manual o con máquinas. (Peralta E. , Mazón , Murillo, Rivera , & Monar, 2008)

8.7.6. Trilla

Se presenta dos métodos de trilla: manual y manual más máquina estacionaria. La diferencia está dada por la capacidad de trilla de cada una, lo cual indica que estas dos formas de trilla pueden aplicarse en función de la inversión, superficie sembrada y ubicación de las parcelas. (Villacrés, Caicedo, & Peralta, 1998)

8.8. Principales Plagas

8.8.1. Cutzo (*Barotheus castaneus*).

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 , Murillo, Rivera , & Monar, 2008)

Esta plaga podría causar daños de hasta el 40% y esta diseminada en zonas productoras de chocho de las provincias de Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo. La mayoría de cultivos como tubérculos y cereales presentes en los sistemas de producción de las zonas son hospederos. Como controlador natural de esta plaga se ha encontrado al hongo *Bauveria* sp. La forma más común de prevenir el daño es la preparación del suelo con al menos dos meses de anticipación, eliminando malezas y terrones, y cuando el daño se presenta en cultivos establecidos, el aporque ayuda a disminuir el daño. (Lema , 2011)

Esta plaga tiene cuatro ciclos biológicos, pero los adultos tienen patas apropiadas para realizar túneles donde ovipositan los huevos. De estos huevos eclosionan larvas, se alimentan de la cáscara del huevo y luego del sistema radicular de las plántulas. Esta plaga podría causar

daños de hasta el 40% y está diseminada en zonas productoras de chocho como son Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo. (Lema , 2011)

8.8.2. Barrenador Menor del Tallo (*Elasnopalpus Lignosellus*).

El ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto. Este insecto es una mariposa pequeña que ovipositan 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, la misma se encontró en Imbabura, Cotopaxi y Chimborazo. (Falconí, 1991)

Esta plaga tiene cuatro etapas biológicas como son: huevo, larva, pupa y adulto, es una mariposa pequeña que deposita sus huevos en la base de la planta, introduce al tallo y forma una seda la que cubre el orificio de entrada. Esta plaga es temporal y se encuentra en esta provincia. 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. (Falconí, 1991).

Esta plaga tiene como hospedero a plantas de papa, quinua, falsa quinua, amaranto, habas, melloco y alfalfa. Se ha detectado como enemigo natural una avispa pequeña Hymenóptera: Braconidae, que parasita las pupas, (Falconí, 1991).

Esta plaga se hospeda en cultivos como la papa, quinua, amaranto, habas, melloco y alfalfa, por lo que en estudios realizados se ha detectado como enemigo natural a una avispa. (Peralta E. , Mazón , Murillo, Rivera , & Monar, 2008)

8.8.3. Barrenador del Ápice del Tallo (*Elasnopalpus sp*).

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 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 en pupa 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, (Rivadeneira, 1999).

El barrenador del ápice se encuentra presente en varias provincias de la sierra y principalmente en Cotopaxi y Chimborazo. Su ataque se inicia cuando la planta tiene una altura de 20 a 30 cm, al introducirse la larva paraliza el crecimiento normal del brote central, permitiendo el crecimiento de las ramas laterales como una defensa de la planta. (Peralta E. , Mazón , Murillo, Rivera , & Monar, 2008)

8.8.4. Chiche del Chocho (*Proba sallei*)

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, (Falconí, 1991).

Esta plaga posee dos etapas biológicas, cuyo aparato bucal es picador y chupador lo que producen daños severos a las hojas y flores produciendo la defoliación y caída. El daño se produce por la succión del jugo de la hoja y flores lo que produce la decoloración este síntoma es fácil de identificar en campo. (Falconí, 1991).

Cuadro N.º 4. Ordenes insectiles de los cultivos de chocho.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común
Coleóptera	Scarabidae	<i>Barotheus castaneus</i>	Cutzo.
Hemíptera	Miridae	<i>Proba sallei</i>	Chinche del Chocho.
Lepidóptera	Pyralidae	<i>Elasnopalpus</i> <i>Lignosellus</i>	Barrenador menor de tallo.
Díptera	Agromizidae	<i>Elasnopalpus sp</i>	Barrenador del ápice del tallo.

Fuente: (Guerra P. , 2013), **Adaptado por:** Chilig. K. 2017

8.9. Manejo integrado de plagas

Las plagas agrícolas pueden ser controladas eficazmente aplicando las estrategias de manejo integrado, una alternativa racional para disminuir la dependencia en el uso de insecticidas químicos. Se basan en las prácticas culturales con orientación al control de plagas, la

capacidad que tiene las plantas para tolerar o resistir daños por las plagas y la acción de los factores naturales de mortalidad de las plagas. (Alatorre , Bravo, Leyva, & Huerta , 1999)

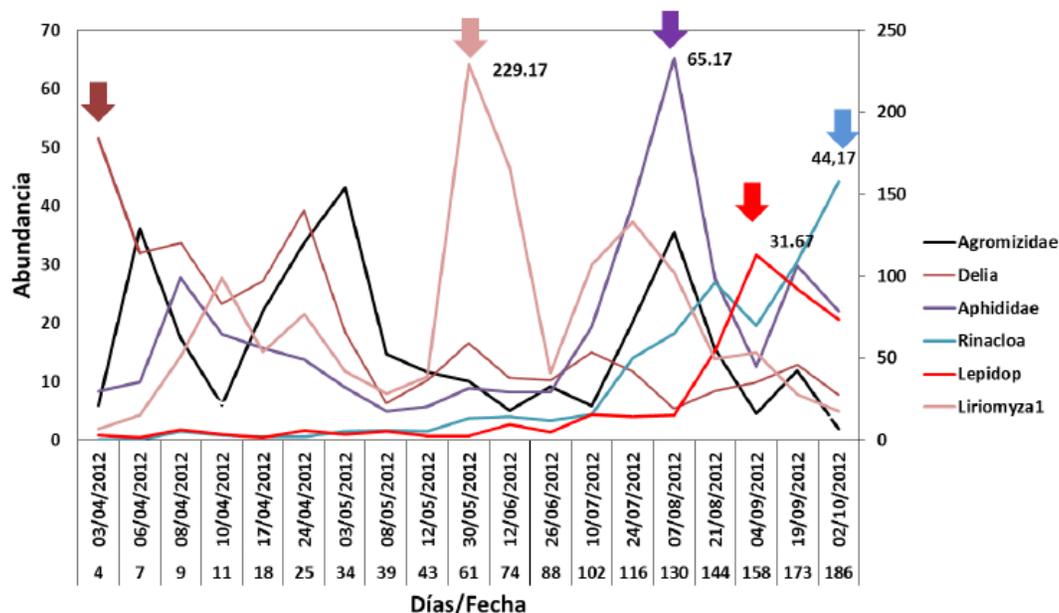
8.10. Control etológico

Etología es el estudio del comportamiento de los animales en relación con el medioambiente. De modo que por Control Etológico de plagas se entiende la utilización de métodos de represión que aprovechan las reacciones de comportamiento de los insectos. El comportamiento está determinado por la respuesta de los insectos a la presencia u ocurrencia de estímulos que son predominantemente de naturaleza química, aunque también hay estímulos físicos y mecánicos. Cada insecto tiene un comportamiento fijo frente a un determinado estímulo. Así una sustancia química presente en una planta puede provocar que el insecto se sienta obligado a acercarse a ella. Se trata de una sustancia atrayente. En otros casos el efecto puede ser opuesto; entonces se trata de una sustancia repelente. Hay sustancias que estimulan la ingestión de aumentos, otras que lo inhiben. Así podría decirse que el comportamiento de los insectos es un conjunto de reacciones a una variedad de estímulos. Parte de ese comportamiento se debe a estímulos que se producen como mecanismos de comunicación entre individuos de la misma especie. Los mensajes que se envían y reciben pueden ser de atracción sexual, alarma, agregamiento, orientación y otros. Desde el punto de vista práctico, las aplicaciones del control etológico incluyen la utilización de feromonas, atrayentes en trampas y cebos, repelentes, inhibidores de alimentación y sustancias diversas que tienen efectos similares. Podría incluirse también la liberación de insectos estériles, pero existe una tendencia para considerar a esta técnica dentro del Control Genético. (Cisneros , 2010)

8.10.1. Percepción del color

Los insectos tienen un rango de percepción del color, un tanto más amplio que la del hombre, por ejemplo más o menos de 2500 a 7000 unidades Armstrong y por lo tanto destacan las radiaciones ultravioletas. Estas longitudes de onda van de ultravioleta (3200 Armstrong), violeta (3700 Armstrong), azul (4400 Armstrong) verde (5000 Armstrong), amarillo (5500 Armstrong), anaranjado (6000 Angstrom), roja (6300 Armstrong). Todas las longitudes de onda no son igualmente estimulantes, las longitudes de ondas más estimulantes para los insectos van desde 3650, 4920, 5150 y 5500 unidades Armstrong. (Cisneros, 2010)

Grafico 2. Abundancia de insectos plagas asociados a *Lupinus mutabilis* Sweet var. INIAP Andino en trampas amarillas.



Autor: (Guerra , y otros, 2013)

8.10.2. El muestreo en el manejo integrado de plagas

El muestreo es una idea implícita en el concepto y practica del manejo integrado, por medio de cual se podrá conocer con exactitud la densidad, variedad o tamaño total de poblaciones de organismos en la naturaleza. El valor de los datos del muestreo para estimar los verdaderos parámetros poblacionales, dependerá de lo apropiado de los métodos de muestreo. (Barfield , 1986)

El desarrollo e implementación de un programa de manejo de plagas tiene una fase experimental y otra de extensión. Estas dos fases ilustran las razones generales para hacer muestreos. En la experimentación los investigadores se preocupan por medir aspectos relevantes de las plagas y el sistema. (Cifuentes, 1994)

8.10.3. Implementación de trampas

8.10.3.1. El trampeo

Es una de las técnicas más utilizadas en la detección y control de insectos. Las trampas precisan de dos requisitos básicos: el primero es que los insectos deben moverse y el segundo es que la trampa debe capturar y retener a los insectos. Las trampas son dejadas en el campo

y luego de transcurrido algún tiempo, son revisadas continuamente para determinar la actividad del insecto a través del tiempo y la densidad de la población del mismo. Las trampas pueden ser activas o pasivas en su modo de acción. Las trampas activas emiten un estímulo físico o químico. Las trampas pasivas colectan a los insectos accidentalmente. Generalmente las trampas visuales y trampas con cebos son de tipo activo. Las trampas de agujero, las tipos ventanas, algunas pegajosas, recipientes de agua, las trampas malaise y las trampas de succión son de tipo pasivo; ya que carecen de atrayente. (Morales , 1998)

Existen técnicas de recuento relativo de individuos que permiten expresar estos números por unidad de área (densidad). Estos pueden correlacionarse fácilmente con los recursos absolutos y son los más comunes en la agricultura. Las trampas pegajosas son técnicas de recuentos relativos, las cuales no son expresables por unidad de área, se dificulta la correlación con los recuentos absolutos y son influenciados por el viento, lluvia y comportamiento de la especie. (Morales , 1998)

8.10.3.2. Pegajosas

Esta técnica consiste en colocar superficies (etiquetas) cuadradas, rectangulares o cilíndricas al nivel o ligeramente arriba de la parte superior de la vegetación a muestrear. El uso de esta técnica tiene ciertas ventajas y desventajas. A esta superficie se le aplica un líquido o spray pegajoso. El color de estas superficies debe ser atractivo para la especie en estudio. La técnica es efectiva con especies voladores pequeños como chicharritas, moscas blancas, pulgones, chinches salivosas (adulto), etc. (Ciba, 1981)

En general los insectos son vulnerables a superficies pegajosas en las que quedan sujetos por las patas, las alas o el cuerpo. Entre los adhesivos son comunes los productos que contiene una mezcla de aceite, resina de goma natural y cera vegetal. (Ciba, 1981)

