

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**



**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

PROYECTO DE INVESTIGACION PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

**“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”**

**AUTOR**

Roberto Carlos Álvarez Aimacaña

**TUTOR**

Ing. Marco Antonio Rivera Moreno

Latacunga – Ecuador

2016



## AUTORÍA

Yo, Roberto Carlos Álvarez Aimacaña portador de C.I. 0503267387, libre y voluntariamente declaro que el proyecto de investigación titulada **"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"**, es original, auténtica y personal. En tal virtud declaro que el contenido será de mi responsabilidad legal y académica.

Roberto Carlos Álvarez Aimacaña

C.I. 0503267387



**AVAL DE DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Cumpliendo con lo estipulado en el Capítulo V art. 12, literal f del reglamento del curso profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Yo **Ing. Marco Rivera** en calidad de Director de Proyecto de Investigación del tema: **"IDENTIFICACIÓN DE LAS PLAGAS DEL CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet) DURANTE SU DESARROLLO FENOLÓGICO" EN LA PARROQUIA ELOY ALFARO (CHAN) CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA COTOPAXI**, debo confirmar que el presente trabajo de investigación fue desarrollado de acuerdo con los planteamientos requeridos.

En virtud de lo antes expuesto, considero que se encuentra habilitado para presentarse al acto de defensa del proyecto de investigación, la cual se encuentra abierta para posteriores investigaciones.

Atentamente,

.....  
**Ing. Amb. Marco Antonio Rivera Moreno**  
**DIRECTOR DE PROYECTO**



### APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de Miembros del Tribunal del Proyecto de Investigación titulada: "IDENTIFICACIÓN DE LAS PLAGAS DEL CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet) DURANTE SU DESARROLLO FENOLÓGICO" EN LA PARROQUIA ELOY ALFARO (CHAN) CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA COTOPAXI", de autoría del egresado Roberto Carlos Álvarez Almacaña: CERTIFICAMOS: que se ha realizado las respectivas revisiones y aprobaciones.

Aprobado por:

Ing. Amb. Marco Rivera  
**DIRECTOR DEL PROYECTO  
DE INVESTIGACIÓN**

Ing. Agr. Paolo Chasi  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Ing. Agr. Luis Benavides  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Ing. Agr. David Carrera  
**MIEMBRO OPOSITOR**



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## 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 Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de Agronomía de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **ALVAREZ AIMACAÑA ROBERTO CARLOS**, cuyo título versa **"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"**, 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, 20 Abril del 2016

Atentamente,

  
LIC. Msc. Alison Mena Barthelotty  
DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS  
C.C. 0501801252

WWW.UTC-BOE.AC

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido /San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252266

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi gran familia, en especial a mis padres por su apoyo incondicional el cual permitió que logre culminar mi carrera universitaria.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por todo el conocimiento impartido, y en especial al Ing. Marco Rivera, por dirigir y corregir la presente trabajo investigativo.

Al Ing. Freddy Jácome, por su apoyo moral e incondicional durante todo este tiempo.

A mis amigos por su amistad y por su ayuda en lo que respecta a fotografías e ideas para la realización de la presente investigación.

Roberto Álvarez.

## **DEDICATORIA**

Esta proyecto de investigación se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar.

A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

Roberto Álvarez.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIA.....	I
AVAL DEL DIRECTOR DEL PROYETO DE INVESTIGACION.....	II
APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL .;Error! Marcador no definido.	
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	IIV
AGRADECIMIENTOS.....	IV
RESUMEN.....	XV
ABSTRACT.....	XVI
INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específico:.....	5
HIPÓTESIS.....	6
Hipótesis nula:.....	6
Hipótesis alternativa:.....	6
CAPÍTULO I.....	7
REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
1.1 CULTIVO DE CHOCHO.....	7
1.2 ORIGEN.....	7
1.3 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	8
1.4 Etapas Fenológicas.....	8
1.5 PLAGAS.....	10
1.5.1 PLAGAS DEL CHOCHO.....	10
1.5.1.1 CUTZO ( <i>Barotheus castaneus</i> ).....	11
1.5.1.2 TROZADOR, CHOCLLOCURO, AYABALA ( <i>Agrotis ypsilon</i> ).....	11
1.5.1.3 BARRENADOR MENOR DEL TALLO ( <i>Elasnopalpus lignosellus</i> ).....	12
1.5.1.4 CHINCHE DEL CHOCHO ( <i>Proba sallei</i> ).....	13

1.5.1.5 BARRENADOR DEL APICE DEL TALLO (Díptero).....	13
1.5.1.6 TRIPS DE LA FLOR DEL CHOCHO ( <i>Frankiniella sp</i> ).....	13
1.7 DINÁMICA DE POBLACIONES.....	15
1.7.1 Fenología de las plagas.....	15
1.7.2 El crecimiento poblacional.....	16
1.8. MANEJO ETOLÓGICO.....	16
1.9 TRAMPAS.....	17
1.9.1 Trampas pegajosas de colores.....	17
1.9.2 Bandejas coloreadas.....	18
1.9.3 Trampas pit-fall.....	18
1.9.4 Cebos tóxicos.....	19
CAPÍTULO II.....	20
MATERIALES Y METODOLOGÍA.....	20
2.1 Materiales.....	20
2.1.1 Material experimental.....	20
2.1.2 Equipos y materiales de campo.....	20
2.1.3 Materiales de oficina.....	21
2.1.4 Materiales de laboratorio.....	22
2.1.5 Talento Humano.....	22
2.2 Diseño Metodológico.....	23
2.2.1 Tipo de investigación.....	23
2.2.2 Métodos y Técnicas.....	23
2.2.2.1 Métodos.....	23
2.2.2.2 Técnicas.....	24
2.3. Características del Sitio Experimental.....	24
2.3.1 Ubicación Política del Ensayo.....	25
2.3.2 Coordenadas Geográficas y Climáticas.....	25
2.3.3 Características de la unidad experimental.....	25
2.4 Manejo Específico del Experimento.....	26
2.4.1 Implementación de trampas.....	27

2.4.1.1	Trampas de cintas .....	27
2.4.1.2	Bandejas Amarillas.....	27
2.4.1.3	Vasos Pit-fall .....	27
2.4.1.4	Cebos tóxicos.....	28
2.4.2	Recolección de insectos.....	28
2.4.3	Identificación de insectos .....	28
2.4.3.1	Identificación taxonómica .....	28
2.4.3.1.2	Hemípteros.....	29
2.4.3.1.2.	Díptero .....	29
2.4.3.1.3	Lepidóptero.....	30
2.4.3.1.4	Himenópteros.....	30
2.4.3.1.5	Coleóptero .....	31
2.4.4	Contabilización de insectos .....	31
2.4.5	Tabulación de datos obtenidos .....	31
CAPITULO III .....		32
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		32
3.1	Orden de insectos capturados .....	32
3.2	Órdenes de insectos capturados por etapa fenológica .....	34
3.5	Orden de insectos capturados por trampa.....	36
3.5.1	Orden díptero.....	36
3.5.2	Orden Coleóptero .....	38
3.5.3	Orden Lepidóptera.....	39
3.5.4	Orden Hymenópteros.....	40
3.5.5	Orden Hemípteros.....	42
3.1	Identificación de órdenes insectiles capturados.....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		48
Conclusiones.....		48
Recomendaciones .....		49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		50

## Índice cuadros

Cuadro 1. Taxonomía del Chocho .....	8
Cuadro 2 . Órdenes insectiles del cultivo de chocho .....	14
Cuadro 3. Trampas para captura de insectos en la identificación de plagas en cultivo de chocho ( <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi.....	20
Cuadro 4. Unidad experimental en la identificación de plagas en cultivo de chocho ( <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi.....	25
Cuadro 5. Promedios generales de insectos según orden en la identificación de plagas en la identificación de plagas en cultivo de chocho ( <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi. ....	32
Cuadro 6. Promedios de insectos capturados según el orden y por etapas fenológicas en la identificación de plagas en cultivo de chocho ( <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi .....	34
Cuadro 7. Promedios de insectos del orden díptero por trampa y etapa fenológica en la identificación de plagas en cultivo de chocho ( <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi .....	36
Cuadro 8. Promedios de insectos del orden coleóptero por trampa y etapa fenológica en la identificación de plagas en cultivo de chocho ( <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi. ....	38
Cuadro 9. Promedios de insectos del orden lepidóptero por trampa y etapa fenológica en la identificación de plagas en cultivo de chocho ( <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi. ....	39

Cuadro 10. Promedios de insectos del orden hymenopteros por trampa y etapa fenológica en la identificación de plagas en cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi. ....40

Cuadro 11. Promedios de insectos del orden hemíptero por trampa y etapa fenológica e en la identificación de plagas en cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi. ....42

## Índice Gráficos

Gráfico 1. Etapas fenológicas del cultivo del chocho. ....	10
Gráfico 2. Órdenes de insectos capturados.....	33
Gráfico 3. Órdenes de insectos capturados por etapa fenológica. ....	35
Gráfico 4. Etapa fenológica de mayor abundancia de órdenes de insectos.....	35
Gráfico 5. Orden díptero capturado por trampas. ....	37
Gráfico 6. Orden Coleóptero capturado por trampas. ....	38
Gráfico 7. Orden lepidóptero capturado por trampas.....	40
Gráfico 8. Orden hymenópteros capturado por trampas.....	41
Gráfico 9. Orden hemíptero capturado por trampas.....	43

## Índice Fotografías

Fotografía 1. Orden insectil Hymenóptera .....	44
Fotografía 2. Orden insectil Díptera .....	44
Fotografía 3. Orden insectil Hemíptera.....	44
Fotografía 4. Orden insectil Lepidóptera .....	44
Fotografía 5. Orden insectil Coleoptera.....	45
Fotografía 6. Orden insectil Hymenóptera .....	46
Fotografía 7. Orden insectil Lepidóptera.....	46
Fotografía 8. Orden insectil Hemíptera.....	47
Fotografía 9. Orden insectil Coleóptera.....	47
Fotografía 10. Orden insectil Díptera .....	47
Fotografía 11. Insectos capturados.....	57
Fotografía 12. Orden díptero .....	57
Fotografía 13. Orden coleóptero.....	58
Fotografía 14. Orden hemíptero .....	58
Fotografía 15. Trampa vasos pit – fall. ....	59
Fotografí 16. Trampa bandeja amarilla.....	59
Fotografía 17. Trampa cintas amarillas .....	59
Fotografía 18. Trampa cebos tóxicos.....	59
Fotografía 19. Labores culturales en el cultivo.....	60
Fotografía 20. Renovación de trampas .....	60
Fotografía 21. Recolección de insectos .....	61
Fotografía 22. Recolección de insectos.....	61
Fotografía 23. Exposición al tribunal de tesis.....	62
Fotografía 24. Visita de director de investigación utc .....	62
Fotografía 25. Observación de las trampas implementadas en el ensayo por el tribunal de tesis.....	63

## Índices anexos

Anexo 1. Formato de registro del número total de insectos, ordenes de insectos, número de insectos plaga, número de insectos benéficos durante el monitoreo de insectos con las diferentes trampas propuestas.....	54
Anexo 2. Disposición del ensayo en campo .....	55
Anexo 3. Reporte económico .....	56
Anexo 4. Fotográfico .....	57

## RESUMEN

La investigación cuyo tema es la “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”. Se realizó conjuntamente con el grupo CIAL de la comunidad de El Chan.

