

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA  
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS  
SANGOLQUÍ**

**EVALUACIÓN DE DAÑOS PRODUCIDOS POR EL GUSANO DEL OVARIO  
DE LA FLOR DE *Passiflora ligularis* Juss E IDENTIFICACIÓN DEL AGENTE  
CAUSAL**

**ANDREA CARMEN CEVALLOS FLORES**

**INFORME TÉCNICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO  
COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO  
AGROPECUARIO**

**SANGOLQUÍ – ECUADOR**

**2012**

**RESUMEN**

La granadilla, *Passiflora ligularis* Juss, es un cultivo no tradicional con perspectivas de exportación, una de las plagas que causa serios daños al cultivo es el gusano del ovario de la flor, por esta razón, en esta investigación se planteó determinar el agente causal de la caída de la flor de granadilla, y evaluar los daños que esta ocasiona. El trabajo se realizó entre enero a octubre del 2012, la fase de campo se ejecutó en la Parroquia Illuchi, Cantón Baños, Provincia de Tungurahua, la fase de laboratorio se la ejecutó en los laboratorios de la Carrera de Ing. Agropecuaria de la Espe (Sangolquí, Hda El Prado). En Illuchi se seleccionaron cinco sitios en los que se muestreó para determinar el agente causal, así como también para determinar la incidencia y severidad, como indicadores de daño de la plaga. En el laboratorio de Entomología, se procesaron las muestras de flores colectadas en el campo, las cuales constaba la larva de la plaga, hasta obtener los adultos. Los especímenes fueron enviados para su identificación, al doctor Cheslavo Korytkowski en la Universidad de Panamá. Mediante la disección de las flores en los diferentes estados de desarrollo, se determinó que el estado fenológico de “botón” es donde inicio el ataque de la plaga. Las especies que atacan a la granadilla son *Dasiops curubae* Steykal 1980 y *Dasiops brevicornis* Williston 1896, (DIP: Lonchaeidae). Estas dos especies son registros nuevos para el Ecuador y a su vez *Passiflora ligularis* representa nuevo registro de hospedero. Los promedios que se obtuvieron de los cinco sitios evaluados para incidencia fueron 43,55%, 41,08% y 9,63% para los estados fenológicos botón, cartucho y flor abierta, respectivamente. La severidad para cada uno es del 100% debido a que una flor atacada, es flor muerta. Las pérdidas económicas que tiene el agricultor son de 172.90 dólares, obteniendo únicamente 68.46 dólares / planta / ciclo.

**ABSTRACT**

*Passiflora ligularis* Juss, granadilla is a non-traditional crop meant for exportation, one of its most threatening plagues is the worm of the flower's ovary. For this reason, the objective in this research is to determine causative agent for the passion fruit's flower falling and to evaluate the damages it causes. The research was carried out between January and October 2012, fieldwork took place in Illuchi, Baños County, Tungurahua province; phase of laboratory took place at the laboratories of the School of Agriculture and Farming of ESPE in Sangolquí, Hacienda El Prado. In Illuchi, 5 different places were chosen in order to determine the causative agent and to determine the impact and the degree of the plague's damages. At the laboratory of entomology, samples were processed where the grub of the plague could be found until they grew up. The samples were sent for identification purposes to Dr. Cheslavo Korytkowski in the University of Panama. Through the flower's dissection at their different stages of development, found out that the plague's attack started at the phenological state of the "bud". Species attacking the passion fruit are *Dasiops curubae* Steykal 1980 and *Dasiops brevicornis* Williston 1896, (DIP: Lonchaeidae). These two species become new records for Ecuador and; in like manner, *Pasiflora ligularis* (Granadilla) becomes a new record of host.

The averages of the 5 assessed places were 43, 55%, 41.08% and 9,63% for bud, shell and open flowes phenological states. The impact for each one is 100% since each attacked flower is a dead one. Farmers' economic losses hit \$172.90 and only getting \$68.46/plant-cycle.

**CERTIFICACIÓN**

Ing. Juan Tigrero

Dr. Darwin Rueda

Certifican:

Que el trabajo titulado “EVALUACIÓN DE DAÑOS PRODUCIDOS POR EL GUSANO DEL OVARIO DE LA FLOR DE *Passiflora ligularis* Juss E IDENTIFICACIÓN DEL AGENTE CAUSAL” realizado por Andrea Carmen Cevallos Flores, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidos por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

Debido a que es un trabajo interés científico debido a que aporta con nuevos reportes científicos en el area de entomología para el Ecuador y el mundo, recomendamos su publicación.

El mencionado trabajo consta de un documento empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de Acrobat (pdf). Autorizan a Andrea Carmen Cevallos Flores que lo entreguen a la Ing. Patricia Falconí, en su calidad de Directora de la Carrera.

Sangolquí, Diciembre del 2012

---

Ing. Juan Tigrero

DIRECTOR

---

Dr. Darwin Rueda

CODIRECTOR

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Andrea Carmen Cevallos Flores

Declaramos que:

El proyecto de grado denominado “EVALUACIÓN DE DAÑOS PRODUCIDOS POR EL GUSANO DEL OVARIO DE LA FLOR DE *Passiflora ligularis* Juss E IDENTIFICACIÓN DEL AGENTE CAUSAL”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, Diciembre del 2012

---

Andrea Carmen Cevallos Flores

## AUTORIZACIÓN

Yo, Andrea Carmen Cevallos Flores

Autorizamos a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo “EVALUACIÓN DE DAÑOS PRODUCIDOS POR EL GUSANO DEL OVARIO DE LA FLOR DE *Passiflora ligularis* Juss E IDENTIFICACIÓN DEL AGENTE”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, Diciembre del 2012

---

Andrea Carmen Cevallos Flores

**DEDICATORIA**

A mis padres por brindarme cada una de sus palabras y apoyarme en cada una de mis locuras de vida, y darme ese amor incondicional e irremplazable. A mi familia por estar pendientes de cada paso que voy dando y aconsejarme en el momento oportuno. A mis amigos lo maspreciado que uno va adquiriendo en el transcurso de la vida, y a cada una de las personas que han formado parte de mi vida de una u otra manera aportando para que este logro sea exitoso.

A la naturaleza por brindarnos todo lo que tenemos, por permitirme observar lo bello de la creación, que es imposible plasmarlo con palabras simplemente la percepción de nuestro ser podrá interpretarlo.

Andrea Carmen Cevallos Flores

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi Dios por guiarme por el camino adecuado, por permitirme salir adelante en los momentos donde solo se observa oscuridad y por bendecir cada uno de mis logros.

A la ESPE, su Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y su personal Docente, por los valiosos conocimientos impartidos.

A Juan Tigrero, Darwin Rueda, Gabriel Suarez, por compartir sus conocimientos, experiencia, consejos para que la investigación sea un trabajo perfecto.

A cada uno de los agricultores que me ayudaron con la investigación, sin ellos muchas investigaciones no tomarían rumbo ya que ellos son el pilar fundamental para que sus conocimientos sean aprovechados de la mejor manera.



**AUTORÍA**

Las ideas expuestas en el presente trabajo de investigación, así como los resultados, discusión y conclusiones son de exclusiva responsabilidad de la autora.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. OBJETIVOS .....	2
1.1.1. GENERAL.....	2
1.1.2. ESPECIFICOS .....	2
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. CULTIVO DE <i>Passiflora ligularis</i> Juss.....	3
2.1.1. Origen y generalidades .....	3
2.1.2. Clasificación taxonómica.....	3
2.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA .....	4
2.2.1. Familia Passifloraceae .....	4
2.2.2. Características de <i>Passiflora ligularis</i> Juss .....	4
2.2.2.1. Morfología de la flor.....	4
2.2.2.2. Desarrollo floral.....	5
2.2.2.3. Morfología del fruto.....	6
2.3. REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS, CLIMÁTICOS, EDÁFICAS .....	7
2.3.1. Requerimientos ecológicos.....	7
2.3.2. Característica climáticas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.3. Características edáficas.....	8
2.4. SISTEMAS DE PROPAGACIÓN .....	8
2.5. SIEMBRA .....	9
2.6. PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA GRANADILLA .....	10
2.6.1. Antecedentes de exportaciones en el Ecuador .....	10
2.7. VOLÚMENES DE EXPORTACIÓN .....	10
2.7.1. Países de destino.....	11
2.7.2. Distribución del cultivo de la granadilla en el Ecuador.....	11
2.8. ESTACIONALIDAD DE LA OFERTA – DEMANDA MUNDIAL .....	12