8.10.3.3. Pegajosas de colores

Muchos insectos son atraídos por una diversidad de colores; la selección de los colores depende de la longitud de la onda de luz en relación con los ojos del insecto. Por ejemplo, el color amarillo atrae a la mosca minadora, cigarritas, mosca blanca, mosca de la fruta; el color azul al trips. (Redesa, 2006)

Las trampas consisten en pedazos de plástico amarillo y azul, cubierto con una sustancia pegajosa, la sustancia pegajosa puede ser un pegamento especial de larga duración o simplemente aceites vegetales o minerales. (Cañedo, 2011)

El número de trampas por hectárea de cultivo depende de la población de la plaga. Las trampas se colocan en el campo desde la emergencia del cultivo hasta la cosecha y se renuevan periódicamente, de acuerdo con el tipo de pegamento. Se recomienda colocar trampas en los bordes de los campos al comienzo del cultivo para impedir el ingreso de las plagas de los campos aledaños. (Redesa, 2006)

8.10.3.4. Trampas de agua y detergente

Se debe tener al menos una superficie de 250 a 500 cm² (20 x 20 cm o 20 cm de diámetro aprox.), ser preferentemente circulares, con 6 cm de profundidad y el nivel del agua debe llegar a 2 cm por debajo del borde. Unas pocas gotas de detergente añadidas al agua pueden evitar que los trips lleguen a los bordes y salgan de la trampa. Es necesario reemplazar o añadir agua regularmente. (Fao, 2016)

8.10.4. Cebos tóxicos

Los cebos tóxicos son mezclas de una sustancia atrayente con un insecticida. Los cebos generalmente están orientados a controlar insectos adultos por que la movilidad de los individuos es fundamental para la eficiencia del cebo. En algunos pocos casos se usan cebos contra larvas como en el control de los gusanos de tierra (Noctuidae). La gran ventaja del cebo tóxico es que el efecto insecticida se restringe a la especie dañina que es atraída por el cebo. De esta manera se confiere especificidad al tratamiento evitando dañar a los insectos benéficos. Al mismo tiempo se ahorra insecticida porque la aplicación es localizada. En general, el tratamiento tiende a ser más económico y selectivo. (Cisneros, 1995)

Los cebos tóxicos se los obtuvo mediante la mezcla de 2 kg de afrecho, 500 ml de melaza, 1 cc de insecticida Deltametrina (Dinastía) en 1 litro de agua para formar la pasta, posteriormente se realizó 6 porciones las cuales fueron distribuidas a lo largo y ancho del ensayo, el cambio de los cebos se lo realizara cada 7 días. (Álavarez, 2016)

Dinastía ec es un insecticida piretroide con buen efecto inicial y residual que actúa sobre el sistema nervioso de una amplia gama de insectos plaga que contiene Deltametrina 100 g/l (Bayer, 2017)

8.10.4.1. Deltametrina

Es un insecticida que actúa por contacto e ingestión. El efecto de contacto es el más importante, la aplicación debe lograr que el producto entre en contacto con larvas y adultos de las plagas objetivo. El efecto de ingestión, es notable con insectos que se alimentan del follaje, además presenta actividad residual brindando una total protección a las plantas tratadas. Afecta gravemente el sistema nervioso de los insectos; al unirse a la bomba proteica presente en todas las membranas plasmáticas de las células, responsable de regular los canales de Na⁺ y K⁺ durante la presencia de un estímulo nervioso, ocasionando estímulos repetitivos y la reducción de oxígeno en los músculos provocan. (Bayer, 2017)

8.11. Materiales

8.11.1. Materiales experimentales

En la investigación se utilizó para la siembra semillas de chocho Iniap -450, una cantidad de 8.5 kg de semilla.

En la elaboración de trampas se empleó los siguientes materiales.

Cuadro № 5. Trampas y cebos para el control de insectos en el cultivos de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) durante en el desarrollo fenológico en la provincia de Cotopaxi.

TRAMPAS	MATERIALES
Trampas monocromáticas amarilla y azul.	Plástico amarillo, plástico azul, Tiras de madera, Clavos, Aceite de cocina.
CEBOS	MATERIALES
Cebo de control toxico.	Afrecho, Melaza, Agua, Insecticida (1% Deltametrina). Agua y deja.

Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

8.11.2. Maquinaria y equipo

- Tractor
- Arado
- Rastra

- Surcadora
- Azadón
- Flexómetro
- Cámara fotográfica

8.11.3.-Materiales para campo

- Estacas
- Piola
- Pasticos color azul y amarillo
- Melaza
- Aceite de cocina
- Agua
- Detergente
- Guantes
- Mascarilla
- Costales
- Agua
- Recipientes (frascos)
- Alcohol al 70%

8.11.4. Materiales de oficina

- Computadora
- Impresora
- Libro de Campo
- Tesis

8.11.5. Características del sitio de investigación

- País: Ecuador
- Provincia: Cotopaxi
- Cantón: Pujili

- Parroquia: Pujili
- Sector: Plaza Arenas

9. HIPOTESIS

La trampa monocromática amarilla es la que reduce el ataque de plagas en el cultivo del chocho.

Se podrá identificar las plagas que afecte al cultivo del chocho.

Cuadro № 6. Operación de las variables

Hipótesis	Variables	Indicadores	Índices
<ul style="list-style-type: none"> •Cuál será la mejor trampa para reducir el ataque de plagas en el cultivo de chocho. • Se podrá identificar las plagas que afecte al cultivo del chocho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Variable independiente. El chocho. • Variable dependiente. Las Plagas. Trampas y cebos 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de plagas encontradas en las trampas. 	#
		<ul style="list-style-type: none"> • Incidencias de plagas en la parcela. 	%
		<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de las plagas. 	Identificación
		<ul style="list-style-type: none"> • Altura de la planta en estado de maduración 	cm
		<ul style="list-style-type: none"> • Número de ramas por planta 	#
		<ul style="list-style-type: none"> • Número de Vainas 	#

Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

9.1.-Datos a evaluar

1. Altura de la planta en estado de maduración:

Se procedió a medir con un metro 10 muestras al azar de cada parcela tomando el metro desde el cero y poniendo en la base del tallo hasta la rama más alta de la planta, tomando el dato de cada planta este procedimiento se realizó en todas las parcelas y al último se compararon por tratamientos y repeticiones cuál de ellas es la mejor.

2. Número de ramas por planta:

Se procedió a elegir 10 muestras de cada parcela al azar, contabilizando el número de ramas de cada planta, tomando el dato y comparando por tratamientos y repeticiones.

3. Número de vainas por eje central de la plantas:

Este indicador se realizó el mismo método que las dos anteriores, se eligió 10 plantas al azar de cada parcela y se contabilizó en número de vainas en el eje central tomando el dato de cada una y comparando por tratamientos y repeticiones.

4. Número de plagas encontradas:

Cada 48 horas se procederá a recolectar y contabilizar el número de insectos por cada trampa colocada, con la ayuda de una brocha y agua se desprenderá de la trampa los insectos y se depositará en un frasco con alcohol al 70%.

5. Identificación de las plagas:

La identificación se realizó utilizando fotografías de insectos, un estereoscopio y a la vez comparándola con documentos entomológicos del cultivo de chocho y con otras investigaciones entomológicas pertenecientes a la Provincia de Cotopaxi, lo cual nos permitió observar y registrar las características similares de cada uno de los insectos capturados, estableciendo de esta manera los órdenes y familia de cada una de las plagas.

6. Número de Vainas por eje central

Se contabilizó el número de vainas encontradas en el eje central en 10 muestras al azar por cada parcela en estudio y posteriormente se registró en el libro de campo los datos obtenidos para después hacer una comparación por tratamientos y parcelas.

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1. Modalidad básica de investigación

10.1.1 De Campo

La investigación es de campo, ya que se tomó datos del índice de población de insectos de cada una de las (trampas monocromáticas de color amarillo y azul) y cebos (casero y toxico) durante todo el desarrollo fenológico del cultivo, este proceso nos permitió obtener resultados en la investigación y verificación de incidencias de plagas en el cultivo de chocho, a la vez obtener nuevos conocimientos.

10.1.2 Bibliográfica Documental

El estudio tubo un proceso de recopilación de datos coherente para la construcción del proyecto y realizar un procedimiento de abstracción científica.

10.2 Tipo de Investigación

10.2.1 Descriptiva.

La investigación es de tipo descriptiva porque consisto, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores.

10.2.2 Experimental

El método de investigación es experimental está basado en dos tipos de trampas monocromáticas incluido el aceite de cocina (color amarillo y azul), un tipo de cebos toxico (Deltametrina al 1%) y un tipo de cebo casero (agua más deja).

10.2.3 Cual-quantitativa

Cualitativo que utiliza una muestra reducida pero sin modelización ni sistematización. Cuantitativo que se basa en un número significativamente elevado de casos.

10.3 Manejo específico del experimento.

10.3.1 Fase de campo:

10.3.1.1 Identificación del área de estudio.

Para el área de estudio se seleccionó una dimensión de 1800 m² ubicado en la Parroquia Pujili (Sector Plaza Arenas) perteneciente la Cantón Pujili, para delimitar el área de estudio se utilizó un GPS con el que tomamos los puntos del área.

10.3.1.2 Diseño de las trampas y cebos.

Las trampas monocromáticas son diseños caseros se utilizaron materiales como plásticos de dos tipos de colores (azul y amarillo), aceite de cocina y madera. Para el cebo toxico se utilizó afrecho, melaza y Deltametrina al 1%. Para el cebo casero se utilizó agua y detergente.

Este tipo de trampas y cebos tienen un bajo impacto ambiental y no son perjudiciales para la salud humana.

10.3.1.3 Colocación de las trampas.

La colocación de trampas se realizó mediante el Diseño Experimental Diseño de Bloques Completos al Azar 4x6 distribuido por toda el área de investigación.

10.3.1.4 Muestreos.

El muestreo se realizó cada 48 horas con un lapso de espera de 7 días cada semana. Contabilizando y colectando en frascos, el número de individuos atrapado por cada trampa monocromática, en el cebo toxico se recolectaron los insectos con ayuda de una pinza alrededor del cebo y después colocando los insectos en un frasco con alcohol, de igual manera del cebo casero la recolección se realizó con la ayuda de un cernidor y después colocando en una frasco.

10.4. Unidad Experimental (DBCA)

10.4.1. Factores a evaluar

Factor a: Chocho (cho)

Factor b: Trampas y cebos

Tabla Nº 1. Tratamientos en estudio

TRATAMIENTOS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
t1	Cht1	Chocho + Trampa monocromática Amarillo
t2	Cht2	Chocho + Trampa monocromática Azul
t3	Cht3	Chocho + Cebo toxico (Deltametrina 1%)
t4	Cht4	Chocho + Cebo casero (Agua+ Detergente)

Elaborado por: (Chilig, K. 2017)

Anexo 6. Diseño en campo

10.4.2.- Tratamientos

- Trampa monocromática Amarillo: t1 + Aceite de Cocina.
- Trampa monocromática Azul: t2 + Aceite de Cocina.
- Cebo toxico: t3 (Deltametrina 1%) + Afrecho+ Melaza.
- Cebo casero: t4 (Agua + Detergente)

10.5.- Diseño experimental

Para el análisis de las variables en estudio se utilizara un Diseño de Boques Completos al Azar (DBCA), con cuatro tratamientos y seis repeticiones.

10.5.1.- Interpretación estadística

Para la interpretación de resultados se aplicara el (ADEVA) y la prueba de Tukey al 5%

Tratamientos: 4

Repeticiones: 6

Tabla Nº 2. Esquema del ADEVA

F de V	G1
TOTAL (t x r -1)	23
Tratamientos (4-1)	3
Repeticiones (6-1)	5
Error Exp.	15

Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

10.6.- Diseño de investigación

10.6.1 Características de la unidad experimental

Tabla № 3. La unidad experimental para el control de plagas, en el cultivo de chocho durante su desarrollo fenológico.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Área total del ensayo	1800 m ²
Número total de semilla	8.5 kg
Distancia entra planta	0.30 cm
Distancia entre hileras	0.65 cm
Distancia entre parcelas	6.50 m ²

Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

10.5. Metodología

a. Adquisición de semillas de chochó.

