



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“CICLO DE VIDA DEL BARRENADOR DEL ÁPICE (DÍPTERA: *Anthomyiidae*) COMO
PLAGA DEL CHOCHO, EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2017”**

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

AUTOR: Corrales Sánchez Juan José

DIRECTORA: Ing. Mg. Guadalupe de las Mercedes López.

LATACUNGA-ECUADOR

2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo “**Corrales Sánchez Juan José**” declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “**CICLO DE VIDA DEL BARRENADOR DEL ÁPICE (DÍPTERA: *Anthomyiidae*) COMO PLAGA DEL CHOCHO, EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2017**” siendo la Ing. Mg. Guadalupe de las Mercedes López, Directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

.....

Corrales Sánchez Juan José.

C.I. 050350894-7

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 **CORRALES SANCHEZ JUAN JOSE**, identificada/o con C.C. N° **050350894-7**, de estado civil **SOLTERO** y con domicilio en **SAQUISILI**, 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 **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: **“CICLO DE VIDA DEL BARRENADOR DEL ÁPICE (DÍPTERA: *Anthomyiidae*) COMO PLAGA DEL CHOCHO, EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2017”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - **OCTUBRE 2009- MARZO 2010 HASTA ABRIL- AGOSTO 2017**

Aprobación HCA.-

Tutor. - **ING. MG. GUADALUPE DE LAS MERCEDES LÓPEZ.**

Tema: **“CICLO DE VIDA DEL BARRENADOR DEL ÁPICE (DÍPTERA: *Anthomyiidae*) COMO PLAGA DEL CHOCHO, EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2017”.**

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

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

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

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA.- El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **EL CESIONARIO** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **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 **EL CESIONARIO** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 09, días del mes de agosto del 2017.

.....

Corrales Sanchez Juan José.

EL CEDENTE

.....

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DE LA DIRECTORA DE TESIS

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

CICLO DE VIDA DEL BARRENADOR DEL ÁPICE (DÍPTERA: *Anthomyiidae*) COMO PLAGA DEL CHOCHO, EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2017, de Corrales Sánchez Juan José, de la Carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Junio 2017

El Directora.

Firma

Ing. Mg. Guadalupe de las Mercedes López.

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; Corrales Sánchez Juan José por cuanto, el o los postulantes: con el Título de Proyecto de Investigación **CICLO DE VIDA DEL BARRENADOR DEL ÁPICE (DÍPTERA: *Anthomyiidae*) COMO PLAGA DEL CHOCHO, EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 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, 10 de Enero 2017

Para constancia firman:

.....
Ing. Mg. Giovanna Parra.

1802267037

LECTOR 1

.....
Ing. Mg. Edwin Chancusig Ph.D

0501148837

LECTOR 2

.....
Ing. Msc. Emerson Jácome

0501974703

AGRADECIMIENTO

Yo agradezco a mis padres quienes son la fuerza e inspiración fundamental para lograr avanzar paso a paso mi carrera estudiantil, también agradecer a mis hermanos (a) que siempre han estado pendientes de que siga el camino correcto, como no también agradecer a mi Tutora quien me ha apoyado en todo momento y al Ing. Marco Rivera que siempre me ha estado apoyándome para seguir adelante.

Por último, agradecer a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a mis docentes de toda mi etapa universitaria los mismos que compartieron sus conocimientos profesionales con mi persona de los cuales me iré muy agradecido y contento por lo aprendido.

Juan José Corrales Sánchez.

DEDICATORIA

Este presente trabajo está dedicado a mis Padres “Edwin y Grecia” ya que ellos estaban en las buenas y en las malas conmigo.

A mi abuelita por haberme apoyado moralmente, por ser mis guías, por sus experiencias y consejos, para demostrarles que soy capaz de cumplir mis metas que con esfuerzo y sacrificio lo logré.

A todas esas personas, tíos y amigos que me apoyaron y aconsejaron, que con sus experiencias pude culminar una de las etapas de mi carrera universitaria.

Juan José Corrales Sánchez.

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: Ciclo de Vida del Barrenador del Ápice (Díptera: *Anthomyiidae*) como Plaga del Chocho, en la Provincia de Cotopaxi, Periodo 2017.

Autor: Juan José Corrales Sánchez.

RESUMEN

Esta investigación trata de la descripción del Ciclo de vida del Barrenador del Ápice del Chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) en Laboratorio de Entomología de la Universidad Técnica de Cotopaxi. (Latitud: 00°59'47,68" S, Longitud: 78°37'19,16" E). El estudio empieza con la recolección de las especies a identificar y describir, por esto se identificó plantas con los típicos síntomas del ataque del barrenador del ápice que son las perforaciones de los tallos, enanismo, amarillamiento, coloraciones cafés y violetas con mayor intensidad en toda la planta.

En consecuencia resulta interesante el Ciclo de Vida del Barrenador del Ápice es de 50 días, hospedados en cámaras de cría en cajas de madera revestidas con tela tool, en dentro de ellas plantas de chocho en masetas y miel con agua para su alimentación.

Los estadios que causan más daño a la planta fue la larva y adulto, la larva se alimenta del interior del tallo formando así galerías "minas" y debilitando la estructura de la planta, el adulto es el causante de la perforación de hojas para alimentarse y como también aumentar la población ovopositando huevos.

Identificado sus estadios se realizó a la descripción de sus características morfológicas, en huevo, en larva, en pupa y en adulto su descripción fueron en forma general.

ABSTRACT

This research deals with the description of the Life Cycle of the Chop Apex Borer (*Lupinus mutabilis* Sweet) in Laboratory of Entomology of the Technical University of Cotopaxi. (Latitude: 00 ° 59 "47.68" S, Longitude: 78 ° 37 "19.16" E). The study begins with the collection of the species to be identified and described. For this reason, plants with the typical symptoms of the attack of the apex borer were identified. These are the perforations of the stems, dwarfism and yellowing, brown and violet colorations with greater intensity throughout plant. It is therefore interesting that the Life Cycle of the Apex Borer is 50 days, housed in chambers in wood boxes covered with cloth tool, in them plants of puff in mastets and honey with water for food. Results related to the stages that cause more damage to the plant were larvae and adults, the larva feeds inside the stalk thus forming galleries "mines" and weakening the structure of the plant, the adult is the cause of the perforation of leaves for and also to increase the population by ovipositing eggs. For the study we considered all possible stages of visualization per plant that is the unit of study since the species developed all its processes in a living plant. Identified its stages was made to the description of its morphological characteristics, in egg in its oval form of white color, in larva body elongated its head of black color and its buccal parts have forms of hooks, in pupa in the form of barrel of whitish color And the adult his description were divided into three head, thorax and abdomen each of those were described.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	ii
AVAL DE LA DIRECTORA DE TESIS	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO.....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN... ..	ix
ABSTRACT.. ..	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
ÍNDICE DE CUADROS.	xv
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL	17
2. DESCRIPCION DEL PROYECTO	18
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	19
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	20
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.	20
6. OBJETIVOS:	21
General	21
Específicos	21
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	22
8.1 Origen del Chocho.....	22
8.2 Distribución.....	23
8.3 Clasificación Taxonómica.	24
8.4 Descripción Botánica.....	25
8.4.1 Raíz.....	25
8.4.2 Tallo.....	25
8.4.3 Hojas.....	26

8.4.4 Flores e Inflorescencias.....	26
8.4.5 Frutos y Semillas.	27
8.5 Entomología.	27
8.6 Entomología General.	28
8.7 Importancia de la Entomología.....	28
8.8 Origen de los Insectos.....	29
8.9 Número de especies de insectos.	29
8.9.1 Éxito de los insectos.	29
8.10 Importancia de los insectos.....	29
8.10.1 Estructura de los insectos.	30
8.11 Clasificación de los insectos.....	30
8.12 Orden Díptera.....	30
8.13 Clasificación Sistemática de los Insectos del Orden Díptera.....	31
8.13.1 Reino.....	31
8.13.2 Phylum	31
8.13.3 Clase	31
8.13.4 Orden	31
8.14 Estructura de los insectos pertenecientes al Orden Díptera.....	31
8.14.1 La Cabeza	31
8.14.2 El Tórax	32
8.15 Principales Características del Orden Díptera.	32
8.15.1 Huevos.....	32
8.15.2 Larvas.....	33
8.15.3 Pupa.....	33
8.15.4 Adultos	33
8.16 Subórdenes del orden Díptera.....	33
8.16.1 Subórden Cyclorrapha.	34
8.16.2 Familia Anthomyiidae.	34
8.17 Barrenador del Ápice (Díptera: Anthomyiidae).....	34
8.18 Métodos de Recolección y Crianza Ex situ	34
8.18.1 Métodos de Recolección.....	34

8.18.2 Crianza Ex Situ.	35
9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS.....	35
10.1 Tipo de investigación.....	36
10.2 Métodos y Técnicas	36
10.2.1 Métodos.....	36
10.2.2 Técnicas.....	37
10.3 Metodológica.....	37
10.3.1 Manejo específico del ensayo.	37
11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:	40
11.1 Recolección.....	40
11.2 Cría Masiva del Díptero.....	42
11.2.1 Numero de Huevos Ovopositados.....	42
11.2.2 Numero de Larvas Sumergidas.	43
11.2.3 Numero de Pupas a Reposo.....	44
11.2.4 Número de Pupas a Adultos Sumergidos.....	45
11.3 Identificación de los Estadios del Díptero.	47
11.4 Descripción Morfológica del Díptero.....	47
11.4.1 Estado Adulto.....	47
11.4.2 Estado Pupa.....	49
11.4.3 Estado Larva	49
11.4.4 Estado Huevo.....	50
11.5 Ciclo de Vida del Díptero.....	51
12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.	52
13. CONCLUSIONES	54
14. RECOMENDACIONES	54
ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico n° 1.- Ubicación geográfica del barrio san Rafael.....	40
Gráfico n° 2.- Identificación de los estadios del díptero.....	47

ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro n° 1.- Número de machos y hembras recolectadas.....	41
Cuadro n° 2.- Número de larvas y pupas recolectadas.....	41
Cuadro n° 3.- Número de huevos ovopositados.....	42
Cuadro n° 4.- Número de larvas sumergidas.....	43
Cuadro n° 5.- Número de pupas en reposo.....	45
Cuadro n° 6.- Número de adultos sumergidos.....	46
Cuadro n° 7.- Número de machos y hembras.....	46
Cuadro n° 8.- ciclo de vida del barrenador del ápice.....	51

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

Fotografía n. 1- Recolección en estado adulto en campo.....	41
Fotografía n. 2- Recolección en estado larva y pupa en campo.....	42
Fotografía n. 3- Cría masiva del díptero.....	43
Fotografía n. 4- Cría masiva del díptero.....	44
Fotografía n. 5- Cría masiva del díptero.....	45
Fotografía n. 6- Cría masiva del díptero.....	46
Fotografía n. 7- Estructura morfológica en adulto.....	48
Fotografía n. 8- Partes de la estructura morfológica en adulto.....	48
Fotografía n. 9- Estructura morfológica en pupa.....	49
Fotografía n. 10- Estructura morfológica en larva.....	50
Fotografía n. 11- Estructura morfológica en huevo.....	50

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“CICLO DE VIDA DEL BARRENADOR DEL ÁPICE (DÍPTERA: *Anthomyiidae*) COMO PLAGA DEL CHOCHO, EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2017”.