Se propuso como objetivo Identificar las plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) durante su desarrollo fenológico. Los objetivos específicos fueron: Identificar los órdenes insectiles durante el desarrollo fenológico del cultivo, Determinar a nivel de orden los insectos atraídos por las diferentes trampas de acuerdo al estado fenológico del cultivo de chocho, Determinar las etapas fenológica de mayor presencia de plagas.

Una vez concluida la investigación de campo se determinó lo siguiente: Los órdenes de insectos más abundantes durante las distintas etapas fenológicas del cultivo de *L. mutabilis* fueron: coleóptero, lepidóptero, díptero, hymenóptera, hemíptero con un promedio de 7,62, 1,14, 62,73, 0,38 0,71 insectos capturados respectivamente

Durante el desarrollo del cultivo *L. mutabilis* la mayor abundancia de insecto fueron del orden díptero en las etapas fenológicas de prefloración con un promedio de 78,41 insectos, floración 93,06 insectos, formación de vainas 83,17 insectos, mientras que el orden hemíptero presento menor cantidad durante todo el periodo de cultivo.

Las etapas fenológicas donde hubo mayor abundancia de insectos fueron: prefloración con un promedio de 17,76 insectos, floración 29,54 y formación de vainas 24,06 insectos.

Dentro de las trampas utilizadas en la investigación las trampas de bandejas amarillas presento mayor abundancia de insectos capturados durante la etapa fenológica de ramificación hasta madurez fisiológica.

## ABSTRACT

Research on the theme "Identifying pests in the cultivation of lupine (*Lupinus mutabilis* Sweet) during their phenological development in the parish Eloy Alfaro (Chan) canton Latacunga Cotopaxi province." It was conducted jointly with the CIAL community group El Chan.

It was proposed aimed at identifying pests in the cultivation of lupine (*Lupinus mutabilis* Sweet) during their phenological development. The specific objectives were: To identify the insect orders during the phenological development of the crop, determine a level of order insects attracted by the different traps according to the phenological state of the crop of lupine, determine the phenological stages of greater presence of pests.

After the field research the following was determined: The most abundant insect orders during the different phenological stages of cultivation of *L. mutabilis* were: Coleoptera, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera, Hemiptera with an average of 7.62, 1, 14 62.73 0.38 0.71 respectively captured insects

During crop development *L. mutabilis* most insect abundance were the order Diptera in the phenological stages of prefloración with an average of 78.41 insects, insect bloom 93.06, 83.17 pod formation insects, while the order fewer hemíptero present throughout the culture period.

Phenological stages where there was a greater abundance of insects were prefloración with an average of 17,76 insects, flowering and pod formation 29.54 24.06 insects.

Among the traps used in research traps yellow trays I present greater abundance of insects captured during the phenological stage branching to physiological maturity.

# INTRODUCCIÓN

El chocho es un cultivo andino que se adapta bien en zonas secas, pero es muy susceptible al ataque de plagas las mismas que ocasionan graves daños en los diferentes estados fenológicos de la planta, la causa de este problema es que la mayor parte de los agricultores de nuestra provincia no cuentan con variedades ni tecnología de producción que garantice el rendimiento final de este cultivo andino.

La provincia de Cotopaxi es uno de los centros de mayor producción de chocho en el Ecuador. Pero en vista que en su período vegetativo y reproductivo la leguminosa es atacada por diferentes plagas de insectos, estos han ocasionado bajos rendimientos de este producto.

Según el SICA (2002) y datos del III Censo Nacional Agropecuario el chocho se siembra en 5974 ha y se cosecha 3921 ha, con una pérdida de 2053 ha (34%) a nivel nacional.

Mientras que en la provincia de Cotopaxi se cultiva un total de 1940 ha sembradas y con una producción de 317 Kg/ha con 683 Kg/ha, un rendimiento perdido por el ataque de insectos lo que representa el 68% de pérdidas en la producción con esto se puede apreciar que es muy alto el ataque de plagas en nuestra provincia.

Además cabe mencionar que nuestra agricultura se ha caracterizado por un alto uso de insecticidas químicos, que por lo general el inadecuado manejo de estos productos, trae como consecuencia problemas a la salud de los agricultores, consumidores y al medio ambiente. Lo cual afecta principalmente a nuestro país donde el acceso a insecticidas de baja toxicidad es limitado por sus altos costos.

Por lo que se ha visto en la necesidad de tomar alternativas de control de plagas de insectos que sean más amigables con el ambiente y no afecte al bolsillo del agricultor y de esta manera se pretende tener algún cambio en nuestra agricultura enmarcándonos hacia sistemas eficientes de alto rendimiento pero menos dañinos, que contribuya a mejorar la economía de los agricultores así como su salud y bienestar.

Para lograr cambios se necesitan de acciones prácticas y no ser dependientes de los agroquímicos para el control de plagas, orientándonos a la reducción de los insecticidas químicos.

## JUSTIFICACIÓN

Los agricultores desde hace varias décadas atrás vienen cultivando el chocho con semilla tradicional la misma que tienen periodo vegetativo anual en la cual no se realiza ninguna labor cultural hasta su cosecha; esto ha ocasionado que en el cultivo haya una gran incidencia de plagas y el resultado de esto se refleja en los bajos rendimientos.

En la actualidad se ha liberado nuevas variedades mejoradas las cuales cuentan con características como precocidad y alto rendimiento acompañadas de un paquete tecnológico la misma que ha tenido una aceptación por parte de los agricultores a pesar de estas características los agricultores han venido practicando un mal manejo convencional haciendo un uso excesivo e irracional de agroquímicos los mismos son recomendados por almacenes agropecuarios o por otros agricultores por lo cual se ha ido generando que las plagas adquieran resistencia a esos productos y su control cada vez es más dificultoso.

El cultivo de chocho en el Ecuador es una de las fuentes de producción más importantes actualmente en la serranía ecuatoriana, sin embargo en el proceso de producción se ve afectado por la grave incidencia de plagas y el uso de plaguicidas para tratar de controlarlos.

Las plagas generalmente varían de acuerdo al estado fenológico en la que se encuentre la planta así como también el tipo de clima y zona de producción. Las plagas que predominan son las siguientes: el cutzo, los trozadores, el barrenador menor del tallo, los chinches, barrenador del ápice, los trips y el gusano de la vaina (Jacobsen y Sherwood, 2002; Rivera y Gallegos, 2001).

Para lo cual es necesario sensibilizar a los agricultores sobre la importancia de un manejo adecuado para este cultivo, con la utilización de semilla mejorada, además se

quiere dar una información técnica sobre el comportamiento de los insectos y poder controlar el daño que ocasiona su población de acuerdo a un método de control de esta manera reducir el uso irracional de insecticidas u optar por un control amigable con el ambiente, priorizando obtener alimentos sanos y su vez conservar nuestro agro ecosistema.

Para lo cual dicha investigación está enfocado en identificar las principales plagas en el cultivo de chocho en su desarrollo fenológico, lo que nos permitirá obtener una información real sobre la presencia de plagas durante el desarrollo del cultivo, de acuerdo a la información obtenida permitirá hacer los respectivos controles en los momentos y etapas adecuadas.

# OBJETIVOS

## *Objetivo General*

Identificar las plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) durante su desarrollo fenológico en la parroquia Eloy Alfaro (Chan) Cantón Latacunga Provincia Cotopaxi.

## *Objetivos Específico:*

- Identificar los órdenes insectiles durante el desarrollo fenológico del cultivo
- Determinar a nivel de orden los insectos atraídos por las diferentes trampas de acuerdo al estado fenológico del cultivo de chocho.
- Determinar las etapas fenológicas de mayor presencia de plagas.

# HIPÓTESIS

**a. Hipótesis nula:**

**H<sub>0</sub>** Existe variación de plagas en las distintas etapas fenológica del cultivo de chocho

**b. Hipótesis alternativa:**

**H<sub>a</sub>** Número No existe variación de plagas en las distintas etapas fenológica del cultivo de chocho

# **CAPÍTULO I**

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

### **1.1 CULTIVO DE CHOCHO**

El chocho es una leguminosa de alto valor nutritivo, que se distingue por su contenido de proteínas y por sus características agronómicas, como: rusticidad, capacidad de fijar nitrógeno atmosférico a la planta, adaptabilidad a medios ecológicos más secos, ubicados entre 2800 y 3600 m.s.n.m. el cultivo se realiza en forma tradicional observándose plantas de chocho asociadas con maíz, papas, mellocos, etc., en parcelas de pequeños agricultores o en monocultivo en fincas de agricultores con visión comercial (XI CONGRESO INTERNACIONAL DE CULTIVOS ANDINOS, 2004, RIVERA Y COLABORADORES, 1998).

### **1.2 ORIGEN**

Peralta E. y Caicedo C. citan que: 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 desamargado fresco).

### 1.3 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.

**Cuadro 1.** Taxonomía del Chocho

<b>División</b>	Espermatofita
<b>Sub-división</b>	Angiosperma
<b>Clase</b>	Dicotiledóneas
<b>Sub-clase</b>	Arquiclamídeas
<b>Orden</b>	Rosales
<b>Familia:</b>	Leguminosas
<b>Subfamilia:</b>	Papilionoides
<b>Tribu:</b>	Genisteas
<b>Género:</b>	<i>Lupinus</i>
<b>Especie:</b>	<i>mutabilis</i>
<b>Nombre Científico:</b>	<i>(Lupinus mutabilis Sweet)</i>
<b>Nombres vulgares:</b>	Chocho, tahuri, tarwi

**Fuente:** Rivadeneira, J. (1999) p7. Adaptado por el autor

### 1.4 Etapas Fenológicas

El ciclo de cultivo de chocho en variedades mejoradas esta entre 6 y 8 meses. La inflorescencia aparece entre los 36 y 71 días después de la germinación y la primera

flor, entre los 52 y los 88 días. Todas las plantas se desarrollan de la misma manera. Sin embargo, el tiempo entre etapas de crecimiento puede variar dependiendo de la variedad, su fecha de siembra, la altitud a la que se encuentre, entre otras. INIAP (2011)

CAICEDO, C y PERALTA, E. (2001), citan a GROSS. (1982), y menciona que las etapas fenológicas y sus definiciones son aquellas que determinan los diferentes estados vegetativos de la planta desde la siembra hasta la cosecha.