2.9.	VENTAJAS DEL ECUADOR EN EL COMERCIO INTERNACIONAL.....	13
2.10.	FITOSANIDAD Y FISIOPATIAS. ....	14
2.10.1.	Plagas.....	14
2.10.1.1.	Mosca del botón floral .....	14
2.10.1.2.	Enroscador de cogollos .....	15
2.10.1.3.	Ácaros .....	16
2.10.1.4.	Mariposa del follaje .....	16
2.10.2.	ENFERMEDADES .....	17
2.10.2.1.	Enfermedades causadas por hongos .....	17
2.10.2.1.1.	Mancha ojo de pollo .....	17
2.10.2.1.2.	Antracnosis .....	18
2.10.2.1.3.	Mohos de los botones florales y de las flores .....	19
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
3.1.	UBICACIÓN DEL LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN .....	20
3.1.1.	Ubicación Política .....	20
3.1.2.	Ubicación Geográfica .....	20
3.1.3.	Ubicación Ecológica.....	21
3.2.	MATERIALES .....	22
3.2.1.	Insumos y equipos de laboratorio .....	22
3.2.2.	Insumos y equipos de de campo.....	23
3.3.	MÉTODOS .....	23
3.3.1.	Metodología en la Fase de Campo.....	23
3.3.1.1.	Identificación y selección de los sitios donde se realizo la investigación .....	23
3.3.1.2.	Muestreo y etiquetado de plantas.....	24
3.3.1.3.	Medición en los indicadores de daños. ....	26
3.3.1.4.	Determinación del estado fenológico en el cual ataca la plaga. ....	29
3.3.2.	Metodología en la Fase de Laboratorio .....	30
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	33
4.1.	NÚMERO DE FLORES CON DAÑO .....	33
4.1.1.	Sitio 1 (Propietario: Luis Torres).....	33

## XII

4.1.2.	SITIO 2 (Propietario: Alfonso Sánchez) .....	34
4.1.3.	SITIO 3 (Propietario: Milton Sánchez) .....	35
4.1.4.	SITIO 4 (Propietario: Edelina Quji) .....	36
4.1.5.	SITIO 5 (Propietario: Manuel Quji) .....	38
4.2.	PORCENTAJE DE FLORES CON DAÑO .....	39
4.2.1.	SITIO 1 (Propietario: Luis Torres) .....	39
4.2.2.	SITIO 2 (Propietario: Alfonso Sánchez) .....	41
4.2.3.	SITIO 3 (Propietario: Milton Sánchez) .....	43
4.2.4.	SITIO 4 (Propietario: Edelina Quji) .....	45
4.2.5.	SITIO 5 (Propietario: Manuel Quji) .....	47
4.3.	SEVERIDAD DEL DAÑO .....	49
4.4.	ESTADO FENOLÓGICO EN EL CUAL ATACA LA PLAGA. ....	50
4.5.	IDENTIFICACIÓN DE LA PLAGA. ....	55
4.5.1.	Descripción de la <i>Dasiops brevicornis</i> (Williston) .....	55
4.5.2.	Descripción de <i>Dasiops curubae</i> Steykal 1980 .....	56
4.6.	ANÁLISIS ECONÓMICO .....	60
V.	CONCLUSIONES .....	62
VI.	RECOMENDACIONES .....	64
VII.	BIBLIOGRAFÍA .....	65
VIII.	ANEXOS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 1.</b> TABLA DE CONTINGENCIA PARA EL NÚMERO DE FLORES CON Y SIN DAÑO DEL GUSANO DEL OVARIO, Y NÚMERO DE EVALUACIONES DENTRO DE UNO DE LOS ESTADOS FENOLÓGICOS DE LAS FLORES DE <i>PASIFLORA LINGULARIS</i> JUSS.....	34
<b>CUADRO 2.</b> TABLA DE CONTINGENCIA PARA EL NÚMERO DE FLORES CON Y SIN DAÑO DEL GUSANO DEL OVARIO, Y NÚMERO DE EVALUACIONES DENTRO DE UNO DE LOS ESTADOS FENOLÓGICOS DE LAS FLORES DE <i>PASIFLORA LINGULARIS</i> JUSS.....	35
<b>CUADRO 3.</b> TABLA DE CONTINGENCIA PARA EL NÚMERO DE FLORES CON Y SIN DAÑO DEL GUSANO DEL OVARIO, Y NÚMERO DE EVALUACIONES DENTRO DE UNO DE LOS ESTADOS FENOLÓGICOS DE LAS FLORES DE <i>PASIFLORA LINGULARIS</i> JUSS.....	36
<b>CUADRO 4.</b> TABLA DE CONTINGENCIA PARA EL NÚMERO DE FLORES CON Y SIN DAÑO DEL GUSANO DEL OVARIO, Y NÚMERO DE EVALUACIONES DENTRO DE UNO DE LOS ESTADOS FENOLÓGICOS DE LAS FLORES DE <i>PASIFLORA LINGULARIS</i> JUSS.....	37
<b>CUADRO 5.</b> TABLA DE CONTINGENCIA PARA EL NÚMERO DE FLORES CON Y SIN DAÑO DEL GUSANO DEL OVARIO, Y NÚMERO DE EVALUACIONES DENTRO DE UNO DE LOS ESTADOS FENOLÓGICOS DE LAS FLORES DE <i>PASIFLORA LINGULARIS</i> JUSS.....	39
<b>CUADRO 6.</b> TABLAS DE CONTINGENCIA PARA EL PORCENTAJE DE FLORES CON PRESENCIA Y AUSENCIA DEL GUSANO DEL OVARIO, DENTRO DE CADA ESTADO FENOLÓGICO DE LAS FLORES DE <i>PASIFLORA LINGULARIS</i> JUSS PARA CADA UNA DE LAS EVALUACIONES .....	40
<b>CUADRO 7.</b> TABLAS DE CONTINGENCIA PARA EL PORCENTAJE DE FLORES CON PRESENCIA Y AUSENCIA DEL GUSANO DEL OVARIO, DENTRO DE CADA ESTADO FENOLÓGICO DE LAS FLORES DE <i>PASIFLORA LINGULARIS</i> JUSS PARA CADA UNA DE LAS EVALUACIONES .....	42
<b>CUADRO 8.</b> TABLAS DE CONTINGENCIA PARA EL PORCENTAJE DE FLORES CON PRESENCIA Y AUSENCIA DEL GUSANO DEL OVARIO, DENTRO DE CADA ESTADO FENOLÓGICO DE LAS FLORES DE <i>PASIFLORA LINGULARIS</i> JUSS PARA CADA UNA DE LAS EVALUACIONES .....	44
<b>CUADRO 9.</b> TABLAS DE CONTINGENCIA PARA EL PORCENTAJE DE FLORES CON PRESENCIA Y AUSENCIA DEL GUSANO DEL OVARIO, DENTRO DE CADA ESTADO FENOLÓGICO DE LAS FLORES DE <i>PASIFLORA LINGULARIS</i> JUSS PARA CADA UNA DE LAS EVALUACIONES .....	46
<b>CUADRO 10.</b> TABLAS DE CONTINGENCIA PARA EL PORCENTAJE DE FLORES CON PRESENCIA Y AUSENCIA DEL GUSANO DEL OVARIO, DENTRO DE CADA ESTADO FENOLÓGICO DE	

LAS FLORES DE *PASIFLORA LINGULARIS* JUSS PARA CADA UNA DE LAS EVALUACIONES .....48

**CUADRO 11.** ANÁLISIS ECONÓMICO BAJO LA CONSIDERACIÓN DE LA OBTENCIÓN DE 2000 FRUTOS .....61

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> DISTRIBUCIÓN DEL CULTIVO DE GRANADILLA EN EL ECUADOR.....	12
<b>FIGURA 2.</b> MAPA SATELITAL DE LOS SECTORES DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN ...	21
<b>FIGURA 3</b> SITIO # 4 DONDE SE HIZO LAS EVALUACIONES .....	24
<b>FIGURA 4.</b> MUESTREO DE PLANTAS DE GRANADILLA .....	25
<b>FIGURA 5.</b> ETIQUETA EN UNA PLANTA DE GRANADILLA .....	26
<b>FIGURA 6.</b> CINTAS DE COLORES PARA IDENTIFICACIÓN DE ESTADO FENOLÓGICO .....	27
<b>FIGURA 7.</b> MUESTRAS DE ESPPECIMENES ACONDICIONADAS AL LABORATORIO.....	31
<b>FIGURA 8.</b> MUESTRA DE FLOR EN ESTADO FENOLÓGICO BOTÓN CON LESIÓN PRODUCIDA POR LA HEMBRA ADULTA DEL GUSANO DEL OVARIO .....	51
<b>FIGURA 9.</b> MUESTRA DE COMO SE OBSERVA LA LESIÓN DENTRO DE LA COROLA EN ESTADO FENOLÓGICO BOTÓN.....	52
<b>FIGURA 10.</b> INICIO DEL ATAQUE EN EL OVARIO DE UN FLOR EN ESTADO FENOLÓGICO BOTÓN .....	52
<b>FIGURA 11</b> PRESENCIA DE LA PLAGA EN ESTADO FENOLÓGICO FLOR CARTUCHO, LA LARVA ESTÁ EN ES ESTADO DE PRE-PUPA.....	53
<b>FIGURA 12.</b> OVARIO DE LA FLOR EN ESTADO FENOLÓGICO CARTUCHO EN PROCESO DE PUDRICIÓN .....	53
<b>FIGURA 13.</b> FLOR ABIERTA DESTRUIDA TOTALMENTE .....	54
<b>FIGURA 14.</b> PARTES PRINCIPALES Y CARACTERÍSTICAS DE <i>DASIOPS CURUBAE</i> .....	58
<b>FIGURA 15</b> ACÚLEOS DE <i>DASIOPS CURUBAE</i> .....	59
<b>FIGURA 16.</b> VISTA DORSAL DE CURUBAE INDICANDO SU PATRÓN DE COLORACIÓN. ....	59
<b>FIGURA 17</b> ESPECIMEN <i>DASIOPS CURUBAE</i> .....	60

