

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

TESIS DE GRADO

**“DESCRIPCIÓN ETOLÓGICA DEL MINADOR DE LA HOJA DEL
CULTIVO DE HABA (*Vicia faba*) EN LABORATORIO DEL CEASA,
SECTOR SALACHE, PROVINCIA DE COTOPAXI 2015.”**

**Tesis de grado presentada como requisito previo a la obtención del Título de
Ingeniero Agrónomo**

AUTOR

Paredes Morales Diego Fernando

DIRECTOR

Ing. Wilman Paolo Chasi

Latacunga – Ecuador
2015

AUTORÍA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación: **“DESCRIPCIÓN ETOLÓGICA DEL MINADOR DE LA HOJA, DEL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba*) EN LABORATORIO. CEASA, SECTOR SALACHE, PROVINCIA DE COTOPAXI 2015”**, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Diego Fernando Paredes Morales

C.I. 180379456-7

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“DESCRIPCIÓN ETOLÓGICA DEL MINADOR DE LA HOJA, DEL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba*) EN LABORATORIO. CEASA, SECTOR SALACHE, PROVINCIA DE COTOPAXI 2015”**, de Diego Fernando Paredes Morales, postulante 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 Tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Diciembre 2015.

El Director:

Ing. Paolo Chasi

AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de miembros del Tribunal de la Tesis Titulada: “**DESCRIPCIÓN ETOLÓGICA DEL MINADOR DE LA HOJA, DEL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba*) EN LABORATORIO. CEASA, SECTOR SALACHE, PROVINCIA DE COTOPAXI 2015**”, de autoría del egresado Diego Fernando Paredes Morales **CERTIFICAMOS** que se ha realizado las revisiones, correspondientes y aprobaciones al presente documento.

Aprobado por:

Ing. Emerson Jácome

.....

PRESIDENTE

Ing. Luis Benavides

.....

MIEMBRO

Ing. Santiago Jiménez

.....

MIEMBRO (SECRETARIO)

DEDICATORIA

Esta investigación está dedicada a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Su tenacidad y lucha han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar. A mi hermana Sandy que siempre supo apoyarme, a mi novia Dianita y a toda mi Familia. A ellos esta investigación, que sin ellos, no hubiese podido ser.

PAREDES D.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme y darme la destreza, para llegar hasta donde he llegado y porque hizo realidad mi sueño tan anhelado.

En especial agradezco la confianza y el apoyo brindado por parte de mi mami **MARY**, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas, y celebrando mis triunfos.

A mi Tutor, Ing. Paolo por su apoyo, quien con sus conocimientos y su experiencia, ha logrado que pueda terminar mis estudios con éxito.

Agradezco la confianza, apoyo y dedicación de mis profesores: Ing. Santiago Jiménez, Ing. Emerson Jácome e Ing. Luis Benavides por haber compartido conmigo sus conocimientos y sobre todo su amistad.

PAREDES D.

ÍNDICE

AUTORÍA	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVO ESPECÍFICO	4
PREGUNTA DIRECTRIZ.....	4
CAPÍTULO I.....	5
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1 Haba.....	5
1.1.1 Origen.....	5
1.1.2 Características generales	5
1.1.3 Plagas	6
1.2 MINADOR DE LA HOJA	6
1.2.1 Origen.....	7
1.2.2 Taxonomía.....	8
1.2.3 Descripción de la plaga.....	8
1.2.3.1. Huevo.....	8
1.2.3.2. Larva	8
1.2.3.3. Pupa	9
1.2.3.4. Adulto	9

1.2.4	Ciclo biológico	9
1.2.5	Reproducción.....	10
1.2.6	Climatología	11
1.2.7	Distribución e importancia	11
1.2.8	Plantas Hospedantes	11
1.2.9	Daños.....	12
1.2.9.1	Daños directos.....	13
1.2.9.2	Daños indirectos	13
1.2.10	Órganos afectados	13
CAPÍTULO II		14
2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	14
2.1	MATERIALES Y RECURSOS	14
2.1.1	Materiales de oficina, gabinete o escritorio	14
2.1.2	Material Experimental	14
2.1.3	Materiales de laboratorio.....	15
2.1.4	Recurso Humano	15
2.1.5	Recursos	15
2.2	CHARACTERIZACIÓN DEL LUGAR.....	16
2.2.1	Ubicación de la Investigación.....	16
2.2.1.1	Localización Política	16
2.2.1.2	Localización Geográfica.....	16
2.3.1	Tipo de investigación	17
2.3.2	Métodos y Técnicas.....	17
2.3.2.1	Método Analítico.....	17
2.3.2.2	Observación.....	17
2.4	METODOLOGÍA	17
2.4.1	Manejo específico del ensayo	17
2.4.1.1	Identificación de muestras.....	17
2.4.1.2	Recolección	18
2.4.2	Estado de huevo	19
2.4.3	Estado larval.....	19
2.4.4	Estado de Pupa	20

2.4.5	Estado adulto.....	20
2.4.6	Identificación de la especie.....	20
CAPÍTULO III.....		21
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
3.1	DESCRIPCIÓN DEL CICLO BIOLÓGICO, HÁBITOS Y COMPORTAMIENTO DEL MINADOR DEL HABA (<i>Vicia fabae</i>) EN LABORATORIO.....	21
3.1.1	Estadío Huevo	22
3.1.2	Estadío Larva.....	24
3.1.3	Estadío Pupa	27
3.1.4	Estadío Adulto	29
3.1.5	Ciclo de Vida de <i>Liriomyza huidobrensis</i>	32
CONCLUSIONES.....		36
RECOMENDACIONES		37
GLOSARIO.....		38
ANEXOS.....		42

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Taxonomía del minador	8
CUADRO 2. Órganos afectados por el minador de la hoja	13
CUADRO 3. Localización Política	16
CUADRO 4. Localización Geográfica	16
CUADRO 5. Estadío de huevo del minador del Haba (<i>Vicia faba</i>).....	22
CUADRO 6. Estadío larval del minador del Haba (<i>Vicia faba</i>)	25
CUADRO 7. Estadío pupal del minador del Haba (<i>Vicia faba</i>)	27
CUADRO 8. Estadío adulto del minador del Haba (<i>Vicia faba</i>)	30
CUADRO 9. Ciclo de vida en condiciones de laboratorio del minador del Haba (<i>Vicia faba</i>)	32

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Longitud del huevo de <i>Liriomiza huidobrensis</i> en 15 plantas de haba (<i>Vicia faba</i>)	23
Gráfico 2. Promedio de días, temperatura y humedad relativa del Estadio Huevo de <i>Liriomiza huidobrensis</i>	24
Gráfico 3. Longitud de la larva de <i>Liriomiza huidobrensis</i> en 15 plantas de haba (<i>Vicia faba</i>)	26
Gráfico 4. Promedio de días, temperatura y humedad relativa del Estadio de Larva de <i>Liriomiza huidobrensis</i>	26
Gráfico 5. Longitud de la pupa de <i>Liriomiza huidobrensis</i> en 15 plantas de haba (<i>Vicia faba</i>)	28
Gráfico 6. Promedio de días, temperatura y humedad relativa del Estadio de Pupa de <i>Liriomiza huidobrensis</i>	28
Gráfico 7. Longitud del adulto de <i>Liriomiza huidobrensis</i> en 15 plantas de haba (<i>Vicia faba</i>)	30
Gráfico 8. Promedio de días, temperatura y humedad relativa del Estadio Adulto de <i>Liriomiza huidobrensis</i>	31
Gráfico 9. Ciclo de vida del minador (<i>Liriomiza huidobrensis</i>) del haba (<i>Vicia faba</i>)	32
Gráfico 10. Ciclo de vida <i>Liriomiza huidobrensis</i> en condiciones de laboratorio	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo biológico del minador de la hoja.....	10
Figura 2. Jaula y macetas con plantas de haba (<i>Vicia faba</i>).....	21
Figura 3. Huevos de <i>L. huidobrensis</i>	22
Figura 4. Larva de <i>L. huidobrensis</i>	25
Figura 5. Adulto de <i>L. huidobrensis</i>	29
Figura 6. Adultos (♂, ♀) de <i>L. huidobrensis</i>	34

RESUMEN

La presente investigación se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Entomología de la Universidad Técnica de Cotopaxi, donde se determinó el comportamiento y hábitos del minador (*Liriomyza huidobrensis*) del cultivo de Haba (*Vicia Faba*), bajo condiciones de Laboratorio.

Se debe considerar que las muestras tengan todos los estados visibles o grados de afección. La muestra debe corresponder al sitio real de la afección en la planta ya que algunos síntomas en el follaje pueden obedecer a otro tipo de alteraciones.

Se recolectó las muestras cuando las plantas se encontraban sin humedad de lluvia o rocío para evitar proliferación de hongos y bacterias sobre la misma.

Las muestras presentaron síntomas de galerías, características del ataque de *Liriomyza huidobrensis* en forma de espiral en las hojas.

Se determinó que el ciclo de *Liriomyza huidobrensis*, para estado de huevo en promedio es de 5 días, para el estado de larva es de 7 días, para el estado de pupa es de 6 días y para el estado adulto es de 6 días; dando un promedio del ciclo de vida en Laboratorio de 24 días; con un promedio de 18° de Temperatura y con una Humedad Relativa de 24%.

Los resultados referentes a los hábitos y comportamiento de la plaga en laboratorio se observó que el estado larval se alimenta del mesófilo de la hoja, formando galerías en forma de espiral ocasionando ahí graves daños a la planta.

De acuerdo al análisis presentado por parte del Laboratorio de Entomología de AGROCALIDAD, las muestras enviadas del minador del haba (*Vicia faba*), determinaron que su especie es *Liriomyza huidobrensis*.

ABSTRACT

This research was conducted in the Entomology Laboratory at the Technical University of Cotopaxi, where the behavior and habits of the serpentine leaf miner (*Liriomyza huidobrensis*) in the cultivation of Haba (*Vicia faba*) under the laboratory conditions was determined.

It considers that the samples have all the visible states or the conditions. The sample must correspond to the actual site of the condition on the ground as some symptoms in the foliage may be due to other changes.

Samples were collected when plants were without rain or dew moisture to prevent bacterial and fungal growth thereon.

The samples show symptoms of serpentine which are characteristics of the attack of *Liriomyza huidobrensis* spiral shaped in the leaves.

It was determined that the cycle of *Liriomyza huidobrensis* for the egg stage is 5 days, for the larval stage is 7 days, to the pupal stage is 6 days and adulthood is 6 days; giving an average life cycle in 24 days Laboratory; with an average temperature of 18 ° and a relative humidity of 24%.

The results for the habits and behavior of the pest in laboratory was observed that the larval stage feeds on the leaf mesophyll, forming spiral galleries there causing serious damage to the plant.

According to the analysis presented by the Laboratory of Entomology AGROCALIDAD samples sent miner bean (*Vicia faba*), they determined that the species is *Liriomyza huidobrensis*.

INTRODUCCIÓN

Los insectos constituyen una parte importante de la diversidad biológica, consumen casi cualquier tipo de alimento, participan en un gran número de procesos ecológicos y tienen un gran impacto en la economía y salud del ser humano (Wilson, 1992)

La pérdida de rendimiento en cultivos, causado por plagas alcanza de un 10 a un 30% a nivel mundial. (Helmuth, 2000)

Los daños provocados por los insectos han desvalijado a los agricultores desde el comienzo de la agricultura. Para los agricultores combatir las daños es una necesidad. No obstante, su presencia en una explotación agrícola representa una amenaza, a veces, incluso para localidades apartadas. Las plagas, como tales, conllevan efectos negativos para terceros y requieren medidas adicionales que tomarán las partes afectadas o bien una asociación pública. (Connor E. , 1997)

El hábito de minar hojas se ha perfeccionado en un grupo de más de 10.000 especies de insectos holometábolos, reunidas en cuatro órdenes: Diptera, Coleóptera, Hymenoptera y Lepidoptera. (Taverner, 1997)

Los minadores son larvas de insectos que viven en el interior del tejido de las hojas y se alimentan de las capas internas de éstas, dejando las capas externas como protección.