Estas son:

- 1) Emergencia: Se consideró cuando los cotiledones habían emergido sobre el suelo.
- 2) Cotiledonar: Los cotiledones empiezan a abrirse en forma horizontal, a ambos lados, aparecen los primeros folíolos enrollados en el eje central.
- 3) Desarrollo: Desde el apareamiento de hojas verdaderas hasta la presencia de la inflorescencia (2cm de longitud).
- 4) Floración inicial: Iniciación de la apertura de las flores.
- 5) Reproductivo: Desde el inicio de la floración hasta la maduración completa de la vaina.
- 6) Envainamiento: Formación de vainas (2cm de longitud).
- 7) Madurez completa: Cuando en el eje principal llega al 95% de maduración completa

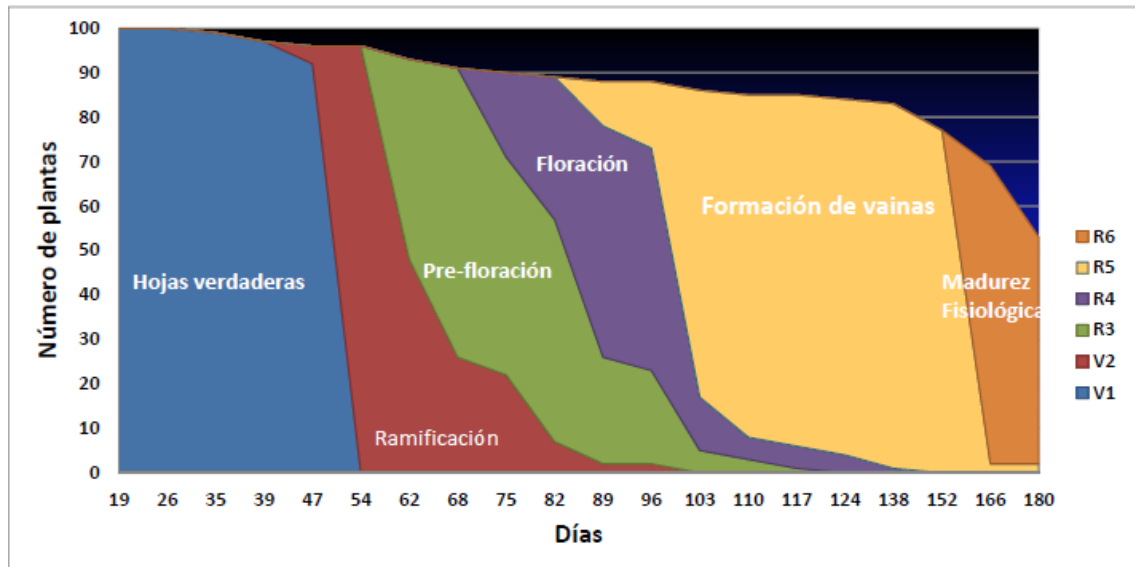


Gráfico 1. Etapas fenológicas de cultivo del chocho.

Fuente: (Guerra, P.2012)

## 1.5 PLAGAS

### 1.5.1 PLAGAS DEL CHOCHO

En los Andes, aparentemente el cultivo de chocho es poco atacado por plagas, salvo, en épocas de sequía., (TAPIA, 1990) citado por (CAICEDO. C, PERALTA E, 2001).

En la actualidad la producción de chocho en Ecuador se realiza con el menor costo posible, por tanto las tecnologías que se generen deberán enmarcarse en esta consideración. Las evaluaciones sobre presencia de las principales plagas en el cultivo de chocho, en las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo, permitieron conocer que los insectos del suelo en las primeras etapas del cultivo son más importantes que los insectos del follaje. (RIVERA, M; GALLEGOS. P. 2001) citado por (CAICEDO. C, PERALTA E, 2001).

#### **1.5.1.1 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 en 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. et al 2009).

Esta plaga podría causar daños de hasta el 40% y está 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., (FALCONÍ, 1991; INIAP FUNDACYT, 1999).

#### **1.5.1.2 TROZADOR, CHOCLLOCURO, AYABALA (*Agrotis ypsilon*)**

El ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto. Las larvas son las que atacan al cultivo en la fase inicial de desarrollo vegetativo. Las larvas cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas. Además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz. Esta plaga se encuentra en la mayoría de cultivos en diferentes altitudes.

Se recomienda aplicar insecticidas de baja toxicidad entre los 15 y 25 días de siembra, como medida de prevención dirigido a la base de la planta. (FALCONÍ, 1991; INIAP FUNDACYT, 1999)

### **1.5.1.3 BARRENADOR MENOR DEL TALLO (*Elasnopalpus lignosellus*)**

El ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto. Este insecto es una mariposa pequeña que oviposita en la base de la planta. La larva se introduce al tallo por este punto y forma una seda que cubre el orificio de entrada. Es una plaga ocasional, la misma se encontró en Imbabura, Cotopaxi y Chimborazo. (FALCONÍ, 1991; INIAP FUNDACYT, 1999).

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.

Esta plaga tiene como hospederos a plantas de papa, quinua, falsa quinua, amaranto, habas, melloco y alfalfa. Se ha detectado como enemigo natural una avispa pequeña Hymenóptera: Braconidae, que parasita las pupas, (FALCONI, 1991; INIAP FUNDACYT, 1999).

Ataca en las primeras etapas de desarrollo; larvas barrenan el tallo en forma espiral causando el marchitamiento de las plantas tiernas (CERRATE Y CAMERA 1991) citado por (CAICEDO. C, PERALTA E 2001).

FREY Y TOBAR (1993), citado por (CAICEDO. C, PERALTA E 2001) manifiesta que las larvas producen galerías delgadas, helicoidales en la corteza. Además, que la hembra deposita sus huevos en la corteza del tallo una pequeña perforación con su ovopositor.

#### **1.5.1.4 CHINCHE 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 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; INIAP FUNDACYT, 1999) citado por (CAICEDO. C, PERALTA E 2001).

#### **1.5.1.5 BARRENADOR DEL APICE DEL TALLO (Díptero)**

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 ésta alcanza una altura de 20-30 cm. Al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, por lo que la planta permite el crecimiento de 3 a 5 ramas laterales. Esta defensa de la planta hace que no se reduzcan los rendimientos de grano, por cuanto estas nuevas ramas llegan a fructificar. (INIAP, FUNDACYT; 1999) citado por (CAICEDO. C, PERALTA E 2001).

La larva una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo. El adulto es una mosca de regular tamaño y presenta líneas de color azul claro en la parte superior del tórax, (INIAP, FUNDACYT; 1999) citado por (CAICEDO. C, PERALTA E 2001).

#### **1.5.1.6 TRIPS DE LA FLOR DEL CHOCHO (*Frankiniella sp*)**

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

enrollamiento en las hojas, atrofiamiento total de la planta y luego la muerte y probablemente son los causantes de la caída de flores, (FALCONÍ, et. al. 1991) citado por CAICEDO. C, PERALTA E 2001.

Penetran al interior de la vaina y comen las semillas en formación. En los casos en que la larva no llega a penetrar a la vaina, las comeduras iniciales son invadidas por hongos, FREY TOBAR (1993) citado por CAICEDO. C, PERALTA E 2001.

**Cuadro 2 .** Órdenes insectiles del cultivo de chocho

<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
Díptera	Agromizidae	<i>Liriomyza sp</i>	Minadores
		<i>Melenagromiza</i>	Barrenador del ápice del tallo
	Barrenador menor de tallo		
	Anthomyiidae	<i>Delia platura</i>	Mosca de la semilla
Coleóptera	Scarabidae	<i>Barotheus castaneus</i>	Cutzo
Hemíptera	Miridae	<i>Rinachloa</i>	Chinche
Lepidóptera	Pyralidae	<i>Elasnopalpus lignosellus</i>	Barrenador menor de tallo

**Fuente:** Guerra. P. 2012, **Adaptado por:** Álvarez. R. 2016

## **1.7 DINÁMICA DE POBLACIONES**

La dinámica de poblaciones es el estudio de los cambios que sufren las comunidades biológicas así como los factores y mecanismos que los regulan. El estudio de las fluctuaciones en el tamaño y/o densidad de las poblaciones naturales se basa en tres pilares fundamentales: una serie de principios teóricos generales que subyacen al cambio poblacional, la formalización e interpretación de estos principios a través de modelos matemáticos, y por último, la interpretación de estos principios y modelos en términos de mecanismos biológicos. (VARGAS R 2009)

### **1.7.1 Fenología de las plagas**

El estudio de la dinámica de poblaciones debe ocupar la parte central de todo proyecto de MEP pues, al depender del control natural, la dinámica define los umbrales de daño y económico. Así vista, la dinámica poblacional es una resultante de los fenómenos ambientales en el agroecosistema; es pura y llana ecología de poblaciones (el estudio de los cambios poblacionales, en tamaño y composición, y las causas de esas fluctuaciones). (MEDINA-GAUD S. 1977).

Originalmente el termino fenología se refirió a la relación entre las plantas y los fenómenos periódicos de tiempo (meteorológico) y el clima. Actualmente se entiende que la fenología de un organismo es todo lo que sucede durante su lapso vital, su autobiografía frente al medio que lo rodea, sea de carácter biótico o abiótico. Así, la fenología de una plaga sería el recuento de todo lo que sucede, como individuo o población, con relación a su hospedante, parasitoides, depredadores, patógenos, heladas, lluvias y el resto de los fenómenos naturales o inducidos, como la tecnología agrícola. (MEDINA-GAUD S. 1977).

Para definir una población debemos comenzar con la taxonomía de sus individuos. Una vez conocida la identidad de la especie problema, el estudio de su biología,

ecología y comportamiento-etología, en los marcos autoecológicos y sinecológico, nos permitirá identificar todos los detalles relevantes en la vida del individuo como unidad mínima del sistema o subsistema en que se ubica, o en la de su población. (MEDINA-GAUD S. 1977).

### **1.7.2 El crecimiento poblacional**

No puede hacerse manejo ecológico de un patosistema sin conocer el tamaño de la población parasita y sus fluctuaciones; hay que saber medirla. Una vez que se conoce la biología, ecología y comportamiento de una población y que se han identificado los factores clave más importantes que le hacen fluctuar, ya se puede intentar medirla para tener una idea de los cambios que le ocurren en tiempo y espacio, suponiendo que sabemos muestrearla. . (MEDINA-GAUD S. 1977).

Saber muestrearla significa llegar a conocer su potencial de crecimiento; es decir, sus tendencias naturales de cambio, positivo o negativo, bajo condiciones favorables o desfavorables del ambiente. (MEDINA-GAUD S. 1977).