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

<b>GRÁFICO 1.</b> PORCENTAJE DE FLORES CON PRESENCIA DEL GUSANO DEL OVARIO, EN CADA UNA DE LAS EVALUACIONES Y POR ESTADO FENOLÓGICO DE LAS FLORES DE <i>PASIFLORA LINGULARIS</i> JUSS.....	41
<b>GRÁFICO 2.</b> PORCENTAJE DE FLORES CON PRESENCIA DEL GUSANO DEL OVARIO, EN CADA UNA DE LAS EVALUACIONES Y POR ESTADO FENOLÓGICO DE LAS FLORES DE <i>PASIFLORA LINGULARIS</i> JUSS.....	43
<b>GRÁFICO 3.</b> PORCENTAJE DE FLORES CON PRESENCIA DEL GUSANO DEL OVARIO, EN CADA UNA DE LAS EVALUACIONES Y POR ESTADO FENOLÓGICO DE LAS FLORES DE <i>PASIFLORA LINGULARIS</i> JUSS.....	45
<b>GRÁFICO 4.</b> PORCENTAJE DE FLORES CON PRESENCIA DEL GUSANO DEL OVARIO, EN CADA UNA DE LAS EVALUACIONES Y POR ESTADO FENOLÓGICO DE LAS FLORES DE <i>PASIFLORA LINGULARIS</i> JUSS.....	47
<b>GRÁFICO 5.</b> PORCENTAJE DE FLORES CON PRESENCIA DEL GUSANO DEL OVARIO, EN CADA UNA DE LAS EVALUACIONES Y POR ESTADO FENOLÓGICO DE LAS FLORES DE <i>PASIFLORA LINGULARIS</i> JUSS.....	49



**ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO 1. CUADRO RESUMEN DE LA INCIDENCIA DEL GUSANO DEL OVARIO ..... ERROR!  
BOOKMARK NOT DEFINED.**

**ANEXO 2. CUADRO GENERAL DE INCIDENCIA .....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

**ANEXO 3. MONTAJE DE LOS ESPECÍMENES EN CAJA ENTOMOLÓGICA .ERROR! BOOKMARK  
NOT DEFINED.**

## I. INTRODUCCIÓN

La granadilla (*Passiflora ligularis* Juss), en los últimos años ha tomado importancia como un producto promisorio de exportación, considerando que Ecuador tiene condiciones adecuadas para este cultivo y que se necesita fomentar el interés de incursionar en investigaciones cuarentenarias previas a la exportación de este cultivo esta investigación aportará como base para futuras investigaciones tanto para mejorar las condiciones fitosanitarias, como para extender este cultivo de gran importancia.

La evolución de las exportaciones ecuatorianas de granadilla muestra que en el año 2000 se incrementaron las cantidades exportadas variando desde menos de 10000 kilos en 1999, hasta 100000 kilos en el 2000 (SICA, 2001).

Según información del Banco Central del Ecuador (BCE, 2000) e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA, 2000) la granadilla es un cultivo de pequeñas extensiones y de amplia distribución en la sierra ecuatoriana, especialmente en los valles secos y sub. húmedos interandinos.

Por razones ya anotadas, la ejecución de la presente investigación se propuso identificar el agente causal que produce el daño en el ovario de la flor de la granadilla, y evaluar estos daños para conocer en qué estado fenológico es cuando produce mayores pérdidas de este fruto. Es importante conocer el agente causal ya que nos permitirá en un futuro

tomar medidas preventivas a fin de que esta plaga no ocasione grandes pérdidas económicas para ciertas provincias del Ecuador.

Para la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1. GENERAL**

- Evaluar los daños producidos por el gusano del ovario de la flor de *Pasiflora ligularis* Juss e identificación del agente causal

### **1.1.2. ESPECIFICOS**

- Evaluar la incidencia y severidad de los daños que causa el gusano del ovario de *Pasiflora ligularis* Juss, en el sector de Illuchi- Provincia de Tungurahua.
- Determinar el estado fenológico de desarrollo de la flor en el cual se inicia el ataque de la mosca de ovario de la flor de *Pasiflora ligularis* Juss.
- Determinar el agente causal de la caída de la flor de la granadilla en el sector de Illuchi.
- Evaluar las pérdidas económicas, que representa la presencia de la mosca del ovario de la *Pasiflora ligularis* Juss.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. CULTIVO DE *Passiflora ligularis* Juss

#### 2.1.1. Origen y generalidades

Esta planta pertenece a la familia Passifloraceae, es una de las especies cultivadas más importantes en América Tropical. Se halla distribuida desde el norte de Argentina hasta México, utilizada para consumo fresco y en procesados (AGRIBUSINESS, 1992).

#### 2.1.2. Clasificación taxonómica

<b>Reino:</b>	Plantae.
<b>Subreino:</b>	Embryobionta
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase:</b>	Magnolidae
<b>Orden:</b>	Passiflorales
<b>Familia:</b>	Passifloraceae
<b>Género:</b>	<i>Passiflora</i>
<b>Especie:</b>	<i>Passiflora ligularis</i> Juss
<b>Nombre vulgar:</b>	Granadilla

(CERON, 1993)

## **2.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA**

### **2.2.1. Familia Passifloraceae**

Trepadoras o liana con zarcillos axilares, hojas alternas simples o compuestas a menudo lobadas, estípulas, flores biosexuales, regulares, sépalos 5, pétalos 5 (o ausentes) diferentes, una corona anular de muchos filamentos erectos entre los pétalos y estambres, estambres frecuentemente 5 sostenidos con el pistilo sobre un pedúnculo común (andróginofo), ovario súpero, frecuentemente 3 partido, unilocular (CERON, 1993).

### **2.2.2. Características de *Passiflora ligularis* Juss**

Planta de hábito trepador y enredador semi-leñoso, sus raíces son fibrosas y ramificadas y profundizan de 20 a 40 cm. El tallo, es cilíndrico, de coloración amarillo verdoso en su estado inicial y marrón claro en estado adulto o lignificado, el tallo es la estructura de la planta, posee zarcillos con los cuales se enreda y trepa. Cada rama tiene nudos y entrenudos y en cada nudo se observa una hoja entera acorazonada de pecíolo corto y al lado se encuentran dos estípulas y al interior de éstas están las yemas florales. (FAO, 2006).

#### **2.2.2.1. Morfología de la flor**

Las flores son de color violeta, los pétalos y sépalos de color blanco verdoso, los estambres que forman una estrella están unidos por sus bases, las anteras se unen hacia

la mitad del filamento por cuya razón resultan muy versátiles para facilitar la impregnación del polen en el dorso de los insectos polinizadores. La floración empieza tres a cuatro meses después del trasplante (TERRANOVA, 1995).

Flores 4-9 cm de diámetro, de color blanco cremoso, pequeñas de formas campanuladas, sépalos 2 – 3 x 0.7 – 1 cm , obtusas ligeramente más grandes que los pétalos, superando el ápice; pétalos 2-3x 0.7 -1 cm obtusas; corona 5-6 en serie, elementos exteriores 3 cm , liguliformes , blancos los de la segunda serie 2.5 -2.7 cm, cuadrangular en la base, filiformes en el ápice, elementos blancos en la tercera parte y quinta serie 0.1 cm, tuberculosa en filas irregulares, los de sexto 0.1-0.2 cm series, filiformes, el ápice de color rojo, el opérculo altura de 0,2 cm erecto ( HOLM, N. *et al* 1988).

#### 2.2.2.2. Desarrollo floral

ETAPA	DÍAS
botón floral a cartucho	20
cartucho a flor abierta	1
flor abierta a flor fecundada	1
flor fecundada a fruto maduro	70-80

**Tabla 1.** Tiempo de duración del desarrollo floral

**Fuente:** TERRANOVA, 1995

La floración puede ser estacionaria o continua dependiendo del manejo del cultivo es decir de podas, fertilizaciones, la localización y las condiciones climáticas (TERRANOVA, 1995).

### **2.2.2.3. Morfología del fruto**

El fruto es una baya de cubierta dura de forma casi esférica de 6 - 8 cm de diámetro de color verdoso o ligeramente amarillento cuando se acerca la maduración, cuando el fruto está completamente maduro es de un amarillo intenso y en la mayoría de los casos presenta puntos blanquecinos. El fruto posee en su interior un promedio de 200 - 250 semillas envueltas en un arilo grisáceo traslúcido, mucilaginoso y acidulado que constituye la parte comestible, las semillas están unidas a una placenta blanca que corresponde al mesocarpio del fruto, las semillas son negras, planas en forma de escudo y presentan pequeñas zonas hundidas circulares y son relativamente pequeñas y de testa dura.

Los frutos están unidos a un pedúnculo largo de 6 cm a 12 cm que se queda adherido al fruto cuando es cosechado (FAO, 2006).

## **2.3. REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS, CLIMÁTICOS, EDÁFICAS**

### **2.3.1. Requerimientos ecológicos**

La zona de vida o formaciones vegetales para su óptimo desarrollo vegetativo y productivo de la fruta es el bosque seco montano bajo (bsMB), aunque con riego también se encuentran buenas plantaciones de granadilla en la estepa espinosa Montano Bajo (eeMB) (AGRIBUSINESS, 1992).

### **2.3.2. Características climáticas**

Las temperaturas óptimas para un buen desarrollo fisiológico y productivo de la granadilla se encuentran en zonas con rangos de 13 a 19 grados centígrados, aunque también se cultivan en zonas a temperaturas menores y mayores a las señaladas pero con rendimientos menores. Los niveles de precipitación adecuada para un buen desarrollo va de los 600 a 1000 mm anuales bien distribuidos, sin embargo se cultiva con riego adicional en aéreas con precipitaciones pluvial inferiores (AGRIBUSINESS, 1992).