Fecha de inicio:

2016

Fecha de finalización:

2017

Lugar de ejecución:

Se realizará en el Laboratorio de Entomología a Implementarse en el Banco de Semillas de la Universidad Técnica de Cotopaxi Campus CEYPSA.

Unidad Académica que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica

Proyecto de investigación vinculado:

Ciclo de vida del Barrenador del Ápice (Díptera: *Anthomyiidae*) Como Plaga del Chocho, en la Provincia de Cotopaxi, Periodo 2017.

Equipo de Trabajo:

Tutor (a): Ing. Mg. Guadalupe de las Mercedes López.

Coordinador del Proyecto

Nombre: Juan José Corrales Sánchez

Correo electrónico: juan199119911@hotmail.com

Área de Conocimiento:

Agricultura

Línea de investigación:

Línea 2: Análisis, conservación y aprovechamiento de la agro-biodiversidad local.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

a.- Conservación de la diversidad.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El barrenador del ápice se presenta con mayor incidencia en las Provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo, y comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20 a 30 cm.

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 en la parte superior del tórax.

En la actualidad la producción de chocho en el Ecuador se lo realizo con el menor costo posible por lo tanto las tecnologías que se genero deben ser enmarcarse en esta consideración. Las evaluaciones sobre presencia de las principales plagas en el cultivo de chocho, en las provincias antes mencionadas, permitieron conocer que los insectos del suelo en las primeras etapas del cultivo son las más importantes.

El propósito del proyecto es la documentación de los conocimientos del ciclo de vida del barrenador del ápice ya que en la actualidad no hay mucha información de esta plaga que los agricultores puedan usar, por este motivo se realizo esta investigación como parte de una ayuda en su cultivo, que en la actualidad están siendo afectadas por esta plaga.

Por esta razón se realizó la descripción de sus características morfológicas ya que es necesario conocer, ya que brindara información importante a los agricultores. Y a identificar sus estadios de desarrollo como también sus fases por las que pasa el insecto como son huevo, larva, pupa y el último estadio que la de adulto.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los cultivos andinos tienen una gran importancia económica, social, ecológica, nutricional y funcional (real y potencial) en nuestro país y en el resto de países atravesados por la cordillera de los Andes. Si bien, los cultivos andinos han sido tradicionalmente consumidos en las áreas rurales, también pueden formar parte de los hábitos alimenticios de los pobladores urbanos.

La investigación radica en que se debe describir las características morfológicas como también la identificación de los estadios de desarrollo, para determinar nuevas alternativas para el mejoramiento de la agricultura tradicional, ya que en la actualidad existen nuevos productos químicos, para parar a esta plaga que está siendo afectada a los cultivos de chocho y eso provoca en los agricultores una baja en su producción. **(LEMA M. 2008).**

En las últimas décadas el barrenador del ápice se encuentra creando varios inconvenientes en los agricultores de Cotopaxi, ya que los mismos al ver un déficit en su producción por los daños que genera esta plaga, se ven en la necesidad de incrementar el uso de agroquímicos incluso llegando a crear mezclas tóxicas, generando problemas de carácter ambiental, hacia el ser humano e incluso una resistencia del insecto, debido a que la mayor fuente de contaminación por el uso de estos es el residuo que genera su aplicación y aunque se restrinja a zonas determinadas, la dispersión de este es universal.

Describir a ciencia cierta las características morfológicas y a la identificación de sus estadios, es de vital importancia ya que funcionará como una guía para encontrar de la manera más adecuada de anticiparse a ella, contrarrestando y reduciendo el daño en los cultivos de chocho.

Por ello la justificación de este trabajo se asienta plenamente en que la generación de resultados al realizarse un estudio del ciclo de vida del barrenador del ápice, proporcione información necesaria para el conocimiento del agricultor sobre las características morfológicas y sus estadios de desarrollo.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos del presente proyecto son los cantones de la provincia de Cotopaxi:

- ❖ **Latacunga** 170.489 habitantes.
- ❖ **Salcedo** 58.216 habitantes.
- ❖ **Pujilí** 69.055 habitantes.
- ❖ **Saquisilí** 25.320 habitantes.
- ❖ **Pangua** 21.965 habitantes.
- ❖ **Sigchos** 21.944 habitantes.
- ❖ **La Mana** 42.216 habitantes.

Los beneficiarios indirectos del proyecto son la Provincia de Cotopaxi y las provincias aledañas a ella:

Cotopaxi: 409.205 habitantes.

Fuente: Censo De Población Y Vivienda (INEC-2010)

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

Mundialmente las plagas se consideran un hecho dentro de la vida agrícola, lo que ha llevado a la búsqueda constante de maneras efectivas para proteger la producción de un cultivo de las mismas. Plaguicidas en especial los insecticidas han sido por décadas la opción principal de los agricultores, lo que ocasiona un fuerte impacto negativo sobre el ambiente y las personas del lugar. De acuerdo al programa de vigilancia epidemiológica de los Ministerios de Salud y de la Organización Panamericana de la Salud, el uso de estos compuestos en América latina es alarmante y ha provocado un alto índice de intoxicaciones en su mayoría niños.

En el Ecuador existe una gran cantidad de hectáreas dedicadas a la labor agrícola, y las necesidades por parte de los consumidores son cada vez mayores y más exigentes, por lo que no es la excepción en el problema del uso de químicos en la producción de cultivos.

Cotopaxi por tener las mejores características del suelo, climáticas y upas productivas para el desarrollo del chocho, presenta muchas bondades para la alimentación humana, animal y a su vez como fertilizante cumpliendo la función de fijar el nitrógeno en el suelo. **(PERALTA E. 2004)**.

El chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) ha tomado actualmente gran importancia debido a su alto valor nutricional y es cada vez más recomendado en la dieta de los ecuatorianos. Según la publicación del INEC sobre los indicadores anuales de superficies sembradas y cosechadas de chocho.

Cotopaxi es la provincia donde existe mayor cantidad de área cultivada debido a las condiciones desfavorables que posee y su reducida cantidad de agua para riego, se genera un ambiente ideal para la producción, sin embargo los rendimientos son los más bajos del país (400 kg/ha).

Actualmente este cultivo se ha visto afectado por una plaga que dentro de los productores ha generado problemas e inconvenientes que son propicios tratar.

El barrenador del ápice, (Díptera: Anthomyiidae) que según el INIAP en su Boletín N° 103 del Programa Nacional de Leguminosas, es una mosca cuya larva es insertada en el ápice y atrofia el crecimiento normal del brote, debido a la falta de conocimiento sobre sus características y comportamiento, esta ha provocado que agroquímicos estén siendo usados en gran cantidad y de manera no adecuada con un efecto poco notorio en el control de la plaga, generando una producción cada vez menor y un severo problema de carácter ambiental en la provincia.

6. OBJETIVOS:

General

- ❖ Determinar el Ciclo de Vida del Barrenador del Ápice (Díptera: *Anthomyiidae*), en el Laboratorio de Entomología del CEYPSA, Provincia de Cotopaxi, Periodo 2016.

Específicos

- ❖ Identificar los estadios de desarrollo del barrenador del ápice.
- ❖ Describir las características morfológicas del barrenador del ápice.

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

Objetivos Específicos	Actividades	Resultados de las Actividades	Metodología
❖ Identificar los estadios de desarrollo del barrenador del ápice.	Observar en el laboratorio. Recopilar la información necesaria.	Mediante la observación se identificó y así también se recogió toda la información necesaria de sus estadios de desarrollo del barrenador del ápice.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Método cuantitativo. ❖ Método Analítico
❖ Describir las características morfológicas del barrenador del ápice.	Observar en el laboratorio. Clasificar y describir las características morfológicas del barrenador del ápice.	Con todas las actividades mencionadas obtuvimos una información de primera mano y necesaria para describir sus características morfológicas de esta plaga.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Método descriptivo. ❖ Método cualitativo. ❖ Método Analítico

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 Origen del Chocho.

“El tarwi o chocho es una planta leguminosa originaria de los Andes que se encuentran desde Venezuela hasta Chile. Está distribuida en forma silvestre o se cultiva en pequeñas áreas en toda la Sierra hasta 3850 m de altitud, en condiciones tales que casi ninguna otra planta similar logra desarrollarse (HARO M, 1993).

El chocho o tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) es originario de la zona andina de Sudamérica. Es la única especie americana del género *Lupinus* domesticada y cultivada como una leguminosa (BLANCO O, 1982)

Indica que restos de semillas de tarwi se han encontrado en tumbas de Nazca (100 a 500 AC). Algunas pinturas estilizadas de esta planta están representadas en cerámicas Tiawanaquenses (500 a 1000 DC), de las regiones alto andinas.

Este mismo autor, cita a Mc. Bride (1943) quien manifiesta que en los Andes se pueden diferenciar 83 especies del género *Lupinus* y el tarwi se originó probablemente de una “mutación espontánea” de una o varias de estas especies (**HARO M, 1993**).

Supone además, este autor, que al momento de la conquista española, los Incas que en ese entonces contaban con una población de aproximadamente 10`000.000 de habitantes y cultivaban más o menos 100.000 hectáreas de lupino (**GROSS R. 1982**).