En general, el crecimiento poblacional depende de la estrategia reproductiva de cada especie en su hábitat (MEDINA-GAUD S. 1977).

## **1.8. MANEJO ETOLÓGICO**

La etología se refiere al estudio del comportamiento de los animales (insectos) con relación a su medio ambiente. Por consiguiente, el control etológico viene a ser el control de plagas aprovechando los estímulos que se relacionan al comportamiento y que sirven como atrayentes de los insectos. En general, el uso del control etológico incluye la utilización de cebos, atrayentes cromáticos (como por ejemplo ciertos colores que resultan atrayentes para algunas especies de insectos) y feromonas para ser utilizadas mediante el uso de trampas. (CIP, 2011)

## **1.9 TRAMPAS**

Son tecnologías que se utilizan para el manejo de plagas. Su función es prevenir la entrada de plagas a la parcela o cultivo, monitorear el tipo de plagas que están presentes y planificar un manejo adecuado. (INTA 2013).

### **1.9.1 Trampas 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 cubierto con una sustancia pegajosa, la sustancia pegajosa puede ser un pegamento especial de larga duración o simplemente aceites vegetales o minerales. (CIP, 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)

(WALTON. R, 2007), describe a la trampa como trampa pegajosa más común, una de las ventajas de esta trampa es que permite los estímulos visuales como parte de la atracción.

### **1.9.2 Bandejas coloreadas**

Son trampas especialmente diseñadas para la captura de homópteros, principalmente pulgones (Aphididae), pequeños dípteros, himenópteros y coleópteros. (BARRIENTOS J.2004).

El color que mejores resultados proporciona es el amarillo. Las bandejas son colocadas horizontalmente sobre un soporte a una distancia aproximada de 1m sobre el nivel del suelo, se llenan de agua con un poco de detergente para reducir la tensión superficial. Los recipientes tienen unos agujeros por donde sale el agua en caso de que llueva mucho y se llenen demasiado. (CIP, 2011).

Dadas a las características de los líquidos utilizados (Incoloros e inodoros), la atracción se debe exclusivamente a color del recipiente. . (BARRIENTOS. J. 2004).

El tamaño de estas trampas está estandarizado y se utilizan sobre todo para capturar los pulgones que se desplazan con las corrientes de aire y son fuertemente atraídos por el color amarillo. Otros insectos acuden a otros colores. (CIP, 2011).

### **1.9.3 Trampas pit-fall**

Se utilizan para recolectar grupos específicos de insectos caminadores, larvas que se esconden en el suelo (larvas Fam: Noctuidae). (OOCITIES 2009).

Estas trampas están hechas de envases profundos relativamente pequeños; por ejemplo, vasos, tarros, botellas plásticas, latas, tazas que se entierran de manera que la parte superior del envase quede exactamente al ras del suelo. (MOREIRA. F. 2012).

La trampa utilizada depende del grupo que se pretende capturar y de su biología. Los más usuales son excrementos para coprófagos, carne en putrefacción para capturar

necrófagos, disoluciones de vino, de cerveza, frutos en avanzado estado de fermentación para atracción de ciertas familias de moscas, coleópteros (cetónidos), etc. (OOCITIES 2009).

También es frecuente el uso de soluciones diluidas de formol al 3%, el cual presenta una triple ventaja: actúa como atrayente, como sustancia mortífera y como líquido conservante. No obstante, los insectos así atraídos deben ser trasladados a alcohol, ya que el formol deteriora la cutícula de los ejemplares. (OOCITIES 2009).

#### **1.9.4 Cebos tóxicos**

Los cebos tóxicos son mezclas de una sustancia atrayente con un insecticida. Los cebos están orientados a controlar insectos adultos porque su es fundamental para la eficiencia del cebo. (PSI- SIERRA 2013).

En pocos casos se usan cebos contra larvas, por ejemplo, para el control del gusano de tierra. (REDESA 2006).

La gran ventaja del cebo tóxico es que el efecto insecticida se restringe a la especie dañina que es atraída por el cebo. Esto permite llevar a cabo un tratamiento específico evitando dañar a los insectos benéficos, se ahorra insecticida. (PSI- SIERRA 2013).

Para el control del gusano de tierra en maíz se recomienda cebo de afrecho con un plaguicida en polvo, distribuido al pie de la planta o a lo largo del surco. (REDESA 2006).

## CAPÍTULO II

### MATERIALES Y METODOLOGÍA

#### 2.1 Materiales

##### 2.1.1 Material experimental

En la investigación se emplearon semillas de chocho de la variedad INIAP- 450 Andino Aproximadamente 7.5 Kg de semilla en el ensayo.

La cantidad de materia orgánica utilizada fue de 345 Kg de Ecoabonaza en el área total del Ensayo.

Para elaboración de las trampas se empleó los siguientes materiales que se detallan en el cuadro

**Cuadro 3.** Trampas para captura de insectos en la identificación de plagas en cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi

Trampas	Materiales
Bandejas coloreadas	Bandejas amarillas, Trípode de madera Alambre, Piolo, Agua, Detergente, Sal
Trampas pegajosas de colores	Plástico amarillo, Tiras de madera Clavos, Aceite quemado de auto móvil
Cebos tóxicos	Afrecho, Melaza, Agua, Insecticida (Deltametrina)
Pit- full	Vasos de plástico, Agua, Detergente, sal

**Elaborado por:** (Álvarez. R. 2015)

### **2.1.2 Equipos y materiales de campo**

- Tractor
- Arado
- Rastra
- Surcadora
- Azadón
- Azadas
- Estacas
- Piola
- Flexómetro
- Cubeta de 10 litros
- Guantes
- Mascarilla
- Jeringuillas de 10 y 20 ml.
- Fundas de papel
- Costales
- Bomba de fumigar
- Agua
- Cámara fotográfica

### **2.1.3 Materiales de oficina**

- Computadora
- Impresora
- Flash memory
- Libro de campo
- Libros de consulta
- Tesis
- Boletines INIAP

- Calculadora
- Hojas de papel tamaño INEN A4 bond
- Esferográficos
- Lápiz
- Borrador

#### **2.1.4 Materiales de laboratorio**

- Papel toalla
- Pinceles
- Cámara Fotográfica
- Aguja
- Lupas
- Lupa entomológica

#### **2.1.5 Talento Humano**

Investigador: Roberto Álvarez

Director: Ing. Marco Rivera

Miembros del tribunal

Ing. Paolo Chasi (presidente)

Ing. Luis Benavides (miembro del tribunal)

Ing. David Carrera (opositor).

## **2.2 Diseño Metodológico**

### **2.2.1 Tipo de investigación**

La presente investigación es de carácter Experimental-cuantitativa, basada en la investigación de campo fundamentada en la toma de datos y tabulación de los mismos para comparar los resultados obtenidos con la información bibliográfica.

### **2.2.2 Métodos y Técnicas**

#### **2.2.2.1 Métodos**

##### **Científico.**

Los métodos a utilizar serán el científico-experimental, hipotética y deductiva, ya que se trabajará con investigaciones científicas y están reflejadas en el experimento en campo. Con esto se aceptó o rechazó la hipótesis señalada.

##### ***Analítico***

Ayuda a observar las causas, la naturaleza y los efectos ya que nos permite conocer más del objeto de estudio, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento.

##### **Inductivo.**

Es un método científico que obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares.

### **Experimental.**

La metodología utilizada es de tipo experimental que va de lo Inductivo a lo Deductivo, porque en este proyecto de investigación se evaluará cuatro tipos de trampas para insectos en sus diferentes estados fenológicos, donde como resultado de este ensayo obtendremos el mejor tratamiento el cual es el objetivo principal de esta investigación.

### **Exploratoria.**

Este tipo de investigación permite descubrir fenómenos desconocidos que pueden entorpecer la investigación, para ello es indispensable realizar una adecuada revisión de la literatura, haciéndonos de esa forma optimizar tiempo y recursos.

#### **2.2.2.2 Técnicas**

- **Observación:** al observar atentamente la fluctuación de las plagas, también las etapas del cultivo, en estudio lograremos tomar información y registrarla para su posterior análisis.
- **Toma de datos:** es importante ya que la información sobre dinámica de los insectos en cada etapa fenológica del cultivo

### **2.3. Características del Sitio Experimental**

El ensayo se lo implemento en lotes del grupo de agricultores que son parte del proyecto de granos andinos en el Sector el Chan, ubicado en la parte Norte de la cabecera cantonal de Latacunga, cuyos datos se detallan a continuación:

### 2.3.1 Ubicación Política del Ensayo

- País: Ecuador
- Provincia: Cotopaxi
- Cantón: Latacunga
- Parroquia: Eloy Alfaro

### 2.3.2 Coordenadas Geográficas y Climáticas.

- Longitud: 78°38'19"89"O
- Latitud: 0°57'49"96"S
- Altitud: 2829 msnm
- Temperatura Media: 12°C
- Pluviosidad: 175mm

### 2.3.3 Características de la unidad experimental

**Cuadro 4.** Unidad experimental en la identificación de plagas en cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Área total del ensayo:	1623 m <sup>2</sup>
Número total de semillas:	7,5 kg
Distancia entre planta:	0,30 cm
Distancia entre hilera:	0,70 cm
Dimensión de camino	0,50 cm

**Elaborado por:** (Álvarez. R. 2015)

## **2.4 Manejo Específico del Experimento.**

*a.- Adquisición de Semilla:* Se utilizaron semillas de la variedad, INIAP-450 Andino, seleccionadas en banco de germoplasma de granos andinos y leguminosos C.E.S.A

*b.- Preparación del Suelo:* La preparación del suelo se efectuó mediante una labor de arado con un día de anticipación, ya que el terreno no presentaba barbecho lo que facilitó las labores de preparación de suelo, al día siguiente se procedió al surcado a 70 cm entre surcos, para proceder al trazado de las parcelas utilizando estacas y piola, en el cual se trazó las parcelas grandes y luego las parcelas pequeñas.

*c.- Fertilización de Fondo:* Se aplicó 345 Kg materia orgánica (Eco abonaza) de fondo al momento de la siembra.

*d.- Siembra:* Se lo realizó manualmente a una distancia de 70 cm entre surcos, 30 cm entre sitios y tres semillas por sitio.

*f.- Deshierba:* La deshierba y aporque se las realizó a los 45 días, se utilizó azadones y azadas el trabajo se hizo con mucho cuidado para no cortar ni estropear las plantas de la unidad en estudio, con la ayuda del grupo de agricultores del CIAL Chan.

*g.- Cosecha:* Se cosechó manualmente, utilizando sacos de lona con su etiqueta respectiva para cada tratamiento, se procedió a cortar con un hoz a todas las vainas e inflorescencias que estaban bien desarrolladas y secas que tenían una coloración café claro.

*h.- Trilla:* La trilla se lo realizó manualmente. Posteriormente se realizó la aventada para separar el tamo y resto de impurezas y obtener el grano limpio listo para pesar.