Generalmente es dificultoso de controlar el minador de la hoja, debido que es común el uso indiscriminado de agroquímicos para el control de ésta y otras plagas, ya que el productor recurre al uso de mezclas de insecticidas, alterando las dosis o bien incrementando el número de aplicaciones por temporada. Este uso garrafal de insecticidas origina el desarrollo de la resistencia de las plagas a las fumigaciones y

sobre todo la eliminación de la fauna benéfica, principalmente parasitoides que juegan un papel importante en el control de las poblaciones del minador de la hoja. Además, este manejo causa serios problemas de contaminación ambiental, residuos tóxicos en las cosechas y aumento de los costos de producción. Dicha situación obliga a utilizar un criterio técnico para lograr un manejo integrado de plagas. (Taverner C. e., 1997)

JUSTIFICACIÓN

Esta investigación es de gran interés, ya que el minador de la hoja (*Lyriomiza sp*) constituye una de las principales pérdidas económicas para el sector agrícola de la Provincia.

Esta plaga es una de las especies de minadores que puede alimentarse de una gran variedad de plantas de importancia económica. Cuando hay problemas con altas poblaciones, los cultivos retardan su crecimiento y destruyen numerosas hojas. Así como la presencia de larvas demerita la calidad de las plantas. Este insecto presenta un ciclo biológico muy corto por lo que pueden encontrarse hasta 3-4 generaciones por año. (Connor, 1997)

El aporte social de esta investigación nace de las necesidades para identificar la etología del insecto y así dar a conocer al agricultor, el tipo de plaga que ocasiona daños en sus cultivos.

Con una investigación adecuada sobre la descripción etológica del minador de la hoja (*Lyriomiza sp*), en el cultivo de haba (*Vicia faba*), reduciremos las técnicas convencionales utilizadas por los agricultores en la actualidad y así disminuir el uso indiscriminado de productos químicos y evitar la resistencia de los mismos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Describir la etología del minador de la hoja, del cultivo de haba (*Vicia faba*) en laboratorio del CEASA, Sector Salache, Provincia de Cotopaxi” 2015.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Determinar el ciclo de vida de la plaga en cautiverio.
- Observar los hábitos y comportamiento de la plaga en laboratorio.
- Identificar correctamente la especie de la plaga en estudio.

PREGUNTA DIRECTRIZ

¿Podremos determinar la especie de la plaga mediante la descripción etológica, determinando el ciclo de vida, hábitos y comportamientos del minador de la hoja, del cultivo de haba (*Vicia faba*) a nivel de laboratorio?

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Haba

1.1.1 Origen

El haba tiene como centros de origen a Europa, Asia Central y Abisinia. Hay quienes sostienen que el haba fue cultivada desde la “edad de piedra”, siendo muy estimada por los egipcios y los romanos.

El cultivo del haba, se extendió pronto por toda la cuenca mediterránea, casi desde el mismo comienzo de la agricultura. Los romanos fueron los que seleccionaron el tipo de haba de grano grande y aplanado que es el que actualmente se emplea para consumo en verde, extendiéndose a través de la Ruta de la Seda hasta China, e introducido en América, tras el descubrimiento del Nuevo Mundo. El cultivo de esta leguminosa, se ha convertido desde hace mucho tiempo en cultivo tradicional de las comunidades indígenas y campesinas de la sierra ecuatoriana. (Orellana, 1985)

1.1.2 Características generales

El haba (*Vicia faba.*) es una especie leguminosa anual. (Duke, 1981)

Se reproduce por semilla, presentando las plantas un crecimiento erecto, llegando a tener tallos que crecen hasta los 1,5 m de altura, siendo éstos angulosos, huecos y ramificados.

Las hojas son alternas, compuestas y tienen folíolos ovales-redondeados, de coloración verde. Las flores son axilares, agrupadas en racimos cortos de dos a ocho flores. (Cedeño, 2007)

1.1.3 Plagas

La plaga más importante del cultivo del haba en el Ecuador, desde el punto de vista económico encontramos al Minador de la hoja, es una plaga que se come la parte intermedia de la hoja haciendo unas galerías internas, ocasionando graves daños en el follaje. (INCCA, 1985)

1.2 MINADOR DE LA HOJA

Son parásitos cuyos estados inmaduros viven y se alimentan dentro de las hojas, alimentándose del mesófilo sin dañar la epidermis foliar. Los rastros de su alimentación (“minas”) son visibles externamente en las hojas, como áreas blanquecinas o pardas y con formas variables, desde estrechas galerías lineales hasta amplias cámaras. (Carrero, 2008)

La costumbre de minar hojas se ha desarrollado en un grupo de más de 10.000 especies de insectos holometábolos, reunidas en cuatro órdenes: Diptera, Coleoptera, Hymenoptera y Lepidoptera. (Bernays, 1999)

Las galerías ocasionadas por las larvas minadoras pueden reducir la capacidad fotosintética de las hojas, causar abscisión foliar prematura y permitir el ingreso de fitopatógenos a las plantas. Además, bajan el valor estético de las plantas ornamentales o de hojas comestibles. (Carrero, 2008)

Varias especies son consideradas plagas en diversas partes del mundo. Entre éstas, el minador de la hoja en haba (Lepidóptero) y más de 100 especies de moscas minadoras (Diptera: Agromyzidae), destacándose *Liriomyza trifolii* Burgess y

Liriomyza huidobrensis Blanchard en cultivos hortícolas, y *Agromyza frontella* (Rondan) en alfalfa. (Taverner C. e., 1997)

La gran parte de los autores coinciden en que una especie de minador de hojas se convierte en plaga por el desarrollo de resistencia a fumigaciones y por la eliminación de sus enemigos naturales. Esta última, a consecuencia de las prácticas agrícolas agresivas (ej. Arado, rastrado y surcado, etc.) y al empleo de productos químicos.

Además, otros dos factores pueden contribuir decisivamente a que los minadores alcancen elevados tamaños poblacionales:

- Relativa inconspicuidad, lo cual les permite pasar inadvertidos hasta alcanzar altas densidades. (King, Saunders, & ., 1984)
- La protección que consiguen sus estados inmaduros dentro de los tejidos vegetales, especialmente contra los efectos de insecticidas de contacto.

Esta última característica ha promovido el uso indebido de insecticidas de amplio espectro, que han aniquilado las poblaciones de enemigos naturales. Mientras tanto, los adultos minadores han desarrollado resistencia, pasando de ser plagas secundarias a primarias. (Helmuth, 2000)

Otro factor que pudo ayudar para que ciertas especies de minadores se conviertan en plaga es el incremento de los monocultivos. Muchos parasitoides tienen preferencias por plantas específicas. Por lo tanto, si el único cultivo presente es poco atractivo para los parasitoides; en ese ambiente, los minadores pueden escapar al parasitismo. (INIAP, 1996)

1.2.1 Origen

El minador de la hoja es originario de América y se encuentra diseminado por todas las regiones del mundo. En América fue observado por primera vez en 1842, en las

Antillas y después se constató en 1850 en Brasil, donde es considerada como la plaga más importante de las regiones. Es un insecto monófago, porque solamente ataca las hojas. (Pacheco M. , 1985)

1.2.2 Taxonomía

CUADRO 1. Taxonomía del minador

Clase	Insecta
Orden	Diptera
Familia	Agromyzidae
Género	Liriomyza
Especie	huidobrensis
N. común	Minador

Elaborado por: Diego Paredes (2015)

1.2.3 Descripción de la plaga

El minador de la hoja (*Liriomyza sp*), manifiesta metamorfosis completa, es decir cuatro estadios biológicos de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto. (Martin, 1991)

1.2.3.1.Huevo

De 0,1 a 0,2 mm de largo, con forma elipsoidal, translúcido al principio y de color crema en estado avanzado. Es depositado por la hembra bajo la epidermis foliar. (Mau R. y., 1991)

1.2.3.2.Larva

Poseen una longitud máxima en torno a 3-3,5 mm, siendo de coloración amarillenta para *L. trifolii* y de color blanco-lechoso a blanco amarillento para el resto de especies. (Moron, 1988)

1.2.3.3.Pupa

Varía de color amarillento a marrón rojizo, con una longitud de 2 mm. Las tonalidades son más amarillentas en *L. trifolii*, y más terrosas para el resto de especies. (Mau R. , *Liriomyza sativae* (Blanchard) Vegetable Leafminer. departament of Entomology, 1991)

1.2.3.4.Adulto

Mide 1,5-2,3 mm de longitud, presentando una coloración amarillenta con manchas negras y alas claras en *L. trifolii* y color oscuro en *L. huidobrensis*. La hembra es de mayor tamaño y robusto que el macho, apreciándose el ovipositor en forma troncocónica de color negro. (Pacheco, Mau, & Martin, 1991)

1.2.4 Ciclo biológico

La metamorfosis de este parásito es holometábola. Los huevos son elipsoidales, de color blanco opalescente, consistencia delicada y pequeño tamaño (0,1 a 0,2 mm de largo). Son colocados individualmente debajo de la epidermis de las hojas. (Martinez, 2006)

Este insecto presenta biología y ecología típica de numerosas especies de polillas minadoras de hojas. El adulto es un microlepidoptero de aproximadamente 2 mm de largo, con escamas doradas iridiscentes en las alas anteriores y con cuatro bandas blancas horizontales en forma de “V”. (Terron, 1988)

Los huevecillos son almacenados individualmente por la hembra en las picaduras que realiza en la epidermis de la hoja y requieren de 2 a 4 días para su eclosión. Esta plaga presenta tres estados larvales y cada uno con una duración de 2 a 3 días.

Durante su primero y segundo estado larval se alimenta del mesófilo de la hoja, mientras que en el tercero se alimenta de la parte superior de la hoja, dejando una huella espiral o retorcida que al principio es trasparente y luego se torna café; cuando

la larva llega a su madurez realiza una incisión longitudinal y sale para convertirse en pupa en la superficie de la hoja o en el suelo, donde completa su desarrollo entre cinco y 12 días. Los adultos son muy buenos voladores y se mueven alrededor de las plantas en rápidos movimientos irregulares, viven de 10 a 20 días dependiendo de las condiciones ambientales.

El ciclo biológico del minador puede ser tan corto como 15 días, estimándose un promedio de 21, dependiendo de la hoja hospedante y la temperatura. Su alimentación y oviposición la inician al salir el sol y alcanzan su máximo punto a media mañana y el apareamiento puede ocurrir a cualquier hora del día. (Pacheco, Mau, & Martin, 1991)

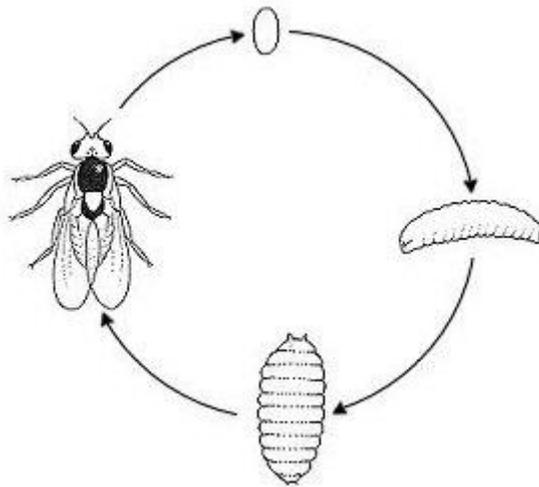


Figura 1. Ciclo biológico del minador de la hoja

Fuente: (Pacheco M. , 1985)

1.2.5 Reproducción

El minador de las hojas es un díptero capaz de pasar de huevo a adulto en tan solo 2 semanas si las condiciones le son favorables y la temperatura.