En sentido latitudinal los mejores rendimientos se obtienen entre los 1800 y 2700 msnm aunque existen plantas en estado silvestre o cultivado fuera de este rango. En altitudes superiores a los 2500 msnm existe el peligro de las heladas que ocasionan la quemazón de las hojas y tallos anulando la producción de frutos, por lo tanto es necesario asegurarse que la zona sobre esta altitud no está afectada por las heladas. (AGRIBUSINESS, 1992).



### **2.3.3. Características edáficas.**

Los suelos para el cultivo de granadilla deben cumplir con buen drenaje, buena disponibilidad de humedad, por ello que los suelos sueltos de textura franco, franco arenoso o los franco arcillo arenoso son los adecuados para el crecimiento óptimo.

El contenido de materia orgánica en el suelo debe ser en cantidades superiores al 3 por ciento, a fin de mantener humedad, temperatura y mejorar las características texturales y estructurales y químicas del suelo para un buen desarrollo radicular.

Debido a que la mayoría de cultivos de granadilla tienen espalderas el manejo de la pendiente del terreno debe ser ligeramente plana (3 al 10%). Esto facilitará las labores fitosanitarias, poda, cosecha, riego, otras.

La profundidad efectiva del suelo debe ser de 80 centímetros o más, a fin de facilitar un gran desarrollo radicular.

EL PH que prefiere la granadilla son el de suelo ligeramente ácidos de 6 a 6.5, la planta no soporta suelos ácidos (AGRIBUSINESS, 1992).

## **2.4. SISTEMAS DE PROPAGACIÓN**

*Semilla.*- Estas provienen de plantas robustas y sanas, las semillas se extraen del fruto y se dejan en reposo en agua, para luego de 4 – 6 días extraer fácilmente el mucílago. Con este

método se extraen del fruto y se dejan en reposo en agua, para luego de 4 – 6 días extraer fácilmente el mucílago. Con este método se puede conseguir germinaciones de hasta del 80 por ciento.

*Esquejes.*- Por este método se consiguen materiales germoplásmicos más homogéneos, especialmente en la cosecha, puede conseguir germinaciones de hasta el 80 por ciento (GARCÍA, 2009).

## 2.5. SIEMBRA

GERMOPLASMA	DISTANCIA	DENSIDAD DE PLANTAS	ÉPOCA DE SIEMBRA
Plantas de 30 a 40 cm de alto, sanas, vigorosas. En sistemas de pilones la altura de la planta puede ser menor que la planta convencional.	4 m entre hileras y 3 m entre plantas	833 por hectárea	Noviembre Diciembre Enero Marzo

**Tabla 2.** Datos de siembra de la Granadilla

**Fuente:** Autora

## **2.6. PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA GRANADILLA**

### **2.6.1. Antecedentes de exportaciones en el Ecuador**

Con 256.370 Km<sup>2</sup> de territorio, Ecuador contiene una diversidad geográfica y biológica, con rico potencial económico, dividida administrativamente en 24 provincias, agrupadas en cuatro regiones. El comercio exterior ha jugado un papel muy importante en la economía nacional. Los incrementos o crisis en las exportaciones han determinado épocas de auge o de recesión en la economía. Las exportaciones, especialmente de productos agrícolas, permitieron al país resarcirse de varias crisis económicas.

Existen aproximadamente 20 mil hectáreas de cultivos no tradicionales; en la Costa, 6.000 hectareas sembradas de mangos, 400 de piña, 7.130 de maracuyá, 300 de limón y 1.100 de palmito (chontaduro).

En la Sierra se ha incentivado la producción de espárragos, con una superficie de 850 has, 28 de alcachofa, 55 de mora, 75 de fréjol, 480 de brócoli, 400 de tomate de árbol entre otros (GARCIA, 2009).

## **2.7. VOLÚMENES DE EXPORTACIÓN**

Las exportaciones de granadilla registraron una evolución errática entre el año 1998 y el 2000. Entre estos años el volumen de exportaciones de granadilla fresca disminuye en

un 87.7 por ciento, alcanzando un monto mínimo. En contraste, hasta octubre del 2000 se da un crecimiento muy importante, llegando a exportarse sobre 100.000 kilos (GARCÍA, 2009).

### **2.7.1. Países de destino**

Las exportaciones en 1998 reflejan la mayor diversificación de mercados durante el periodo, registrándose envíos a Bélgica, Holanda y Estados Unidos que no se han repetido en los últimos tres años. Las importaciones canadienses de granadilla, que en 1998 y 1999 representaron la mayoría del volumen total exportado (46.3 y 39 por ciento respectivamente), no registran cifras hasta octubre del 2000. Las exportaciones a Alemania se redujeron en un 94% durante 1999 frente al año anterior, y no se registran envíos a este mercado hasta octubre del 2000. Hasta octubre del año 2000 Colombia captó el mayor volumen exportado de la fruta durante el periodo, con una participación del 99.70 por ciento sobre el total (GARCÍA, 2009).

### **2.7.2. Distribución del cultivo de la granadilla en el Ecuador**

El cultivo de granadilla tiene una amplia distribución en la Sierra especialmente en los valles secos y sub húmedos: Pimampiro, Ambuquí, Atuntaqui, Guayllabamba, Nanegalito, Yaruquí, Patate, Baños, Pelileo, Guano, Gualaceo, Girón, Santa Isabel, Vilcabamba, Loja



Costa Rica tiene producción que ofrecer al mercado mundial entre octubre y mayo, en junio empieza a declinar el rendimiento de sus cultivos. Colombia mantiene su oferta a lo largo del año, colocando su fruta en Europa todos los meses. Las exportaciones ecuatorianas a Europa se incrementan en la temporada de noviembre a mayo.

El consumo de frutas exóticas tiene su periodicidad en la población europea y se nota un pico durante los meses de octubre a abril y los menores meses de consumo de este tipo de fruta son de mayo a agosto.

## **2.9. VENTAJAS DEL ECUADOR EN EL COMERCIO INTERNACIONAL**

Debido a su posición geográfica, Ecuador tiene ciertas ventajas naturales para atender algunos mercados en América del Sur, a los países que miran al Pacífico en América Central, y la cuenca del Pacífico. Adicionalmente, a pesar de la distancia geográfica, Ecuador es también un importante proveedor de productos agrícolas para Europa.

El país cuenta además con acceso arancelario preferencial con Estados Unidos y la Unión Europea de la mayoría de los productos.

Los productos no tradicionales, en los últimos años han mantenido un comportamiento ascendente en cuanto a su participación frente al total de las exportaciones, situación que constituye una base de la estructura productiva para la exportación no tradicional de reemplazo, por cuanto existe una cantidad y variedad de productos que todavía no están formando parte del potencial de exportación que tiene el país y que puede sustituir a los

productos tradicionales como el cacao, café, banano y principalmente el petróleo, que a partir de 1972 se constituyó en la principal fuente de ingreso de divisas para el Estado ecuatoriano.

Esta situación hace prever que la economía ecuatoriana puede ser menos vulnerable y más estable en el futuro; por lo tanto, se considera que es responsabilidad de todos los ecuatorianos en forma general y de las autoridades responsables de los diferentes niveles en particular, el estimular, impulsar e implementar un conjunto de políticas que se dirijan hacia el desarrollo, crecimiento e industrialización de la producción de bienes no tradicionales para la exportación (GARCÍA, 2009).

## **2.10. FITOSANIDAD Y FISIOPATIAS.**

### **2.10.1. Plagas**

#### **2.10.1.1. Mosca del botón floral**

El problema se produce en el botón floral en donde las larvas comienzan a alimentarse del líquido de las anteras inmaduras, posteriormente rompen y tumban el botón floral para salir a pupar en el suelo, en medio de la hojarasca.

El ataque es más severo en los tamaños medios del botón floral, cuando estos alcanzan entre 1 y 3 cm de longitud, teniendo en cuenta que el botón puede crecer hasta 5 cm. Este ataque se presenta en promedio hacia los 20 días de edad del botón floral cuyo ciclo es de un mes aproximadamente (BAYER, 2008).

La familia Lonchaeidae tiene representantes que más comúnmente atacan a los brotes florales de las diferentes frutas (SANTOS & COSTA 1983, TEIXEIRA 1994, FANCELLI&MESQUITA 1998, ZUCCHI 2000, AGUIAR-MENEZES) citados por AGUIAR-MENEZES E, *et al*, 2007.

Las moscas negras de la fruta (*Dasiops* spp.) son responsables de la caída de los botones florales y del daño en frutos en el cultivo de *Passiflora ligularis* Juss (AMAYA, O., HERNEY, H. *et al*. 2009).

Las larvas de las diferentes especies de *Dasiops* atacan a *Passiflora* y causan daños en los botones florales y/o frutos de estas plantas hospederas. Se tiene que tener mucho cuidado con respecto al dato y el progreso del ataque en la planta (NORRBON, A., MCALPINE, J. 1997).

Se presenta frecuentemente en las épocas de lluvia la caída de botones flores, estas larvas son de color crema, pequeñas, se alimentan de los botones y flores causando su caída. (ICA, 1993).