La adquisición se la hizo a través del programa de investigación de Granos Andinos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con semillas seleccionadas de la variedad chocho Andino.

b. Preparación del suelo.

La preparación del suelo se utilizó maquinaria agrícola, arado y surcado con un día previo, el suelo se encontró apto y mullido para su posterior siembra, el arado se realizó con el objetivo de remover la capa arable y vegetación del lugar en estudio. El surcado se realizó a una distancia de 0.65 cm.

c. Siembra

La siembra se realizara manualmente a una distancia de 0.30 cm, en cada sitio se colocara 3 semillas y en cada hilera en una distancia de 0.65 cm entre surco.

d. Aplicación del Diseño Experimental

Se realizó un Diseño de Boques Completamente al Azar con cuatro tratamientos y seis repeticiones que son los factores y empleo a evaluar.

e. Colocación de trampas y cebos

Se utilizará trampas monocromáticas de dos colores azules y amarillos de una altura de un 1.50 cm y una dimensión de 60 cm², un cebo tóxico de afrecho más melaza (al 1% Deltametrina) y un cebo casero (Agua más detergente), se colocaron en el centro de cada parcela al nivel de todo la zona de investigación de forma completamente al azar, desde el desarrollo del chocho hasta la maduración de las vainas.

f. Toma de datos y recolección

Se procedió a contabilizar el número de insectos atrapados por cada trampa y cebos en cada tratamiento.

La recolección se realizará con la ayuda de una brocha, que nos ayude a colocar el insecto en un frasco con alcohol 70%, esto nos ayudara a su preservación y su posterior identificación.

g. Cambio de trampas y cebos

Las trampas y cebos se cambiaron cada 48 horas, se esperara un lapso de 7 días, se volverá a incorporar las trampas otros 48 horas, este método se realizó consecutivamente hasta finalizar la investigación o la cosecha del grano.

h. Deshierbe

El deshierbe se realizó a los 50 días después de la siembra utilizando azadones, con el propósito de eliminar las malezas del cultivo y el mejor desarrollo de la planta.

i. Aporque

El aporque se realizó el mismo día del deshierbe con el propósito de colocar tierra en la base de la planta y mantener a la planta erguida en el surco.

j. Fumigación

La fumigación se realizó dos veces el 01 y 15 de Abril con la finalidad de combatir la enfermedad antracnosis causado por exceso de humedad, en el cual se aplicó el producto sastifar en la primera y segunda fumigación en el cual entro 140 litros de producto y en la segunda aplicación entro 220 litros de producto, este fue esparcido en la planta en su totalidad.

11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

11.1. Orden y Familias de insectos capturados

Los resultados obtenidos en el siguiente estudio fueron llevados a cabo en Sector de Plaza Arenas en parcelas de Bloques Completos al Azar. Los siguientes promedios generales según el orden y familia de los insectos identificados en el cultivo del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*). Donde se evaluaron dos colores de trampas monocromáticas amarillas y azules con el propósito de establecer que color de trampa capturo mayor número de insectos y a la vez también se evaluaron dos tipos de cebos un cebo toxico y un cebo casero con el fin de identificar cuál de estos dos tipos de cebos atrajo más a los insectos del cultivo.

Tabla № 4. Se presenta el orden y familias de los insectos capturados y sus respectivos promedios.

ORDENES	FAMILIA	TOTAL
Dípteras	Muscidae	16055
	Sarcophagidae	387
	Calliphondae	286
	Fannidae	181
	Empididae	7
Coleópteros	Histeridae	278
	Staphylinidae	106
	Curculionidae	34
	Coccinellidae	9
	Scarabaeidae	6
	Elateridae	4
Himenópteras	Braconidae	61
	Chalcidoidea	13
	Apidae	7
	Formicidae	5
	Scollidae	1
Hemíptera	Lygaeidae	305
	Mirinae	181
	Aphididae	127

Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

11.2. Ordenes de insectos capturados por etapa fenológica.

11.2.1. Evaluación de la información.

Para la evaluación de los resultados de captura se aplicó el índice moscas por trampas por día conocido como MTD, el cual es un índice poblacional que estimas el número promedio de capturas en un día de exposición de la trampa en el campo. (Agrocalidad, 2014)

Formula:

$$MTD = M / (T \times D)$$

Donde:

M= Número total de moscas.

T= Número total de trampas atendidas.

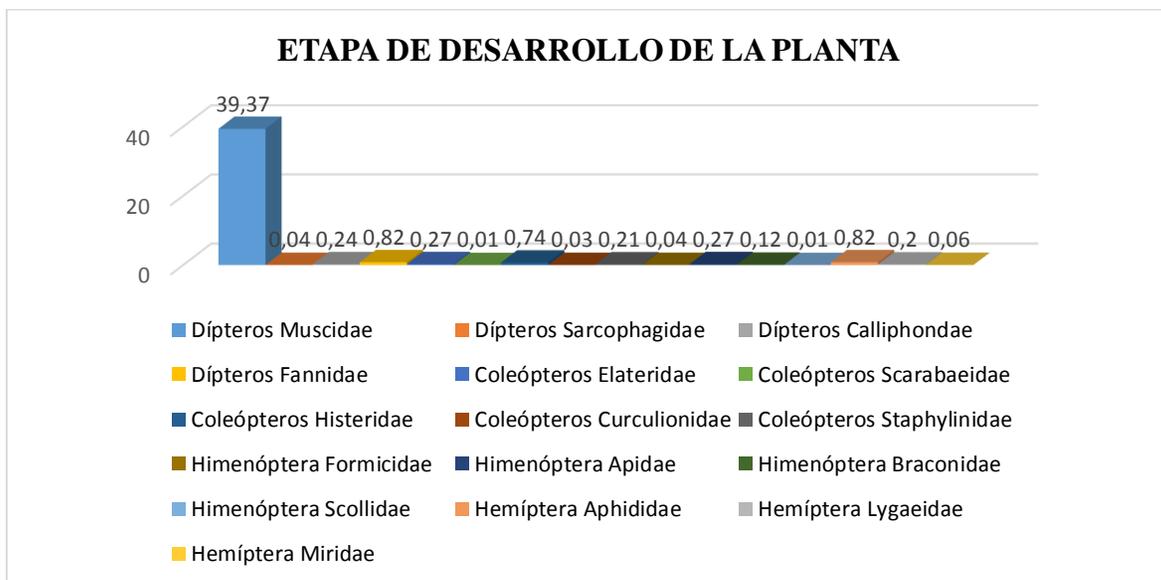
D= Número de días en que las trampas estuvieron expuestas a campo.

(Agrocalidad, 2014)

11.2.2. Etapa de desarrollo del cultivo (*Lupinus mutabilis Sweet*).

El resultado de MTD de la tabla № 5, en la Etapa de Formación de vainas del *Lupinus mutabilis Sweet*, en base a la identificación del insecto se encontraron las siguientes familias expresadas en el cuadro.

Grafico № 3. Porcentajes de índice de población de insectos en el estado de desarrollo de la planta.



Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

En el “Grafico 3”. El color y la posición de las trampas en la incidencia de especies capturadas, se logró identificar 17 especies de las ordenes Dípteros, Coleópteros, Himenópteros y Hemíptera de la cual la orden Díptera de la Familia Muscidae fue la que presento mayor frecuencia de captura de **39.37 %** insectos en las trampas amarillas con un total de 1559 insectos.

Las especies de Muscidae es considerada beneficiosos para los cultivos son visitantes florales generalistas y polinizadores primitivos. Las Muscidae son los polinizadores predominantes en regiones de gran altitud. (Kearns , 1992)

Los resultados obtenidos muestran claramente la mayor eficacia de las trampas monocromática color amarilla debido que el color amarillo genera una longitud de onda con un espectro visible que reflejada la percepción de los patrones visuales en la naturaleza por los insectos (5500 Armstrong), debido a su mayor atracción que producen a las especies plaga por la tonalidad de color que atrajo especie de dípteros estos se acercan a ellos caen y no pueden escapar por el aceite colocado en la trampa lo que genera una retención de los insectos.

Etas trampas son dispositivos que atraparon insectos indeseables como los pulgón, mosca blanca, minador de esta manera se redujo el ataque de plagas e insectos deseables que ayudo en parte al control biológico. (Kearns , 1992)

El segundo mayor porcentaje es la familia Fanniidae con un promedio de **0.82 %** insectos.

Se debe considerarse que la influencia del clima (lluvioso o seco y la temperatura ambiental) sin duda influye en la cantidad de dípteros y la captura de los mismos. (Villavicencio , 2017)

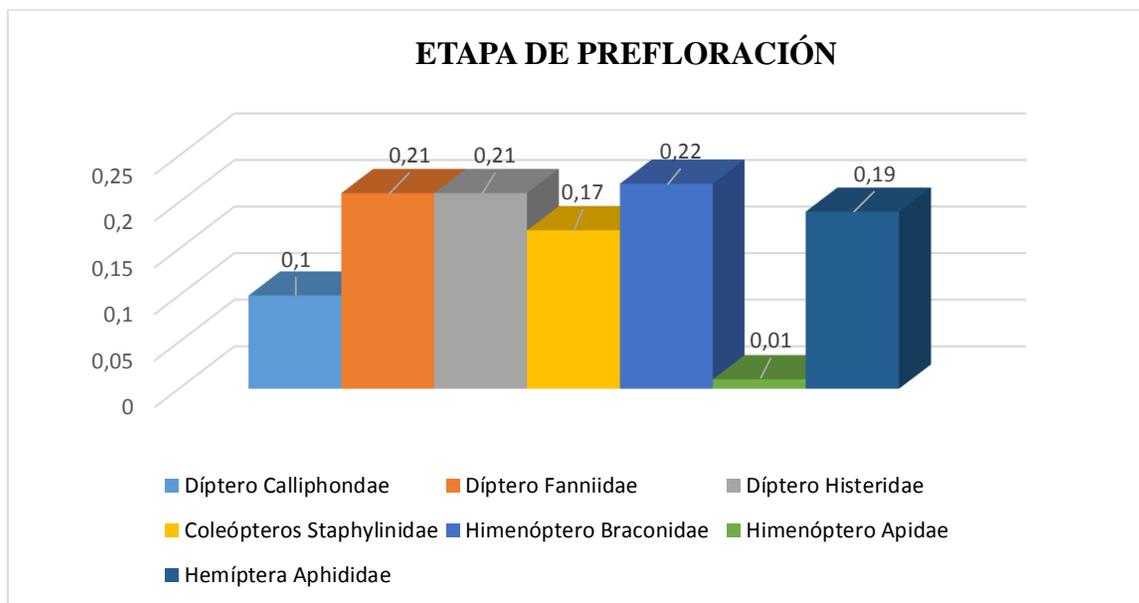
Existe un lado benéfico en esta familia, especies con larvas saprófagas/coprófagas/carnívoras que pueden contribuir al reciclaje natural de desperdicios orgánicos y participar en la regulación de otras poblaciones de moscas. (Perez & Wolff, 2011)

Las ordenes de insectos coleóptera, himenóptera y hemíptera presentan una menor cantidad de individuos en las trampas y cebos, pero mayor cantidad de familias los promedios más bajos del índice de población de insectos son en las familias Scarabaeidae y Scollidae con el **0.01** de insectos.

11.2.3. Etapa de prefloración

El resultado de MTD de la tabla № 6, en la Etapa de Formación de vainas del *Lupinus mutabilis Sweet*, en base a la identificación del insecto se encontraron las siguientes familias expresadas en el cuadro.

Grafico № 4. Porcentajes de índice de población de insectos en el estado de prefloración de la planta.



Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

En el “Grafico 4” se observa que se encontraron 7 familias de las órdenes Dípteras, Coleópteras, Himenópteras y Hemípteras, siendo la orden Himenóptero de la Familia Braconidae que se capturo una mayor cantidad de insectos con un promedio del índice de población de **0.22 %** insectos en la trampa monocromática color azul.

El color azul genera una longitud de onda con un espectro visible que reflejada la percepción de los patrones visuales en la naturaleza por los insectos, o en cómo estos son atraídos hacia sus plantas hospederas. Así, el número de capturados depende de la cantidad relativa de longitud de onda reflejada de la superficie de una trampa capturando de esta forma mayor cantidad de insectos de esta familia. (Verno & Gillespie, 1990)

La Familia Braconidae es beneficiosas para los cultivos, son endoparasitoides específicos de pulgones Familia Aphididae con un índice de población de **0.19 %** insectos, son plagas que se puede observar en cualquier estado fenológico del chocho reduciendo de esta manera el ataque a las plantas. La hembra deposita un sólo huevo en el interior de cada pulgón, dentro del cual se realiza tanto el desarrollo embrionario como el postembrionario. (Michelena , González , & Soler, 2004)

Seguido en un segundo lugar las familias Histeridae de la orden coleóptero y Fannidae de la familia díptera en esta última con un promedio de **0.21%** insectos en el cebo de agua más detergente que es atrayente.

Esta familia existen muchas especies que ocasionan daños en cultivos comerciales de hongos, o son plagas de plantas procesadoras de alimentos. (Domínguez , 2008)

La familia de Histeridae con un promedio de **0.21 %** insectos estos son considerados como controladores naturales y depredadores de larvas y pupas en los cultivos (Briceño & Ramírez Wilson , 2000). Estos insectos se capturaron en los cebos tóxicos (Deltametrina 1%).

Las trampas / cebos que más capturo insectos en la prefloración del cultivo de *Lupinus Mutabilis* es el cebo toxico (Deltametrina 1%) con un total de 27 insectos.

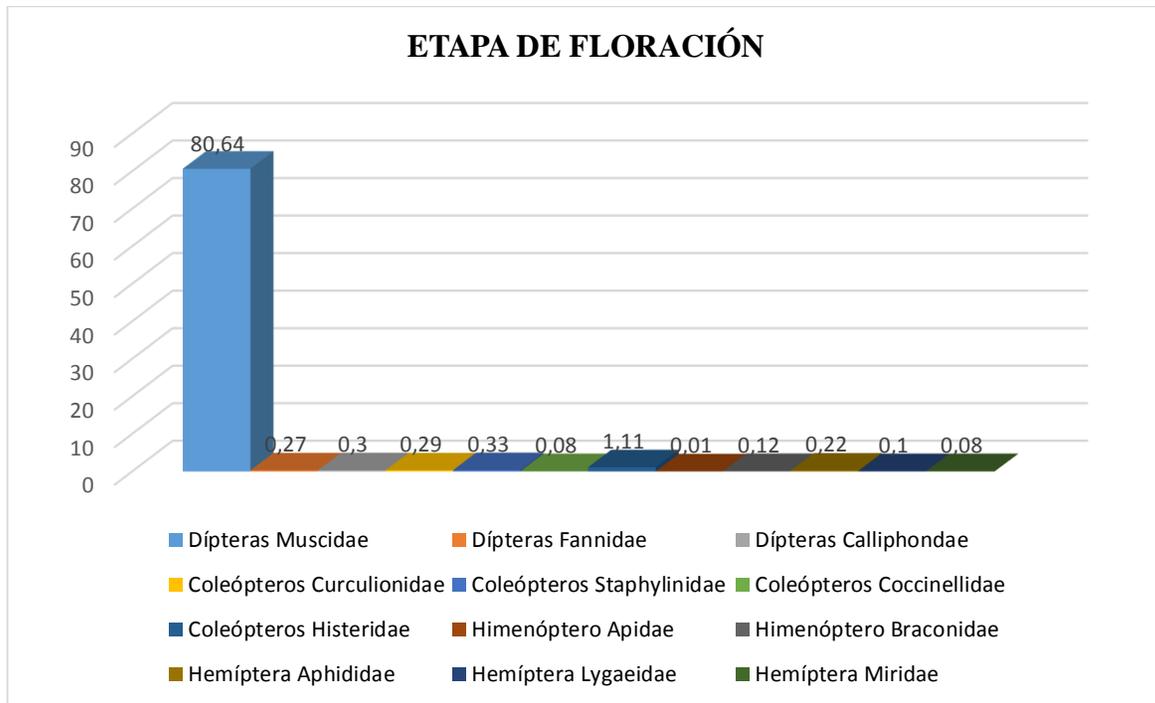
La eficiencia del atrayente es esencial pues éste juega un papel muy importante en la tasa de liberación y el tiempo que éste puede durar activo en el campo. La tasa de liberación del atrayente depende de las propiedades químicas del compuesto, de las propiedades físicas y químicas de la matriz del liberador, y de las condiciones ambientales tales como la temperatura y la velocidad del viento. (Barrera, Montoya, & Rojas , 2006)

Los factores ambientales también pueden repercutir en la eficiencia de los sistemas de trampeo. La temperatura incide de manera directa en la actividad de los insectos y en la tasa de liberación de los atrayentes. Las bajas temperatura pueden ocasionar una tasa de liberación menor, lo cual limitaría el radio de acción del atrayente. Una temperatura muy elevada podría ejercer una acción contraria, ocasionando un agotamiento más temprano de la fuente del atrayente, limitando de esta manera su periodo de acción. (Montoya, 2002)

11.2.4. Etapa de Floración

El resultado de MTD de la tabla № 7, en la Etapa de Floración del *Lupinus mutabilis Sweet*, en base a la identificación del insecto.

Grafico № 5. Porcentajes de índice de población de insectos en el estado de floración de la planta.



Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

En el “Grafico 5” se identificó 12 familias de las ordenes descritas en el cuadro, el cual se considera que el orden Dípteras de la Familia Muscidae se capturo una mayor cantidad de insectos con un promedio del índice de población de **80.64 %** insectos en la trampa monocromática de color amarilla se capturo un total de 3987 insectos, estas trampas son descritas en el cuadro de desarrollo del cultivo.

Esta familia fue capturada por las diferentes trampas y cebos en menor cantidad, en la trampa monocromática azul se capturo la segunda mayor cantidad con un total de 1505 insectos las trampas azules estas son descritas en el cuadro de prefloración del chocho, seguidas por el cebo de agua más detergentes que es considerado un atrayente de insectos por el aroma de

igual manera que el cebo toxico con una cantidad de 264 insectos y por último el cebo toxico (Deltametrina 1%) con una cantidad de 50 insectos.

El efecto de altura tiene mucho que ver en la captura de los insectos según un estudio realizado las trampas colocadas en la parte inferior atrajeron más individuos que trampas colocadas en parte superior, pero este efecto está influenciado por las temporadas de colecta. (Arismendi, Carrillo, Andrade, Riegel, & Rojas, 2009)

La Familia Coccinellidae perteneciente al orden de los coleópteros obtuvo uno de los dos índices de población más bajo junto con la familia Miridae con un promedio de **0.08 %** insectos, estos fueron encontrados en la trampa monocromática azul y el cebo toxico (Deltametrina 1%).

Estos depredadores ayudan a suprimir las plagas de los cultivos se alimentan de ácaros y un gran número de insectos que incluyen, principalmente áfidos, pero también moscas blancas, escamas, trips y pseudococcidae. (Nicholls, 2008)

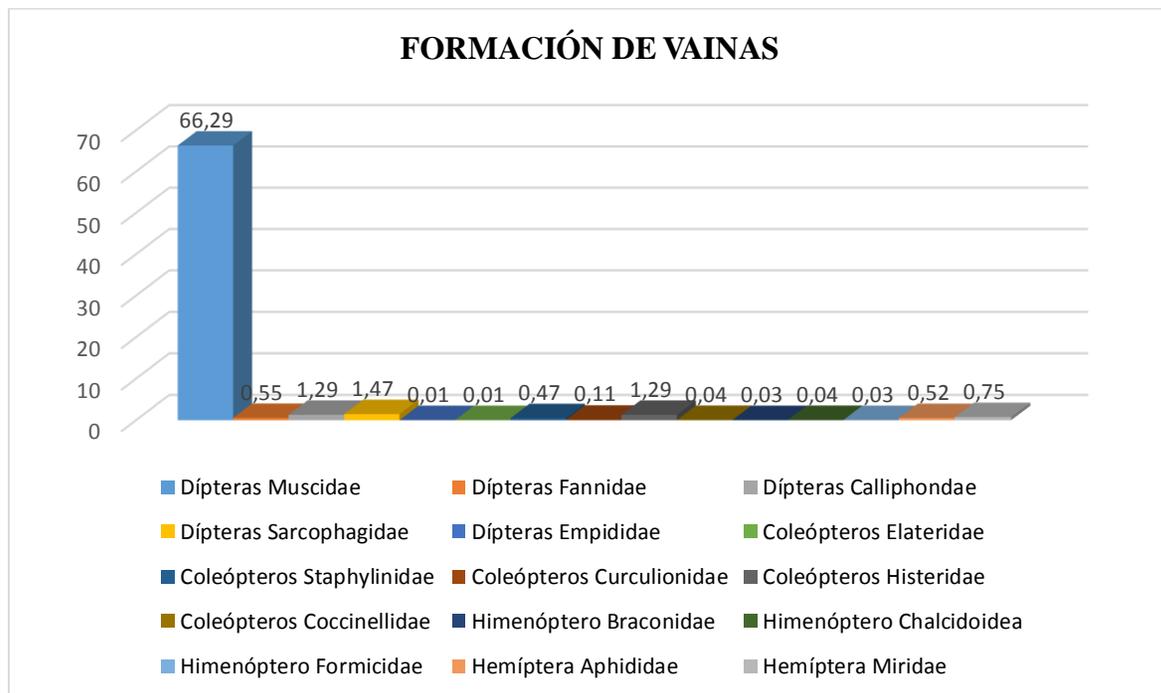
La familia Miridae perteneciente a la orden Hemíptera obtuvo un promedio bajo de **0.08 %** insectos, estos fueron capturados por los dos colores de trampas monocromática (azul y amarillo) y el cebo toxico (Deltametrina 1%), en el cebo de agua más detergente no se encontraron insectos.

El adulto, cuyo aparato bucal es picador chupador, por lo que se producen daños severos en las hojas, pecíolos y flores, produciendo la defoliación y caída de flores. El daño consiste en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración. (Caicedo & Peralta, 2001)

11.2.5. Etapa de Formación de vainas

El resultado de MTD de la tabla № 8, en la Etapa de Formación de vainas del *Lupinus mutabilis Sweet*, en base a la identificación del insecto se encontraron las siguientes familias expresadas en el cuadro.

Grafico № 6. Porcentajes de índice de población de insectos en el estado de formación de vainas de la planta.



Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

En el “Grafico 6” se describen 16 familias de las ordenes descritas colocando al orden Díptera como la más abundante en la formación de vainas. Observando que la Familia Muscidae se capturo una mayor cantidad de insectos con un promedio del índice de población de **66.29%** insectos, el tipo de trampa que más capturas se obtuvo es la trampa monocromática de color amarilla con un total de 3197 insectos descrita en la discusión de desarrollo del chocho, seguida de la trampa monocromática azul con un total 1428 insectos de igual forma descrita en la discusión de prefloración en tercer lugar encontramos al cebo de agua más detergente con 132 insectos y por último encontramos al cebo toxico (Deltametrina 1%) con 16 insectos.