8.2 Distribución.

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

Lo que manifiesta la FAO, es la distribución desde su origen abarcaba por toda Sudamérica, lo que hoy en la actualidad solo tiene mucha importancia en tres países de Sudamérica priorizando el rubro.

Manifiesta que el chocho se mantiene en forma tradicional en Perú, Ecuador y Bolivia, es conocido también como: tarwi, tauri y lupino, en la actualidad se ha efectuado introducciones en Venezuela, Colombia, Chile, Argentina, México y países de Europa, con buenos resultados. (**TERRANOVA E. 1995**).

Recientemente, el interés por el chocho ha aumentado en Europa debido a su alta calidad nutritiva, por ser una fuente valiosa de proteínas y grasa, con contenidos de 14 a 24% y de 41 a 51% respectivamente (**GROSS R. 1988**). Tiene un gran potencial no solo para la alimentación humana, sino también para la alimentación de animales.

Sin embargo, varias características desfavorables han obstaculizado su cultivo, en particular su crecimiento indeterminado y alto contenido de alcaloides. Se estima que el área total del cultivo de chocho en los Andes alcanza las 10.000 ha.

El chocho se mantiene tradicionalmente en tres países de origen, debido a las bondades que brinda en nutrición alimentaria el chocho va en crecimiento hacia los demás países de Sudamérica y Europa. El chocho es una de las especies más antiguas que se encontraban en dos formas, una en especie cultivada y otra de manera silvestre a lo largo del callejón interandino es decir que la especie es propia de la región.

8.3 Clasificación Taxonómica.

La clasificación taxonómica de *Lupinus mutabilis* citado por (RIVADENEIRA J. 1999), es:

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Subfamilia: Faboideae
Tribu: Genisteae
Género: *Lupinus*
Subgénero: *Platycarpus* ([1])
Especie: *L. mutabilis Sweet.*

8.4 Descripción Botánica

8.4.1 Raíz

Señala que el tarwi, como leguminosa, tiene una raíz pivotante, vigorosa y profunda que puede extenderse hasta 3 m de profundidad, lo cual es afirmado por **(SALÍS A. 1985)**, quien además manifiesta que por su profundidad las raíces aprovechan los nutrientes que se hallan en el subsuelo y además segregan ácidos que liberan minerales del suelo, de esta manera mejora tanto la fertilidad como la estructura del suelo. **(HARO M. 1993 y TAPIA M. 1990)**.

La característica de cómo se desarrolla la raíz en forma pivotante, vigorosa y profunda depende de la estructura de los suelos donde se cultiva, lo que facilita el aprovechamiento de los nutrientes del suelo y segregan ácidos que liberan a los minerales existentes en el suelo.

La radícula de la semilla comienza a crecer durante la germinación y forma la raíz primaria y cuando la planta llega a 4 ó 5 hojas detienen ligeramente su crecimiento aéreo, para formar un fuerte sistema radicular. **(GROSS R. 1982)**.

Coincide con Tapia, al manifestar que en la raíz se desarrolla una simbiosis con bacterias nitrificantes que forman nódulos que pueden alcanzar un diámetro entre 1 y 3 cm, estos nódulos se pueden observar después de 2 a 3 semanas de haber emergido la plántula y se ubican preferentemente en la raíz primaria por encima de la ramificación, así como en las raíces secundarias.

8.4.2 Tallo

Señala que el tallo y sus ramificaciones determinan la arquitectura de la planta por lo que su estabilidad dependerá de la fortaleza del brote principal en el cuello de la raíz, así como de la altura y del peso que tiene que soportar. **(HARO M. 1993 y GROSS R. 1982)**.

Indica que el chocho es una planta erecta, que se caracteriza por su vigorosidad y tamaño, su altura fluctúa entre 0,5 y 2,5 m; el tallo es glabro con abundante ramificación, forma ramas primarias, secundarias y terciarias, llegando a tener hasta 58 ramas fructíferas, todas con el cilindro central hueco. **(HARO M. 1993, CERRATE Y CAMARENA. 1981)**.

Coincide en que la mayoría de las entradas de chocho presentan un tipo de ramificación en forma de V, las plantas menos comunes son las que presentan la ramificación en forma de V invertida, en este caso, la primera fructificación del eje central es la que más rinde y luego en orden descendente hay una fructificación por cada rama. **(BLANCO G. 1979 y GROSS R. 1982).**

Se aclara que el primer fructificación del eje central es la que más rinde en cuanto a la producción por lo que sería de suma importancia obtener menor número de plantas infestadas por la plaga barrenador del ápice. **(TAPIA M. 1990)**, afirma que el color del tallo oscila entre verde oscuro y castaño, en las especies silvestres es rojizo a morado oscuro. La diferencia que existe entre las especies cultivables y silvestres del genero *Lupinus* es en la coloración del tallo porque son diferentes.

8.4.3 Hojas

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

La hoja generalmente está compuesta por ocho foliolos que varían entre ovalados a lanceolados, también en el pecíolo existen pequeñas hojas estipulares, muchas veces rudimentarias. La variedad Andino se diferencia de otras especies de chochos en las hojas por no tener muchas vellosidades. **(INIAP, 2004).**

Manifiesta que en el chocho, se presenta dos típicas formas de folíolos la primera elíptica y la segunda ensanchada hacia los extremos; el color de los pecíolos puede variar entre verde y morado, según el contenido de antocianina de la planta.

8.4.4 Flores e Inflorescencias

La pigmentación de la corola de las flores puede variar entre blanco, crema, amarillo, púrpura, azul – púrpura, rosado y se debe a las antocianinas y flavonas que tenga la planta.

La corola está formada por cinco pétalos que son: un estandarte, dos quillas y dos alas. La quilla envuelve al pistilo y a los diez estambres monadelfos.

Las anteras son de tamaños dispuestos alternadamente. (CAICEDO C. y PERALTA E. 2001). Señala que la inflorescencia se presenta en racimo terminal con flores verticiladas, es de mayor longitud en el eje principal y disminuye progresivamente en las laterales. En una inflorescencia se puede desarrollar hasta 60 flores. (GROSS R., 1982).

Indica que el tarwi pertenece a la familia de las papilionáceas, por lo cual presenta una corola grande de 1 a 2 cm, con cinco pétalos compuestos por un estandarte, una quilla y dos alas y según el tipo de ramificación que tenga la planta puede tener hasta tres floraciones sucesivas. (TAPIA M. 1990).

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. (BLANCO O. 1980).

Deduce que en la planta se producen normalmente tres floraciones sucesivas. Sin embargo existen genotipos en los que continúan las floraciones si las condiciones climáticas son favorables, que dando luego de que todos los demás cultivos son cosechados. (GROSS R. 1982).

8.4.5 Frutos y Semillas.

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

El fruto del tarwi es una vaina de forma elíptica oblonga de 6 a 12 cm de longitud y de 1,5 a 2,3 cm de ancho, con sus extremos agudos, la cubierta es pubescente y dura cuando tierna; la forma de las semillas es elipsoidal o lenticular de 4 a 15 mm de longitud, el número de vainas por planta varía de 1 a 277; el peso de semillas por planta varía de 1 a 430 g y el peso de 100 semillas de 20 a 28 g. (HARO M. 1993; CERRATE Y CAMARENA. 1981).

8.5 Entomología.

“Es la ciencia del estudio de los insectos. El término técnico viene de la palabra griega *entomos* que significa insectos” (ROGG H. 2000).

8.6 Entomología General.

Los insectos son considerados el conjunto de animales más dominantes en el mundo. Con más de un millón de especies conocidas forman poblaciones que llegan a millones de estos por hectárea (**GARA R. y ONORE G. 1989**).

ROGG H. (2000) sostiene que al realizarse una posible comparación los insectos nos superarían en número de 200 millones a 1. Esto en términos de biomasa ocupan 448 kg por ha. Al contrario de la biomasa de los seres humanos que se encuentra entre los 16 kg por ha.

ROBERT GARA y GIOVANI ONORE (1989) afirman que la prosperidad de esta especie radica en que han permanecido en la tierra desde hace millones de años y su capacidad de adaptación en cualquier parte de la misma. La gran capacidad de reproducción y el intercambio de material genético durante el tiempo de su permanencia en el planeta, ha generado la evolución de numerosas especies en respuesta a las variaciones desde el silúrico.

8.7 Importancia de la Entomología.

La importancia de la entomología puede apreciarse desde varios puntos de vista, dentro de estos el biológico debido al gran número de especies, de las cuales se han clasificado aproximadamente un millón, además de presumirse que un 80% de todas las especies que conforman el reino animal son insectos (**CABEZAS F. 2012**).

CABEZAS F. (2012) asegura que otro aspecto importante del estudio entomológicos, es el daño que los insectos pueden generar al hombre, animales y a plantas útiles; destruyendo cultivos, devorándolos, succionando sus líquidos o barrenándolos; dispersando microorganismos de carácter patógeno, transformándose en parásitos, devastando alimentos y productos que se encuentren almacenados.

No obstante es necesario mencionar aspectos benéficos que los insectos continuamente están suministrando como: la polinización de flores, alimento para animales valiosos para el hombre, controlando como parásitos y depredadores de insectos dañinos o siendo útiles en investigaciones científicas entre otros. Por estas y otras varias razones es por lo que la entomología es una de las ciencias más importantes en la actualidad (**CABEZAS F. 2012**).

8.8 Origen de los Insectos.

Los insectos se encuentran en la tierra desde hace más de 400 millones de años, posiblemente remontan su origen a un ancestro del tipo artrópodo, (en la época del pre-Devónico, el Silúrico, de entre 500 y 395 millones de años) con fósiles de carácter primitivo desde el Devínico (de 395 a 345 millones de años) y el Carbonífero (345 a 270 millones de años) en la era Paleozoica, en referencia a solo los 2 millones de años de la existencia del género Homo (**ROGG H. 2000**).

Para **Fusté M. (1982)** de las maravillas del mundo vivo los insectos son una de ellas, surgieron de una sola forma elemental hasta evolucionar en la variedad y diversidad de especies que existen en la actualidad.