Los huevos de forma oval y color cremoso tardan en eclosionar entre 3 y 10 días. A partir de aquí el minador pasa por 3 estados larvarios; un estado de prepupa; y otro estado de pupa antes de convertirse en un adulto. (Terron, 1988)

1.2.6 Climatología

En cultivos bajo invernadero, puede observarse presencia de esta plaga durante todo el año. La temperatura como factor abiótico y el huésped como factor biótico, influyen de forma importante en el desarrollo de las especies minadoras de hojas. De esta forma, y a modo de ejemplo, los umbrales de desarrollo se sitúan en torno a los 9°C y los 35-40°C, cuando afectan al cultivo. (Carrero, 2008)

1.2.7 Distribución e importancia

Está ampliamente distribuido en el mundo, ha sido reportado en Norte, Centro y Sur América, el Caribe, el Pacífico, en Tahiti, Guam, Nueva Caledonia, Samoa Vanuatu, Islas Cook y en la mayoría de las islas de Hawaii. También se encuentra en Etiopía, Israel, Japón, Kenia, Marianas, Filipinas, Senegal, Sur de África y Tanzania.

Es considerada una plaga de importancia dadas las serias afectaciones que producen sus larvas en el área foliar, al extremo de secarla totalmente e impedir la actividad fotosintética y nutricional del cultivo, reduciendo significativamente los rendimientos. También ataca a otros cultivos como el ají, cebolla, frijol, melón, papa, pimiento, pepino, además de tener hospedantes alternativos como Bledo blanco, lechosa, malva, romerillo, yerba mora, etc. Por su amplio rango de hospedantes su presencia es permanente en los campos y cultivos. (Mau R. y., 1991)

1.2.8 Plantas Hospedantes

Existen más de 20 plantas hospedantes de las familias: Solanaceae, Fabaceae, Cucurbitaceae y Brassicaceae, en las cuales se alimenta y reproduce el minador de la

hoja, además, está presente en muchas especies de maleza de hoja ancha. (Mau & Martin, *Liriomyza sativae* (Blanchard) Vegetable Leafminer. Department of Entomology, 1991)

1.2.9 Daños

El daño es causado cuando la larva se introduce debajo de la epidermis y comienza a ingerir el contenido de las células del mesófilo, produciendo una galería circular, que posteriormente se transforma en oval a medida que se desarrolla la larva. (Sagar & Sponagel, 2000)

Como producto de la alimentación de la larva, en la superficie interna de la galería se observan marcas realizadas por sus mandíbulas; posteriormente la capa superficial de los folíolos se rompe, quedando expuestos los tejidos a la acción de patógenos. Las áreas se necrosan adquiriendo un color marrón oscuro, ocasionando la reducción de la capacidad fotosintética de la planta. Por efecto del viento, en la mayoría de los casos, los folíolos se rasgan por la mitad. Este daño incide negativamente en la producción de proteína foliar. (Mau R. , *Liriomyza sativae* (Blanchard) Vegetable Leafminer. departament of Entomology, 1991)

Las larvas producen minas continuas en las hojas, las cuales son lineales e irregulares, de color blanquizo o verdoso, con líneas conspicuas negras parecidas a hilos de excrementos en los lados alternos de la mina. Las minas individuales son de poca importancia; sin embargo, cuando la población larval es grande pueden ser minadas hojas enteras y las plantas muy dañadas parecen como si hubiesen sido chamuscadas por fuego. Las hojas minadas son más susceptibles al daño por viento lo que ocasiona la defoliación completa del cultivo. (Mau & Martin, *Liriomyza sativae* (Blanchard) Vegetable Leafminer. Department of Entomology, 1991)

Las mosquitas hembras hacen diminutas picaduras en el haz de las hojas con su ovipositor puntiagudo, y se alimenta de la sabia en alrededor de ocho de cada diez de

estas picaduras y depositan huevecillos en las otras dos. Los machos son incapaces de picar las hojas, pero ocasionalmente se alimentan de las fuentes de alimento disponibles realizadas por la actividad de las hembras. Estas picaduras causan una apariencia punteada y amarilla a las hojas, las cuales se observan fácilmente en infestaciones fuertes.

Los daños ocasionados por las larvas y hembras adultas ocasionan problemas secundarios de estrés de las plantas, pérdida de humedad y quemaduras de los frutos por la falta de follaje. (Pacheco, Mau, & Martin, 1991)

1.2.9.1 Daños directos

Los adultos para alimentarse o para realizar la puesta producen picaduras en las hojas. Las larvas, al alimentarse del parénquima foliar, realizan galerías que posteriormente se necrosan. Estos daños reducen la capacidad fotosintética de la planta.

1.2.9.2 Daños indirectos

Las heridas ocasionadas por esta plaga facilitan la entrada de otros patógenos (hongos, bacterias, etcétera,).

1.2.10 Órganos afectados

CUADRO 2. Órganos afectados por el minador de la hoja

ESTADO DE DESARROLLO DE LA PLANTA	ÓRGANOS AFECTADOS	SÍNTOMAS
Planta adulta	Hoja	Galerías
Planta adulta	Hoja	Punteaduras
Planta en desarrollo	Hoja	Galerías
Planta en desarrollo	Hoja	Punteaduras

Elaborado por: Diego Paredes (2015)

CAPÍTULO II

2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 MATERIALES Y RECURSOS

2.1.1 Materiales de oficina, gabinete o escritorio

- Computadora
- Calculadora
- GPS
- Cámara fotográfica
- Esferos
- Estilete
- Libro de Campo
- Libros de referencia para la investigación.
- Suministros de oficina
- Tijeras

2.1.2 Material Experimental

- Huevos
- Larvas
- Pupas
- Adulto del minador de la hoja (*Liriomyza sp.*) en estudio.
- Plantas de haba (*Vicia faba*).

2.1.3 Materiales de laboratorio

- Agujas de disección
- Algodón
- Alcohol (70-75%)
- Crioviales de 2ml. (frascos con tapa)
- Navaja
- Tubos de ensayo
- Pinzas
- Palillos
- Tarrinas plásticos
- Jaula de madera
- Malla de plástico
- Estereoscopio
- Microscopio

2.1.4 Recurso Humano

Investigador:	Diego Paredes
Director de Tesis:	Ing. Wilman Paolo Chasi
Miembros del Tribunal:	Ing. Emerson Jácome Ing. Luis Benavides Ing. Santiago Jiménez

2.1.5 Recursos

- Alimentación
- Transporte.
- Agua

2.2 CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

2.2.1 Ubicación de la Investigación

Esta investigación se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi (CEASA) sector Salache, Provincia de Cotopaxi, en el Laboratorio de Entomología.

2.2.1.1 Localización Política

CUADRO 3. Localización Política

Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Latacunga
Parroquia:	Eloy Alfaro
Barrio:	Salache
Lugar:	CEASA (U.T.C)

Elaborado por: Diego Paredes (2015)

2.2.1.2 Localización Geográfica

CUADRO 4. Localización geográfica

COORDENADAS UTM	
Zona 17 S	
X	0764981 m
Y	9889322 m
Altura	2718 msnm

Elaborado por: Diego Paredes (2015)

2.3 DISEÑO METODOLÓGICO

2.3.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de carácter descriptiva; consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento. (Teran, 2006)

Este tipo de investigación nos permite caracterizar el ciclo de vida y hábitos de la plaga en estudio.

2.3.2 Métodos y Técnicas

2.3.2.1 Método Analítico

Ayudó a observar las causas, la naturaleza y los efectos, permitiéndonos conocer más del objeto de estudio, con lo cual se puede explicar los estadios de la plaga.

2.3.2.2 Observación

Permitió contemplar y examinar en forma directa al objeto en estudio (*Liriomyza sp.*) y registrar la información para su posterior análisis, utilizando estadística básica.

2.4 METODOLOGÍA

2.4.1 Manejo específico del ensayo

2.4.1.1 Identificación de muestras.

Son consideradas muestras cualquier parte afectada de la planta. La observación minuciosa del daño y las plagas asociadas es importante para una correcta toma de muestras.

Una muestra se toma de acuerdo a un criterio preestablecido sea en el tiempo o en el espacio. Generalmente la elección de la primera unidad determina la posición de las demás. Ejemplo:

Para detectar poblaciones de larvas de mosca minadora se debe tomar 1 planta de cada 10 y evaluar la tercera hoja del tercio inferior.

- Debemos considerar que las muestras tengan todos los estados visibles o grados de afección.
- La muestra debe corresponder al sitio real de la afección en la planta ya que algunos síntomas en el follaje pueden obedecer a otro tipo de alteraciones.
- Si las plantas son de gran tamaño, seleccione únicamente la parte o partes que caractericen el problema, esto es, las hojas, partes del tallo, flores o raíces afectadas, de acuerdo a los síntomas ocasionados por la plaga en estudio.
- Si las plantas son pequeñas, seleccione dos o tres plantas completas.
- Se recomienda tomar nota del historial del cultivo (tipo y edad del cultivo, sitio, etc.) y de las circunstancias de ocurrencia de la plaga (frecuencia, ubicación, etc.).

2.4.1.2 Recolección

- Se recolectó las muestras cuando las plantas se encontraban sin humedad de lluvia o rocío para evitar proliferación de hongos y bacterias sobre la misma.
- Estas fueron recolectadas en la Parroquia Mulaló, localidad Langualó Alto a 3330msnm, donde se identificó la presencia de la plaga.
- Las muestras recolectadas presentaron síntomas de galerías en forma de espiral en las hojas, las cuales son comunes del minador.
- Colectamos 15 plantas que presentan los síntomas, estas fueron colocadas en una tarrina, utilizamos un azadón para poder obtener la planta sin ocasionar daños a las raíces.
- Es recomendable asignar un número consecutivo a las muestras para simplificar el manejo y rastreabilidad a las muestras.
- Se instalaron las muestras en el laboratorio de entomología de la Universidad Técnica de Cotopaxi donde se tomaron los datos.

- Los variables que se tomaron son:
 - a. Ciclo de vida del minador:
 - Huevo, larva, pupa y adulto: estos parámetros fueron observados tres veces al día, con la ayuda de un estereoscopio.
 - b. Condiciones Climáticas:
 - Temperatura y Humedad relativa
Este parámetro se midió con un higrómetro, para determinar el promedio que necesitan para cumplir su ciclo biológico.
 - c. Identificación de la especie de la plaga en estudio.
 - Se envió muestras de la plaga al laboratorio de AGROCALIDAD – Cotopaxi.
- Se aseguró que las plantas estén ubicadas en un sitio específico dentro del Laboratorio.
- Es importante registrar la información de cada una de las plantas, desde su recolecta hasta finalizar la investigación, para poder cumplir los objetivos propuestos.

Las observaciones realizadas en cada estadio e identificación de la especie fueron:

2.4.2 Estado de huevo

- Una vez identificado las oviposturas, se utilizó el estereoscopio donde se observó el color, tamaño y forma.
- Se procedió a contar los días desde la ovipostura, hasta la eclosión, para determinar el tiempo de incubación.

2.4.3 Estado larval

- Luego de la eclosión de los huevos, se procedió a describir los cambios morfológicos de las larvas utilizando el Estereoscopio.
- Mediante la técnica de observación, se registró el hábito alimenticio de las larvas.

- Se contabilizó los días que transcurrieron desde el inicio del estado larval hasta la formación de la pupa.

2.4.4 Estado de Pupa

- Con la ayuda del estereoscopio se observó y registró la morfología externa de la pupa.
- Se contabilizó los días que transcurrieron en su transformación hasta adulto.

2.4.5 Estado adulto

- Se observó las plantas diariamente y se registró en el libro de campo, el tiempo de longevidad del adulto.
- Se miró las diferencias que existen entre macho y hembra, para lo cual se observó en el estereoscopio, la morfología externa de cada uno de los individuos en estudio.

2.4.6 Identificación de la especie

- Se recolectó varias muestras, las cuales fueron introducidas en Crioviales de 2ml. (frascos con tapa) con alcohol al 70%.
- Luego fueron registradas en la ficha de campo de prospecciones Fitosanitarias de AGROCALIDAD.
- Una vez realizado todos estos parámetros nos dirigimos a las instalaciones de AGROCALIDAD, en donde llenamos otra ficha de orden de trabajo para el Laboratorio de Entomología, en donde especificamos lo que necesitábamos, en nuestro caso Género y Especie.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 DESCRIPCIÓN DEL CICLO BIOLÓGICO, HÁBITOS Y COMPORTAMIENTO DEL MINADOR DEL HABA (*Vicia faba*) EN LABORATORIO

En la investigación realizada para describir el ciclo biológico, hábitos y comportamiento, se utilizaron 15 macetas con plantas de haba (*Vicia faba*) encerradas en una jaula para evitar la salida de la plaga, luego se introdujo el insecto plaga para iniciar con el proceso de alimentación, reproducción y ciclo biológico.