Las familias de insectos que menos abundancia se capturo es Empididae y Elateridae amabas con **0.01%** insectos en los cebos casero y toxico teniendo una reducción de 1 individuo por cebo en general se redujo la captura de insectos a nivel de cada trampa y cebo. A la vez que

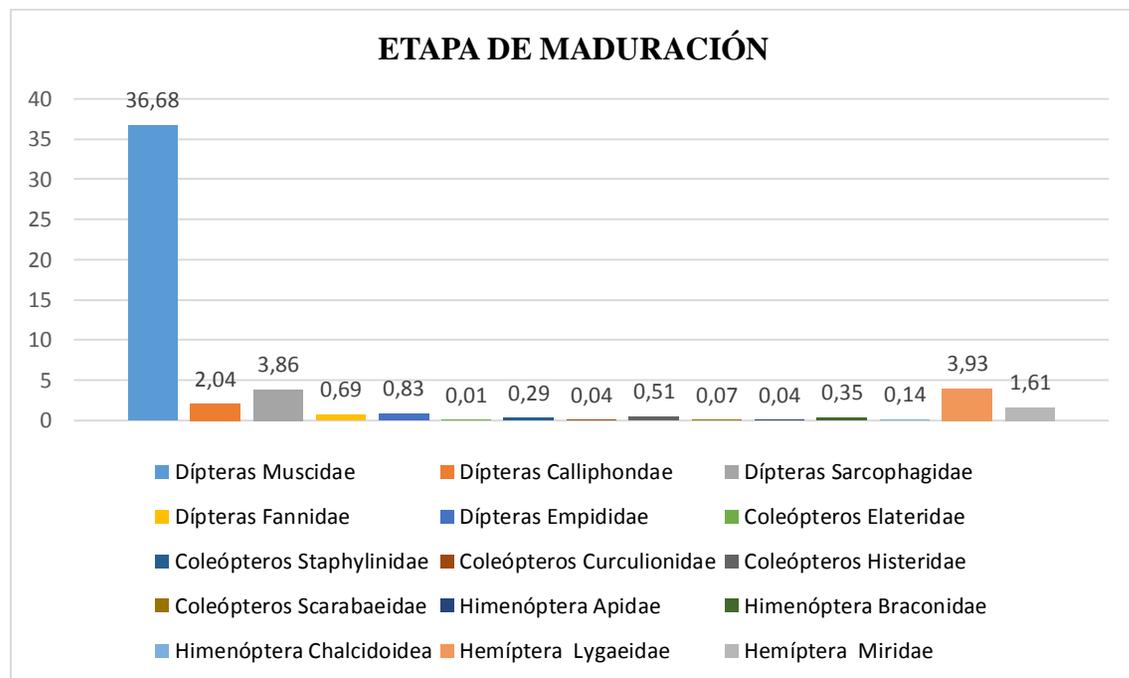
las condiciones climáticas cambiaron de invierno a verano provocando la reducción de incidencia de población.

La Empididae tanto los adultos como las larvas son predadores de otros insectos. El Elateridae son depredadores de insectos esternorincos de cuerpo suave (coccidos, pulgones), pero muchos se alimentan de frutas maduras o caídas, néctar, polen, partes florales, cuerpos fructíferos de ascomicetos, nectarios extra-florales y secreciones radiculares. (Zurita , Johnson, & Zaragoza, 2014)

11.2.6. Etapa de Maduración

El resultado de MTD de la tabla № 9, en la Etapa de Maduración de vainas del *Lupinus mutabilis Sweet*, en base a la identificación del insecto se encontraron las siguientes familias expresadas en el cuadro.

Grafico № 7. Porcentajes de índice de población de insectos en el estado de maduración de la planta.



Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

En el “Grafico 7” en el siguiente grafico describe que se encontraron 15 familias de las ordenes descritas, la orden que más se capturo son los dípteros con la familia Muscidae con un índice de población de **36.68%** insectos, seguida por la familia Sarcophagidae con un índice **3.86%** insectos, estos insectos fueron capturados en gran mayoría por las trampas

monocromáticas ya que son trampas que gracias a sus colores son atraídos visualmente por los insectos.

En el orden coleópteros la familia Histeridae se obtuvo un índice de población de **0.51%** insectos en los cebos tóxicos obteniendo el mejor resultado de esta familia en todas las etapas fenológicas estos cebos son atrayentes que permite llamar la atención de los insecto esta familia es considera benéfica para los cultivos, la familia Elateridae obtuvo un promedio de **0.01%** insectos siendo la más baja en la maduración de vainas en los cebos tóxicos.

En el orden de Hemíptera la familia Lygaeidae se observó un índice de población de **3.93%** insectos en las trampas monocromáticas color azul descritas en la prefloración del chocho. Estos son considerados una plaga que tanto los adultos como larvas pueden producir daños importantes en cultivos. (Gonzales & Días , 2005)

Podemos deducir que la influencia del color de la trampa refleja estos resultados y que cada orden insectil se ve por distintos colores y olores. (Redesa, 2006)

Por esta razón la trampa que más insectos atrajo es la trampa monocromática color amarilla con un total de 2257 insectos.

11.4. Altura de la planta en la madures de la planta *Lupinus mutabilis*

Tabla N° 10. Para la variable altura de planta.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,03	3	0,01	0,49	0,6949 ns
Repeticiones	0,11	5	0,02	1,21	0,3532 ns
Error	0,27	15	0,02		
<u>Total</u>	<u>0,41</u>	<u>23</u>			
CV%	11.24				

En la Tabla 10. Podemos observar que no existen diferencias significativas en la investigación para ninguna fuente de variación. Se obtuvo un coeficiente de variación del 11,24%. Lo que demostró que los colores de trampas (amarilla y azul) y los cebos (toxico y casero) son iguales entre sí. Por el efecto atrayente de colores para el color amarillo es (5500 Armstrong) y azul es (4400 Armstrong), estas son longitudes de onda son las más estimulantes para los insectos lo que permite que sea llamativo para el mismo.

Tabla N° 11. Prueba de Medias Factor “Altura de la planta en la en el estado fisiológico de madures de la planta”.

Tratamientos	Media (cm)
T. Monocromática Amarilla	125
Cebo Toxico	122
Cebo Casero	118
T. Monocromática Azul	116

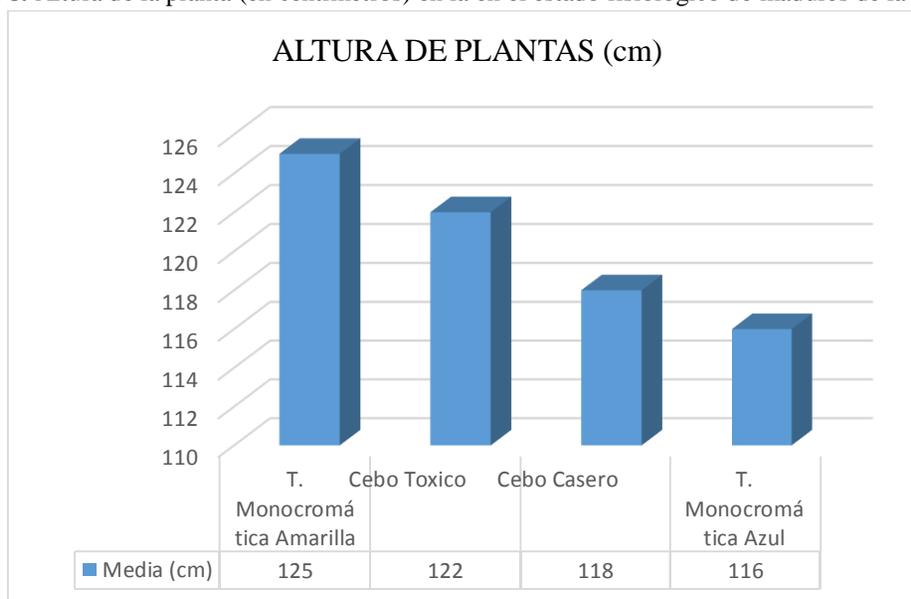
Elaborado por: (Chilig, K. 2017)

En la evaluación de la Tabla 11, del factor de atura de planta en estado de madurez, se puede observar las medias, en el cual se demostró que el color de trampa amarilla capturo mayor número de insectos ocupando el primer rango con un promedio 125 cm, la altura de esta plantas, mientras que en el segundo lugar encontramos al cebo toxico con un promedio de 122 cm de altura, en el tercer lugar se ubicó al cebo casero con un promedio de planta de 118 cm de altura en el último rango encontramos a la trampa monocromática color azul con un

promedio de 116 cm, estos resultados concuerdan con los presentados por Peralta et al (2012), indica que la altura de planta de la variedad Iniap 450 andino, está caracterizada por tener una altura de planta de 090 a 185 cm.

Lo que quiere decir que durante el manejo hubo un buen control fitosanitario en todos los tratamientos permitiendo que la planta se desarrolle con normalidad. Los cuatro tratamientos no presentaron diferencias significativas entre ellos lo que quiere decir que las trampas y cebos son iguales estadísticamente.

Grafico Nº 8. Altura de la planta (en centímetros) en el estado fisiológico de madures de la planta



Elaborado por: (Chilig, K. 2017)

11.5. Número de ramas en *Lupinus mutabilis Sweet.*

Tabla Nº 12. De Análisis de la Varianza para la variable Número de Ramas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	4,30	3	1,43	1,76	0,1970 ns
Repetición	28,76	5	5,75	7,08	0,0014 *
Error	12,19	15	0,81		
Total	45,25	23			
CV%	9,14				

En la tabla 12, se puede observar que existe significación estadística en repeticiones y no existió significación en tratamientos, el coeficiente de variación fue de 9,14%.

Existió significancia en repeticiones debido a que las plantas de chochos se encontraban con una cantidad parecida de ramas por tratamientos, lo que quiere decir que las trampas y cebos se obtuvieron un resultado parecido.

Tabla N° 13. Prueba de Tukey al 5% para el Factor “Número de ramas” en estado de madures de la planta.

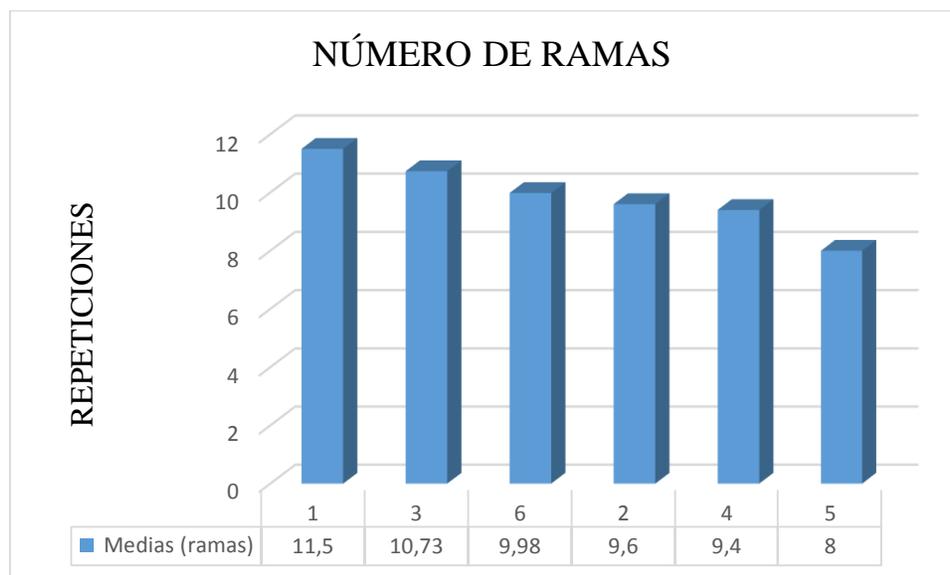
REPETICIÓN	Medias (ramas)
1,00	11,50
3,00	10,73
6,00	9,98
2,00	9,60
4,00	9,40
5,00	8,00

Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

En la tabla 13, podemos observar las medias de la variable número de ramas en el estado fisiológico de madures del chocho, los promedios estadísticos alcanzados no tiene una gran diferencia.