8.9 Número de especies de insectos.

Los insectos comprenden cerca del 74% de las aproximadamente 1.2 millones de especies conocidas de animales y 93% de los artrópodos. Son conocidos alrededor de 1'000.000 especies de insectos y cada año se descubren y describen por lo menos 7000 nuevas. Diferentes estimaciones calculan que la verdadera cantidad de las especies asciende a más de 2 millones, lo que podría significar que solo el 50% han sido descubiertas e identificadas (**ROGG H. 2000**).

8.9.1 Éxito de los insectos.

ROGG HELMUTH. (2000) afirma que el éxito de los insectos en cuanto a la colonización es único dentro del reino animal y se debe principalmente a la estructura y fisiología de los mismos.

Han desarrollado un exoesqueleto que les da la posibilidad de invadir casi a cualquier habitad, además de que redujo la pérdida del agua. Con tamaño pequeño reducen la necesidad de comida e incluida la capacidad de las alas y su gran capacidad reproductiva, los insectos lograron distribuirse rápido y fácil a lo largo del planeta.

8.10 Importancia de los insectos.

Lo insectos son importantes debido al rol que desempeñan dentro del rol del régimen ecológico y trófico del planeta. Como polinizantes de plantas angiospermas, productores de miel y cera, descomposición de la materia orgánica (**ROGG H. 2000**).

ROGG HELMUTH. (2000) expresa que aproximadamente el 50% de los insectos obtienen su alimento de material vegetal, mientras que el 30% indirecta o directamente de animales (predadores, parásitos, parasitoides).

8.10.1 Estructura de los insectos.

Según **ROGG HELMUTH. (2000)** el cuerpo de los insectos está conformado por tres partes generales: La cabeza, el tórax y el abdomen:

- ❖ “La cabeza contiene los órganos sensoriales como las antenas y los ojos y el aparato bucal y protege el cerebro” (**ROGG H. 2000**).
- ❖ “El tórax tiene en cada de sus tres segmentos un par de pierna, y, generalmente, en los dos últimos segmentos adicionalmente un par de alas en cada uno” (**ROGG H. 2000**).
- ❖ “El abdomen contiene los órganos, como son el corazón, los intestinos, el sistema nervioso y el sistema reproductivo” (**ROGG H. 2000**).

8.11 Clasificación de los insectos.

Según lo dicho por **GARA R. y ONORE G. (1989)** los insectos son muy numerosos para su estudio, por lo que es necesario dividirlos en grupos que posean determinadas características en común. La unidad básica respecto a la clasificación de los insectos y de los seres vivos en general es la especie, Dos o más especies con características en común dan lugar a un género, los géneros con semejanzas forman una familia, misma que al reunirse con otras de iguales características, darán forma a un orden.

8.12 Orden Díptera.

CORONADO PADILLA R. Y MÁRQUEZ DELGADO A. (1972) en su investigación mantienen que el Orden Díptera está conformado por 85,000 especies conocidas con una gran variedad de nombres comunes como: moscas, mosquitos, jejenes, rodadores, zancudos, tábanos, etc. Son por lo general de tamaño medio.

- Metamorfosis completa u holometábola.
- Armadura bucal picadora – chupadora, palpos grandes.
- Ojos grandes; 3 ocelos.

- Antenas variables, largas y segmentadas.
- Patas largas.
- 2 Alas mesotorácicas membranosas y transparentes
- 2 alas metatorácicas pequeñas llamadas balancines o alterios (halteras).
- Abdomen suave con 4-9 segmentos visibles.
- Larvas vermiformes
- Costumbres acuáticas o semiacuáticas en su estado larval, la mayoría son saprófagas o parásitos.
- El grupo reúne aproximadamente 20 familias.

8.13 Clasificación Sistemática de los Insectos del Orden Díptera.

8.13.1 Reino

“Animal. Capaz de Moverse, no produce Clorofila” (CABEZAS F. 2012).

8.13.2 Phylum

“Arthropoda. Apéndices articulados, exoesqueleto, corazón dorsal, cuerda nerviosa ventral, sangre fría” (CABEZAS F. 2012).

8.13.3 Clase

“Insecta. Tres pares de patas, un par de antena, alas usualmente presentes” (CABEZAS F. 2012).

8.13.4 Orden

“Diptera. Dos alas, el segundo par de alas modificado en halterios o balancines, aparato bucal chupador” (CABEZAS F. 2012).

8.14 Estructura de los insectos pertenecientes al Orden Díptera.

8.14.1 La Cabeza

Está conformada por interesantes caracteres de tipo taxonómico, entre ellos están la sutura frontal, que posee una forma de U invertida, y un esclerito que se denomina lúnula frontal, que se ubica entre la parte superior central de la sutura frontal y la base de las antenas.

Las cerdas que posee son de utilidad como caracteres de tipo taxonómico (**CORONADO P. Y MÁRQUEZ D. 1972**).

“Los aparatos bucales son de dos tipos básicos: picador – succionador, lo cual está ejemplarizado por los mosquitos y moscas de establo, y del tipo frotante o besante” (**INEN, 1984**).

Ojos compuestos, de gran tamaño, separados o adyacentes y generalmente los ocelos presentes.

Las antenas varían aún incluso dentro de la misma familia, ya que puede ser larga, filiforme o plumosa y multi-segmentada, en una gran cantidad de especies puede ser corta y con solo 3 segmentos, con dos basales pequeños y el tercero de tipo grande, con presencia o ausencia de arista o estilo (**CORONADO P. Y MÁRQUEZ D. 1972**).

8.14.2 El Tórax

“La sutura transversal situada en la parte anterior del mesonoto es de utilidad taxonómica para diferenciar a Acaliptrata, que no la tiene, de Caliptrata, donde sí existe; el mesotórax es el segmento más desarrollado”. Las patas de coxa corta o larga y tarsos generalmente de 5 segmentos; para identificar familias ayuda mucho la presencia o falta de espolones en la tibia y la estructura del empodio, el cual falta en muchos grupos y en otros se encuentra tan bien desarrollado como los pulvilios. (**CORONADO P. Y MÁRQUEZ D. 1972**).

CORONADO P. Y MÁRQUEZ D. (1972) afirman que existen un par de alas de contextura delgada ubicadas en el mesotórax, del segundo par se representa por dos órganos que se denominan hálters o balancines, en este caso la venación tiene renombrada importancia ya que ayuda a la identificación de familias así como las cerdas del tórax colaboran en el estudio del orden al que pertenecen dichos insectos.

8.15 Principales Características del Orden Díptera.

8.15.1 Huevos

“Son sencillos, ovoides o alargados, y son generalmente depositados aisladamente dentro, sobre, o cerca del alimento larvario”. La investigación de **ROSS H. (1982)** describe que en casos como los de *Drosophila* los huevos poseen una especie de flotadores que les permite mantenerse a flote en el alimento semilíquido evitando su ahogamiento. En ciertas especies de mosquito los huevos están adaptados para tolerar meses de abundante sequedad, humedad y sequía.

8.15.2 Larvas

“Son degeneradas, de cuerpo alargado y el extremo anterior terminado en punta en las de tipo muscoidea”. “Las larvas de las moscas no tienen ni ojos ni patas y a menudo con esclerotización considerablemente reducida del área de cabeza”. “Tienen partes de la boca altamente especializadas, reducidas (agujeros de la boca) o bastante compleja como la larva del mosquito” (INEN, 1984).

Consideradas como un grupo las larvas de son partidarias de la humedad, “la gran mayoría viven en el agua, carne en putrefacción, en el interior del cuerpo de otros animales, en los frutos u otros materiales orgánicos húmedos” (ROSS H. 1982).

8.15.3 Pupa

“Puede ser libre o formada en el interior de la piel de la tercera fase larvaria” (ROSS H. 1982).

8.15.4 Adultos

“Los adultos típicos tienen un único par (anterior) de alas membranosas raramente con escamas. Las alas tienen pocas venas transversales y un número moderado de venas”. “Las alas posteriores están representadas solamente por un par de órganos de equilibrio finos y mazudos, llamados halterios”. “El aparato bucal es de varios tipos; en algunos grupos está modificado para picar y chupar, en otros para raspar y lamer” (ROSS H. 1982).

En cuanto a la forma del cuerpo ROSS H. (1982) expone que este es variable, en diferentes grupos los adultos son totalmente ápteros, lo común es que los ojos sean grandes, con presencia de antenas varían entre tres y cuarenta segmentos. Los dípteros poseen una metamorfosis completa, una gran cantidad de especies afectan a los animales y al ser humano, transmiten enfermedades, se transforman en plagas de cultivos y especies silvestres. Pero es necesario mencionar que algunos de estos actúan como parásitos o son depredadores de insectos perjudiciales, transformándose de esta manera en benéficos (CORONADO PADILLA. Y MÁRQUEZ DELGADO. 1972).

8.16 Subórdenes del orden Díptera.

Los dípteros están conformados por tres subgrupos bien delimitados, los subórdenes Nematocera, Brachycea y Cyclorrapha (ROSS H. 1982).

8.16.1 Subórden Cyclorrapha.

“Es con mucho el mayor de los tres subórdenes de dípteros. Abarca más de cuarenta familias, muchas de ellas integradas por gran número de especies”. “En su mayor parte los adultos son relativamente cortos y de cuerpo robusto, con alas anchas” (ROSS H. 1982).

8.16.2 Familia Anthomyiidae.

“Los miembros de esta familia son similares en apariencia a la mosca doméstica”. Dentro de esta familia económicamente las familias de mayor importancia son: la cresa de la cebolla, *Hylemya antiqua*, y cresa de la col, *Hylemya brassicae*, cuya alimentación se realiza de las raíces de sus respectivos huéspedes (ROSS H. 1982).

8.17 Barrenador del Ápice (Díptera: Anthomyiidae)

“El barrenador del ápice está presente en todas las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo, y comienza su ataque a la planta tan pronto como esta alcanza una altura de 20 – 30 cm”.

“Al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, por lo que la planta permite el crecimiento de 3 a 5 ramas laterales“. “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 al tallo.

“El adulto es una mosca de regular tamaño y presenta líneas de color azul claro en la parte superior del tórax, (INIAP. 1999).

8.18 Métodos de Recolección y Crianza Ex situ

8.18.1 Métodos de Recolección.

Según ROSS H. . (2000) el equipo para una recolección o colecta de insectos se compone de dos categorías.