## **2.4.1 Implementación de trampas**

### **2.4.1.1 Trampas de cintas**

El número de estas trampas fueron cuatro en todo el ensayo, se ubicaron al azar, se las colocó después de treinta días luego de la emergencia a una altura de 30 cm, posteriormente su altura fue variando de acuerdo al desarrollo vegetativo del cultivo, la sustancia utilizada fue aceite quemado de automóvil la misma se la unto en el plástico, el cambio de plástico se lo realizó en un período de cada quince días, lo que permitía renovar a la trampa para tener una mayor eficacia en la captura de insectos.

### **2.4.1.2 Bandejas Amarillas**

Las bandejas amarillas se implementaron en un número y época similar que la trampa anterior, de igual manera su altura inicial fue de 30 cm, su altura fue variando de acuerdo al desarrollo vegetativo, los materiales utilizados fueron un trípode de manera lo que permitió suspender una bandeja de color amarillo que contenía agua más sal y detergente, esta última permitía romper la tensión superficial del agua y la sal ayudaba a la conservación de los insectos, la renovación de la trampa fue cada quince días.

### **2.4.1.3 Vasos Pit-fall**

Estos se colocaron en el suelo luego de su preparación, el número utilizado fue en un total de 8 vasos distribuido al azar en toda el área del ensayo, el contenido de los vasos fue similar que la trampa anterior teniendo los mismos fines, su renovación fue cada quince días.

#### **2.4.1.4 Cebos tóxicos**

Los cebos tóxicos se los obtuvo mediante la mezcla de 3 kg de afrecho, 500 ml de melaza, 20 cc de insecticida (Deltametrina) más agua para formar la pasta, posteriormente se realizó 12 porciones las cuales fueron distribuidas al azar a lo largo y ancho del ensayo, el cambio de los cebos se los realizó quincenalmente.

#### **2.4.2 Recolección de insectos**

Esta actividad se realizó quincenalmente al momento de la renovación de cada trampa, los insectos encontrados en cada trampa fueron recolectados y colocados en recipientes con su respectiva etiqueta de identificación en la cual constaba la fecha de recolección y el número y tipo trampa y posteriormente se los trasladó al banco de conservación de granos andinos y leguminosa en el Centro Experimental Agropecuario Salache para su posterior identificación.

#### **2.4.3 Identificación de insectos**

Para la identificación de los insectos se utilizaron fotografías comparándolas con documento bibliográficos, también con otras investigaciones, lo cual nos permitió observar y registrar características similares de cada uno de los insectos capturados, estableciéndoles hasta nivel de orden.

##### **2.4.3.1 Identificación taxonómica**

Para llegar a determinar el orden, al que pertenece un insecto se utilizan claves taxonómicas de las cuales se describe las siguientes:

*Clave para los órdenes de insectos comunes*

**2.4.3.1.2 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 (estiletes).

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

(ZEBALLOS; et-al 2012).

**2.4.3.1.2. 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; et-al 2012).

### 2.4.3.1.3 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; et-al 2012).

### 2.4.3.1.4 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 aguijón defensivo.....**Himenópteros.** (ZEBALLOS; et-al 2012).

### **2.4.3.1.5 Coleóptero**

De tamaño variable las antenas están compuestas en la mayoría por 11 segmentos; en casos extremos por 2 antenitas, ojos compuestos: bien desarrollados en la mayoría; en especies de hábitos cavernícolas, subterráneos o ectoparásitos pueden faltar.

Aparato bucal: es masticador, mandíbulas generalmente están arqueadas en su borde interno.....**Coleóptero.**

Tórax: el segmento mejor desarrollado es el protórax, el que puede presentarse separado del resto del cuerpo por una especie de "cintura" que representa al mesotórax.....**Coleóptero.**

(ESTHER. M. 2010)

### **2.4.4 Contabilización de insectos**

Con la ayuda de una lupa y pinzas se separaron y contabilizaron el número de insectos de acuerdo a su tamaño, color y forma, esto se realizó de acuerdo a la fecha de recolección número y tipo de trampa, los datos obtenidos fueron registrados en una ficha de identificación.

### **2.4.5 Tabulación de datos obtenidos**

Con las fichas de identificación se procedió a tabularlos en Excel y obtener datos promedios de:

- Órdenes de insectos capturados
- Órdenes de insectos capturado por etapa fenológica
- Orden de insectos capturados por trampa

## CAPITULO III

### 1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Orden de insectos capturados

**Cuadro 5.** Promedios generales de insectos según orden en la identificación de plagas en la identificación de plagas en cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi.

Orden	Promedios
Coleóptero	7,62
Lepidóptero	1,14
Díptero	62,73
Hymenóptera	0,38
Hemíptero	0,71

En el cuadro 5 se observa que se capturaron cinco tipos de orden de insectos, dentro de los cuales el orden díptero es el que presenta una mayor población durante todo el ciclo de cultivo con promedio de 62,73 insectos, mientras que el orden hymenóptera es la que menor población capturada presenta con un promedio de 0,38 insectos durante la fase de cultivo.

Estos resultados se deben principalmente a la influencia de modo de atracción de la trampa, en este caso se implementaron trampas como las bandejas y cintas que su

color era amarillo por cuanto se su características principal es la de atraer insectos de orden díptero.

El (CIP, 2011) manifiesta que ciertos colores son atrayentes para algunas especies de insectos. Entre ellos el color amarillo intenso atrae pulgones, moscas blancas, moscas minadoras y otros.

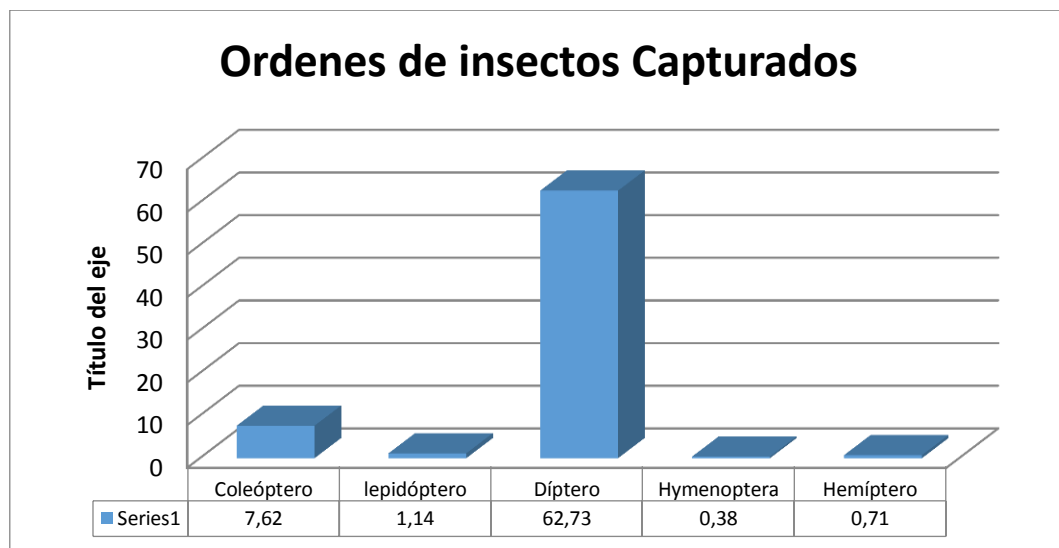


Gráfico 2. Ordenes de insectos capturados.

El gráfico 2 “Órdenes de insectos capturados” podemos deducir que el orden díptero es el que presenta una mayor abundancia de insectos capturados, durante el desarrollo fenológico del chocho, en relación con los demás órdenes de insectos.

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

Algunas plagas son capaces de reconocer colores como amarillo, azul o blanco y pueden acercarse a ellos porque las atraen, cada color atrae una plaga en específico, el color amarillo atraen moscas blancas, pulgones, moscas minadoras y palomillas, mientras que el color azul atraen a los trips y el color blanco a los ácaros. (INTA.)

### 3.2 Órdenes de insectos capturados por etapa fenológica

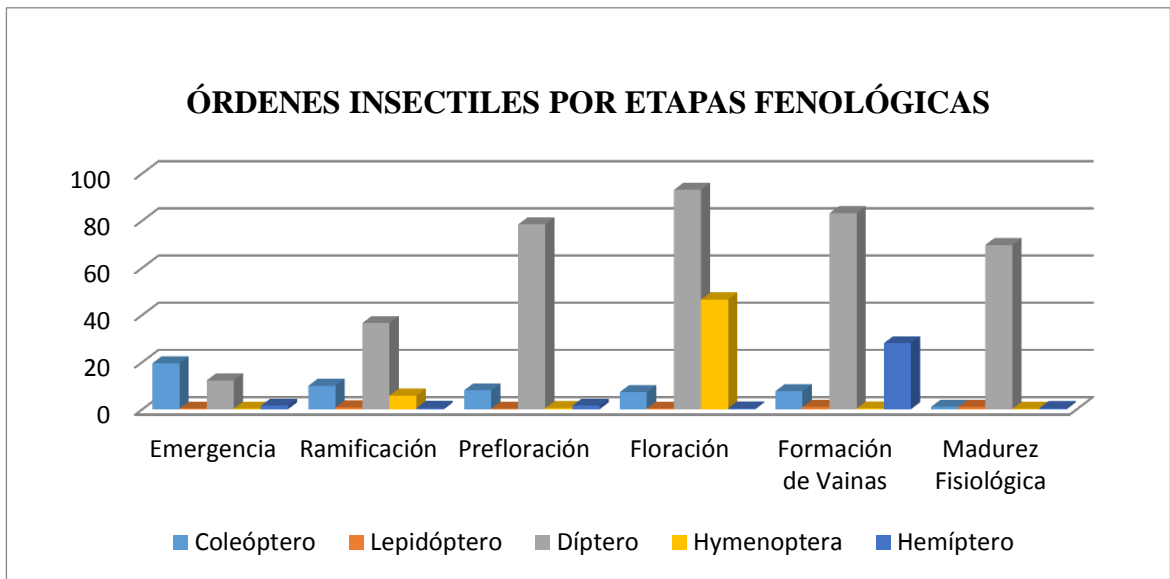
**Cuadro 6.** Promedios de insectos capturados según el orden y por etapas fenológicas en la identificación de plagas en cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi

Orden	Emergencia	Ramificación	Prefloración	Floración	Formación de Vainas	Madurez Fisiológica
Coleóptero	19,56	9,96	8,03	7,31	7,74	1,05
Lepidóptero	0,31	0,85	0,25	0,35	1,02	1
Díptero	12,25	36,61	78,41	93,06	83,17	69,69
Hymenoptera	0,25	5,8	0,53	46,56	0,38	0,18
Hemíptero	1,5	0,59	1,59	0,42	28	0,49

En base a los resultados del cuadro 6 se determina que el orden más capturado fue díptero en todas las etapas fenológicas del *Lupinus mutabilis* Sweet, también podemos deducir que la etapa fenológica con mayor abundancia de insectos de este orden fue en el período de floración con un promedio de 93,06 insectos del orden díptero seguido del orden himenóptera con un promedio de 46,56 insectos.