Figura 2. Jaula y macetas con plantas de haba (*Vicia faba*)

3.1.1 Estadío Huevo

Los huevos fueron depositados en las hojas de las plantas de haba, formando una especie de capullo blanquecino en el envés de las hojas, cuyo tamaño oscila entre 0,15 y 0,19 mm de largo, su forma es elipsoide y presenta una coloración blanquecina transparente. El estadío de huevo tiene una duración promedio de 5,2 días con una temperatura de 18,89°C y 24,64% de humedad relativa.

CUADRO 5. Estadío de huevo del minador del Haba (*Vicia faba*)

ESTADÍO	HUEVO					
	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
PROMEDIO	0,17	Elipsoide	Blanco transparente	5,20	18,89	24,64
R. MAX	0,19			6,00	18,78	24,60
R. MIN	0,15			4,00	18,93	24,75



Figura 3. Huevos de *L. huidobrensis*

Según Lizárraga (1991:33), afirma que “el huevo ovalado, algo alargado, sin ornamentos y de color opalescente a lechoso, mide 0.29 x 0.16 mm”, aseverando lo observado en el laboratorio de Entomología del CEASA.

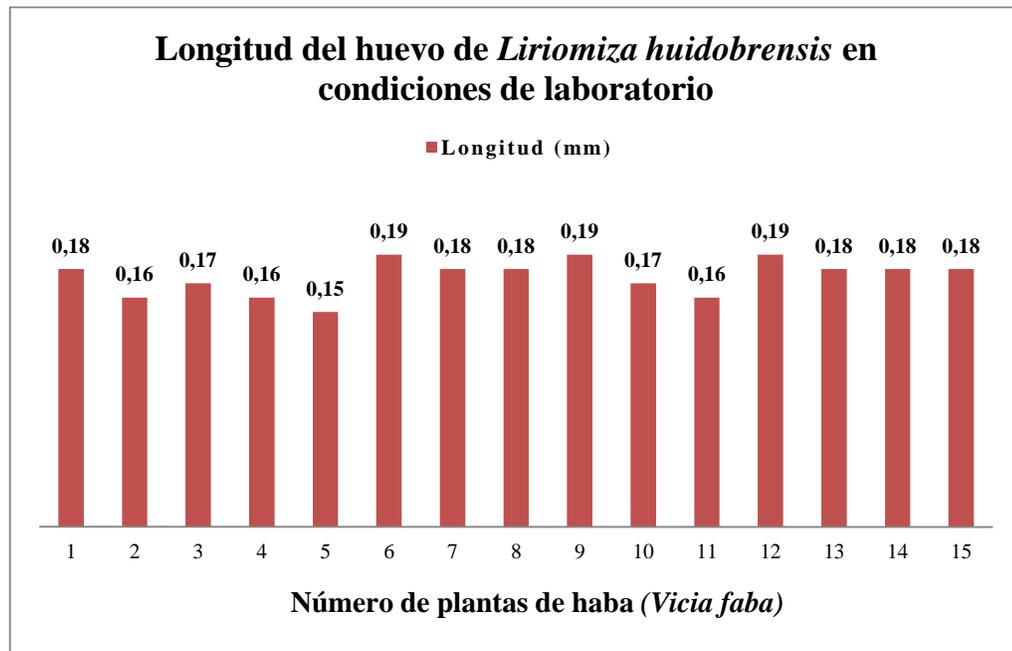


Gráfico 1. Longitud del huevo de *Liriomiza huidobrensis* en 15 plantas de haba (*Vicia faba*)

En el gráfico 1 se puede observar la longitud de los huevos de *Liriomiza huidobrensis* en 15 planta de haba (*Vicia faba*), siendo el rango máximo de 0,19 mm y el rango mínimo 0,16 mm, teniendo un promedio de longitud de 0,17 mm, Barranco (2003) afirma lo observado en laboratorio y dice:

Los huevos son de forma ligeramente arriñonada, de 0,25 mm de longitud y 0,1 mm de anchura, aunque pueden oscilar entre 0,2-0,27 de largo por 0,12-0,14 de ancho. Son de color blanco opaco que cambia con el desarrollo del embrión a blanco transparente, con la superficie lisa y brillante.

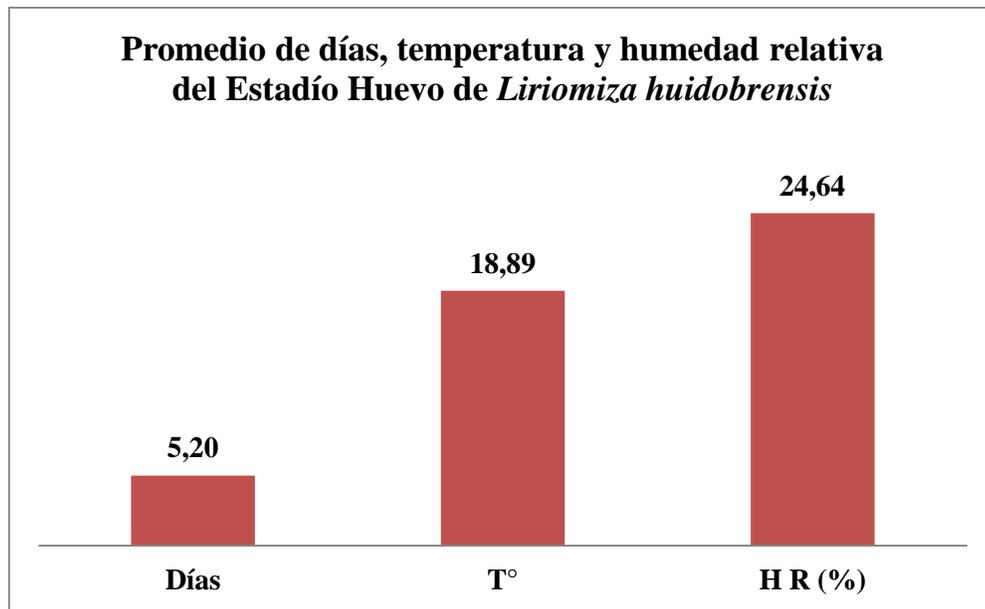


Gráfico 2. Promedio de días, temperatura y humedad relativa del Estadío Huevo de *Liriomiza huidobrensis*

En el gráfico 2 se puede observar el promedio de días que duró el estadío huevo de *Liriomiza huidobrensis* en condiciones de laboratorio con un promedio de 5,2 días; en tanto, el promedio de temperatura y humedad relativa fue de 19°C y 25% en el laboratorio durante el estadío mencionado.

3.1.2 Estadío Larva

En el estadío larval observado en laboratorio, la longitud de la larva de *Liriomyza huidobrensis* osciló entre 2 y 3,2 mm; de forma vermiforme y color amarillento blanquecino y lechoso (Cuadro 6, Figura 3). Esto lo afirma Burgos (2013:10) “la larva es de color blanquecino amarillento y de forma cilíndrica, alargada, ápoda y acéfala, sin segmentación visible. Alcanza una longitud que varía desde los 0,5 mm hasta 3,25 mm”.

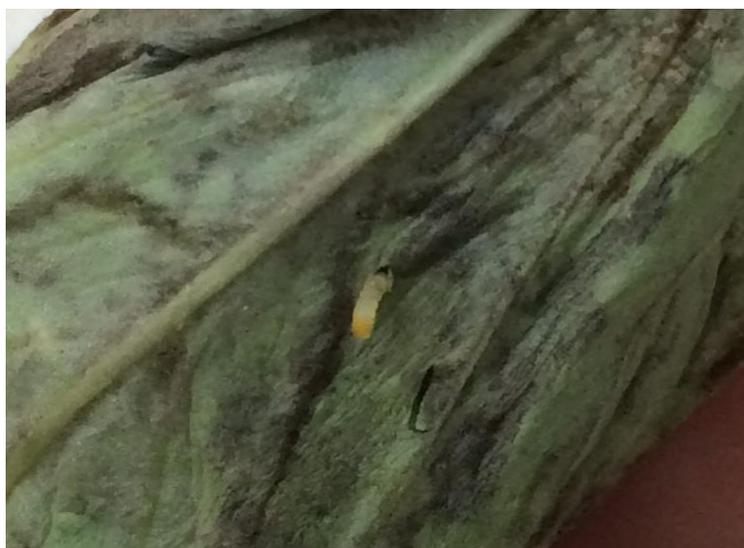


Figura 4. Larva de *L. huidobrensis*

CUADRO 6. Estadío larval del minador del Haba (*Vicia faba*)

ESTADÍO	LARVA					
	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
PROMEDIO	2,54	Veriforme	Amarillo Blanco lechoso	6,53	18,52	24,83
R. MAX	2,00			5,00	18,40	24,50
R. MIN	3,20			8,00	18,63	24,96

Barranco (2003) nos afirma que la larva se desarrolla dentro de la hoja pasando por tres estadíos larvarios, tiene forma cilíndrica, alargada, acéfala y ápoda con una longitud que varía desde los 0,5 hasta los 3,25 mm.

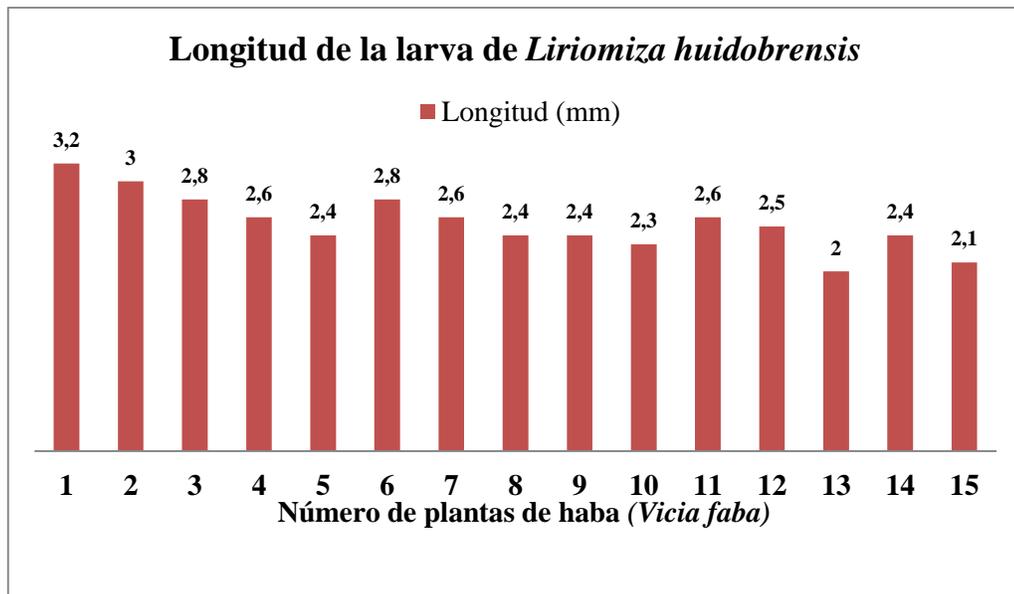


Gráfico 3. Longitud de la larva de *Liriomiza huidobrensis* en 15 plantas de haba (*Vicia faba*)

El estadio larval en la presente investigación duró en promedio 6,53 días; con una temperatura de 18,52°C y 24,83% de humedad relativa. (Gráfico 4)