- a) “**Colecta activa:** El colector activamente colecta insectos usando redes entomológicas, aspiradores, u otros quipos adecuados” (ROSS H. 2000).
- b) “**Colecta Pasiva:** El colector participa pasivamente en la colecta y permite que la trampa haga el trabajo de colecta de insectos” (ROSS H. 2000).

ROSS H. (2000) sostiene que para una cantidad adecuada de insectos, se sugiere emplear diversos métodos técnicas y equipos tantos como sea posible.

Se considera como una de las técnicas más simples recoger al insecto manualmente de plantas o el suelo, aunque por varios motivos no es siempre de aplicación factible. Por lo que se cuenta con una gran variedad de equipos y materiales para realizar colectas de insectos.

8.18.2 Crianza Ex Situ.

Según metodología estipulada por **NAVARRO. (1982)** y **MURÚA. (2003)** las larvas de la especie de insecto a estudiarse deben mantenerse en laboratorio con el alimento adecuado para la finalización de su ciclo larvario.

Al convertirse en adultos deben ser trasladados a jaulas elaboradas de tela tool y con un medio adecuado para su desarrollo y el respectivo estudio biológico.

9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS.

¿Podemos determinar el espécimen del Barrenador del Ápice en cultivo de chocho mediante la descripción del ciclo de vida, características morfológicas y a sus estadios de desarrollo a nivel de laboratorio?

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

10.1 Tipo de investigación.

La presente investigación fue de carácter descriptiva: ya que consistió en la descripción de las características morfológicas y sus estadios de desarrollo del insecto.

10.2 Métodos y Técnicas

10.2.1 Métodos.

10.2.1.1 Método Analítico.

Con este método ayudó a observar las causas, la naturaleza y los efectos ya que nos permitió conocer más del objeto de estudio, con lo cual se puede explicar y comprender mejor su comportamiento.

10.2.1.2 Cualitativo.

Mediante la implementación se dio a conocer las características morfológicas que se consiguió establecer no datos que puedan ser contabilizados, sino cualidades propias de la especie, su interpretación y posterior socialización.

10.2.1.3 Cuantitativo.

Este por medio de la estadística que se empleó en este método cuantitativo este método se utilizó para la interpretación de datos correspondientes a los resultados del promedio, la moda y mediana utilizados a lo largo del estudio de su ciclo de vida para características como el promedio de días en los diferentes estadios del desarrollo.

Este método se utilizó para interpretar los resultados expresados en medidas de tendencia central de las observaciones realizadas en sus diferentes estadios.

10.2.2 Técnicas.

10.2.2.1 Fuentes primarias.

En las fuentes primarias es necesario acceder a este tipo de fuente como por ejemplo (libros, revistas científicas, documentos oficiales de instituciones públicas y de investigación de instituciones públicas o privadas, patentes, normas técnicas) ya que fue una ayuda en la investigación que lo realizamos.

10.2.2.2 Fuentes secundarias.

En la identificación de la especie que se estudio fue necesaria en acceder a fuentes bibliográficas como son (enciclopedias, libros o artículos que interpretan otros trabajos o investigaciones) para las comparaciones.

10.2.2.3 Observación Directa.

Dentro de la elaboración del Ciclo de Vida del Barrenador de Ápice (Díptera: Anthomyiidae) esta técnica fue esencial, ya que se debe estar en contacto con todo el desarrollo del ciclo vital del insecto para establecer sus estadio y características morfológicas, esta forma es la única para elaborar y detallar una información certera y justificada.

10.3 Metodológica.

10.3.1 Manejo específico del ensayo.

La fundamentación metodológica del ciclo de vida del barrenador del ápice (Díptera: Anthomyiidae) en laboratorio, consistió en una recolección del insecto para posteriormente implementar una metodología adecuada que permitió el desarrollo adecuado de la plaga, con el propósito de establecer sus características morfológicas y sus estadios de desarrollo correctamente.

10.3.1.1 Recolección.

El estudio se dio inicio a la recolección del insecto en los cultivos de chocho en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga en las Parroquias de Eloy Alfaro se obtuvo plantas infestadas con el Díptero, ya que pudimos recolectar en adultos y larvas, de colectas activas mediante el uso de redes entomológicas y obtención directa del barrenador en frascos de plástico cubierto con tela tool.

10.3.1.2 Laboratorio.

Una vez recolectado se procesó al transporte de las plantas infestadas con el díptero al laboratorio de entomología implementado en la Universidad Técnica de Cotopaxi Campus CEYPSA. Una vez ya en el laboratorio realizamos la cría masiva y las observaciones respectivas.

10.3.1.3 Cría Masiva del Insecto.

Una vez en el área de estudio se hizo la separación de los especímenes esta actividad se realizó mediante el método por la observación directa para la colocación del insecto.

Los adultos fueron ubicados en cámaras de cría con una estructura de madera con proporción de 0,50 cm de alto y 0,50 cm de diámetro revestida con tela tool, con plantas de chocho en macetas de aproximadamente un mes a un mes y medio de vida, que es el tiempo exacto cuando el barrenador realiza la ovoposición en el ápice del tallo.

Además se colocó una solución de miel de abeja y agua (1:1 vol/vol) humedeciendo trozos de algodón que fueron ubicados en cajas Petri para la alimentación de la mosca adulta.

Se dispuso de 10 parejas que fueron ubicadas en una cámara de cría.

Para realizar esta práctica tuvimos que observar los sistemas reproductores de machos y hembras.

En los machos el sistema reproductor son dos estructuras un poco alargadas de color blanquecino, cerca de los testículos aparecen unas vesículas seminales.

En cambio en las hembras son dos órganos alargadas de color claro en su etapa inicial de desarrollo y con coloración ligeramente rojizo cuando maduros. Las larvas y pupas recolectadas se ubicaron en otra cámara de cría donde se realizó la observación de número de larvas y pupas a adultos y así tener una cría masiva para el estudio del díptero.

10.3.1.4 Observación.

Es una técnica que consistió en la observar atentamente del fenómeno, hecho o caso, tomamos información y registramos para su posterior análisis. En esta técnica se observara su ciclo de vida (características morfológicas y sus determinar sus estadios), como son:

10.3.1.5 Oviposturas.

Las Oviposturas que fueron obtenidas en las hojas de chocho infestados de la cría masal, fueron ubicadas en cajas Petri o reposteros plásticos sellados con tela tool y en su interior papel toalla humedecido. La observación y contabilización se realizó diariamente para establecer el número de huevos eclosionados, larvas que emergieron, pupas a reposos y adultos sumergidos se tomó en cuenta el tiempo de vida de todos los estadios.

10.3.1.6 Duración del Estado Larval.

Posterior a la eclosión de los huevos se procedió a individualizar las larvas y recolectar en reposteros plásticos sellados con tela tool, en su interior papel toalla humedecida y trozos del tallo de chocho, la observación se realizó diariamente y se mantendrán registros del número de días hasta que estas dejaron de alimentarse e ingresen en un estado de reposo.

10.3.1.7 Duración del Estado Pupal.

Las larvas que ingresaron en el estado de reposo, fueron individualizadas en cajas Petri o reposteros plásticos sellados con tela tool que contuvieron papel toalla humedecida y trozos del tallo de chocho. Se realizaron los registros del número de días hasta el surgimiento de los adultos.

10.3.1.8 Descripción e Identificación.

Después de la observación se realizó en la descripción de las características morfológicas y a la identificación de los estadios de esta plaga. Para la descripción y la identificación se utilizó un estéreo microscópico para ver las características morfológicas más representativas del insecto.

11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

11.1 Recolección.

La recolección se realizó con éxito con diferentes salidas a los sembríos afectados por el Barrenador del Ápice en el Cultivo de Chocho, ya que se encontró en el Barrio El Chan en la Parroquia de Eloy Alfaro que se encuentra ubicado en el Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi.



Realizado por: Juan Corrales.

Fuente: Datos de (Campo).

GRÁFICO N° 1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL BARRIO EL CHAN.

En el Barrio El Chan, Parroquia de Eloy Alfaro ubicada en el cantón Latacunga con una altitud de 2970 msnm a 6 km desde Latacunga en un tiempo de 20 minutos, con una temperatura promedio de 15°C, precipitaciones de 500 a 1500 mm (**GRÁFICO 1**).

La recolección se realizó mediante el método por observación directa para la distribución del díptero:

Una vez capturados los especímenes se clasificó en adultos y no adultos, los adultos se colocaron en reposteros plásticos con tapa de tela tool (ANEXO 2, FOTO N° 3).

Adultos		
N° Machos	N° Hembras	Total:
12	15	27 Adultos

Realizado por: Juan Corrales.

Fuente: Datos de (Laboratorio).

CUADRO N° 1.- NÚMERO DE MACHOS Y HEMBRAS RECOLECTADAS.



Fuente: J. Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N. 1- RECOLECCIÓN EN ESTADO ADULTO EN CAMPO.

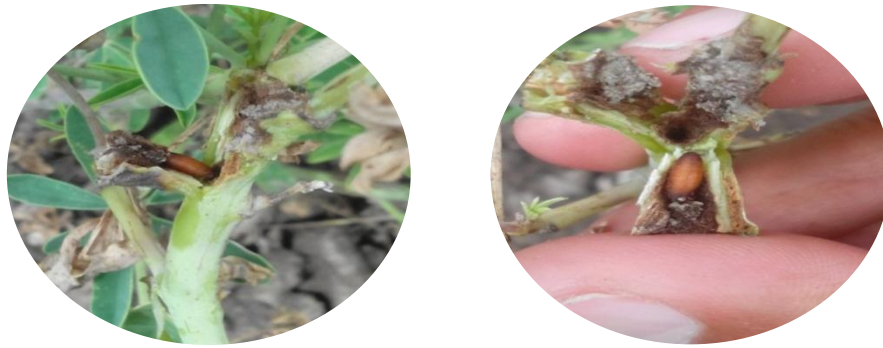
Los no adultos como pupas se colocaron también en reposteros plásticos con tapa de tela tool (ANEXO 2, FOTO N° 3).

Larvas	Pupas	
N° Larvas	N° Pupas	Total:
7	11	18

Realizado por: Juan Corrales.

Fuente: Datos de (Laboratorio).