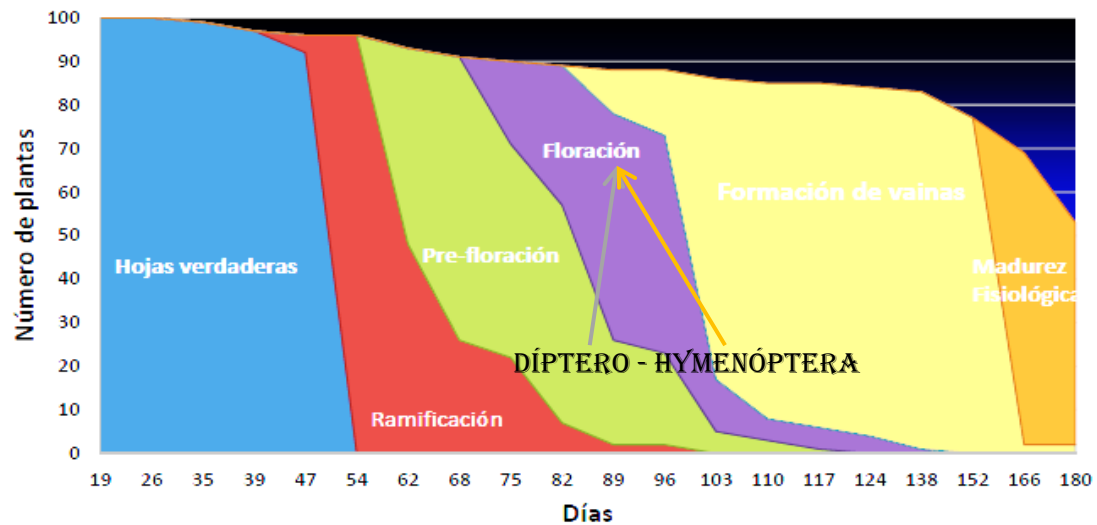
La abundancia de insectos de los órdenes antes mencionados en el período de floración se debe a que esta etapa existe mayor cantidad de follaje, por lo cual existe una mayor atracción de insectos, en cuanto al orden himenóptera se observó la presencia principalmente de abejas, hace suponer que la abundancia de dicho orden en esta etapa se debe a la abundancia de flores de las que se alimentan del polen y el néctar.

Según INIAP (2011) Las fases más susceptibles o críticas al ataque de plagas son la fase de plántula y las que abarcan desde la floración a la cosecha.



*Gráfico 3. Órdenes de insectos capturados por etapa fenológica.*

El gráfico 3 “Órdenes insectiles capturados por etapas fenológicas” podemos observar que el orden díptero es el que presenta una mayor abundancia de insectos capturados, durante todo el desarrollo fenológico del chocho, siendo la etapa de floración el punto más alto en relación con los demás órdenes de insectos.



*Gráfico 4. Etapa fenológica de mayor abundancia de órdenes de insectos.*

### 3.5 Orden de insectos capturados por trampa

#### 3.5.1 Orden díptero

**Cuadro 7.** Promedios de insectos del orden díptero por trampa y etapa fenológica en la identificación de plagas en cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi

Trampas	Emergencia	Ramificación	Prefloración	Floración	Formación de Vainas	Madurez Fisiológica
Bandejas Amarillas	2,25	2,90	10,75	11,92	2,03	2,35
Cintas Amarillas	0,00	0,00	5,38	0,00	1,81	1,45
Cebos tóxicos	0,00	0,00	0,00	5,42	0,00	0,00
Vasos Pit - full	3,00	0,50	0,88	0,75	0,25	0,20

En el cuadro 7 se observa que en la etapa fenológica de floración es donde mayor cantidad de insectos del orden díptero fueron capturados por la trampa bandeja amarillas con un promedio de 11,92 insectos capturados, mientras que en la etapa de emergencia, la trampas de cebos tóxicos y cintas amarillas no capturaron ningún insecto de dicho orden.

La diferencia radica la posición de cada uno de las trampas, como también la etapa fenológica en la que se encuentra el cultivo, al momento de la emergencia la planta no tiene un tamaño superior a los 10 cm por lo cual los insectos no vuelan a una altura superior a la antes mencionada, la trampa vasos Pit – full es de tipo rastrera es decir, se utiliza para capturar insectos del suelo y como consecuencia tuvo mayor atracción de este insecto, mientras que en las demás etapas desde la floración en adelante, el cultivo presenta gran cantidad de follaje y mayor altura, por lo que los insectos son atraídos y la captura fue eficaz con la trampa de bandejas amarillas que es de tipo aéreo.

Según OOCITIES (2009) la trampa vasos Pit - full se utilizan para recolectar grupos específicos de insectos caminadores, larvas que se esconden en el suelo.

Las bandejas amarillas o coloreadas son trampas especialmente diseñadas para la captura de homópteros, principalmente pulgones, dípteros y pequeños himenópteros. Barrientos, J. (2004)

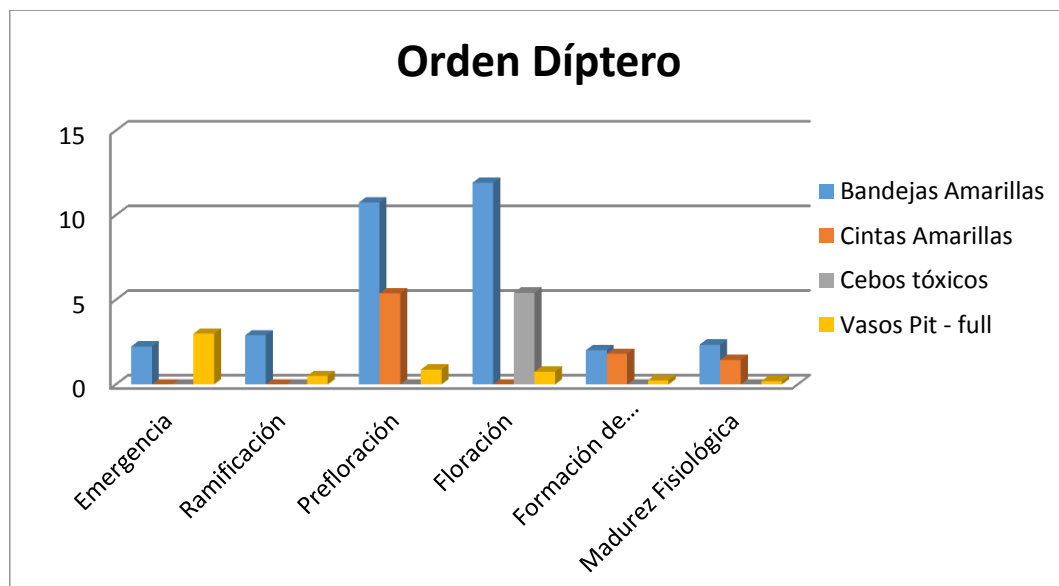


Gráfico 5. Orden díptero capturado por trampas.

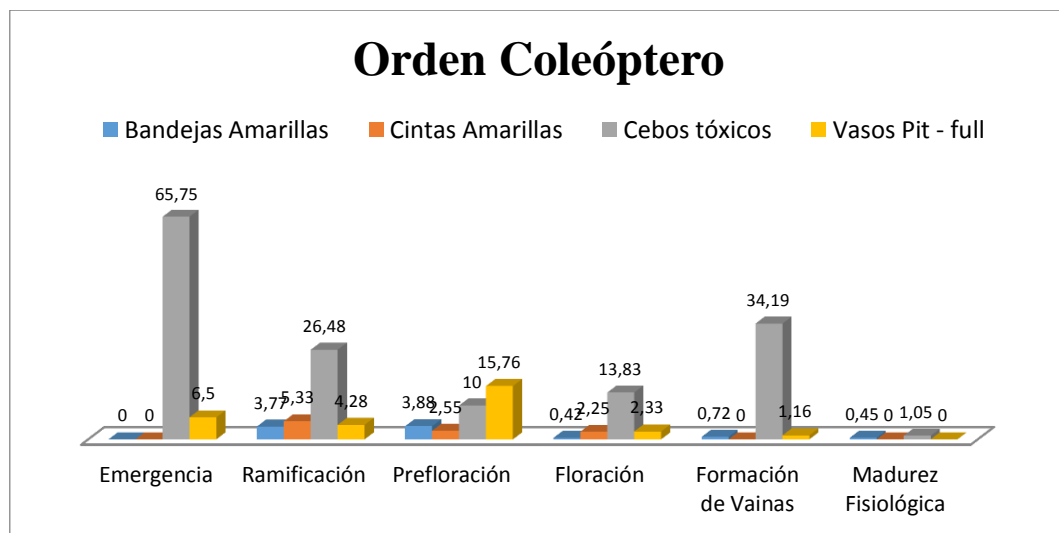
En el gráfico 5 “Orden díptero capturado por trampas” se distingue que los insectos del orden díptero en la etapa de emergencia presentan una mayor atracción en la trampa vasos Pit Full, mientras que en la etapa de ramificación las bandejas amarillas son las que presentan mayor número de insectos capturados de este orden, presentando un incremento en la etapa de prefloración la misma que desciende en la etapa de floración, alcanzando un incremento en la etapa de formación de vainas, volviendo a descender en la etapa de madurez fisiológica, pero en esta etapa la trampa de cintas amarillas es la que mayor número de insectos atrajo presentando una diferencia mínima con la trampa de bandejas amarillas.

### 3.5.2 Orden Coleóptero

**Cuadro 8.** Promedios de insectos del orden coleóptero por trampa y etapa fenológica en la identificación de plagas en cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi.

Trampas	Emergencia	Ramificación	Prefloración	Floración	Formación de Vainas	Madurez Fisiológica
Bandejas Amarillas	0	3,77	3,88	0,42	0,72	0,45
Cintas Amarillas	0	5,33	2,55	2,25	0	0
Cebos tóxicos	65,75	26,48	10	13,83	34,19	1,05
Vasos Pit - full	6,5	4,28	15,76	2,33	1,16	0

Los resultados del cuadro 8 manifiestan que mayor abundancia de insectos del orden coleóptero se dieron en la etapa de emergencia atraída por la trampa cebos tóxicos con un promedio 65,75 insectos, las trampas que no capturaron dicho orden son: bandejas y cintas amarillas en la etapas de emergencia y madurez fisiológica.