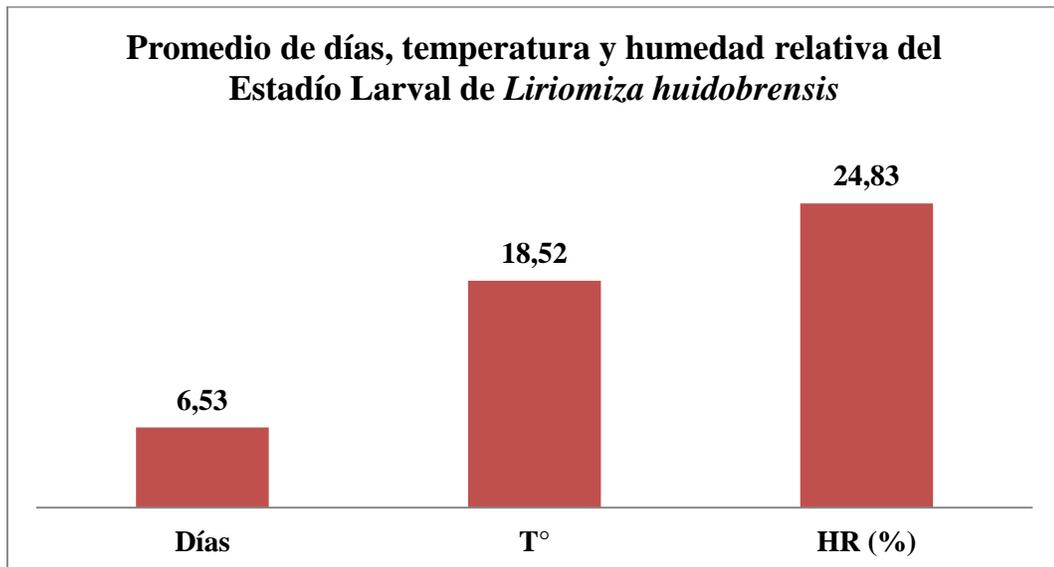


Gráfico 4. Promedio de días, temperatura y humedad relativa del Estadio de Larva de *Liriomiza huidobrensis*

La larva es blanquecina, más o menos cilíndrica, ápoda y sin ojos; construye "minas" serpenteantes en el interior de la hoja consumiendo el clorenquima de ésta. Es bastante activa y prefiere alimentarse a lo largo de las nervaduras del foliolo. En este caso, hay que tener presente que una misma especie de mosca minadora puede realizar diversas formas de mina, de acuerdo a la planta que infesta. (Lizárraga, 1990, pág. 33)

Por lo mencionado anteriormente, podemos afirmar que las larvas de *Liriomyza huidobrensis* son muy activas, forman galerías en el interior de las hojas de las plantas de haba (*Vicia faba*) para su alimentación.

3.1.3 Estadío Pupa

El estadío pupal de *Liriomyza huidobrensis* durante su período en el laboratorio de Entomología del CEASA, presentó las siguientes características morfológicas: la forma es alargada, el color varía entre una coloración marrón y una coloración amarillenta, la longitud de las pupas oscilan entre 2 y 2,8 mm. (Gráfico 5)



Figura 5. Pupa de *L. huidobrensis*

CUADRO 7. Estadío pupal del minador del Haba (*Vicia faba*)

ESTADÍO	PUPA					
	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
PROMEDIO	2,56	Alargada	Marrón Amarillento	6,13	18,33	24,66
R. MAX	2,00			6,00	18,06	24,00
R. MIN	2,80			7,00	18,67	25,50

Al revisar la bibliografía, el autor manifiesta los siguiente: “Entretanto, las pupas tienen forma cilíndrica, miden 2,1 mm de longitud por 0,9 mm de ancho, son de color café claro a marrón oscuro, al completar su período emerge el adulto”. (Niño, Prieto, Santiago, V., & Acevedo, 2010, pág. 242), reafirmando lo observado en laboratorio.

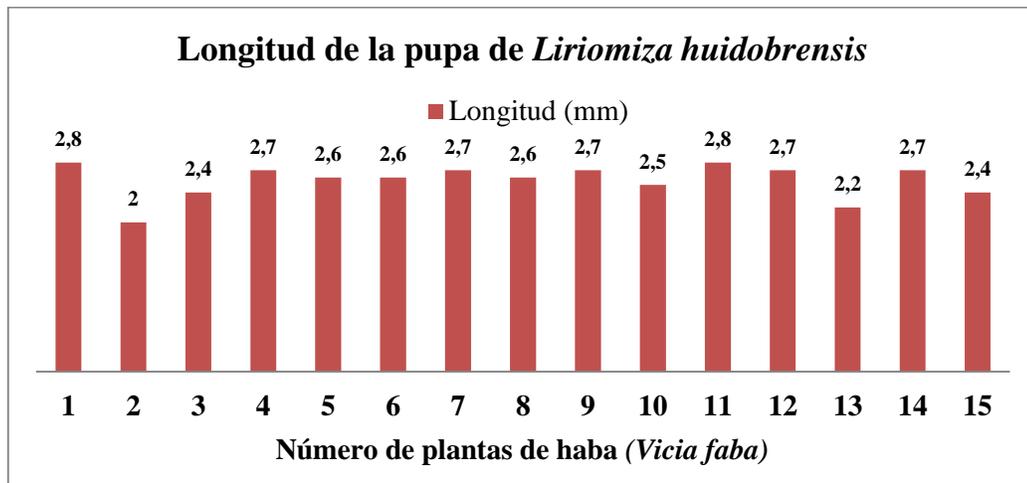


Gráfico 5. Longitud de la pupa de *Liriomiza huidobrensis* en 15 plantas de haba (*Vicia faba*)

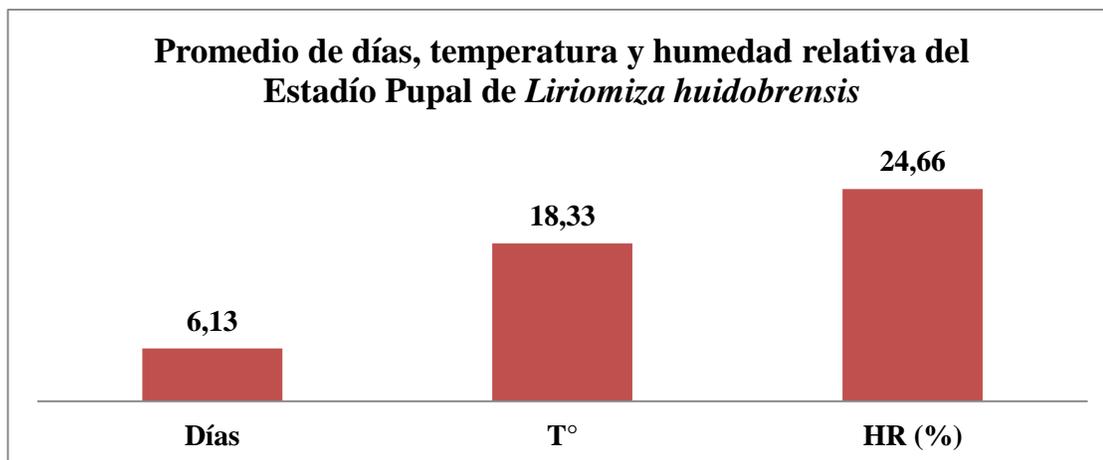


Gráfico 6. Promedio de días, temperatura y humedad relativa del Estadio de Pupa de *Liriomiza huidobrensis*

Otro autor manifiesta lo siguiente: “Tiene forma de tonel, es de color amarillento a marrón rojizo. La longitud varía de 1,5-2,3 mm de largo por 0,5-0,8 de ancho. La cutícula del pupario está fuertemente quitinizada y segmentada”.

En el gráfico 6 se puede observar el promedio de duración del período pupal de *Liriomiza huidobrensis* en condiciones de laboratorio con 6,13 días a partir del cambio de estado larvario al estado pupal, con una temperatura media de 18,33°C y una humedad relativa de 24,66%.

3.1.4 Estadio Adulto

Para Niño (2010), el adulto de *Liriomiza huidobrensis*, tiene las siguientes características:

El adulto se caracteriza por ser una mosca pequeña, la hembra adulta presenta una longitud entre 2 a 2,3 mm, es de mayor tamaño que el macho que tiene una longitud promedio de 1,8 mm; son de color negro con algunas áreas de su cabeza y tórax de color amarillo intenso, presenta ojos de color rojo y alas

transparentes. Asimismo, la hembra tiene al final de su abdomen un órgano denominado ovipositor, con el cual inserta los huevos dentro de la hoja.



Figura 6. Adulto de *L. huidobrensis*

CUADRO 8. Estadío adulto del minador del Haba (*Vicia faba*)

ESTADÍO	ADULTO				
	Longitud (mm)	Color	Días	T°	Humedad %
PROMEDIO	2,93	Amarillo Negro	6,13	18	23,56
R. MAX	2,70		6	17,72	23,17
R. MIN	3,0		7	18,00	23,95

En su cautiverio en laboratorio *Liriomyza huidobrensis* presento similares características a las descritas por Niño (2010), Lizárraga (1990) y Barranco (2003), que manifiestan que el adulto del minador de la hoja presenta una coloración amarillenta con manchas oscuras y una longitud que oscila entre 1,5 y 2,3 mm. (Gráfico 7)

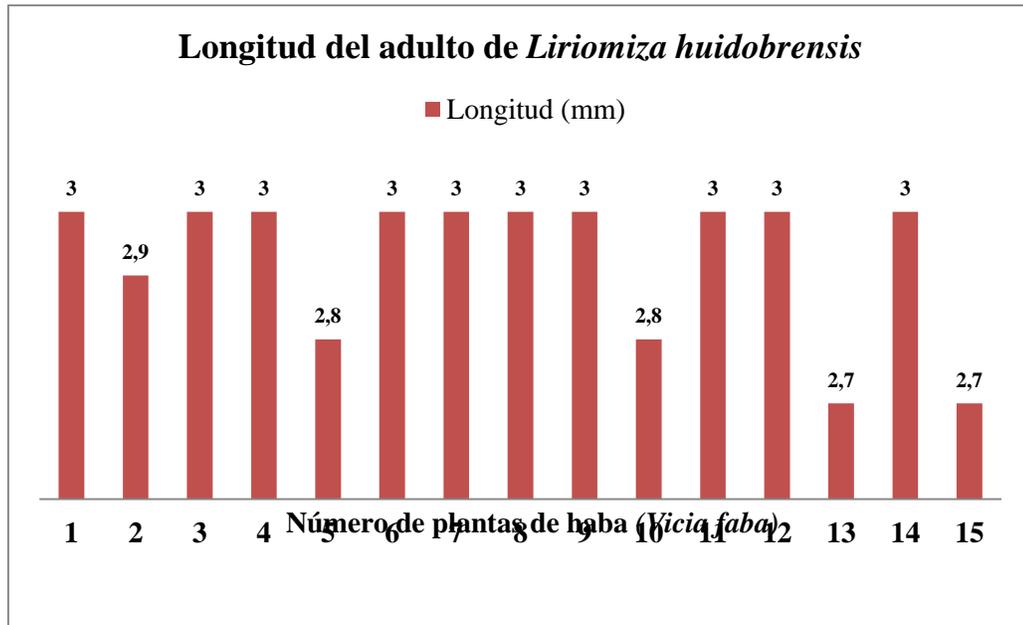


Gráfico 7. Longitud del adulto de *Liriomiza huidobrensis* en 15 plantas de haba (*Vicia faba*)

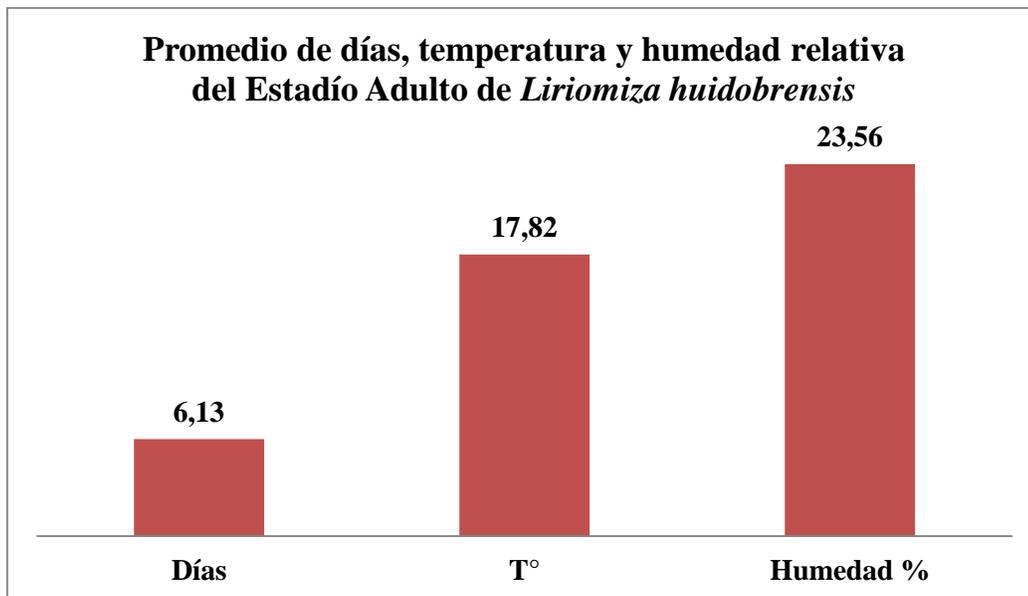


Gráfico 8. Promedio de días, temperatura y humedad relativa del Estadio Adulto de *Liriomiza huidobrensis*

En el gráfico 8 se puede observar el promedio de duración del estadio adulto de *Liriomyza huidobrensis* en condiciones de laboratorio con 6,13 días a partir del cambio de estado pupal, con una temperatura media de 17,82°C y una humedad relativa de 23,56%.