CUADRO N° 2.- NÚMERO DE LARVAS Y PUPAS RECOLECTADAS.



Fuente: Juan Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N. 2- RECOLECCIÓN EN ESTADO LARVA Y PUPA EN CAMPO.

11.2 Cría Masiva del Díptero.

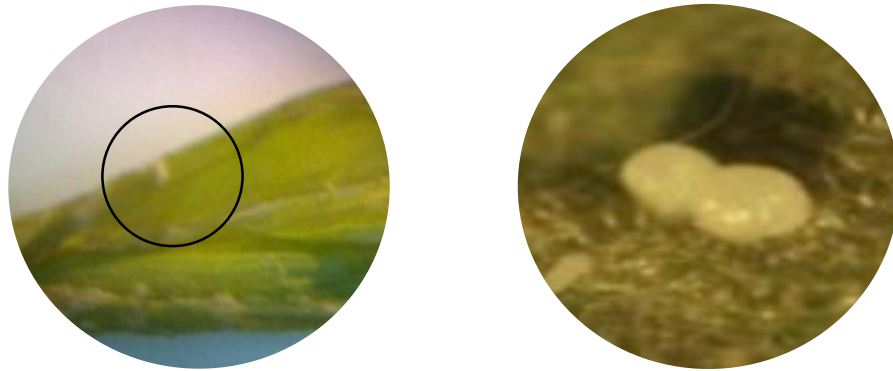
Para la cría masiva del díptero se dispuso de 10 parejas que ubicamos en la cámara de cría donde se realizó diariamente la revisión en general del número de huevos eclosionados, larvas emergidas y pupas transformadas a su estado adulto (**ANEXO 2, FOTO N° 5**).

11.2.1 Numero de Huevos Ovopositados.

DÍA	N° HUEVOS.
1	3
2	3
3	2
4	2
5	3
6	2
7	2
8	3
9	2
10	3
11	3
12	2
TOTAL:	30 HUEVOS

Fuente: Datos de (Laboratorio).

CUADRO N° 3.- NÚMERO DE HUEVOS OVOPOSITADOS.



Fuente: Juan Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N. 3- CRÍA MASIVA DEL DÍPTERO.

El promedio de huevos ovopositados de cada pareja es de 3 a 5 huevos, según **MARTOS A. (2016)** menciona que este díptero deposita entre 4 a 7 huevos por cada hembra, teniendo un resultado casi compatible con nuestro investigación.

11.2.2 Numero de Larvas Sumergidas.

DÍA	Nº LARVAS.
1	1
2	1
3	2
4	2
5	2
6	1
7	1
8	1
9	2
10	2
11	2
12	1
TOTAL:	18 LARVAS.

Fuente: Datos de (Laboratorio).

CUADRO N° 4.- NÚMERO DE LARVAS SUMERGIDAS.



Fuente: Juan Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N. 4- CRÍA MASIVA DEL DÍPTERO.

De lo datos obtenidos de los 30 huevos Ovopositados de las 10 parejas 18 fueron eclosionados a larvas (**CUADRO N° 4**), la observación se realizó por el número de días que dura el estadio de huevo a larva que es de 12 días, los huevos que no fueron eclosionaron hubo problema de habitad adecuada (Temperatura y humedad relativa) y mala manipulación al observar y contabilizar los especímenes.

11.2.3 Numero de Pupas a Reposo.

DÍA	N° PUPAS.
1	1
2	1
3	1
4	2
5	2
6	1
7	1
8	1
9	2
10	2
11	2
12	1
13	1

TOTAL:	18 PUPAS.
---------------	------------------

Fuente: Datos de (Laboratorio).

CUADRO N° 5.- NÚMERO DE PUPAS EN REPOSO.



Fuente: Juan Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N. 5- CRÍA MASIVA DEL DÍPTERO.

De las 18 larvas sumergidas 18 de ellas se convirtieron a pupas en reposo (**CUADRO N° 5**), la observación se realizó por el número de días que dura el estadio de larva a pupas en reposo que es de 13 días, las larvas restantes que no pasaron a pupas hubo problema de habitad adecuada (Temperatura y humedad relativa) y mala manipulación al observar y contabilizar los especímenes.

11.2.4 Número de Pupas a Adultos Sumergidos.

DÍA	N° ADULTOS.
1	1
2	1
3	1
4	0
5	1
6	0
7	1
8	0
9	1
10	0

11	0
12	1
13	1
TOTAL:	8 ADULTOS.

Fuente: Datos de (Laboratorio).

CUADRO N° 6.- NÚMERO DE ADULTOS EMERGIDOS.



Fuente: Juan Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N. 6- CRÍA MASIVA DEL DÍPTERO.

De las 18 pupas en reposo 8 de ellas emergieron a adultos (**CUADRO N° 6**), la observación se realizó por el número de días que dura el estadio de pupa a adultos que es de 13 días, las pupas no emergidos a adultos ya que hubo problema de habitad adecuada (Temperatura y humedad relativa) y mala manipulación al observar y contabilizar los especímenes.

Del resultado de los 8 adultos emergidos realizamos la observación y comparación entre machos y hembras ya que obtuvimos un resultado de:

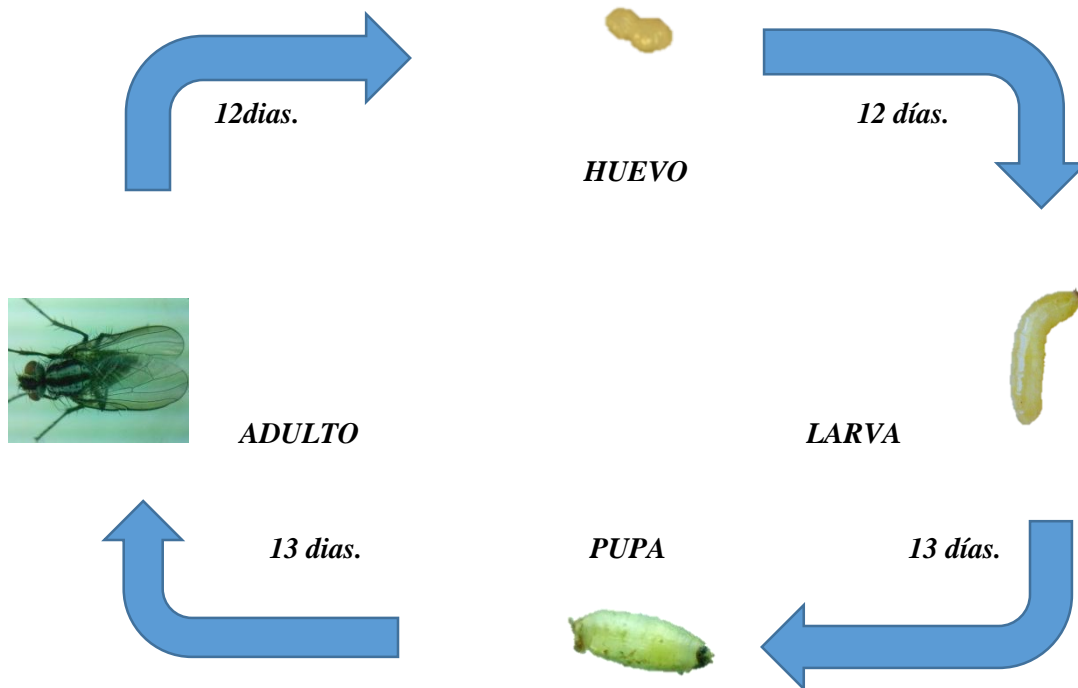
Adultos		Total:
N° Machos	N° Hembras	
3	5	8 Adultos

Fuente: Datos de (Laboratorio).

CUADRO N° 7.- NÚMERO DE MACHOS Y HEMBRAS.

Obtuvimos un resultado de 8 adultos, el número de machos es de 3 y el número de hembras es 6. (**CUADRO N° 7**).

11.3 Identificación de los Estadios del Díptero.



Fuente: Datos de (Laboratorio).

GRÁFICO N° 2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTADIOS DEL DÍPTERO.

11.4 Descripción Morfológica del Díptero.

Después de la identificación de sus estados respectivos se procedió a la observación en el estéreo microscópico y a su respectiva descripción de sus características morfológicas.

11.4.1 Estado Adulto.

11.4.1. 1 Descripción morfológica

Son moscas pequeñas de aproximadamente 2.1 mm de longitud posee un cuerpo rayado de color negro y blanco, un poco peludo (**Foto N° 7**).

Cabeza.

Aparato bucal es de tipo picador chupador, un par de ojos compuestos de color rojos y un par de antenas en forma de peine pectinadas (**Foto N° 8**).

Tórax.

Tres pares de patas rapaz donde se presenta A. Fémur, B. Tibia, C. Tarso, y en la parte final tiene pinzas (**Foto N° 8**). Posen un par de alas membranosas transparentes un poco brillosas (**Foto N° 8**).

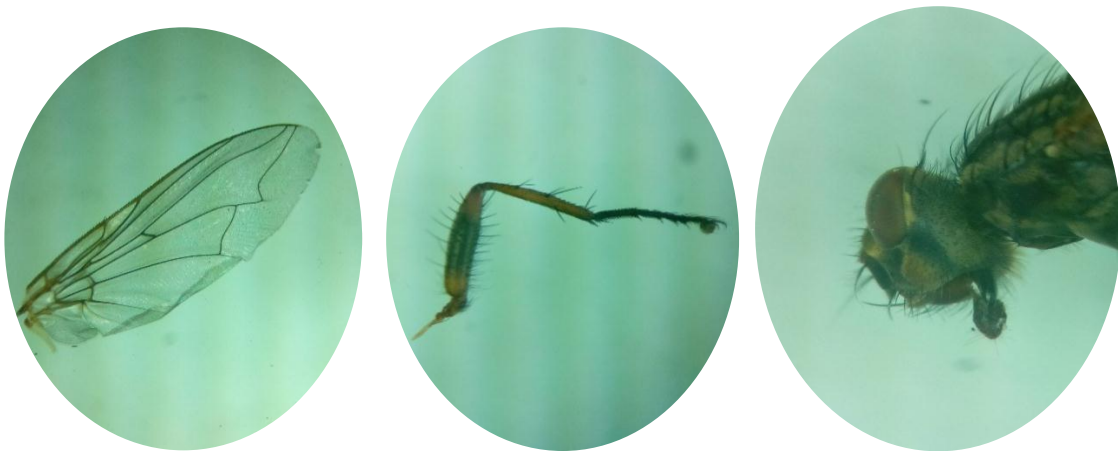
Abdomen.