*Gráfico 6. Orden Coleóptero capturado por trampas.*

En el gráfico 6 “Orden Coleóptero capturado por trampas” se observa que la etapa de emergencia la trampa de cebos tóxicos fue la que mayor insecto de orden coleóptero

atrajo, presentado un descenso en las etapas de ramificación hasta la etapa madurez fisiológica, Por otro lado se determina que las otras trampas no presenta mayor atracción para este orden de insectos.

### 3.5.3 Orden Lepidóptera

**Cuadro 9.** Promedios de insectos del orden lepidóptero por trampa y etapa fenológica en la identificación de plagas en cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi.

Trampas	Emergencia	Ramificación	Prefloración	Floración	Formación de Vainas	Madurez Fisiológica
Bandejas Amarillas	0	2,90	10,75	0,92	2,03	2,35
Cintas Amarillas	0	0	5,38	0	1,81	1,45
Cebos tóxicos	0	0	0	0	0	0
Vasos Pit - full	1,25	0	0,88	0,50	0,25	0,20

El cuadro 9 manifiesta que las trampas evaluadas no atrajeron un número significativo de insectos del orden lepidóptero presentando promedios bajos desde 0,20 y presentando el promedio más alto de 10,75 en bandejas amarillas en la etapa de prefloración.

Hace suponer que las trampas utilizadas para esta investigación tuvieron buenos resultados de atracción para este orden insectil, de igual manera hay que recalcar que en esta investigación no se colocó una trampa específica para el orden lepidóptero, ya que para este la trampa de luz es más efectiva.

Las Trampas de luz: se utilizan sobre todo para captura de insectos nocturnos, como lepidópteros, tricópteros y coleópteros. Atraen a los insectos porque la alta iluminación de la misma, con respecto al ambiente circundante, altera los mecanismos fotorreceptores, haciendo que los insectos se dirijan hacia el foco de luz. (OOCITIES. 2009).

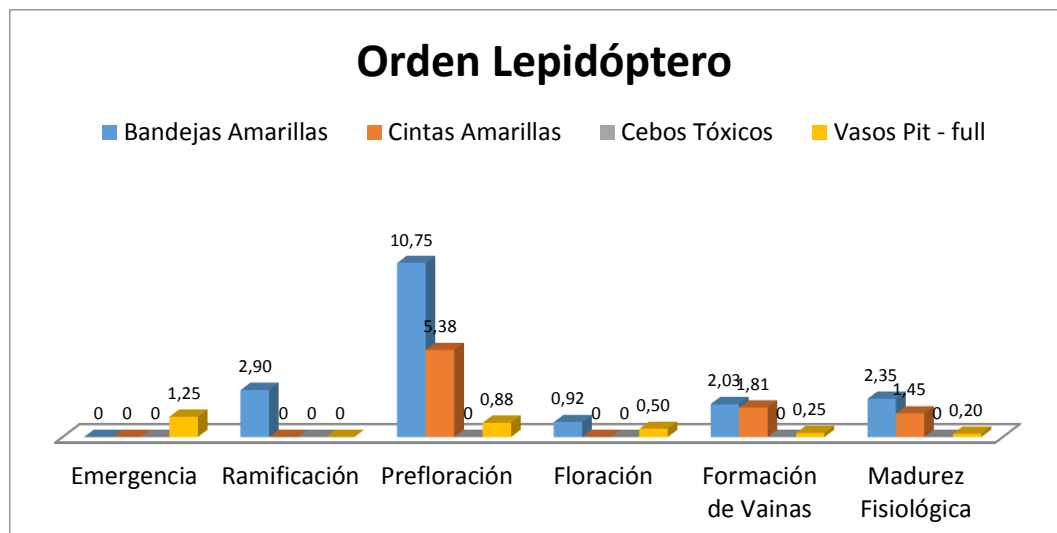


Gráfico 7. Orden lepidóptero capturado por trampas.

Se observa en el gráfico 7 “orden lepidóptero capturado por trampas” que en la etapa de prefloración las trampas bandejas y cintas amarillas presentan los promedios más altos de insectos capturados del orden lepidóptero, por otro lado se determina que en las demás etapas los promedios de insectos capturados de este orden son bajos.

### 3.5.4 Orden Hymenópteros

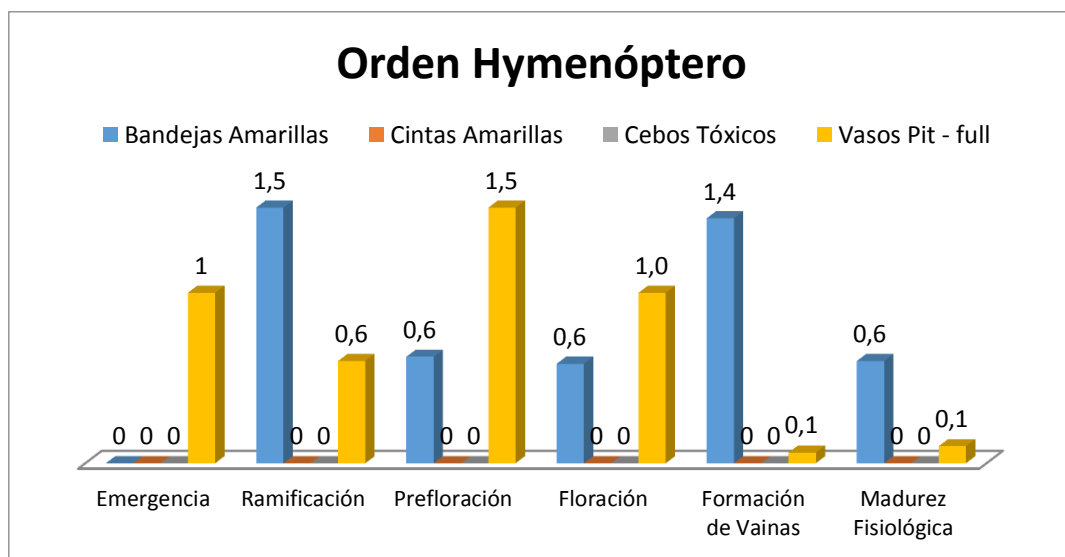
**Cuadro 10.** Promedios de insectos del orden hymenópteros por trampa y etapa fenológica en la identificación de plagas en cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi.

Trampas	Emergencia	Ramificación	Prefloración	Floración	Formación de Vainas	Madurez Fisiológica
Bandejas Amarillas	0	1,5	0,6	0,6	1,4	0,6
Cintas Amarillas	0	0	0	0	0	0
Cebos Tóxicos	0	0	0	0	0	0
Vasos Pit - full	1,0	0,6	1,5	1,0	0,1	0,1

El cuadro 10 manifiesta que las trampas evaluadas no presentaron un mayor efecto de atracción de insectos del orden hymenopteros presentando promedios bajos desde 0,1 y 1,5 insectos que no son representativos estadísticamente.

La mínima presencia de insectos se debe a que dentro de este orden se encuentran especies con actividades benéficas como las abejas dentro de esas actividades la más importante es la polinización.

La mayor parte de las especies son solitarias, pero aquí se encuentran especies destacadas por su actividad social como las abejas y hormigas; también se incluyen en este orden muchas especies que viven como parásitos internos de otros insectos, por lo que constituyen controles biológicos de plagas. (ECURED)



*Gráfico 8. Orden hymenópteros capturado por trampas.*

Se observa en el gráfico 8 “orden hymenópteros capturado por trampas” que la captura del orden hymenópteros fue mínima presentando promedio de 1 a 1,5 insecto capturados en las trampas bandejas amarillas y vasos Pit-full durante todas las etapas fenológicas del cultivo.

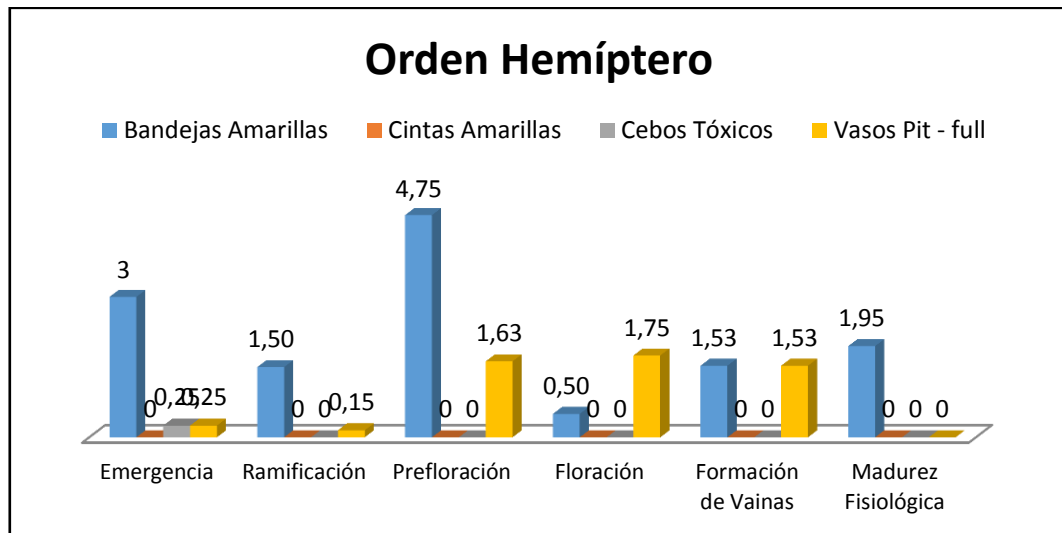
### 3.5.5 Orden Hemípteros

**Cuadro 11.** Promedios de insectos del orden hemíptero por trampa y etapa fenológica e en la identificación de plagas en cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) durante su desarrollo fenológico provincia Cotopaxi.

Trampas	Emergencia	Ramificación	Prefloración	Floración	Formación de Vainas	Madurez Fisiológica
Bandejas Amarillas	3	1,50	4,75	0,50	1,53	1,95
Cintas Amarillas	0	0	0	0	0	0
Cebos Tóxicos	0,25	0	0	0	0	0
Vasos Pit - full	0,25	0,15	1,63	1,75	1,53	0

De acuerdo a los resultados del cuadro 11 se observa que los promedios de insectos atraídos del orden hemípteros son bajos, con promedios que van de 0,15 a 4,75 insectos, determinando que las trampas evaluadas no presentan una mayor atracción para este orden de insectos, ya que estos valores no son representativos estadísticamente.

Estos resultados se deben a lo anteriormente manifestado que las trampas utilizadas en esta investigación no fueron de mayor atracción para este orden, de igual manera no se utilizó trampas específicas para cada uno de los insectos recolectados



*Gráfico 9. Orden hemíptero capturado por trampas.*

Se observa en el gráfico 9 “orden hemíptero capturado por trampas.” que en la etapa de prefloración en las trampas bandejas amarillas y vasos Pit- full presentan los promedios más altos de insectos capturados del orden hemíptero, por otro lado se determina que en las demás etapas los promedios de insectos capturados de este orden son mínimos.