3.1.5 Ciclo de Vida de *Liriomyza huidobrensis*

Para Niño (2010), la mosca minadora durante su ciclo de vida pasa por cuatro estados bien diferenciados: huevo, larva, pupa y adulto, en tanto Burgos (2013) afirma que:

L. huidobrensis posee una metamorfosis completa, pasando por los estados de huevo, larva, pupa y adulto. Los huevos son insertados dentro del tejido de la hoja por la hembra justo por debajo de la superficie por un orificio producido por el ovipositor. El desarrollo del estado larval se produce en el interior de la hoja, donde la larva pasa por tres estadios. La pupa se forma en la hoja antes de caer al suelo.

En la investigación realizada se pudo observar que *L. huidobrensis*, es un díptero holometábolo, presentando cuatro etapas o estadios bien marcados, huevo, larva, pupa y adulto. En el Cuadro 8 se muestra los promedios alcanzados en cada una de las etapas del ciclo de vida del minador del haba, dando un total de 23,73 días, con una temperatura media de 18,39°C y 24,42 % de humedad relativa.

CUADRO 9. Ciclo de vida en condiciones de laboratorio del minador del Haba (*Vicia faba*)

Duración del ciclo de vida <i>Liriomyza huidobrensis</i>						
Huevo	Larva	Pupa	Adulto	Total/Días	Temperatura °C	HR %
5,20	6,53	6,00	6,00	23,73	18,39	24,42

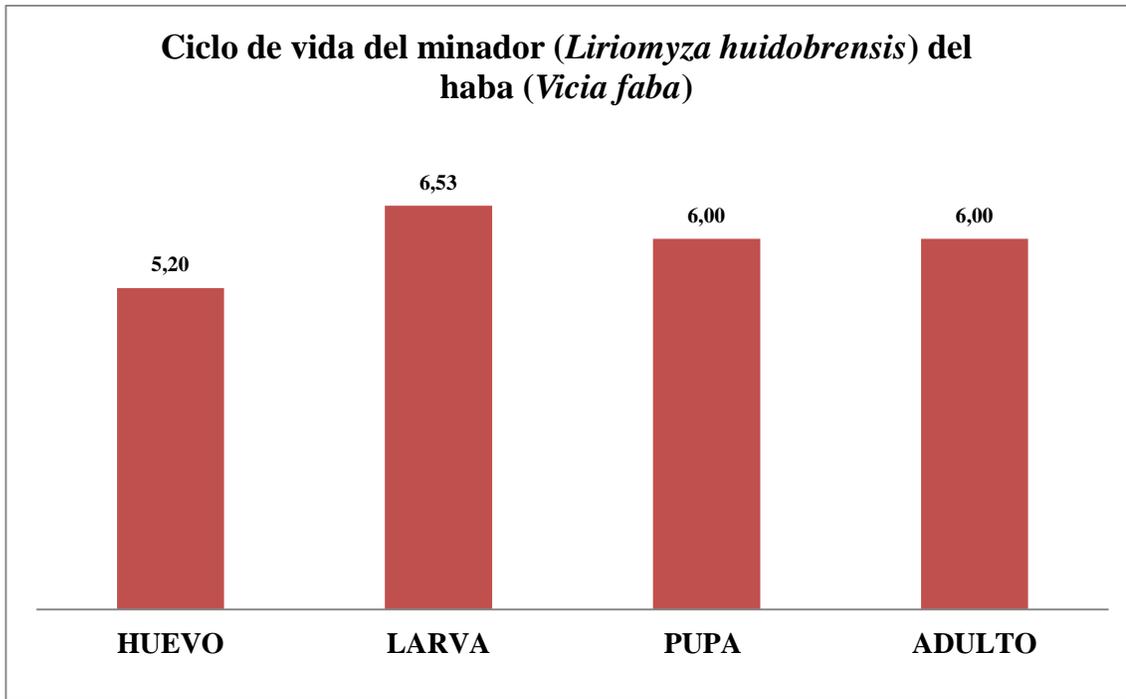


Gráfico 9. Ciclo de vida del minador (*Liriomyza huidobrensis*) del haba (*Vicia faba*)

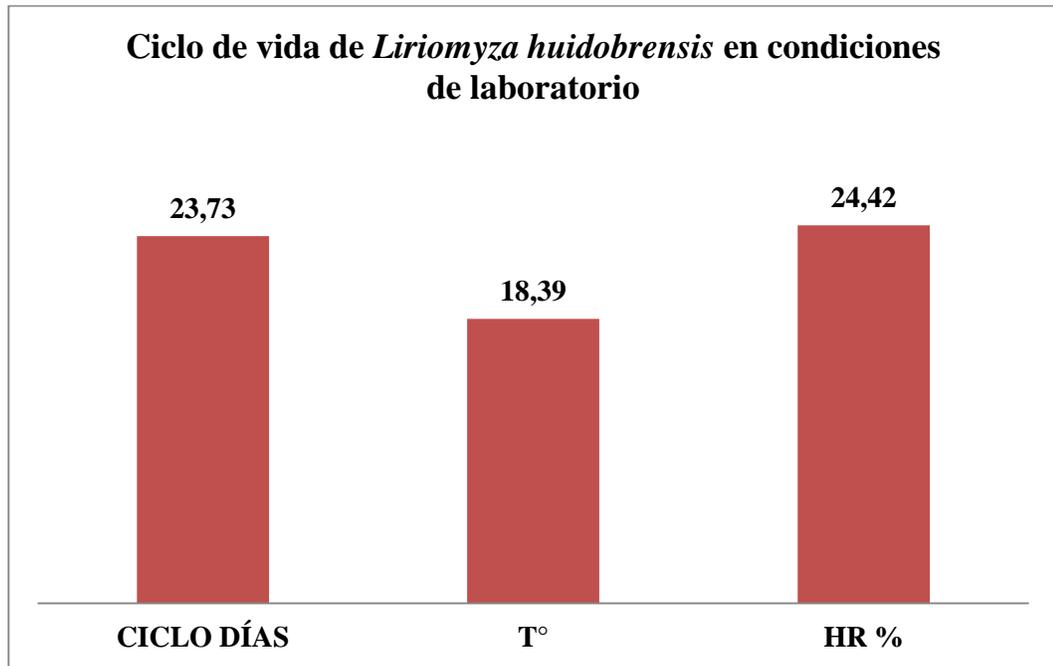


Gráfico 10. Ciclo de vida *Liriomyza huidobrensis* en condiciones de laboratorio

3.1.6 Comportamiento y hábitos de la plaga en estudio

Durante el cautiverio en el laboratorio, se pudo observar que el comportamiento de *L. huidobrensis* en el estado larval, forma galerías en el mesófilo de la hoja de haba (*Vicia faba*), alimentándose para su sobrevivencia.

Al pasar del estadio larval al estadio pupal, *L. huidobrensis* forma una especie de capullo de ceda de color blanco en las hojas enrollando a las mismas, una vez culminado sale el adulto del insecto.

La hembra de *L. huidobrensis* es de mayor tamaño que el macho, los adultos presentan una coloración amarilla y negra.

3.1.7 Identificación de la especie de la plaga en estudio

Para identificar una plaga es necesario contar con claves dicotómicas y taxonómicas, que permitan acceder mediante comparaciones y características específicas del insecto determinar cuál es el espécimen del cual desconocemos su género o su especie.



Figura 7. Adultos (♂, ♀) de *L. huidobrensis*

Cabello (1992), manifiesta en su investigación: *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926) (Díptera: Agromyzidae) nueva especie plaga en cultivos hortícolas en invernaderos de España, cómo procedió para identificar a *L. huidobrensis*:

Los primeros aspectos morfológicos, que distinguen macroscópicamente a la nueva especie, *Liriomyza huidobrensis*, estriban en un mayor tamaño de los ejemplares adultos y una coloración general, de cabeza y abdomen, más oscura que los correspondientes a *L. trifolii* (Foto: 1). La comparación de genitales de machos no ofrece duda por las diferencias entre las cabezas del edeago (Fotos2) y Sin embargo la separación entre las especies *L. huidobrensis*, *L. strigata* y *L. bryoniae* presenta más dificultades, las tres presentan unas genitales del macho parecidas entre sí, al ser especies muy próximas. Para su separación ha sido necesario recurrir a la diferenciación por la posición de las sedas verticales de la cabeza.

La identificación de la especie del minador del haba fue realizada en el Laboratorio de Entomología de AGROCALIDAD (Anexo 1), donde nos ratifica que la especie enviada a analizar corresponde a *Liriomyza huidobrensis*, plaga que ataca a los cultivos de haba (*Vicia faba*) en el cantón Latacunga.

CONCLUSIONES

- El ciclo de vida de *Liriomiza huidobrensis* en condiciones de laboratorio, fue de 23,73 días, con una temperatura media de 18,39°C y 24,42 de humedad relativa.
- Los huevos de *L. huidobrensis* presentan un color blanquecino transparente, tienen forma elipsoidal, las larvas se alimentan del mesófilo de la hoja forman galerías, ocasionando graves daños a la planta, son vermiformes con una coloración amarillenta o blanco lechosa, al pasar del estadio larval al estadio pupal, forma una especie de capullo de ceda de color blanco en las hojas enrollando a las mismas, para luego transformarse en adulto, este es de color amarillo con manchas negras, las pupas son alargadas con una coloración amarillenta o marrón, las hembras son más grandes que los machos.
- Se identificó la especie para el minador de la hoja de haba en el laboratorio de Entomología de AGROCALIDAD, siendo *L. huidobrensis*.

RECOMENDACIONES

- Recolectar la muestra en envases plásticos, reconociendo los signos de ataque de la plaga.
- Para el cautiverio es necesario utilizar jaulas para evitar que las muestras escapen al exterior y causen problemas posteriores.
- Para la toma de datos se debe reconocer cada uno de los estadios de la plaga y utilizar una cámara de fotografías para capturar las imágenes necesarias y principales.
- Se debe tomar datos tres veces al día, hasta que su ciclo haya finalizado.
- Se debe considerar temperatura y humedad relativa.

GLOSARIO

Espermatoteca.- Es un órgano del aparato reproductivo de las hembras de ciertos insectos Su propósito es recibir y almacenar el esperma recibido del macho.

Exoesqueleto.-Es un tejido endurecido, no vivo y relativamente firme que no crece.

Fenotipo.- Es la expresión del genotipo en función de un determinado ambiente.

Fitofagia.- es un término ecológico o de comportamiento usado para identificar sistemas particulares de nutrición o conducta de alimentación.

Filófagos.- Que se alimenta de hojas.

Genitalia.-Es utilizada en la sistemática de los insectos. Anatomía de órganos genitales

Genotipo.- Es la totalidad de la información genética que posee un organismo en particular, en forma de ADN.