#### **2.10.1.2. Enroscador de cogollos**

Esta plaga tiene como agente causal a *Thrips* spp (Thysanoptera: Thripidae), el cual ataca a la planta y como primer síntoma se observa que en los puntos de crecimiento se produce una quemazón y en las hojas tiernas se presenta un amarillamiento, encrespamiento, que termina con reducir en gran parte el área fotosintética de la planta.



Los daños que provocan en la parte foliar son de gran importancia económica (LOZANO *et. al.* 2007).

Debido a que son transmisores de virus, cuando hay altas poblaciones del insecto, los daños se presentan en los botones causando mal formaciones en la estructura floral y en algunos frutos que logran formarse.

#### **2.10.1.3. Ácaros**

Son arañitas muy pequeñas corresponde a *Tetranychus* sp, su coloración varía desde amarillento pálido a rojo, que se coloca en el envés de las hojas más viejas. Las hojas afectadas se decoloran y mueren en forma prematura. En algunos casos el inicio del daño se presenta en focos, pero cuando el ataque es severo pueden presentarse en diferentes partes de la planta, al succionar la savia hay espacios cloróticos en lamina foliar, cuando los ataques son muy severos las hojas se secan. La mayoría de los ácaros hacen su aparición en épocas secas con altas temperaturas (LOPEZ 2009).

#### **2.10.1.4. Mariposa del follaje**

Gusano que corresponde a *Dione Juno* Cramer (LEP: Heliconiidae), se encuentra en el envés de la hoja, produciendo una especie de telaraña, en su estadio larval se alimenta de las hojas causando defoliación atacando incluso los botones florales, en los frutos se dan coloraciones blanquecinas en el inicio de su ataque tornándose en su parte crítica de color café, con la apariencia de tostado cuando todavía esta madura. La etapa larvaria dura entre 19 y 27 días completándose su ciclo en 42 días aproximadamente, transcurrido este tiempo se inicia un nuevo ciclo.

A su vez existe otra especie *Dione glycera*, es fácil de observar en la naturaleza. Se caracteriza por presentar una coloración general rojiza con diseños negros en ambas alas. En su faz inferior el diseño varía entre las anteriores y posteriores (HERRERA 2011).

## **2.10.2. ENFERMEDADES**

### **2.10.2.1. Enfermedades causadas por hongos**

#### **2.10.2.1.1. Mancha ojo de pollo**

*Phomopsis* es el agente causal de la enfermedad fúngica que ataca a las estructuras florales del cultivo. Se puede considerar como un patógeno débil que requiere de condiciones ambientales muy específicas para infectar, pues para la diseminación del inóculo se requiere alta humedad y viento fuerte (LOPEZ 2009).

Ataca tallos, ramas, hojas y frutos especialmente cuando están tiernos. En los tallos y ramas produce lesiones ovaladas hundidas, color castaño, con anillos, sobre los cuales resaltan puntos negros, el tallo principal es únicamente afectado en la etapa de almácigo o siembra durante los primeros cuatro meses de la plantación, luego de la lesión se ocasiona un rompimiento del tejido y trozamiento de la planta. En un cultivo ya establecido es común ver ataques en brotes tiernos. En hojas produce manchas circulares color castaño, un centro café claro y un amplio halo amarillo. En el centro de la lesión se ven los puntos negros que se menciona. Las lesiones se presentan individuales y en estado avanzado se cae el centro del tejido afectado. Por los síntomas en las hojas recibe

el nombre de “ojo de pollo”, ataca hojas en cualquier estado de desarrollo. Los síntomas en botones florales son similares a los descritos en la hoja, excepto en la formación del halo amarillo. En frutos causa lesiones circulares hundidas y húmedas, en las cuales nos alcanzan a formar estructuras reproductivas, pues todos los frutos jóvenes afectados se caen. Luego del ataque de este hongo, se presenta un brote fuerte del moho verde oliva que acelera la pudrición y posterior caída del fruto.

El hongo aparece más frecuentemente en invierno, aumentando la caída de botones florales y frutos recién formados. También puede aparecer en semilleros (ICA, 1993).

#### **2.10.2.1.2. Antracnosis**

Agente causal *Colletotrichum* sp, la enfermedad ataca el tallo principal, ramas, hojas y frutos. En tallos y ramas se observa una roña de color café claro y se ubica en tejidos semileñosos en cuyo centro se observan puntos negros que corresponden a las estructuras reproductivas del hongo. En plantaciones jóvenes y bien manejadas, el hongo no destruye los tejidos, pues la planta presenta una reacción de resistencia formando un callo que aísla al hongo y no permite que se formen los síntomas típicos de la enfermedad (lesiones oscuras, hundidas y redondeadas) En las hojas, la roña se presenta en el pecíolo y a lo largo de las nervaduras. El fruto al desprenderse de la planta pierde resistencia al hongo y es por eso que una vez cosechado comienza a ser atacado más rápidamente por la enfermedad, ablandando los tejidos de la cascara y pudriendo la parte comestible del fruto.

Se ha observado un mayor ataque sobre cultivos de dos años en adelante, pues las condiciones de obscuridad y alta humedad relativa del emparrado , favorecen su presencia , sin embargo se han encontrado cultivos de 5 años, con daño leve, debido a las adecuadas y oportunas prácticas culturales, especialmente la poda (ICA, 1993).

#### **2.10.2.1.3. Mohos de los botones florales y de las flores**

Producidos por *Botritis* sp, producen mohos de color gris y verde oliva en botones florales atacan también los frutos recién formados y pedúnculos. El ambiente de oscuridad y alta humedad relativa favorecen el ataque, además se incrementa su incidencia con la presencia de las moscas que atacan las flores, debido a que sus larvas sirven de puerta de entrada a estos hongos. Los botones y flores recién afectados presentan zonas húmedas en las cuales aparece el moho luego se secan y se caen (ICA, 1993).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1.1. Ubicación Política**

La presente investigación fue realizada en dos fases: una de laboratorio y otra de campo:

- Primera fase (fase de campo) se llevó a cabo en la Provincia de Tungurahua, Cantón Baños, Parroquia Illuchi Alto, en cinco sitios.
- Segunda fase se llevo a cabo en la Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias IASA I, Laboratorio de Entomología, ubicado en la Hacienda El Prado, Parroquia San Fernando, Cantón Rumiñahui, Provincia Pichincha.

#### **3.1.2. Ubicación Geográfica**



**Figura 2.** Mapa satelital de los sectores donde se realizó la investigación

**Fuente.** Google earth

	SITIO 1	SITIO 2	SITIO 3	SITIO 4	SITIO 5
<b>ALTURA</b>	2300 msnm	2290 msnm	2250 msnm	2168 msnm	2144 msnm
<b>LATITUD</b>	1°22'49.3"S	1°22'42.9"S	1°22'44.39"S	1°37'93.8"S	1°37'87.3"S
<b>LONGITUD</b>	78°25'34.0"O	78°25'42.6"O	78°25'37.7"O	78°42'57.0"O	78°42'55.3"O
<b>PROPIETARIO</b>	Luis Torres	Alfonso Sánchez	Milton Sánchez	Edelina Quiji	Manuel Quiji

**Tabla 3.** Localidades donde se realizó las evaluaciones

**Fuente:** Autora

### 3.1.3. Ubicación Ecológica

**Illuchi Alto**

Zona de vida.- Sub – Húmedo Sub- tropical

Altitud.- 1200 -2500 msnm

Temperatura.- 18 – 24 grados centígrados

Precipitación.- (anual).- Entre 1000 mm a 1500 mm

**3.2. MATERIALES****3.2.1. Insumos y equipos de laboratorio**

- Cajas entomológicas
- Recipientes plásticos estériles
- Tela organdí
- Ligas
- Agua destilada
- Porta y cubre objetos
- Estéreo Microscopio
- Microscopio
- Alcohol
- Frascos entomológicos
- Acetato de etilo
- Micoralfileres
- Alfileres
- Pinzas

### **3.2.2. Insumos y equipos de de campo**

- Libreta de campo
- Cámara fotográfica
- Red entomológica
- Frascos de vidrio 70 grados, glicerinado
- Pinzas
- Recipientes plásticos
- GPS
- Material de oficina
- Fundas plásticas
- Marcadores
- Etiquetas de identificación
- Guantes

### **3.3. MÉTODOS**

#### **3.3.1. Metodología en la Fase de Campo**

##### **3.3.1.1. Identificación y selección de los sitios donde se realizo la investigación**



Con la colaboración del ingeniero Badi Vásquez, técnico del Área de Sanidad Vegetal de Agrocalidad de la provincia de Tungurahua, se determinó y seleccionó los predios que tienen cultivos de granadilla, en el sector de Illuchi Alto- Cantón Baños.

Las condiciones que se tomaron en cuenta para la selección del sitio fueron: superficie cultivada, al menos cuarto de hectárea (0.25); condiciones agronómicas y nutricionales aceptables del cultivo para la investigación, para todos los sitios que fueron seleccionados, se contó con facilidades de acceso al cultivo, esta condición facilitó las actividades inherentes a la investigación; y la colaboración incondicional del propietario fue importante para conocer datos de relevantes, ya que ellos están permanentemente con el cultivo , y además su experiencia a lo largo de los años, nos permitió conocer un poco más sobre la condiciones fenológicas del cultivo y cambios que este ha tenido con el pasar de los años.