### 3.1 Identificación de órdenes insectiles capturados

Comparando con la información de Guerra. P, 2012 quien realizó un estudio sobre Fluctuación poblacional de los insectos plaga y benéficos asociados al cultivo de *Lupinus mutabilis* Sweet en relación a su fenología en Cotopaxi, señala los órdenes insectiles capturados durante el desarrollo de su investigación tal como se ilustra en las fotografías a continuacion:

**Fotografía 1.** Orden insectil Hymenóptera



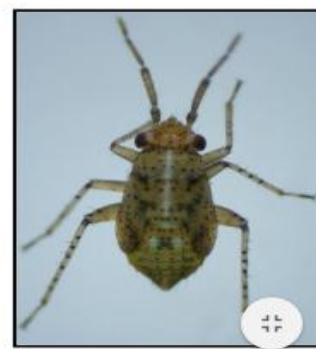
**Fuente:** (Guerra P, 2012)

Fotografía 2. Orden insectil Díptera



**Fuente:** (Guerra P, 2012)

Fotografía 3. Orden insectil Hemíptera



**Fuente:** (Guerra P,2012)

**Fotografía 4.** Orden insectil Lepidóptera  
Coleóptera



**Fuente:** (Guerra P,2012)

**Fotografía 5.** Orden insectil



**Fuente:** (Guerra P,2012)

Como se observa en las Fotografías N° 1,2,3,4,5 y comparando con los ordenes insectiles capturados durante la presente investigación se puede corroborar que se observa las mismas caraterísticas físicas como se indica en los Fotografias N° 6,7,8,9,10. de la investigación antes mencionada

**Fotografía 6.** Orden insectil Hymenóptera



**Fuente:** Álvarez. R

**Fotografía 7.** Orden insectil Lepidóptera



**Fuente:** Álvarez. R

**Fotografía 8.** Orden insectil Hemíptera  
Coleóptera



**Fotografía 9.** Orden insectil



**Fotografía 10.** Orden insectil Díptera



# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## Conclusiones

- Los órdenes de insectos más abundantes durante las distintas etapas fenológicas del cultivo de *L. mutabilis* fueron: coleóptero, lepidóptero, díptero, himenóptera, hemíptero con un promedio de 7,62, 1,14, 62,73, 0,38 0,71 insectos capturados respectivamente
- Durante el desarrollo del cultivo *L. mutabilis* la mayor abundancia de insecto fueron del orden díptero en las etapas fenológicas de prefloración con un promedio de 78,41 insectos, floración 93,06 insectos, formación de vainas 83,17 insectos, mientras que el orden hemíptero presento menor cantidad durante todo el periodo de cultivo.
- Las etapas fenológicas donde hubo mayor abundancia de insectos fueron: prefloración con un promedio de 17,76 insectos, floración 29,54 y formación de vainas 24,06 insectos.
- Dentro de las trampas utilizadas en la investigación, las trampas de bandejas amarillas presento mayor cantidad de insectos capturados durante la etapa fenológica de ramificación hasta madurez fisiológica.

## Recomendaciones

- Al momento de la recolección de los insectos en cada una de las trampas, principalmente bandejas amarillas se debe realizar con mucho cuidado y así evitar que el derramamiento de los insectos capturados.
- Al momento de la contabilización de los insectos hay que realizarlo con mucho cuidado y con la ayuda de un pincel muy fino para evitar dañar los insectos capturados.
- En las trampas de bandejas amarillas y vasos pit – fall, al añadir la sal y el detergente en el agua, no colocar en exceso porque causa una capa pegajosa que al momento de la recolección de insectos se dificulta.
- La renovación de las trampas se debe realizar en los tiempos establecidos.

## 1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BLANCO, O. 1980. Investigaciones sobre tarwi en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cuzco. II Congreso Internacional de Cultivos Andinos. Riobamba-Ecuador. Julio 4-8. Pp. 167 – 173
2. BARRIENTOS, J. 2004. Curso práctico de entomología. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona – España.
3. CAICEDO C. & PERALTA E. 2001. EL cultivo de chocho *Lupinus mutabilis* Sweet: Fitonutrición, enfermedades y plagas, en el ecuador. Boletín técnico Nro.103.
4. CAÑEDO; et-al 2011. Manejo integrado de plagas de insectos en hortalizas. Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú. 48p.
5. ESTHER. M. 2010. Biología de los Artrópodos
6. 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. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ingeniería Agronómica. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. Pp. 27, 109,118.
7. GUERRA. P. 2013. Fluctuación poblacional de los insectos plaga y benéficos asociados al cultivo de *Lupinus mutabilis* en relación a su fenología en Cotopaxi, Ecuador

8. GROSS, R. 1982. El cultivo y la utilización del tarwi *Lupinus mutabilis* Sweet. Producción y protección vegetal FAO, N° 36. PP. 1-7, 159-162.
9. INIAP FUNDACYT.1999. Informes de avance IV semestre. PBID206. Estación Experimental Santa Catalina. PRONALEG. Quito, Ecuador. pp. 33
10. INTA. 2013. Trampas para el control de plagas en los cultivos. Programa de Manejo Integrado de Cultivos (MIC). Buenos Aires - Argentina
11. MOREIRA; et-al 2012. Manual de biología de suelos tropicales. Muestreo y caracterización de la biodiversidad bajo suelo. Instituto Nacional de Ecología. México
12. MEDINA-GAUD S. 1977. Manual de procedimientos para coleccionar, preservar y montar insectos y otros artrópodos. Universidad de Puerto Rico. Estación Experimental Rio Piedras. Boletín Nro. 254. P 23
13. PERALTA, E., N. MAZÓN, Á. MURILLO, M. RIVERA, C. MONAR. 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. INIAP. QUITO, Ecuador. 71 p.
14. PSI-SIERRA. 2013. Guía sobre Manejo Integrado de Plagas. Lima- Perú.
15. REDESA. 2006. Manejo integral de plagas. Guía para pequeños productores agrarios. CARE. Lima- Perú.

16. RIVADENEIRA, J. 1999. Determinación de los niveles óptimos de fertilización química en el cultivo de chocho, en tres localidades de la Sierra ecuatoriana. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador. 152 p.
17. ROMERO F. 2004. Manejo integrado de plagas: Las bases, los conceptos y su mercantilización. Universidad Autónoma de Chapingo. 1ra edición. Pg. 119.
18. XI CONGRESO INTERNACIONAL DE CULTIVOS ANDINOS, (2004, Cochabamba, Bolivia).2004. Los granos andinos: Quinoa (*Chenopodium quinoa* W.), Chocho e Tauri (*Lupinus mutabilis* Sweet) y el amaranto y Ataco (*Amarunthus spp.*), en el Ecuador veinte años después, Memorias congreso. Ed. Aguirre. Cochabamba, Bolivia. p. A-28.
19. WALTON, R. 2007 Sticky Traps for Detection and Survey of Three Tephritides Florida. EE.UU. pág. Web.
20. ZEBALLOS; et-al 2012. Prácticas de Zoología Estudio y diversidad de los Artrópodos Insectos. Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.

#### **REFERENCIAS DE INTERNET**

1. Himenópteros, [En línea] EcuRed. [Consultado el 19 de julio del 2015]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/Himen%C3%B3pteros>
2. Métodos de trapeo en Artrópodos, [En línea] Oocities. [Consultado el 19 de julio del 2015]. Disponible en: <http://www.oocities.org/collegpark/classroom/7370/pagina4.htm>.

# ANEXOS





### Anexo 3. Reporte Económico

<b>6.1. ACTIVIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO USD</b>	<b>COSTO TOTAL USD</b>
<b>Gastos Directos</b>				
Arada	Horas	1	15.00	15.00
Rastrada	Horas	1	15.00	15.00
Surcada	Horas	1	15.00	15.00
Mano de obra	Unidad	12	15.00	120.00
Semilla INIAP	Kg	7.5	0.80	12.00
Ecoabonaza	Kg	200	8.00	32.00
Costales	Unidad	80	0.3	24.60
Fundas de papel	Ciento	10	1.5	15.00
Plástico	M	10	1.20	12.00
Bandejas	Unidad	4	0.90	3.60
Vasos plásticos	Ciento	1	1.20	1.20
Estacas	Unidad	30	0.30	9.00
Piola	Unidad	2	2.40	4.80
Pingos de madera	Unidad	18	1.00	18.00
Cámara fotográfica (Alquiler )	Horas	2	20.00	40.00
Lupa entomológica 20X (Alquiler)	Horas	2	15.00	30.00
Lupa Escolar	Unidad	3	3.00	9.00
<b>Gastos Indirectos</b>				<b>376.20</b>
Transporte y Alimentación				150.00
<b>Total GI</b>				<b>150.00</b>
<b>GD+GI</b>				<b>526.20</b>
<b>IMPREVISTOS (10%)</b>				<b>52.62</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>578.82</b>

#### Anexo 4. Fotográfico

**Fotografía 11.** Insectos capturados.



**Fotografía 12.** Orden díptero



**Fotografía 13.** Orden coleóptero



**Fotografía 14.** Orden hemíptero





**Fotografía 15.** Trampa vasos pit – fall. amarilla.



**Fotografía 16.** Trampa bandeja



**Fotografía 17.** Trampa cintas amarillas tóxicos



**Fotografía 18.** Trampa cebos



**Fotografía 19.** Labores culturales en el cultivo.



**Fotografía 20.** Renovación de trampas



**Fotografía 21.** Recolección de insectos



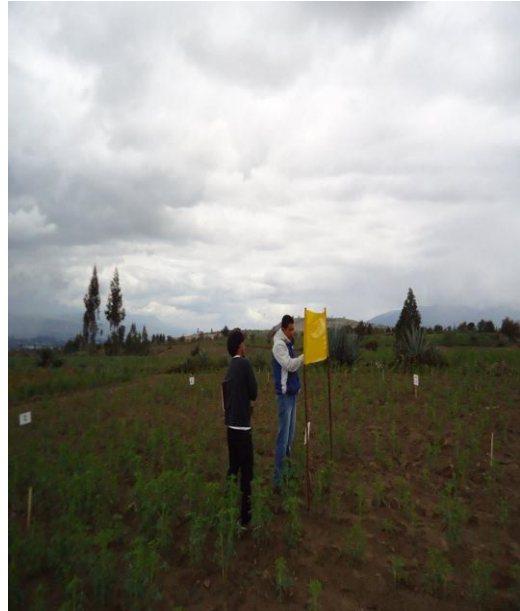
**Fotografía 22.** Recolección de insectos.



**Fotografía 23.** Exposición al tribunal de tesis



**Fotografía 24.** Visita de director de investigación uto



**Fotografía 25.** Observación de las trapas implementadas en el ensayo por el tribunal de tesis