Donde la repetición 1 ocupa el primer lugar con un promedio de 11.50 ramas lo que quiere decir que hubo menos ataque de plagas a estas parcelas, las plantas tuvieron un eje central predominante, con ramificación desde la base con inflorescencia a la misma altura. El número de ramas varío desde 8 ramas hasta 15 ramas. El número de vainas y de ramas fructíferas tiene correlación positiva con una alta producción.

En el segundo lugar se ubica la repetición 3 con un promedio de 10,73 ramas, en el tercer lugar encontramos la repetición 6 con un promedio de 9,98 ramas, en cuarto lugar encontramos la repetición 2 con un promedio de 9,60 ramas, en el quinto lugar se ubicó la repetición 4 con un promedio de 9.40 ramas y en el último lugar se ubicó la repetición 5 con un promedio de 8.00 ramas.

Grafico Nº 9. Número de ramas en Estado fisiológico de maduración de la planta.

Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

11.6. Número de vainas en el eje central del *Lupinus mutabilis*.

Tabla Nº 14. ADEVA Para la variable del número de vainas en el eje central

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	7,04	3	2,35	1,53	0,2475 ns
Repeticiones	13,41	5	2,68	1,75	0,1841 ns
Error	22,99	15	1,53		
Total	43,43	23			
CV%	11.76				

En la tabla 14, podemos observar que no existen diferencias significativas en la investigación para ninguna fuente de variación. Se obtuvo un coeficiente de variación del 11,76%.

Las trampas físicas y cebos consistieron básicamente en una fuente de atracción, que capturo a los insectos, que hizo que el insecto oriente su desplazamiento hacia la fuente que emite el olor y color. Reduciendo el ataque de las flores y permitiendo que exista una mayor cantidad de vainas.

Tabla № 15. Prueba de Medias para el Factor “Número de Vainas”.

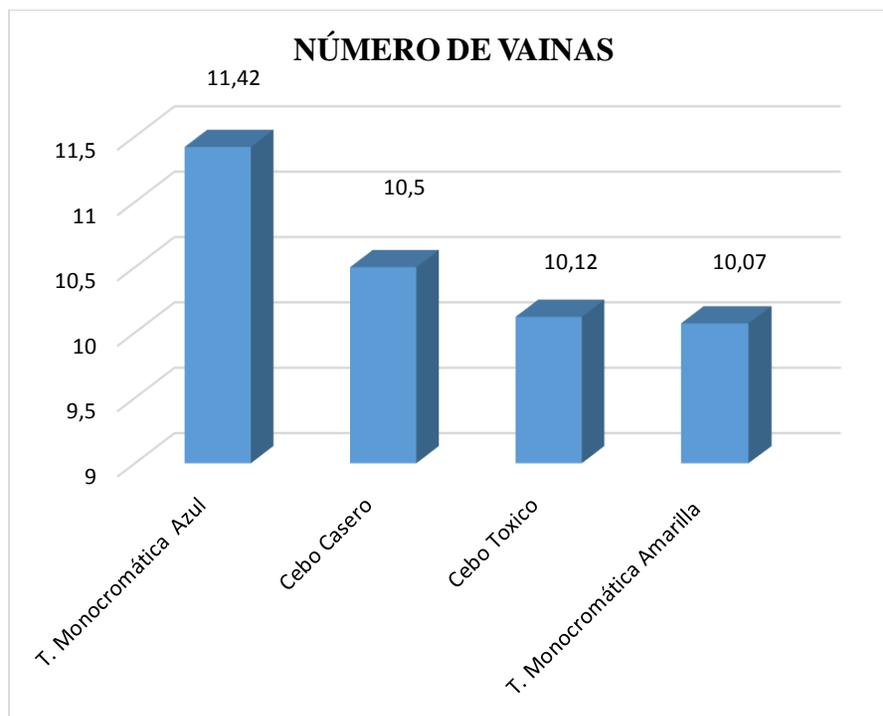
Tratamiento	Medias (vainas)
T. Monocromática Azul	11,42
Cebo Casero	10,50
Cebo Toxico	10,12
T. Monocromática Amarilla	10,07

Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

En la Tabla 15, se observa que factor Control Etológico en la variable Número de Vainas en la madures del chocho, en las medias del cuadro donde la trampa monocromática color azul tiene el promedio más alto de 11,42 vainas, lo que quiere decir este dato es que se redujo el ataque de plagas en las plantas, lo que permitió obtener una planta sana y que exista un mayor número de vainas, seguida del cebo casero con un promedio de 10,50 vainas, en el tercer lugar encontramos al cebo toxico 10,12 vainas y por último a la trampa monocromática color amarilla con el promedio más bajo de 10,07 vainas, estos resultados concuerdan con los presentados por Peralta et al (2012), indica que la variedad Iniap 450 andino, el numero de vainas en el eje central es de 10 a 14 por planta

Por lo tanto estadísticamente se observa que el color de trampa azul, por tener más tendencia a acercarse a la unidad, más que el color amarillo atrajo diversidades de especie, tanto dañinas como benéficas en la etapa de floración del chocho.

Grafico Nº 10. Número de vainas en el estado Fisiológico de Maduración de la planta.



Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIAL, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

El cambio climático causa las modificaciones de las temperaturas, la humedad y los gases atmosféricos lo que puede favorecer el crecimiento de hongos e insectos.

Muchas investigaciones han demostrado la fluctuación en la incidencia de plagas asociadas a eventos de periodo de sequía y humedad relativa alta.

En los últimos años la incidencia de insectos se ha incrementado considerablemente en diferentes cultivos en especial en el cultivo de *Lupinus mutabilis*, por lo que el uso de agroquímicos se han incrementado indiscriminadamente por los agricultores, causando de esta manera erosión del suelo, perjudicando a la salud de los seres humano y el agro ecosistema en niveles altos, por lo que se han tenido que tomar nuevas estrategias de producción agrícola, existen en la actualidad trampas o cebos de control etológico que resultan beneficiosos para el hombre y económicamente bajo para la economía del agricultor pues ayuda al control de plagas mediante la captura de insectos, reduciendo o manteniendo así las densidades de estas poblaciones perjudiciales, por una periodo definitivo de tiempo y de esta manera incrementado la producción del cultivo.

13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:

Cuadro N° 8. Presupuesto para el desarrollo de la investigación.

ACTIVIDAD	NUMERO DE UNIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Costos Directos			
Preparación del suelo			
Maquinaria			
Semilla	8,5 kg	2.60	22.10
Arado	1 Jornal	30.00	30.00
Surcado	1 Jornal	30.00	30.00
Sub total			82.10
Materiales			
Plástico Amarillo	2 metros	1.50	3.00
Plástico Azul	2 metros	1.50	3.00
Estacas	60 estacas	0.50	30.00
Aceite de cocina	10 litros	1.00	5.00
Piola	600 metros	1.75	5.25
Afrecho	24 kg (200 g)	0.45	2.25
Melaza	3 litros	2.00	6.00
Brocha	4	3.00	12.00
Frascos	480	0.15	72.00
Alcohol	6	5.80	34.80
Flexómetro	1	20.00	20.00
Libro de campo	1	2.50	2.50
Esferos	2	0.60	1.20
Lápiz	2	0.45	0.90
Sub Total			197.90
Mano de obra			
Siembra	3	15	45.00
Deshierba/Aporque	5	15	75.00
Cosecha	4	15	60.00
Sub Total			180.00
Insumos			
Semilla	8.50 kg	1.50	12.75
Insecticidas			
Deltametrina	2 envase	7.27	14.54
Fungicidas			
Satisfar	5	8.50	42.50
Sub Total			69.79
Gastos Indirectos			
Alimentación			50.00
Transporte			150.00
Sub Total			200.00
IMPREVISTO			200.00
GASTO TOTAL			929.79
COSTO BENEFICIO			563.23

Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

Ingreso bruto:

(T monocromática amarilla) 147 kg x 2.60 US = 382.22 US

(T monocromática azul) 134 kg x 2.60 US = 348.40 US

(Cebo toxico) 157 kg x 2.60 US = 408.20 US

(Cebo casero) 161 kg x 2.60 US = 354.20 US

Total = 1,493.02 US

Costos de producción = 929.79 US

Costo Beneficio aproximado = 563.23 US

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1 Conclusiones.

- En las trampas monocromáticas de color amarillo, existió un gran número de insectos capturados en el desarrollo fenológico del cultivo con un total de 1612 insectos, en la floración con 4023 insectos, formación de vainas con 3280 insectos, en la maduración del chocho con un total de 2257 insectos por los que se pudo deducir que es la trampa que capturo mayor cantidad de insectos tanto perjudiciales como benéficos para la planta reduciendo de esta forma el ataque de plagas al cultivo.
- Se identificaron cuatro órdenes de insectos díptera, coleóptera, himenóptera y hemíptera de las cuales en la orden díptera se encontró cinco familias como Muscidae con 16055 insectos, Sarcophagidae 387 insectos, Calliphoridae 286 insectos, Fanniidae 181 insectos y Empididae 7 insectos. En la orden coleópteros se identificó a la familia Histeridae 278 insectos, Staphylinidae 106 insectos, Curculionidae 34 insectos, Coccinellidae 9 insectos, Scarabaeidae 6 insectos, Elateridae 4 insectos, en la orden himenóptera se encontró las familias Braconidae 61 insectos, Chalcidoidea 13 insectos, Apidae 7 insectos, Formicidae 5 insectos, Scollidae 1 insectos y la orden Hemíptera con tres familias como Lygaeidae 305 insectos, Mirinae 181 insectos y Aphididae con 127 insectos.
- Efectuando el análisis económico de los tratamientos podemos determinar que el tratamiento de cebo toxico (Deltametrina 1%), fue el que reporto beneficio de 157 kg x 2.60 US = 408.20 US en total siendo el tratamiento de mayor rentabilidad económica.

14.2 Recomendaciones.

- El color de trampas monocromáticas y su la ubicación correcta de las mismas dependen mucho de las capturas de insectos beneficiosos y perjudiciales para el cultivo en las parcelas.
- Las trampas monocromáticas color amarillas y cebo casero (agua más detergente), son muy eficaces para la capturan de gran cantidad de insectos de la orden dípteros.
- Al momento de colectar los insectos de los cebo casero hay que tener mucho cuidado, ya que se pueden regar al momento de alzar el recipiente, por esta razón es recomendable utilizar un cernidor de cocina para facilitar la recolección y el momento de colocar los insectos en el frascos.
- Al momento de colocar el cebo casero (agua más detergente) es necesario mezclar con el agua una pequeña cantidad de detergente y sal la misma nos permitirá la conservación de los insectos en el cebo.
- Es necesario tener todos los materiales adecuados en el momento de la recolección de muestras.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Agrocalidad. (2014). Manual de Procedimientos para el Monitoreo de Moscas de la fruta en el Ecuador. Quito- Ecuador: Agrocalidad, 15-20.
- Alatorre , R., Bravo, H., Leyva, J., & Huerta , A. (1999). Manejo Integrado de Plagas. México, 19.
- Álavarez, R. (2016). IDENTIFICACIÓN DE LAS PLAGAS EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet) DURANTE SU DESARROLLO FENOLÓGICO EN LA PARROQUIA ELOY ALFARO (CHAN) CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA COTOPAXI. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi, 16-19.
- Arismendi, N., Carrillo, R., Andrade, N., Riegel, R., & Rojas, E. (2009). Evaluación del Color y la Posición de Trampas en la Captura de Cicadélidos en *Gaultheria phillyreifolia* (Ericaceae) Afectadas por Fitoplasmas. Valdivia - Chile: Universidad Austral de Chile, 103.
- Barfield , C. (1986). El muestreo en el manejo integrado de plagas. Costa Rica - Turriaba: CATIE, 42.
- Barrera, J., Montoya, P., & Rojas , J. (2006). BASES PARA LA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE TRAMPAS Y ATRAYENTES EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS. Colima - México: Sociedad Mexicana de Entomología, 24-78.
- Bayer. (2017). Dinastia EC. Bogotá, D.C - Colombia: Bayer, CropScience.
- Blanco, O. (1980). Investigaciones sobre tarwi en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cuzco. Riobamba - Ecuador: Universidad San Antonio Abad del Cuzco, 167-173.
- Briceño, A., & Ramírez Wilson . (2000). Diagnóstico de insectos coleopteros asociados a las plantaciones de plátano en el sur del lago de Maracaibo - Venezuela. Universidad de los Andes, 93 - 99.