**Figura 3** Sitio # 4 donde se hizo las evaluaciones

**Fuente:** Autora

### **3.3.1.2. Muestreo y etiquetado de plantas**

Después de que se seleccionó los cinco sitios para la investigación, se estableció un mapa de distribución de las plantas dentro de cada uno de ellos se estableció un mapa de la distribución de las plantas, las cuales se numeraron y se tomó al azar quince de aquellas.

Se procedió a colocar las etiquetas en las plantas seleccionadas con ayuda de sujetadores de nylon de 20 centímetros conjuntamente con las tarjetas de identificación en donde constó el sitio, fecha de inicio, fecha de culminación, código de la planta. Debido a que las unidades de observación fueron las flores de las quince plantas seleccionadas, y considerando que cada planta puede contener en promedio de 100 a 150 flores (NORMAN SORIA, Com.Per). Se realizó las evaluaciones en aproximadamente 1500 y 2250 flores o unidades de observación que se tenía por sitio.



**Figura 4.** Muestreo de plantas de granadilla

**Fuente:**



**Autora**

**Figura 5.** Etiqueta en una planta de granadilla

**Fuente:** Autora

**3.3.1.3. Medición en los indicadores de daños.**

Para la evaluación de los indicadores de daño, en cada una de las plantas seleccionadas de los cinco sitios se colocó cintas de colores para ayudar y facilitar el conteo de las flores y determinar la incidencia y severidad del ataque. Como se muestra en el siguiente cuadro:

ESTADO FENOLÓGICO	BOTÓN		CARTUCHO		FLOR ABIERTA	
PRESENCIA DE LA PLAGA	SIN	CON	SIN	CON	CON	SIN
COLOR DE CINTA PARA IDENTIFICAR	AMARILLA	VERDE	BLANCO	AZUL	LILA	CELESTE

**Tabla 4.** Identificación de estado fenológico con cinta de color

**Fuente:** Autora



**Figura 6. .** Cintas de colores para identificación de estado fenológico

**Fuente:** Autora

*Grado de Incidencia* : Para evaluar este factor se tomaron en cuenta las quince plantas seleccionadas, en las cuales se determinó el número total de plantas que presenta o no

ataque del gusano del ovario de la flor con la ayuda de las cintas de color y así obtener el grado de incidencia.

$$I (\%) = \frac{\text{Número de plantas afectadas}}{\text{Número total de plantas}} \times 100$$

*Grado de severidad* Con evaluaciones preliminares de campo se determinó que cualquier flor afectada con alguna de las características que se observe en el (Tabla 5), es decir flor con la presencia de la plaga será en el futuro flor muerta y en consecuencia fruto perdido.

Se consideró flores afectadas en cualquier estado fenológico que se encuentren, aquellas que presentaron una o más de las siguientes características como lo muestra el cuadro:

	<b>CÁLIZ</b>	<b>PEDÚNCULO</b>	<b>OVARIO</b>
<b>ESTADOS FENOLÓGICOS,</b>	Cáliz marchito y cambio de pigmentación	Fácil desprendimiento	Presencia de la plaga
<b>BOTÓN,</b>			
<b>CARTUCHO,</b>	Pigmentación de color marrón-negra de 1mm aproximadamente.	Cambio de coloración	Lesiones y cambio de color
<b>FLOR ABIERTA</b>			

**Tabla 5.** Características para la evaluación de flores afectadas en los estados fenológicos en el campo.

**Fuente:** Autora

La escala arbitraria planteada, no se pudo aplicar para la severidad en esta investigación, debido a que flor atacada con la plaga será flor muerta.

<b>PORCENTAJE DE FLORES AFECTADAS</b>	<b>NIVELES</b>
<b>1 – 8%</b>	Leve
<b>9 – 16%</b>	Moderado
<b>17 – 24 %</b>	Grave
<b>Mayor a 24 %</b>	Muy Grave

**Tabla 6.** Niveles de severidad y porcentaje de flores afectadas

**Fuente:** Autora

Cada una de las características que se observó, fueron observadas sin importar el porcentaje de la flor que se encontraba afectada.

Cada una de las mediciones de los indicadores de daño se las realizó continuamente es decir, con llamadas previas a los agricultores se coordinó el día y hora aproximadamente en las que se efectuó cada una de las visitas para realizar el trabajo arriba descrito.

#### **3.3.1.4. Determinación del estado fenológico en el cual ataca la plaga.**

En cada uno de los sitios se seleccionó una muestra por planta, y cada uno de los estados fenológicos (Botón, Cartucho, Flor abierta) las que después de que fueron etiquetadas

correctamente por sitio, se las colocaron en recipientes plásticos esterilizados, y se transportó al laboratorio de Entomología de la Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias para su análisis.

Una vez que llegaron las muestras al laboratorio, fueron sometidas a observación directa utilizando un estereomicroscopio y se realizó la disección con la ayuda de un bisturí; y se determinó el estado fenológico en el cual el ataque de la plaga se inicia.

### **3.3.2. Metodología en la Fase de Laboratorio**

Después de que se realizó las mediciones en los indicadores de daños en las quince plantas seleccionadas, por sitio, se procedió a coleccionar muestras con presencia de gusano del ovario de la flor, previo a esta recolección se realizó los trámites pertinentes para la obtención de la Autorización de Investigación Científica, según archivo que se facilitó en la Dirección de Biodiversidad del Ministerio de Ambiente de Pichincha

Una vez que se obtuvo el documento de la autorización, el cual fue valorado por el técnico Germánico Medina en la Provincia de Tungurahua, se realizó la colección de las muestras las que fueron inmediatamente transportadas en recipientes plásticos esterilizados, se etiquetaron para que se identifique el sitio donde fue recolectado. Llegadas las muestras al laboratorio de la Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias, se proporcionó las condiciones óptimas, con la ayuda de un reverbero se



controlaba una temperatura ideal y a su vez se suministró la humedad ambiental al recipiente por medio de agua destilada, colocada en una torunda de algodón absorbente.



**Figura 7.** Muestras de especímenes acondicionadas al laboratorio

**Fuente:** Autora

El material experimental fue observado diariamente, hasta que se obtuvo la emergencia de los adultos, se suministró miel de panela por dos días hasta que las moscas fijan los colores distintivos de la especie, finalmente los especímenes fueron sacrificados y colocados en viales de vidrio con alcohol 70° glicerinado.

Para que los adultos obtenidos fueran enviados al doctor Cheslavo Korytkowski, especialista en moscas Tephritoidea, profesor investigador del Vicerrectorado de Investigación y Posgrado en la Universidad de Panamá; se recopiló los documentos necesarios como requisito para que sea emitido la Autorización de Exportación Científica, concedida por el Ing. Omar Landázuri Coordinador General Zonal-Zona 3



(Tungurahua, Pastaza, Cotopaxi y Chimborazo)- Director Provincial del Ambiente de Tungurahua. Con esta autorización los especímenes fueron enviados a Panamá.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. NÚMERO DE FLORES CON DAÑO

#### 4.1.1. Sitio 1 (Propietario: Luis Torres)

En la evaluación 1 y 3 se determinó la igual tendencia, entre el número de flores de *Pasiflora lingularis* Juss con presencia del gusano del ovario que se encuentra en menor cantidad y el número de flores sin presencia de la plaga en una mayor cantidad, encontrando en la evaluación 1 una no significación en la prueba de  $X^2$  de la tabla de Contingencia.

En la segunda evaluación se muestra una diferencia de tendencia en los diferentes estados fenológicos, donde un mayor número de flores en estado fenológico botón, manifiesta la presencia del gusano del ovario, de igual manera en el estado fenológico cartucho, a diferencia del estado fenológico flor abierta donde no se presentó, con lo que se determinó una significación estadística al nivel del 1%.

En la tabla de Contingencia de la evaluación 4, se manifestó significación estadística entre los tres estados fenológicos con respecto a la presencia o ausencia de la plaga. Donde el estado fenológico botón y cartucho manifestaron una relación alrededor de 1:2 entre flores con presencia o ausencia del gusano, mientras que en la flores abiertas esta relación fue de 1:30.

**Cuadro 1.** Tabla de Contingencia para el número de flores con y sin daño del gusano del ovario, y número de evaluaciones dentro de uno de los estados fenológicos de las flores de *Pasiflora lingularis* Juss. Sitio 1

ESTADO FENOLÓGICO	Evaluación 1			Evaluación 2			Evaluación 3			Evaluación 4		
	Con	Sin	$\Sigma$	Con	Sin	$\Sigma$	Con	Sin	$\Sigma$	Con	Sin	$\Sigma$
Flor botón	90	140	230	270	120	390	79	157	236	89	141	230
Flor Cartucho	76	112	188	193	150	343	76	156	232	116	285	401
Flor Abierta	1	4	5	0	0	0	4	37	41	2	65	67
$\Sigma$	167	256	423	463	270	733	159	350	509	207	491	698
$\chi^2$	$\chi^2=0,87$ ns			$\chi^2=13,18^{**}$			$\chi^2=9,61^{**}$			$\chi^2=22,55^{**}$		

#### 4.1.2. SITIO 2 (Propietario: Alfonso Sánchez)

En la evaluación 1, flores en estado fenológico cartucho tuvieron una similitud mayor en la relación a la presencia y ausencia del gusano del ovario, no hubo presencia de flor abierta, a diferencia del estado fenológico botón que presentó una mayor relación. Para la evaluación 2 el comportamiento en relación entre las flores con y sin gusano del ovario varían de acuerdo al estado de las flores, en flor botón la relación es 2:1, en flor cartucho la relación es 1:1, mientras que no hubo presencia de flores abiertas, por lo tanto la prueba de  $\chi^2$  manifestó significación al 5% en esta tabla de Contingencia. En la evaluación 3 y 4 la relación entre las flores con y sin gusano del ovario, fue similar entre los estados fenológicos flor botón y flor cartucho con una relación cercana 1:1, para la evaluación 3, en flor abierta la relación fue de 1:7, por lo tanto la prueba de  $\chi^2$  de la tabla de Contingencia presentó significación estadística a nivel del 1%, a diferencia

de la evaluación 4 que la relación de flor abierta fue de 1:40, presentando una misma significación estadística nivel del 1% dentro de la tabla de Contingencia .