Ninfa.- Estado intermedio en la metamorfosis de algunos insectos situado entre la fase larvaria y la adulta.

Partenogénesis.- Tipo de reproducción en la que el óvulo se desarrolla sin fecundación previa, como ocurre en ciertos insectos y algunas algas.

Pupa.- es el estado por el que pasan algunos insectos en el curso de la metamorfosis que los lleva del estado de larva al de imago o adulto.

Quetotaxia.- es la adaptación de la vida edáfica para lo cual un organismo presenta pelos sensitivos que utiliza para ubicarse y protegerse en un terreno bajo en luminosidad, apegándose con cada uno de estos a una superficie

Rodal.- Agrupación o conjunto de árboles de una o varias especies determinadas, establecido en forma natural o artificial.

Virus epizoóticos.-virus que produce una Enfermedad o proceso que se produce casi al mismo tiempo en muchos animales de una misma especie en una zona geográfica.

BIBLIOGRAFÍA

- Barranco, P. (2003). Dípteros de interés agronómico: Agromícidos plaga de cultivos hortícolas intensivos. *Boetín SEA*(33), 293-307.
- Bernays. (1999). *Grupo de especialistas de especies invasoras (GEEI)*.
- Burgos, A. (2013). *Efecto de la temperatura en la biología y comportamiento de Diglyphus websteri (Crawford) (HYMENOPTERA: EULOPHIDAE)*. Lima: Universidad La Molina.
- Cabello, T. (1992). Gráfico 1. Longitud del huevo de Liriomiza huidobrensis en 15 plantas de haba (Vicia faba). *PHYTOMA España*(42), 37-43.
- Carrero, J. (2008). *Plagas del campo*. Madrid España: Mundi-Prensa.
- Cedeño, L. (2007). *Mancha chocolate en el haba*. Venezuela: Saber-ULA.
- Connor. (1997). *The evolution and adaptive significance of the leaf mining habit*. New York: Oikos.
- Connor, E. (1997). *The evolution and adaptive significance of the leaf mining habit*. New York: Oikos.
- Duke, J. (1981). *Handbook of legumes of world economic importance*. New York USA: Plenum press.
- Helmuth, R. (2000). *Manejo integrado de plagas en cultivos de la Amazonía Ecuatoriana*. Quito Ecuador: INIA.
- INCCA. (1985). *Unidad de capacitación de Leguminosas*.
- INIAP. (1996). *Departamento Nacional de Protección vegetal, sección entomología, Estación experimental Porviejo*. Portoviejo.

- King, A., Saunders, L., & . (1984). *Las plagas invertebradas de los cultivos alimenticios en América Central*. Costa Rica.
- Lizárraga, A. (1990). Biología de la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera, Agromyzidae). *Revista Latinoamericana de la Papa*, 3, 30-40.
- Martin. (1991). *Liriomyza trifoli (Burgess) Celery Leafminer*. Department of Entomology. Hawaii: Honolulu.
- Martinez, F. (2006). *100 de las especies exóticas invasoras mas dañinas del mundo*. México.
- Mau, R. (1991). *Liriomyza sativae (Blanchard) Vegetable Leafminer*. department of Entomology. Hawaii.
- Mau, R. y. (1991). *Liriomyza sativae (Blanchard) Vegetable Leafminer*. Hawaii.
- Mau, R., & Martin, I. (1991). *Liriomyza sativae (Blanchard) Vegetable Leafminer*. Department of Entomology. Hawaii.
- Moron, M. y. (1988). *Entomología Práctica. Una guía para el estudio de los Insectos con importancia Agropecuaria, Medica, Forestal y Ecológica*. México: Instituto de Ecología.
- Niño, L., Prieto, L., Santiago, V., & Acevedo, E. (2010). La mosca minadora *Liriomyza huidobrensis*. *INIAHOY(7)*, 241-246.
- Orellana, A. D. (1985). *El cultivo del haba. Manual para el Capacitador. Unidad de Capacitación Leguminosas. Documento No 1. Ministerio de Agricultura y Ganadería*. Quito: INCCA.
- Pacheco, M. (1985). *Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y baja California, campo agrícola experimental*. México: CIANO.SARH.INIA.

- Pacheco, M., Mau, R., & Martin, I. (1991). *Departamento de Entomología*. California.
- Sagar, L., & Sponagel, E. (2000). *Especies invasoras dañinas del mundo*. Aliens.
- Taverner. (1997). *The evolution and adptive significance of the leaf mining habit*. New York, USA: Oikos.
- Taverner, C. e. (1997). *The evolution and adptive significance of the leaf mining habit*. New York, USA: Oikos.
- Teran, G. (2006). *El proyecto de investigación como elaborar*. Quito, Ecuador: Departamento de investigación y Doctrina ESMIL.
- Terranova. (1995). *Producción agrícola*. Santa Fe de Bogota. Colombia: Terranova.
- Terron. (1988). *Entomología practica. Una guia para el estudio de los insectos como importancia agricola*. México.
- Wilson, E. (1992). *The diversity of life*. New York. London: Norton & Company.

ANEXOS

Anexo 1 Fotocopia del orden de trabajo para identificación de Genero y Especie en el Laboratorio de Entomología de AGROCALIDAD.

 AGROCALIDAD <small>AGENCIA ECUATORIANA DE REGULARAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRICULTIVO</small>	LABORATORIOS DE ENTOMOLOGÍA, FITOPATOLOGÍA, NEMATOLOGÍA ORDEN DE TRABAJO	<small>3-F007</small> <small>cv. 4</small> <small>1 de 1</small>		
Fecha de Recepción: _____ N° de Factura/Memorando: _____ Por USD\$: _____				
DATOS DEL CLIENTE				
PERSONA / EMPRESA SOLICITANTE: <u>AGROCALIDAD - Cotacachi</u> Ext. <input checked="" type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Externo				
PERSONA DE CONTACTO: <u>Ing. Horacio Claudio</u> TELÉFONO: <u>098 48 98 36</u>				
DIRECCIÓN: <u>Av. Alahuapá y Santiago Zamora</u> CORREO ELECTRÓNICO: <u>horacio.claudio@agrocalidad.gov.ec</u>				
PROVINCIA: <u>Cotacachi</u> CANTÓN: <u>Jataunza</u> PARROQUIA: <u>Ignacio Flores</u>				
DATOS DE LA MUESTRA				
PROCEDENCIA País: <u>Ecuador</u> Provincia: <u>Cotacachi</u> Cantón: <u>Jataunza</u> Parroquia: <u>Mulato</u>	CULTIVO/HOSPEDERO: <u>Haba</u> VARIEDAD: <u>Guajiro haba</u> EDAD: <u>3 meses</u>			
FASE FENOLÓGICA: <u>floración</u>	ÁREA DE CULTIVO: <u>0,2 Has.</u>			
COORDENADAS X: <u>775627</u> Y: <u>9911957</u> Altitud: <u>3300 msnm.</u>				
TIPO DE MUESTRA/ORGANO AFECTADO: Raíz <input type="checkbox"/> Tubérculo <input type="checkbox"/> Bulbos <input type="checkbox"/> Cormos <input type="checkbox"/> Tallos <input type="checkbox"/> Brotes <input type="checkbox"/> Ramos <input type="checkbox"/> Hojas <input type="checkbox"/> Flores <input checked="" type="checkbox"/> Frutos <input type="checkbox"/> Granos <input type="checkbox"/> Semillas <input type="checkbox"/> *Planta <input type="checkbox"/> *Plantulas <input type="checkbox"/> Suelo <input type="checkbox"/> Trampas <input type="checkbox"/> *Insectos en alcohol <input type="checkbox"/> *Varios <input checked="" type="checkbox"/>				
Otros: _____ *Es MANDATORIO señalar el órgano afectado.				
CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA Natural <input type="checkbox"/> Refrigerado <input type="checkbox"/> Envase Apropiado <input checked="" type="checkbox"/> Etiquetado <input type="checkbox"/>				
ACTIVIDAD DE ORIGEN: Material propagativo <input type="checkbox"/> Vigilancia Fitosanitaria <input type="checkbox"/> Cuarentena <input checked="" type="checkbox"/> Programas Específicos <input type="checkbox"/> Acceso a Mercados Internacionales <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>				
PRODUCTO PARA Exportación <input type="checkbox"/> Importación <input type="checkbox"/> Otros <input checked="" type="checkbox"/>				
País Destino: _____ País Origen: _____ Lote/Buque: _____ N° Caja: _____ Peso: _____ Marca: _____ N° PFI: _____ N° Acta Rechazo: _____ N° Acta Retención: _____ N° Acta Destrucción: _____				
APLICACIÓN DE PRODUCTO QUÍMICO SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Fecha últimas aplicaciones: _____ Cultivo Anterior: _____ Producto utilizado: _____				
RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA: _____ FECHA DE TOMA DE MUESTRA: _____				
TIPO DE ANÁLISIS				
1 CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	2 CÓDIGO DE CAMPO DE LA MUESTRA: <u>05-1418</u>	3 PRE-DIAGNÓSTICO: <u>Minador de la hoja</u>	4 ANÁLISIS SOLICITADO: <u>Entomológico (Identificación Taxonómica)</u>	5 DESCRIPCIÓN DE SINTOMATOLOGÍA/DAÑOS: <u>Galerías en la hoja.</u>
6 ANÁLISIS CONFIRMATORIO POR BIOLOGÍA MOLECULAR: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PCR CONVENCIONAL <input type="checkbox"/> PCR TIEMPO REAL <input type="checkbox"/>				
7 Plazo de entrega resultados: _____ Observaciones: <u>Identificación Genero - Especie.</u>				
Recibido por: _____		Entregado por: <u>Nombre: Ing. Horacio Claudio</u> Firma cliente: <u>[Firma]</u> ID: <u>1803623341</u>		Receptado por: (Laboratorio) Aceptado <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Nombre: _____ Firma: _____		Fecha: _____ No. de Muestras Receptadas: _____		
<small>Los resultados de los análisis solicitados podrán ser usados por la Agencia Ecuatoriana de Regularamiento de la Calidad del Agro, AGROCALIDAD, en caso de que se programe designar el edificio Bicentenario, presentando la documentación de propiedad de los edificios.</small>				

Anexo 2. Fotocopia del resultado del análisis realizado en el Laboratorio de Entomología de AGROCALIDAD.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA Av. Atahualpa y Rumiñahui 2do Piso Edificio Solis Ambato- Tungurahua Teléf.: 03-2412315		PGT/E/09-FO01
	INFORME DE ANÁLISIS		Rev. 4
			Hoja 1 de 1

Informe N°: LDR-TUNGURAHUA-E-115-1029
Fecha emisión Informe: 10/07/2015

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: AGROCALIDAD COTOPAXI
 Dirección: AV. ATAHUALPA Y SANTIAGO ZAMORA
 Persona de contacto: ING. HORACIO CLAUDIO

Teléfono: 0984344838
 Correo Electrónico: hracio.claudio@hotmail.com
 Parroquia: MULALO
 N° Orden de Trabajo: 05-2015-417

Provincia: COTOPAXI Cantón: LATACUNGA
 N° Factura/Documento: MEMO -896

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: INSECTO	Conservación de la muestra: EN ALCOHOL
Hospedero: HABA	Variedad: GAUGRA HABA
	Órgano afectado: HOJAS
	Estado Fenológico: FLORACIÓN
	Edad: 3 MESES
Actividad de origen: VIGILANCIA FITSANITARIA	
País: ECUADOR	
Provincia: COTOPAXI	Coordenadas: X: 775627 Y: 9911957 Altitud: 3330
Cantón: LATACUNGA	
Parroquia: MULALO	
Responsable de toma de muestra: NO INFORMA	
Fecha de toma de muestra: 08/07/2015	Fecha de inicio del análisis: 09/07/2015
Fecha de recepción de la muestra: 09/07/2015	Fecha de finalización del análisis: 10/07/2015

PRODUCTO PARA EXPORTACIÓN/ IMPORTACIÓN:

País de Destino: NO APLICA	País de Origen: NO APLICA
Peso NO APLICA	Lote/buque NO APLICA
Marca: NO APLICA	Permiso Fitosanitario: NO APLICA

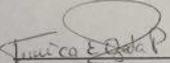
RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Método: PEE/E/10 , PEE/E/05 estéreo microscopio y se uso de claves taxonómicas.