Este se encuentra compuesto por cuatro segmentos y en la parte final del abdomen se encuentra el aparato reproductivo.



Fuente: Juan Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N. 7- ESTRUCTURA MORFOLÓGICA EN ADULTO.



Fuente: Juan Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N. 8- PARTES DE LA ESTRUCTURA MORFOLÓGICA EN ADULTO.

11.4.2 Estado Pupa

11.4.2.1 Descripción morfológica

Cuando finiquita en estado de larva inicia el estado de reposo esté empieza con la pre-pupa (**Foto N° 9**). Luego pasa al estado de pupa, cuando esta se forma tiene un color blanquecino-amarillento a los 8 días se pone de color anaranjado oscuro (**Foto N° 9**). Posee 2 ganchos (**Foto N° 9**) que le sirven para sujetarse del tallo.

El tipo de pupa que posee este Díptero se lo llama Coarctata o Encerrada es una pupa que está protegida por una cubierta o "pupario" relativamente grueso en forma de un barril.



Fuente: Juan Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N. 9- ESTRUCTURA MORFOLÓGICA EN PUPA.

11.4.3 Estado Larva

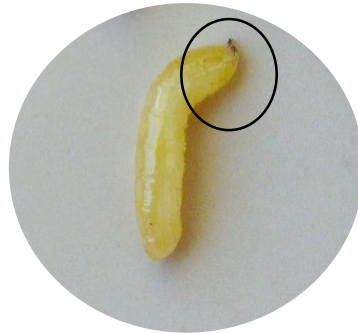
11.4.3.1 Descripción morfológica

Para la descripción de este estadio inmaduro, la larvas en el primer día de nacido mide 1,1 mm son poco móviles (**Foto N° 10**). Su cabeza es ovalada de color negra (**Foto N° 10**), Su cuerpo alargados y apodas de color blanco (**Foto N° 10**). Posee espiráculos a los 8 días desde que se formó el estado larva (**Foto N° 10**) toman un color blanco-amarillento.

Las piezas bucales están formadas por un gancho fuertemente aserrados, que conforman el gancho bucal.

Las larvas no presentan patas y en su máximo desarrollo llegan a medir 4 mm de longitud son blanco-amarillento, presenta espiráculos de diversas formas, el gancho bucal están totalmente fusionados para formar una estructura robusta de una sola punta.

A los 3 días empiezan a moverse para alimentarse realizando un movimiento vertical de las mandíbulas raspando el parénquima del tallo a través del recorrido se observa las galerías que forma “MINA” (**Foto N° 10**).



Fuente: Juan Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N. 10- ESTRUCTURA MORFOLÓGICA EN LARVA.

11.4.4 Estado Huevo

11.4.4. 1 Descripción morfológica.

Los huevos se extrajeron cuidadosamente de las hojas del chocho (**Foto N°11**), fueron difíciles de observar por su pequeño tamaño son de forma ovalada de color blanco (**Foto N° 11**).



Fuente: Juan Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N. 11- ESTRUCTURA MORFOLÓGICA EN HUEVO.

11.5 Ciclo de Vida del Díptero.

De un total de plantas de chocho infectadas por barrenador de ápice, bajo condiciones de laboratorio se logró determinar la duración del ciclo de vida, dio un resultado 50 días (CUADRO N° 8).

HUEVO	LARVA.	PUPA.	ADULTO.	TOTAL-DIAS.
12	13	13	12	50 Dias

Fuente: Datos de (Laboratorio).

CUADRO N° 8.- CICLO DE VIDA DEL BARRENADOR DEL ÁPICE.

12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.

CONSTRUCCIÓN				
RECURSOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Construcción invernáculo	Unidad	4	30,00	120,00
SUBTOTAL				120,00
MATERIALES DE CAMPO				
RECURSOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Redes Entomológicas	Unidad	2	6,00	30,00
Embaces para transportar insectos	Unidad	5	2,00	10,00
SUBTOTAL				40,00
MATERIALES DE LABORATORIO				
RECURSOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Caja de Guantes de Látex	Unidad	1	7,90	7,90
Caja de Mascarillas	Unidad	1	8	8,00
Paquetes de algodón	Paquete	2	0,50	1,00
Envase de Plástico Pequeño	Unidad	4	0,50	2,00
Papel Toalla	Paquete	1	2,80	2,80
Estilete	Unidad	2	0,50	1,00
Pinza	Unidad	1	0,80	0,80
Sustrato	Unidad	5	5,00	25,00
SUBTOTAL				48,50
MATERIALES DE OFICINA				
RECURSOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL

Copias	Unidad	500	0,02	10,00
Impresiones	Unidad	600	0,05	30,00
Anillados	Unidad	6	2,00	12,00
Empastados	Unidad	3	30,00	90,00
Internet	Horas de uso	70	0,60	42,00
SUBTOTAL				184,00
TRANSPORTE				
Transporte buses	Horas de uso	20	3,00	60,00
SUBTOTAL				60,00
TOTAL:				470,00

13. CONCLUSIONES

En el Ciclo de Vida del Barrenador del Ápice "*Díptera: Anthomyiidae*" bajo condiciones de laboratorio tuvo una duración estimada de 50 días, huevo de 12 días, larva de 13 días, pupa de 13 días y adulto 12 días.

Con las observaciones se pudo identificar los estadios del barrenador del ápice ya que fueron el estadio huevo, larva, pupa y adulto, los estadios más largos fueron larva y pupa, con la duración de 13 días cada uno. El estado de pupa es el menos dañino en la planta ya que este permanece en reposo y forma galerías en el tallo del chocho, la larva teniendo una gran movilidad, la longitud de la larval en sus primeros días es de 1 mm y al tercer instar llega alcanzar 4 mm posee un aparato bucal masticador.

En los periodos de larva y adulto fueron los más dañinos de los cuatro periodos, la larva recorre todo el interior del tallo hasta llegar al ápice de la planta de chocho y en adulto por la ovoposición de huevos en la planta.

Mediante los resultados alcanzados en el presente estudio, permitió demostrar el ciclo de vida del barrenador del ápice como también la identificación de sus estadios y sus características morfológicas bajo condiciones de laboratorio.

14. RECOMENDACIONES

Realizar un pie de cría de la plaga para continuar con la identificación de la mosca y por lo tanto continuar con los monitores en las plantas para obtener información veraz.

Para evitar la propagación de la plaga se recomienda no realizar un monocultivo ya que lo recomendado es cambiar de especies vegetales.

15. BIBLIOGRAFIA


- Blanco, O. (1982). 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.
- Cabezas M, F. A. (2012). *Introducción a la Entomología* (Primera ed.). México: Trillas Editorial.
- Cano M., V. (1998). Bioecología de la Mosca Blanca de los Invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae), Plaga del Fréjol. *Tesis previa la obtención de la Licenciatura en Ciencias Biológicas*. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Chauvin, R. (1967). *El mundo de los insectos*. Madrid, España: Ediciones Guadarrama, S.A.
- Coronado , P, & Márquez, A. (1972). *Introducción a la entomología Morfología y Taxonomía de los Insectos* (Primera ed.). México, México: LIMUSA-WILEY, S.A.
- De La Cruz, A., Cardona., C., & Cruz., J. D. (1989). Ciclo de vida, hábitos y enemigos naturales de *Liriomyza sativvae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae), mirador del frijol. *Acta Agro., Vol. 39 (3-4)*.
- Egüez L, T., & Castro M, F. (1999). *Manual Básico de Entomología Reconocimiento de los Principales Órdenes y Familias* (Primera ed.). Quito, Ecuador: Sodi Color.
- Gara, R. I., & Onore, G. (1989). *Entomología Forestal*. Quito, Ecuador: Proyecto DINAF - AID.
- García, S., & Catalán, W. (Junio de 2011). Observaciones del Ciclo Biológico y Daño del "Gusano Esqueletizador de la Papa" *Tequus* sp. Smith (Hymenoptera: Pergidae) en la Región de Cusco, Perú. *Revista Latinoamericana de la Papa*.
- Grooss, R. 1988. El cultivo y la utilización del tarwin., Producción y Protección Vegetal.

- Haro, M. (1993). Tesis “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“. Ediciones Omega, S.A.
- INEN. (1984). *La Entomología Analítica en la Industria Alimentaria*. Quito, Pichincha, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- Lema M. (2008).. Nuevos registros de plantas hospederas y distribución geográfica de *Melanagromyza floris* Spencer, *M. tomaterae* Steyskal, *M. viridis* (Frost) y *Ophiomyia lantanae* (Froggatt) (Diptera: Agromyzidae) en México.
- Monteresino , E. M., & de Brewer, M. M. (2001). *Diccionario Entomológico* (Primera ed.). Argentina: Universidad Nacional de Rio Cuarto.
- Murúa, M. E. (2003). Evaluación de cuatro dietas artificiales para la cría de *Sopodoptera frugiperla* (Lep.: Noctuidae) destinada a mantener poblaciones experimentales de himenópteros parasitoides.
- Navarro, R., & E, D. (1982). Desarrollo de *Heliothis zea* (Lepidoptera: Noctuidae) sobre dietas natural y artificial. *Parte de la Tesis del autor principal para optar al Magister Scientiarum.(Aptdo. 479.)*. Macaray, Venezuela: Posgrado de Entomología Universidad Central de Venezuela.
- Peralta, E. (2004). Biodiversidad de Artrópodos Argentinos, vol. 2. Claps, L.E.; G. Debandi & S.A. RoigJuñent (Eds.). Sociedad Entomológica Argentina ediciones, Tucumán, pp. 281-291.
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador. (Septiembre de 2003). (Dr. Tjitte de Vries, Lic. Miriam Rivera, & Dr. Patricio Ponce, Edits.) *Revista de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador*(71).
- Rivera, M., & Gallegos , P. (Enero de 2001). El cultivo del chocho *Lupinus mutabilis Sweet*: Fitonutrición, enfermedades y plagas, en el Ecuador. *Boletín Técnico No. 103*. (C. Caicedo, & E. Peralta, Edits.) Quito, Pichincha, Ecuador: INIAP/FUNDACYT.