- Caicedo , C., & Peralta , E. (2001). EL CULTIVO DE CHOCHO *Lupinus mutabilis* Sweet: FITONUTRICIÓN, ENFERMEDADES Y PLAGAS, EN EL ECUADOR. Quito - Ecuador: INIAP, 59.
- Caicedo, C., & Peralta, E. (2000). Zonificación Potencial, Sistema de Produccion y Porcesamiento Artesanal del Chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) en Ecuador. Quito - Ecuador: INIAP, 37.
- Cañedo. (2011). Manejo integrado de plagas de insectos en hortalizas. Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú. Lima - Perú: Centro Internacional de la Papa (CIP), 24 .
- Carrillo , E. (1996). Ventajas y desventajas de las trampas amarillas. Guatemala - Escuintla: CENGICANA, 12.
- Ciba, G. (1981). Técnicas experimentales de campo en el estudio de artrópodos. Suiza: Gua, 14.
- Cifuentes, L. (1994). Evaluación de colores de plásticos para la captura de adultos chinches salivosa *Aeneolamia* sp. en el cultivo de caña de azúcar *Saccharum officinarum* L. en el Ingenio Tulula, San Andrés Villa Seca, Retalhuleu. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 42.
- Cisneros , F. (2010). Control de Plagas Agrícolas. La Libertad Chavimochic – Perú, 3-12.
- Domínguez , C. (2008). Fanniidae. Biodiversidad de Atrópodos Argentinos, 313 - 318.
- Erazo, J., & Terán, L. (2008). Elaboración de Galletas Integrales enriquecidas con quinua (*Chenopodium quinoa* L.) y chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) edulcoradas con panela. Ibarra: Universidad Técnica del Norte, 25-34.
- Falconí, D. (1991). INVENTARIO, aspectos morfológicos y taxonómicos y distribución geográfica de las plagas de chocho (*lupinus mutabilis* Sweet) y fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.), en los cantones Riobamba y Pallatanga de la provincia de Chimborazo. Riobamba: ESPOCH, 27-109-118.
- Fao. (08 de 02 de 2016). Teca. Obtenido de <http://teca.fao.org/es/read/8629>

- Gonzales , L., & Días , S. (2005). *Nysius* sp. (Hemiptera - Lygaeidae) en fresa cultivada en el valle Huaral (Lima). *Revista Peruana de Entomología* , 19 - 20.
- Guerra , P., Lomas , L., Mejía , M., Peralta , E., Mazón, N., & Chancellor, T. (2013). Fluctuación poblacional de los insectos plagas y benéficos asociados al cultivo de *Lupinus mutabilis* en relación a su fenología en Cotopaxi, Ecuador. *Cotopaxi – Ecuador*, 9-17.
- Kearns, C. (1992). Anthophilous fly distribution across an elevation gradient. *Washington - Estados Unidos: Midland Nat.* 172-182
- Lema , M. (2011). EVALUACIÓN DE SEIS INSECTICIDAS DE BAJA TOXICIDAD PARA EL MANEJO AGROECOLÓGICO DE LAS PLAGAS EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet), EN DOS LOCALIDADES DE COTOPAXI. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi, 36-37.
- Michelena , M., González , P., & Soler, E. (2004). Parasitoides afidiinos (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) de pulgones de cultivos agrícolas en la Comunidad Valenciana. *València: Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (ICBBE)*, 317-326.
- Montoya, P. (2002). Evaluación de sistemas de trapeo y atrayentes para la captura de hembras de *Ceratitis capitata* (Wied.) y otras moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en la región del Soconusco, Chiapas. *Chiapas - Mexico: Folia Entomol.* 359-373.
- Morales , M. (1998). Evaluacion de Trampas Adhesivas Sobre La Captura De Insectos Dañinos E Insectos Beneficos En El Cultivo De La Caña De Acucar. *Guatemala*, 24-26.
- Nicholls, C. (2008). Control biológico de insectos un enfoque agroecológico. *Antioquia - Colombia: Universidad de Antioquia*, 31-53.
- Peralta , E., Mazón, N., Murillo, Á., Rivera , M., Rodríguez, D., Lomas, L., & Monar, C. (2012). *Manual Agrícola de Granos Adinos*. Quito - Ecuador: Instituto Nacional Autonomo de Investigaciones Agropecuarias, 2-30.

- Peralta, E., Mazón, N., Murillo, Á., Rivera, M., & Monar, C. (2008). Manual Agrícola de Granos Andinos: Chocho, Quinoa, Amaranto y Ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Manual N°. 69. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. . Estación Experimental Santa Catalina. . Quito: INIAP, 10-30.
- Perez, S., & Wolff, M. (2011). MUSCIDAE (INSECTA, DIPTERA): IMPORTANCIA Y DIVERSIDAD PARA COLOMBIA. Medellín - Colombia: Universidad de Antioquia, 13-17.
- Portela, D., Chaparro, A., & López, S. (2013). La biotecnología de *Bacillus thuringiensis* en la agricultura. Bogotá - Colombia: Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Colombia, 15-28.
- Proaño, A. (2011). “REGENERACIÓN Y CONSERVACIÓN MEDIANTE LA TÉCNICA DE CRECIMIENTO MÍNIMO DE *Lupinus mutabilis* (CHOCHO ANDINO) IN VITRO”. Sangolquí - Ecuador: Escuela Politecnica del Ejército, 17-19.
- PSI-Sierra. (2013). Guía sobre Manejo Integrado de Plagas. Lima - Perú: PSI-Sierra.
- Pujota, A. (2013). Sistematización del manejo integrado de *Frankliniella occidentalis*, en el cultivo de rosas bajo invernadero en el sector de Tumbaco, Cantón Pedro Moncayo, Provincia de Pichincha. Quito, 18.
- Redesa. (2006). Manejo Integrado de Plagas. Guía para pequeños productores agrarios. Lima - Perú: CARE, 11-21.
- Rivadeneira, J. (1999). Determinación de los niveles óptimos de fertilización química en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), en tres localidades de la Sierra ecuatoriana. Quito - Ecuador: Universidad Central del Ecuador, 152.
- Rodríguez, A. (2009). Evaluación “in vitro” de la actividad antimicrobiana de los alcaloides del agua de cocción del proceso de desamargado del chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet). Riobamba - Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, 4-6.
- Roog, H. (2000). Entomología Agrícola Del Ecuador. Quito: Abya-Yala, 12.

- Samaniego, S., Guerra, P., Peralta, E., Baez, F., & Mazon, N. (27 de 05 de 2015). Iniap. Obtenido de Evaluación de tres microorganismos entomopatógenos para el control de la mosca de la semilla (*Delia plantura* Meigen) en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), en Ecuador: <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1918>
- Sifuentes, M. (03 de 2016). Programa Subsectorial de Irrigaciones PSI SIERRA. Obtenido de http://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Control_etologico.pdf
- Suquilanda, M. (1984). Produccion Organica De Cultivos Andinos. Pasto: ICA, 35.
- Verno, R., & Gillespie, R. (1990). Response of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) and *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) to fluorescent traps in a cucumber greenhouse. *Entomol.*
- Villacrés, E., Caicedo, C., & Peralta, E. (1998). Disfrute cocinando con Disfrute cocinando con chocho. Recetario. Programa Nacional de Leguminosas. . Quito Ecuador: Estación Experimental Santa Catalina. INIAP-FUNDACYT-P-BID-206 Junio, 48.
- Villavicencio, C. (2017). Control Físico – Etológico de moscas domésticas, usando tres tipos de atrayentes en tres prototipos de trampas.”. Cuenca - Ecuador: Universidad de Cuenca, 42-46.
- Zeballos. (2012). Prácticas de Zoología Estudio y diversidad de los Artrópodos Insectos. Departamento de Zoología y Antropología Física. Madrid- España: Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid.
- Zurita, M., Johnson, P., & Zaragoza, S. (2014). Biodiversidad de Elateridae (Coleoptera) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 304 -305.

16. ANEXOS

Anexo 1. Aval de Inglés.

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el Sr. Egresado de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **CHILIG PILICITA KATHERINE YESSEÑA**, cuyo título versa, **“EVALUACIÓN DE LAS TRES ESPECIES DE GRANOS ANDINOS (CHOCHO, QUINUA Y AMARANTO), CON EL POLÍMERO NEWGEL, HIDRATADO Y SIN HIDRATAR, EN PILONERA SALACHE. LATACUNGA. COTOPAXI 2017”**, 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, Julio del 2017

Atentamente:

.....

DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

Lic.

C.C.

Anexo 2. Hoja de vida de los Investigadores.

Tutora

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE TALENTO HUMANO		SIITH		SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRADO DE TALENTO HUMANO		
FICHA SIITH								
								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CEDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	1801902907			GUADALUPE DE LAS MERCEDES	LOPEZ CASTILLO	01/01/1964		DIVORCIADA
TELEFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELEFONO DOMICILIO	TELEFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32808431	0984519333	PRIMERO DE ABRIL	ROOSVELT	SN	INGRESO A BETHEMITAS	COTOPAXI	LATACUNGA	IGNACIO FLORES
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELEFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
32266164		guadalupe.lopez@utc.edu.ec	guadalupe.lopez@hotmail.com	MESTIZO				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	INGENIERO AGRÓNOMO		AGRICULTURA		OTROS	ECUADOR
4TO NIVEL - MAESTRIA		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MAGISTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN				OTROS	ECUADOR
<hr/> Ing. Guadalupe López								

Investigadora del Proyecto

FICHA SIITH								
								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	172184555-8			KATHERINE YESEÑA	CHILIG PILICITA	16/11/1992		SOLTERA
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
3672074	0959849848	CALLE PRINCIPAL PINLLOCRUZ		32	Canchas de Fútbol	PICHINCHA	MEJÍA	MACHACHI
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
		Katherine.chilig8@utc.edu.ec	Katy.1611@yahoo.com	MESTIZO				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
Secundaria		COLEGIO TÉCNICO AGROPECUARIO GENOVEVA GERMAN	TÉCNICA EN AGROPECUARIA ESPECIALIDAD AGRÍCOLA					ECUADOR

Anexo 3. Datos recolectados en la investigación

Altura de la planta (cm) en estado de madures del *Lupinus mutabilis Sweet.*

TRATAMIENTOS		REPETICIONES					
Nº	Símbolos	I	II	III	IV	V	VI
1	Cht1	131	113	121	123	117	144
2	Cht2	114	103	117	144	128	092
3	Cht3	114	106	129	117	128	135
4	Cht4	116	114	110	140	128	101

Número de ramas en estado de madures del *Lupinus mutabilis Sweet.*

TRATAMIENTOS		REPETICIONES					
Nº	Símbolos	I	II	III	IV	V	VI
1	Cht1	10,7	8,9	11,3	7,9	7,1	10,3
2	Cht2	11	8,7	9,7	9	8,8	10
3	Cht3	11,2	10,6	11,1	9,9	9,1	9,4
4	Cht4	13,1	10,2	10,8	10,8	7	10,2

Número de vainas en el eje central de la plantas de *Lupinus mutabilis Sweet.*

TRATAMIENTOS		REPETICIONES					
Nº	Símbolos	I	II	III	IV	V	VI
1	Cht1	10,60	10.10	10.10	9.10	9.40	11.10
2	Cht2	10,40	11.30	10.10	10.40	12.60	13.70
3	Cht3	8,60	9.40	10.1	11.20	10.40	11.00
4	Cht4	11,20	13.10	8.00	9.90	8.90	11.90

Anexo 4. Identificación de los insectos en las diferentes Etapas Fenológicas.