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE CAMPO	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
18LDRE-2015-1088CI	05-1418	INSECTA	Diptera	Agromyzidae	Liriomyza	huidobrensis	MINADOR

Analizado por: ING. VERONICA OJEDA

Observaciones:
 Anexo Gráficos: Insertar gráfico
 Anexo Documentos: Insertar archivo


 ING. VERONICA OJEDA
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Entomología



Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.

Anexo 3. Análisis Económico de la Investigación

Materiales	Unidad	Cantidad	V. Unitario	V. Total
Tarrina plástica	unidad	50	0,07	3,5
Cajas de vidrio	unidad	2	10	20
Silicone	unidad	1	1,5	1,5
Planchas de espuma flex	unidad	4	0,9	3,6
Cajas Petri	unidad	15	0,25	3,75
Toallas de cocina	unidad	1	2,5	2,5
Algodón	unidad	2	1,39	2,78
Atomizador	unidad	3	1,25	3,75
Marcador permanente	unidad	3	0,7	2,1
Miel de abeja	lt	1	6	6
Cinta Masking	unidad	1	1,8	1,8
Estilete	unidad	2	0,75	1,5
Jeringas	unidad	4	0,35	1,4
subtotal				169,6
Imprevistos 10%				16,96
TOTAL				186.60

Anexo 4. Datos del Estadío Huevo

ESTADÍO: HUEVO

PLANTA	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	H R (%)
1	0,18	elipsoidal	blanco transparente	4	19	24,75
2	0,16	elipsoidal	blanco transparente	5	19	24,6
3	0,17	elipsoidal	blanco transparente	5	19	24,6
4	0,16	elipsoidal	blanco transparente	5	19	24,6
5	0,15	elipsoidal	blanco transparente	6	19	24,72
6	0,19	elipsoidal	blanco transparente	5	19	24,6
7	0,18	elipsoidal	blanco transparente	6	19	24,72
8	0,18	elipsoidal	blanco transparente	5	19	24,6
9	0,19	elipsoidal	blanco transparente	5	19	24,6
10	0,17	elipsoidal	blanco transparente	6	19	24,72
11	0,16	elipsoidal	blanco transparente	5	19	24,6
12	0,19	elipsoidal	blanco transparente	5	19	24,6
13	0,18	elipsoidal	blanco transparente	6	19	24,72
14	0,18	elipsoidal	blanco transparente	5	19	24,6
15	0,18	elipsoidal	blanco transparente	5	19	24,6
PROMEDIO	0,17			5,2	18,89	24,64
R MIN	0,15			4	18,78	24,6
R MAX	0,19			6	18,93	24,75

Anexo 5. Datos del Estadio Larva

ESTADÍO: LARVA

PLANTA	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	HR (%)
1	3,2	vermiforme	amarillenta	6	19	25
2	3	vermiforme	blanco lechoso	7	18	25
3	2,8	vermiforme	amarillenta	5	18	25
4	2,6	vermiforme	blanco lechoso	6	19	25
5	2,4	vermiforme	amarillenta	7	19	25
6	2,8	vermiforme	blanco lechoso	6	19	25
7	2,6	vermiforme	blanco lechoso	6	19	25
8	2,4	vermiforme	blanco lechoso	7	18	25
9	2,4	vermiforme	blanco lechoso	6	19	25
10	2,3	vermiforme	amarillenta	7	19	25
11	2,6	vermiforme	blanco lechoso	7	18	25
12	2,5	vermiforme	blanco lechoso	6	19	25
13	2	vermiforme	blanco lechoso	8	19	25
14	2,4	vermiforme	amarillenta	7	18	25
15	2,1	vermiforme	blanco lechoso	7	18	25
PROMEDIO	2,54			6,53	18,52	24,83
R MIN	2			5	18,4	24,5
R MAX	3,2			8	18,63	24,96

Anexo 6. Datos del Estadio Pupa

ESTADÍO: PUPA

PLANTA	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	HR (%)
1	2,8	alargada	marrón	6	19	26
2	2	alargada	amarillenta	6	18	25
3	2,4	alargada	marrón	7	19	25
4	2,7	alargada	amarillenta	6	18	25
5	2,6	alargada	marrón	6	18	24
6	2,6	alargada	amarillenta	6	18	25
7	2,7	alargada	amarillenta	7	18	24
8	2,6	alargada	amarillenta	6	18	25
9	2,7	alargada	amarillenta	6	18	25
10	2,5	alargada	marrón	6	18	24
11	2,8	alargada	amarillenta	6	18	25
12	2,7	alargada	amarillenta	6	18	25
13	2,2	alargada	amarillenta	6	18	24
14	2,7	alargada	marrón	6	18	25
15	2,4	alargada	amarillenta	6	18	25
PROMEDIO	2,56			6,13	18,33	24,66
R MIN	2			6	18,06	24
R MAX	2,8			7	18,67	25,5

Anexo 7. Datos del Estadío Adulto

ESTADÍO: ADULTO

PLANTA	Longitud (mm)	Color	Días	T°	Humedad %
1	3	amarillo/negro	6	18	23,17
2	2,9	amarillo/negro	6	18	23,61
3	3	amarillo/negro	6	18	23,33
4	3	amarillo/negro	6	18	23,33
5	2,8	amarillo/negro	6	18	23,94
6	3	amarillo/negro	6	18	23,33
7	3	amarillo/negro	6	18	23,94
8	3	amarillo/negro	6	18	23,61
9	3	amarillo/negro	6	18	23,33
10	2,8	amarillo/negro	7	18	23,95
11	3	amarillo/negro	6	18	23,61
12	3	amarillo/negro	6	18	23,33
13	2,7	amarillo/negro	6	18	23,61
14	3	amarillo/negro	6	18	23,61
15	2,7	amarillo/negro	7	18	23,62
PROMEDIO	2,93		6,13	17,82	23,56
R MIN	2,7		6	17,72	23,17
R MAX	3		7	18	23,95

Anexo 8. Datos promedio del Ciclo Biológico de *L. huidobrensis*

CICLO BIOLÓGICO DE
L. huidobrensis

N° PLANTA	HUEVO	LARVA	PUPA	ADULTO	CICLO DÍAS	T°	HR %
1	4	6	6	6	22	18,45	24,48
2	5	7	6	6	24	18,39	24,42
3	5	5	6	6	22	18,41	24,43
4	5	6	6	6	23	18,41	24,46
5	6	7	6	6	25	18,35	24,38
6	5	6	6	6	23	18,41	24,46
7	6	6	6	6	24	18,37	24,41
8	5	7	6	6	24	18,39	24,42
9	5	6	6	6	23	18,41	24,46
10	6	7	6	6	25	18,35	24,38
11	5	7	6	6	24	18,39	24,42
12	5	6	6	6	23	18,41	24,46
13	6	8	6	6	26	18,32	24,34
14	5	7	6	6	24	18,39	24,42
15	5	7	6	6	24	18,4	24,42
PROMEDIO	5,2	6,53	6	6	23,73	18,39	24,42

Anexo 9. Datos de estadios de la plaga por planta de haba (*Vicia faba*)

PLANTA N.1	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
Huevo	0,18	elipsoidal	blanco transparente	4	19	25
Larva	3,2	vermiforme	amarillenta	6	19	25
Pupa	2,8	alargada	marrón	6	19	26
Adulto	3		amarillo/negro	6	18	23
TOTAL CICLO				22	18	24

PLANTA N.2	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
Huevo	0,17	elipsoidal	blanco transparente	5	19	25
Larva	3	vermiforme	blanco lechoso	7	18	25
Pupa	2	alargada	amarillenta	6	18	25
Adulto	2,9		amarillo/negro	6	18	24
TOTAL CICLO				24	18	24

PLANTA N.3	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
Huevo	0,18	elipsoidal	blanco transparente	5	19	25
Larva	2,8	vermiforme	amarillenta	5	18	25
Pupa	2,4	alargada	marrón	7	19	25
Adulto	3		amarillo/negro	6	18	23
TOTAL CICLO				23	18	24

PLANTA N.4	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
Huevo	0,16	elipsoidal	blanco transparente	5	19	25
Larva	2,6	vermiforme	blanco lechoso	6	19	25
Pupa	2,7	alargada	amarillenta	6	18	25
Adulto	3		amarillo/negro	6	18	23
TOTAL CICLO				23	18	24

PLANTA N.5	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
Huevo	0,15	elipsoidal	blanco transparente	6	19	25
Larva	2,4	vermiforme	amarillenta	7	19	25
Pupa	2,6	alargada	marrón	6	18	24
Adulto	2,8		amarillo/negro	6	18	24
TOTAL CICLO				25	18	24

PLANTA N.6	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
Huevo	0,17	elipsoidal	blanco transparente	5	19	25
Larva	2,8	vermiforme	blanco lechoso	6	19	25
Pupa	2,6	alargada	amarillenta	6	18	25
Adulto	3		amarillo/negro	6	18	23
TOTAL CICLO				23	18	24

PLANTA N.7	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
Huevo	0,18	elipsoidal	blanco transparente	6	19	25
Larva	2,6	vermiforme	blanco lechoso	6	19	25
Pupa	2,7	alargada	amarillenta	7	18	24
Adulto	3		amarillo/negro	6	18	24
TOTAL CICLO				25	18	24

PLANTA N.8	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
Huevo	0,19	elipsoidal	blanco transparente	5	19	25
Larva	2,4	vermiforme	blanco lechoso	7	18	25
Pupa	2,6	alargada	amarillenta	6	18	25
Adulto	3		amarillo/negro	6	18	24
TOTAL CICLO				24	18	24

PLANTA N.9	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
Huevo	0,19	elipsoidal	blanco transparente	5	19	25
Larva	2,4	vermiforme	blanco lechoso	6	19	25
Pupa	2,7	alargada	amarillenta	6	18	25
Adulto	3		amarillo/negro	6	18	23
TOTAL CICLO				23	18	24

PLANTA N.10	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
Huevo	0,15	elipsoidal	blanco transparente	6	19	25
Larva	2,3	vermiforme	amarillenta	7	19	25
Pupa	2,5	alargada	marrón	6	18	24
Adulto	2,8		amarillo/negro	7	18	24
TOTAL CICLO				26	18	24

PLANTA N.11	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
Huevo	0,16	elipsoidal	blanco transparente	5	19	25
Larva	2,6	vermiforme	blanco lechoso	7	18	25
Pupa	2,8	alargada	amarillenta	6	18	25
Adulto	3		amarillo/negro	6	18	24
TOTAL CICLO				24	18	24

PLANTA N.12	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
Huevo	0,19	elipsoidal	blanco transparente	5	19	25
Larva	2,5	vermiforme	blanco lechoso	6	19	25
Pupa	2,7	alargada	amarillenta	6	18	25
Adulto	3		amarillo/negro	6	18	23
TOTAL CICLO				23	18	24

PLANTA N.13	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
Huevo	0,18	elipsoidal	blanco transparente	6	19	25
Larva	2	vermiforme	blanco lechoso	8	19	25
Pupa	2,2	alargada	amarillenta	6	18	24
Adulto	2,7		amarillo/negro	6	18	24
TOTAL CICLO				26	18	24

PLANTA N.14	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
Huevo	0,18	elipsoidal	blanco transparente	5	19	25
Larva	2,4	vermiforme	amarillenta	7	18	25
Pupa	2,7	alargada	marrón	6	18	25
Adulto	3		amarillo/negro	6	18	24
TOTAL CICLO				24	18	24

PLANTA N.15	Longitud (mm)	Forma	Color	Días	T°	Humedad %
Huevo	0,19	elipsoidal	blanco transparente	5	19	25
Larva	2,1	vermiforme	blanco lechoso	7	18	25
Pupa	2,4	alargada	amarillenta	6	18	25
Adulto	2,7		amarillo/negro	7	18	24
TOTAL CICLO				25	18	24

Anexo 10. Fotografías