- 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.
- Roog, H. (2000). *Manual de Entomología Agrícola de Ecuador*. Quito, Ecuador: Ediciones ABYA-YALA.
- Ross, H. (1982). *Introducción a la entomología general y aplicada*. (M. Fuste, Trad.) Barcelona, España: Ediciones Omega, S.A.
- Tapia, M. (1990). El proyecto de investigación como elaborar. Quito, Ecuador: Departamento de investigación y Doctrina ESMIL, 2006.

ANEXOS

Anexo 1. Hoja de Vida.

FICHA SIITH								
HOJA DE VIDA								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	050350894-7			JUAN JOSÉ	CORRALES SÁNCHEZ	12/05/1991		SOLTERO
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
	0987435931				ESCUELA MARISCAL SUCRE	COTOPAXI	SAQUISILI	BARRIO TAMBILLO
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONA OTRA		
		corrales.jose7@utc.edu.ec	juan199119911@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	PAIS
SEGUNDO NIVEL		INSTITUTO AGROPECUARIO SIMON RODRIGUEZ	BACHILLER TECNICO AGROPECUARIO		AGRICULTURA	6	AÑOS	ECUADOR
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	INGENIERO AGRONOMO		AGRICULTURA	10	SEMESTRES	ECUADOR
TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO								
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA / DIRECCIÓN)		DENOMINACIÓN DEL PUESTO	TIPO DE INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA	MOTIVO DE SALIDA	

Juan José Corrales

FICHA SIITH								
								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	1802267037			EMERSON JAVIER	JACOME MOGRO	11/06/1974		CASADO
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
	0987061020	CALLE CANELOS Nro. 14		14	Casa blanca 3 p.	COTOPAXI	LATACUNGA	IGNACIO FLORES
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
		emerson.jacome@utc.edu.ec	emersonjacome@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	1010-03-392713	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	INGENIERA AGRÓNOMA		AGRICULTURA	5	OTROS	ECUADOR
4TO NIVEL - MAESTRÍA	1010-08-684405	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MAGISTER EN GERENCIA DE EMPRESAS AGRÍCOLAS Y MANEJO DE POSCOSECHA		AGRICULTURA	4	SEMESTRES	ECUADOR
EVENTOS DE CAPACITACIÓN								
TIPO	NOMBRE DEL EVENTO (TEMA)		EMPRESA / INSTITUCIÓN QUE ORGANIZA EL EVENTO	DURACIÓN HORAS	TIPO DE CERTIFICADO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	PAÍS
CURSO	MANEJO ECOLÓGICO E INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES		UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	60		12/10/2015	12/10/2015	PERÚ
TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO								
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN		UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA / DIRECCIÓN)	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	TIPO DE INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA	MOTIVO DE SALIDA	
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES	DOCENTE	PÚBLICA OTRA	01/04/2002	CONTINUA		

.....

Ing. Mg. Emerson Jácome.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



SIITH
Sistema Informático
Integrado de Talento
Humano

FICHA SIITH



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	0501148837		llene si es extranjero	EDWIN MARCELO	CHANCUSIG ESPÍN	10/02/1962		CASADO
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
			NOMBRAMIENTO		30/11/2012		MASCULINO	ORH+
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
NOMBRAMIENTO			30/11/2012			DOCENTE		
TELÉFONOS			DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANETE					
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32252091	997391825	AV. 10 DE AGOSTO		S/N	250 m, AL SUR DEL COLICEO CESAR UMACINJA	COTOPAXI	LATACUNGA	SAN FELIPE
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
32810296		edwin.chancusig@utc.edu.ec	edwinmchan@yahoo.com	MESTIZO		SI		
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1010-03-441361	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	INGENIERO AGRÓNOMO					ECUADOR
4TO NIVEL - DIPLOMADO		UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA-TINGO MARIA- PERÚ	DIPLOMADO EN EDUCACIÓN INTERCULTURAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE.					PERÚ
4TO NIVEL - MAERSTRÍA		UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCIA	MAESTRIA AGROECOLOGIA Y DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE EN ANDALUCIA Y AMÉRICA LATINA (EGRESADO)					ESPAÑA

.....
Ing. Edwin Chancusig.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



SIITH
Sistema Informático
Integrado de Talento
Humano

FICHA SIITH



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	1801902907			GUADALUPE DE LAS MERCEDES	LOPEZ CASTILLO	01/01/1964		DIVORCIADA

TELÉFONOS

DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32808431	0984519333	PRIMERO DE ABRIL	ROOSVELT	S/N	INGRESO A BETHEMITAS	COTOPAXI	LATACUNGA	IGNACIO FLORES

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
32266164		guadalupe.lopez@utc.edu.ec	gualomercedeslopez@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 - MAESTRÍA		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MAGISTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN				OTROS	ECUADOR

.....
Ing. Guadalupe López.

Anexo 2. Fotografías del proyecto.



Fuente: Juan Corrales. 2016

**FOTOGRAFIA N. 1- PLANTA INFECTADA EN CAMPO POR EL BARRENADOR DEL
ÁPICE DE CHOCHO.**



Fuente: Juan Corrales. 2016

**FOTOGRAFIA N. 2- TRANSPORTE DE LAS PLANTAS INFESTADAS DE
BARRENADOR DEL ÁPICE DE CHOCHO AL LABORATORIO.**



Fuente: Juan Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N. 3- CÁMARAS PARA LA CRÍA MASIVA DEL DÍPTERO.



Fuente: Juan Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N. 4- PLANTAS DISTRIBUIDAS EN LAS CÁMARAS DE CRÍA.



Fuente: Juan Corrales. 2016

**FOTOGRAFIA N. 5- TRANSFORMACIÓN DE PUPA A ADULTO.
DE CHOCHO**



Fuente: Juan Corrales. 2016

**FOTOGRAFIA N. 6- ESTADIO ADULTO DE BARRENADOR DEL ÁPICE
DE CHOCHO.**



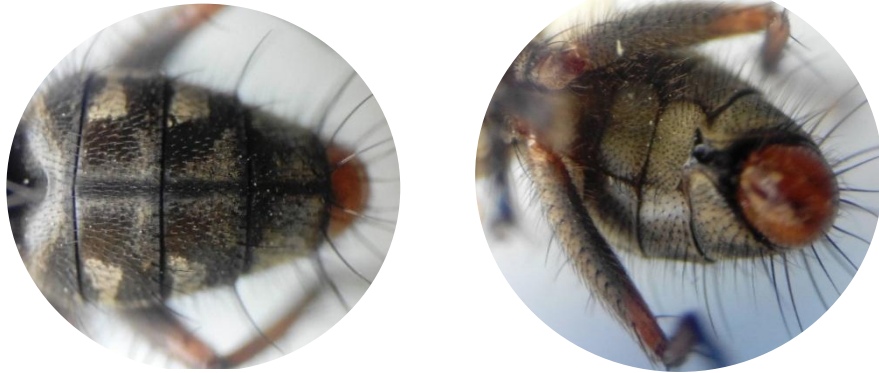
Fuente: Juan Corrales. 2016

**FOTOGRAFIA N. 7- PARTE DE LA CABEZA DE BARRENADOR DEL ÁPICE
DE CHOCHO.**



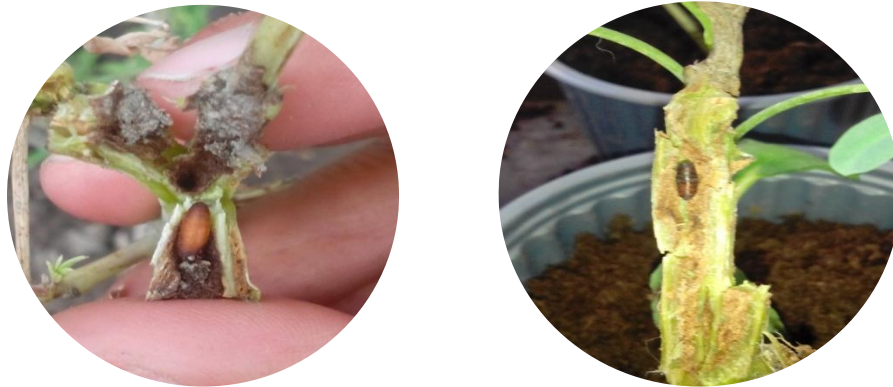
Fuente: Juan Corrales. 2016

**FOTOGRAFIA N. 8- PARTE DEL TÓRAX DE BARRENADOR DEL ÁPICE
DE CHOCHO.**



Fuente: Juan Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N. 9- ABDOMEN PARTE SUPERIOR E INFERIOR DE BARRENADOR DEL ÁPICE DE CHOCHO



Fuente: Juan Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N.10- ESTADIO PUPA EN CAMPO Y EN EL LABORATORIO DE BARRENADOR MENOR DEL TALLO DE CHOCHO.



Fuente: Juan Corrales. 2016

**FOTOGRAFIA N. 11- PUPA VACIA DE BARRENADOR DEL ÁPICE
DE CHOCHO.**



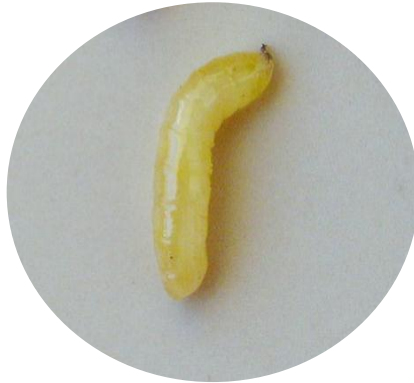
Fuente: Juan Corrales. 2016

**FOTOGRAFIA N. 12- ESTADIO PUPA DE BARRENADOR DEL ÁPICE
DE CHOCHO.**



Fuente: Juan Corrales. 2016

FOTOGRAFIA N. 13- GALERÍAS DE LA LARVA.



Fuente: Juan Corrales. 2016

**FOTOGRAFIA N. 14- ESTADIO LARVA DE BARRENADOR DEL ÁPICE
DE CHOCHO.**



Fuente: Juan Corrales. 2016

**FOTOGRAFIA N. 15- ESTADIO HUEVO DE BARRENADOR DEL ÁPICE
DE CHOCHO.**