**Cuadro 2.** Tabla de Contingencia para el número de flores con y sin daño del gusano del ovario, y número de evaluaciones dentro de uno de los estados fenológicos de las flores de *Pasiflora lingularis* Juss. Sitio 2

ESTADO FENOLOGICO	Evaluación 1			Evaluación 2			Evaluación 3			Evaluación 4		
	Con	Sin	$\Sigma$	Con	Sin	$\Sigma$	Con	Sin	$\Sigma$	Con	Sin	$\Sigma$
Flor botón	11	74	85	149	77	226	127	99	226	99	124	223
Flor Cartucho	1	0	1	46	50	96	143	114	257	115	118	233
Flor Abierta	0	0	0	0	0	0	3	20	23	1	41	42
$\Sigma$	12	74	86	195	127	322	273	233	506	215	283	498
$\chi^2$	$\chi^2=6,24 *$			$\chi^2=9,15*$			$\chi^2=50,70**$			$\chi^2=32,25**$		

#### 4.1.3. SITIO 3 (Propietario: Milton Sánchez)

En la evaluación 1 se encontró significación estadística al nivel del 5% , entre el número de flores con y sin el daño del gusano del ovario dentro de los tres estados fenológicos de las flores, ya que la relación de flor botón fue de 1:7, en las flor cartucho estuvo cerca de 1:1 y no se presentó flores abiertas. Para la evaluación 2 la prueba de  $\chi^2$  dentro de la tabla de Contingencia no presentó significación estadística debido a que las relaciones entre las flores con daño y sin daño del gusano del ovario manifestaron una relación cercana de 1:1 en los estados fenológicos flor botón y flor cartucho, mientras que no se presento en flores abiertas . En la evaluación 3 se manifestó una similar relación, cercana 1:1 en los estados fenológicos flor botón y flor cartucho, mientras que la

relación de flor abierta fue de 1:8, por lo tanto la prueba de  $\chi^2$  de la tabla de Contingencia manifestó significación a nivel del 1%. Y para la evaluación 4 la relación entre las flores con daño del gusano del ovario y sin daño, en cada uno de los estados fenológicos fue cercano a 1:1 por lo tanto la prueba de  $\chi^2$  de la tabla de Contingencia no manifestó significación estadística.

**Cuadro 3.** Tabla de Contingencia para el número de flores con y sin daño del gusano del ovario, y número de evaluaciones dentro de uno de los estados fenológicos de las flores de *Pasiflora lingularis* Juss. Sitio 3

ESTADO FENOLÓGICO	Evaluación 1			Evaluación 2			Evaluación 3			Evaluación 4		
	Con	Sin	$\Sigma$	Con	Sin	$\Sigma$	Con	Sin	$\Sigma$	Con	Sin	$\Sigma$
Flor botón	14	100	114	108	82	190	178	123	301	66	59	125
Flor Cartucho	8	13	21	73	69	142	90	78	168	53	49	102
Flor Abierta	0	0	0	0	0	0	2	16	18	9	13	22
$\Sigma$	22	113	135	181	151	332	270	217	487	128	121	249
$\chi^2$	$\chi^2 = 8,66^*$			$\chi^2 = 0,97ns$			$\chi^2 = 16,22^{**}$			$\chi^2 = 1,08 ns$		

#### 4.1.4. SITIO 4 (Propietario: Edelina Quji)

En esta evaluación 1, las diferencias de relaciones entre el número de flores con y sin el daño del gusano del ovario no son amplias debido a que en los estados fenológicos flor botón y flor cartucho la relación es cercana a 1:1 mientras que la de flor abierta es 3:1, manifestando la prueba de  $\chi^2$  ninguna significación estadística entre los tres estados. En la evaluación 2 la relación entre flores con daño y sin daño del gusano del ovario en el estado fenológico flor botón fue cercano de 1:1, en flor cartucho fue 1:2, mientras que en flor abierta fue de 1:10, por lo tanto la prueba de  $\chi^2$  manifestó significación estadística al

1% dentro de la tabla de Contingencia. En la evaluación 3, la relación entre flores con y sin el daño del gusano del ovario para los estados fenológicos estuvo cerca de 1:1, mientras que la relación en flor abierta fue muy amplia de 1:41, por lo tanto la prueba de  $\chi^2$  dentro de la tabla de Contingencia presentó significación estadística al 1%. Y para la evaluación 4 en los estados fenológicos botón y cartucho las relaciones entre las que presentaban daño y no presentan daño, es para cada una cercana a 1:1, pero en el estado fenológico flor abierta la relación fue muy amplia de 1:51, razón por la que se manifestó significación a nivel del 1% por no manifestar igual tendencia o relación.

**Cuadro 4.** Tabla de Contingencia para el número de flores con y sin daño del gusano del ovario, y número de evaluaciones dentro de uno de los estados fenológicos de las flores de *Pasiflora lingularis* Juss. Sito 4

ESTADO FENOLÓGICO	Evaluación 1			Evaluación 2			Evaluación 3			Evaluación 4		
	Con	Sin	$\Sigma$	Con	Sin	$\Sigma$	Con	Sin	$\Sigma$	Con	Sin	$\Sigma$
Flor botón	113	127	240	127	193	320	86	116	202	60	93	153
Flor Cartucho	84	116	200	161	352	513	120	141	261	75	81	156
Flor Abierta	3	1	4	12	129	141	6	249	255	3	153	156
$\Sigma$	200	244	444	300	674	974	212	506	718	138	327	465
$\chi^2$	$\chi^2=2,60$ ns			$\chi^2=44,81$ **			$\chi^2=140,96$ **			$\chi^2=89,55$ **		

#### 4.1.5. SITIO 5 (Propietario: Manuel Quji)

Para la evaluación 1 en cada uno de los estados fenológicos la relación entre el número de flores con daño del gusano del ovario y sin el daño es diferente, en el estado fenológico de botón la relación es 2:1, en el estado fenológico cartucho la relación fue 4:1 mientras que en el estado flor abierta la relación fue 0:4, por lo tanto la prueba de  $\chi^2$  de la tabla de Contingencia manifestando las relaciones diferentes con una significación a nivel del 1%. En la evaluación 2, a diferencia de la evaluación 1 los estados fenológicos botón y cartucho manifestaron una relación de 1:2 entre las flores con daño del gusano del ovario y sin daño, mientras que el estado fenológico flor abierta la relación fue más amplia de 1:12, por lo tanto se manifestó significación estadística al nivel del 1%, por manifestar diferente relación dentro de los estados fenológicos. Dentro de la evaluación 3 y 4 en el estado fenológico flor botón, y flor cartucho la relación entre el número de flores con daño del gusano del ovario y las sin daño fue de 1:1, mientras que en el estado fenológico flor abierta la relación fue de 1:62 para la evaluación 3 y una relación de 1:16 para la evaluación 4, diferenciándose estas relaciones mediante la prueba de  $\chi^2$  al nivel del 1% en la tabla de Contingencia.

**Cuadro 5.** Tabla de Contingencia para el número de flores con y sin daño del gusano del ovario, y número de evaluaciones dentro de uno de los estados fenológicos de las flores de *Pasiflora lingularis* Juss. Sitio 5

ESTADO FENOLÓGICO	Evaluación 1			Evaluación 2			Evaluación 3			Evaluación 4		
	Con	Sin	Σ	Con	Sin	Σ	Con	Sin	Σ	Con	Sin	Σ
Flor botón	100	54	154	100	213	313	90	107	197	47	51	98
Flor Cartucho	205	51	256	129	231	360	71	76	147	69	62	131
Flor Abierta	0	4	4	20	246	266	4	251	255	6	100	106
Σ	305	109	414	249	690	939	165	434	599	122	213	335
$\chi^2$	$\chi^2=22,67^{**}$			$\chi^2=70,05^{**}$			$\chi^2=150,42^{**}$			$\chi^2=79,81^{**}$		