A= Trampas Monocromáticas Color Amarilla, **B=** Trampas Monocromáticas color Azul,
C= Cebo Tóxico, **D=** Cebo Casero.

Tabla Nº 5. Promedio del índice de población de las familias de insectos capturados en la siguiente etapa fenológica, por las trampas adhesivas y cebos, instalada en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis*).

Etapa Fenológica	Orden	Familia	Número de muestreo				Índice de población
			A	B	C	D	
Desarrollo del chocho	Dípteros	Muscidae	1559	850	225	201	39.37
		Sarcophagidae	0	0	3	0	0.04
		Calliphoridae	2	8	3	4	0.24
		Fannidae	0	13	5	41	0.82
	Coleópteros	Elateridae	0	0	0	2	0.27
		Scarabaeidae	0	0	1	0	0.01
		Histeridae	0	2	50	1	0.74
		Curculionidae	0	0	2	0	0.03
		Staphylinidae	0	0	5	10	0.21
	Himenóptera	Formicidae	0	0	2	1	0.04
		Apidae	0	0	0	2	0.27
		Braconidae	4	0	4	1	0.12
		Scollidae	0	0	0	1	0.01
	Hemíptera	Aphididae	44	11	1	3	0.82
		Lygaeidae	2	11	2	0	0.20
Miridae		1	4	0	0	0.06	
Total			1612	899	292	267	

Elaborado por: (Chilig, K. 2017)

Tabla № 6. Promedio del índice de población de las familias de insectos capturados en la siguiente etapa fenológica, por las trampas adhesivas y cebos, instalada en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis*).

Etapa Fenológica	Orden	Familia	Número de muestreo				Índice de población
			A	B	C	D	
Prefloración	Díptero	Calliphondae	0	0	0	7	0.10
		Fanniidae	0	3	1	11	0.21
	Coleópteros	Histeridae	0	0	14	1	0.21
		Staphylinidae	0	0	8	4	0.17
	Himenóptero	Braconidae	0	16	0	0	0.22
		Apidae	0	0	0	1	0.01
	Hemíptera	Aphididae	7	3	4	0	0.19
Total			7	22	27	24	

Elaborado por: (Chilig. K. 2017)

Tabla № 7. Promedio del índice de población de las familias de insectos capturados en la siguiente etapa fenológica de Floración, por las trampas adhesivas y cebos, instalada en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*).

Etapa Fenológica	Orden	Familia	Número de muestreo				Índice de población
			A	B	C	D	
Floración	Dípteras	Muscidae	3987	1505	50	264	80.64
		Fannidae	0	4	0	13	0.27
		Calliphondae	15	7	0	0	0.30
	Coleópteros	Curculionidae	2	15	3	1	0.29
		Staphylinidae	0	0	8	16	0.33
		Coccinellidae	0	3	3	0	0.08
		Histeridae	0	4	42	34	1.11

	Himenóptero	Apidae	0	0	0	1	0.01
		Braconidae	6	0	3	0	0.12
	Hemíptera	Aphididae	6	1	1	8	0.22
		Lygaeidae	4	1	2	0	0.10
		Miridae	3	2	1	0	0.08
Total			4023	1542	113	337	

Elaborado por: (Chilig, K. 2017)

Tabla № 8. Promedio del índice de población de las familias de insectos capturados en la siguiente etapa fenológica, por las trampas adhesivas y cebos, instalada en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis*).

Etapa Fenológica	Ordenes	Familia	Número de muestreo				Índice de población
			A	B	C	D	
Formación de vainas	Dípteras	Muscidae	3197	1428	16	132	66.29
		Fannidae	3	0	0	37	0.55
		Calliphoridae	22	34	1	36	1.29
		Sarcophagidae	26	49	25	6	1.47
		Empididae	0	0	0	1	0.01
	Coleópteros	Elateridae	0	0	1	0	0.01
		Staphylinidae	0	0	13	21	0.47
		Curculionidae	0	6	2	0	0.11
		Histeridae	0	4	68	21	1.29
		Coccinellidae	0	0	2	1	0.04
	Himenóptero	Braconidae	0	0	0	2	0.03
		Chalcidoidea	0	0	0	3	0.04
		Formicidae	0	0	2	0	0.03
	Hemíptera	Aphididae	15	23	0	0	0.52
		Miridae	17	37	0	0	0.75
Total			3280	1581	128	260	

Elaborado por: (Chilig, K. 2017)

Tabal № 9. Promedio del índice de población de las familias de insectos capturados en la siguiente etapa fenológica, por las trampas adhesivas y cebos, instalada en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis*).

Etapa Fenológica	Orden	Familia	Número de muestreo				Índice de población
			A	B	C	D	
Maduración de vainas	Dípteras	Muscidae	1962	551	3	125	36.68
		Calliphoridae	43	58	2	44	2.04
		Sarcophagidae	112	38	54	74	3.86
		Fanniidae	0	0	0	50	0.69
		Empididae	0	0	0	6	0.83
	Coleópteros	Elateridae	0	0	1	0	0.01
		Staphylinidae	0	0	3	18	0.29
		Curculionidae	0	0	3	0	0.04
		Histeridae	0	0	29	8	0.51
		Scarabaeidae	0	0	5	0	0.07
	Himenóptera	Apidae	0	0	0	3	0.04
		Braconidae	3	0	9	13	0.35
		Chalcidoidea	0	0	0	10	0.14
	Hemíptera	Lygaeidae	79	166	6	32	3.93
		Miridae	58	43	3	12	1.61
Total			2257	856	118	395	

Elaborado por: (Chilig, K. 2017)

Anexo 5. Desarrollo de la investigación en campo.

Fotografía 1. Medición del terreno



Fotografía 2. Siembra



Fotografía 3. Germinación del chocho



Fotografía 4. Primer aporque del chocho



Fotografía 5. Instalación del proyecto Diseño Completo al Azar



Fotografía 6. Floración



Fotografía 7. Formación de vainas



Fotografía 8. Maduración



Fotografía 9. Cebo toxico



Fotografía 10. Trampas monocromaticas



Fotografía 11. Cebo Casero (Agua más Detergente)





Fotografía 12. Fumigación de la parcela de chocho (Sastifar)



Fotografía 13. Toma de datos



Fotografía 14. Identificación del insecto



Anexo 5. Claves para las órdenes de insectos comunes

Díptero

Ojos compuestos grandes y, en general, 3 ocelos. Antenas cortas o largas. Aparato bucal chupador-picador (adaptado para perforar, como es el caso del mosquito) o solo chupador como es el caso de la mosca.....**Díptero.**

Alas anteriores transparentes y con pocas venaciones, las posteriores modificadas en halterios o balancines.

Algunos son ápteros. Protórax y metatórax cortos y fusionados al mesotórax, que es grande. Abdomen sin cercos.....**Díptero.**

(Zeballos, 2012)

Hemípteros

De tamaño diminuto a grande. Ojos compuestos grandes y ocelos en tamaño y número variables.....**Hemípteros.**

Piezas bucales chupadoras-perforadoras pico articulado que se une a la cabeza por su parte anterior, formado por el labro, mandíbulas y maxilas perforadoras (estiletos).

Pronoto grande. Abdomen sin cercos. Patas adaptadas a correr, saltar, trepar o nadar. Terrestres o acuáticos.....**Hemípteros.**

(Zeballos, 2012)

Lepidóptero

Ojos compuestos grandes y ocelos variables. Antenas largas y a menudo plumosas. Cuerpo escamoso o peludo. Alas membranosas recubiertas de escamas coloreadas, las anteriores con frecuencia son más grandes que las posteriores.....**Lepidóptero.**

Aparato bucal libador, las maxilas están fusionadas formando un tubo estrecho y alargado (espiritrompa) en disposición vertical y horizontalmente sobre el abdomen, sin mandíbulas.

Abdomen sin cercos. Protórax corto, mesotórax y metatórax grandes.**Lepidóptero.**

(Zeballos, 2012)

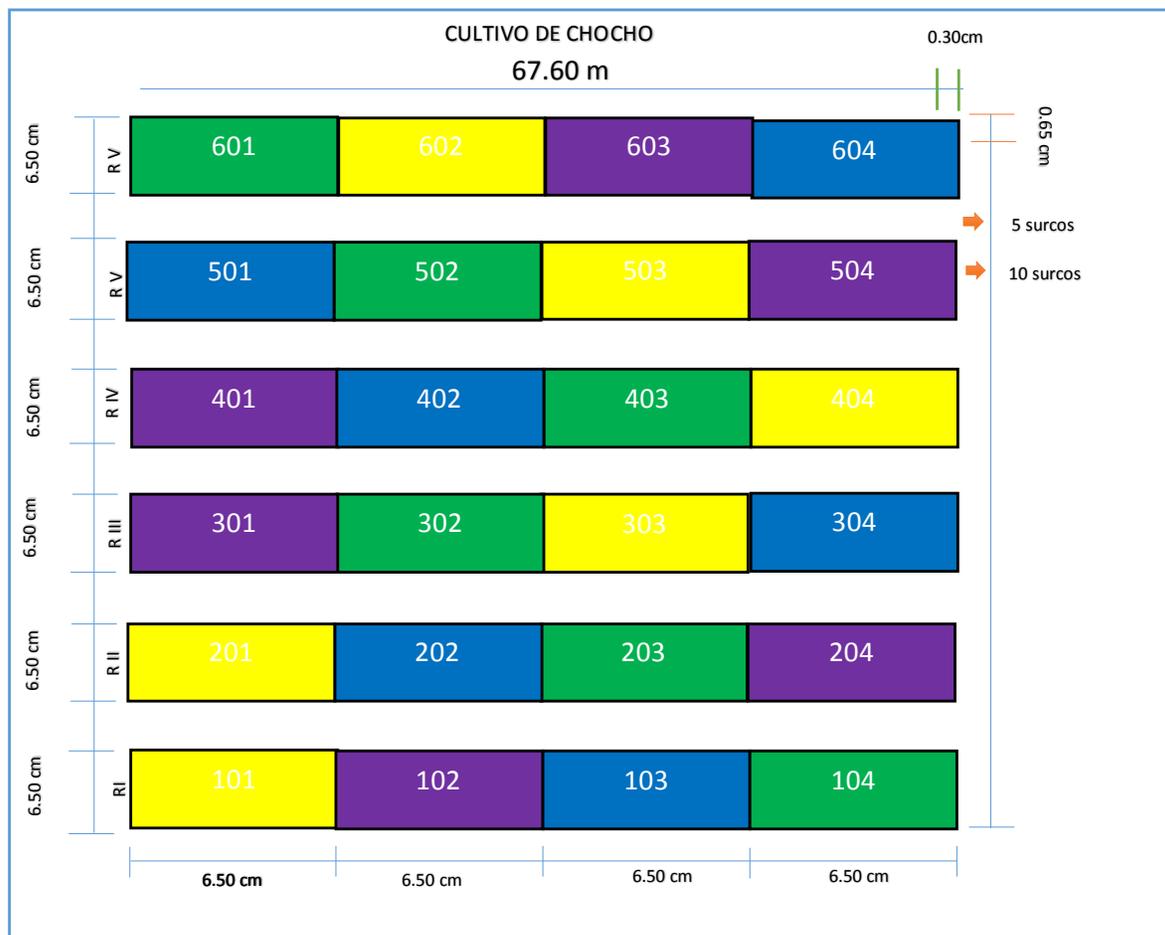
Himenópteros

Ojos compuestos grandes y, en general, 3 ocelos. Aparato bucal masticador (primario) o masticador-lamedor.....**Himenópteros.**

Protórax y metatórax cortos, mesotórax grande. Alas membranosas, con venación muy reducida, las anteriores de mayor tamaño que las posteriores, con hámulas (sistema de enganche entre las alas).

Abdomen en general estrechado en su base, Las hembras de algunos grupos cuentan con un agujijón defensivo.....**Himenópteros.**

Anexo 5. Diseño en campo



Elaborado por: (Chilig. K. 2017)