## 4.2. PORCENTAJE DE FLORES CON DAÑO

### 4.2.1. SITIO 1 (Propietario: Luis Torres)

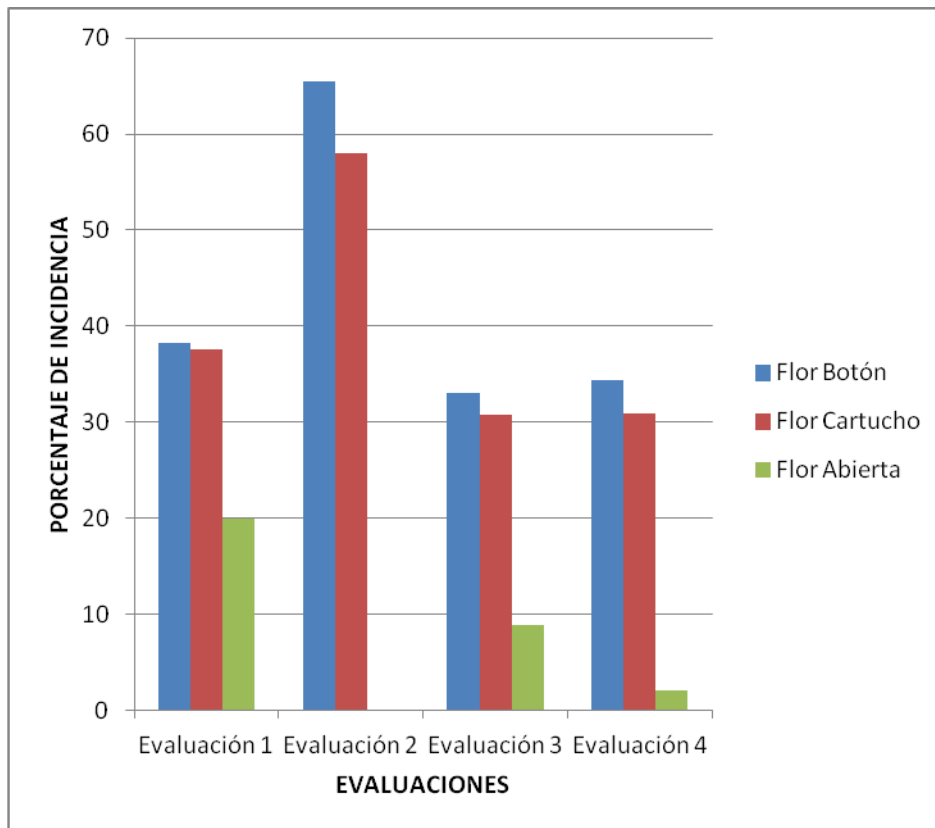
En la evaluación 1, se comparó la relación entre el porcentaje de flores con la presencia del daño causado por el gusano del ovario y el porcentaje de ausencia donde se encontró una relación de 1:2 en los estados fenológicos botón y cartucho, mientras que en el estado fenológico flor abierta la relación fue de 1:4, diferenciándose estadísticamente a nivel del 1% en la prueba de  $\chi^2$  en la tabla de Contingencia. En la evaluación 2 las diferencias entre las relaciones del porcentaje de flores con presencia del gusano del ovario y ausencia fue marcada, pues en el estado fenológico flor botón la relación fue 2:1, mientras que en flor cartucho fue 1:1 y en el estado flores abiertas fue 0:100, manifestándose una significación estadística a nivel del 1% en la prueba de  $\chi^2$  de la tabla



de Contingencia. En la evaluación 3 los estados fenológicos flor botón y flor cartucho la relación entre los porcentajes de flores con presencia y ausencia del daño fue de 1:2, mientras que en el estado fenológico flores abiertas fue de 1:8, diferenciándose mediante la prueba de  $\chi^2$  al 1% en la tabla de Contingencia. Y para la evaluación 4 la relación entre el porcentaje de flores con presencia del daño fue de 1:2 en los estados fenológicos botón y cartucho, mientras que en el estado fenológico flor abierta fue de 1:46, diferenciándose lógicamente mediante la  $\chi^2$  a nivel del 1% en la tabla de Contingencia.

**Cuadro 6.** Tablas de Contingencia para el porcentaje de flores con presencia y ausencia del gusano del ovario, dentro de cada estado fenológico de las flores de *Pasiflora lingularis* Juss para cada una de las evaluaciones. Sitio 1

ESTADO FENOLÓGICO	Evaluación 1			Evaluación 2			Evaluación 3			Evaluación 4		
	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$
Flor Botón	38,24	61,76	100	65,45	34,55	100	33,04	66,96	100	34,3	65,7	100
Flor Cartucho	37,63	62,37	100	58,01	41,99	100	30,77	69,23	100	30,94	69,06	100
Flor Abierta	20	80	100	0	100	100	8,89	91,11	100	2,11	97,89	100
$\Sigma$	95,87	204,13	300	123,46	176,54	300	72,7	227,3	300	67,34	232,66	300
$\chi^2$	$\chi^2=9,87^{**}$			$\chi^2=106,04^{**}$			$\chi^2=19,38^{**}$			$\chi^2=35,98^{**}$		



**Gráfico 1.** . Porcentaje de flores con presencia del gusano del ovario, en cada una de las evaluaciones y por estado fenológico de las flores de *Pasiflora lingularis* Juss. Sitio 1

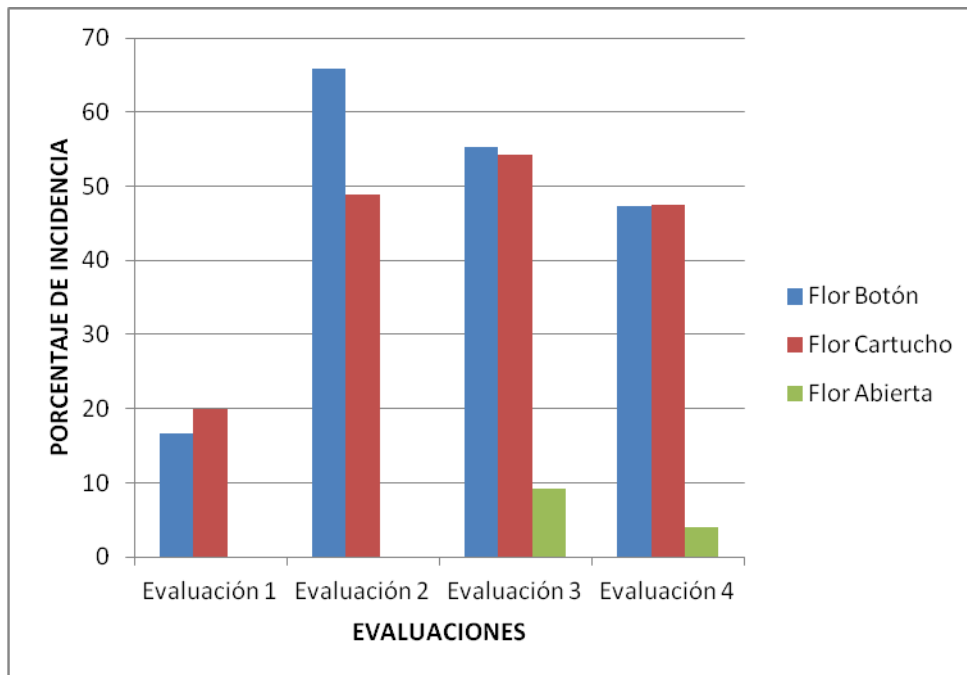
#### 4.2.2. SITIO 2 (Propietario: Alfonso Sánchez)

En la evaluación 1 la relación entre el porcentaje de flores con la presencia y ausencia del gusano, fue de 1:5 para el estado fenológico botón, mientras que en la evaluación 2 fue de 2:1. Para el estado fenológico cartucho en la evaluación 1 fue de 1:4 y de 1:1 en la evaluación 2. Una relación de 0:100 se mostraron en la evaluación 1 y 2 para el estado fenológico flor abierta, diferenciándose los estados fenológicos mediante la prueba de  $\chi^2$  en la tabla de Contingencia al nivel del 1% para la evaluación 1 y al nivel del 15% para la evaluación 2 . En la evaluación 3 tanto en el estado fenológico botón,

como cartucho las relaciones entre el porcentaje de flores con presencia y ausencia del gusano fue de 1:1, mientras que en el estado fenológico flor abierta esta relación fue de 1:10, diferenciándose a nivel del 1% mediante la prueba de  $\chi^2$  a nivel del 1% en la tabla de Contingencia. Y en la evaluación 4 el estado fenológico botón y cartucho la relación es cercana a 1:1. Mientras que en el estado fenológico flor abierta la relación es más amplia de 1:24, diferenciándose mediante la prueba de  $\chi^2$  a nivel del 1% en la tabla de Contingencia.

**Cuadro 7.** Tablas de Contingencia para el porcentaje de flores con presencia y ausencia del gusano del ovario, dentro de cada estado fenológico de las flores de *Pasiflora lingularis* Juss para cada una de las evaluaciones. Sitio 2

ESTADO FENOLÓGICO	Evaluación 1			Evaluación 2			Evaluación 3			Evaluación 4		
	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$
Flor Botón	16,73	83,27	100	65,88	34,12	100	55,21	44,79	100	47,28	52,72	100
Flor Cartucho	20	80	100	48,95	51,05	100	54,32	45,68	100	47,56	52,44	100
Flor Abierta	0	100	100	0	100	100	9,22	90,78	100	4	96	100
$\Sigma$	36,73	263,27	300	114,83	185,17	300	118,76	181,24	300	98,84	201,16	300
$\chi^2$	$\chi^2=21,43^{**}$			$\chi^2= 99,08^{**}$			$\chi^2=57,84^{**}$			$\chi^2=56,89^{**}$		



**Gráfico 2.** Porcentaje de flores con presencia del gusano del ovario, en cada una de las evaluaciones y por estado fenológico de las flores de *Pasiflora lingularis* Juss. Sitio 2

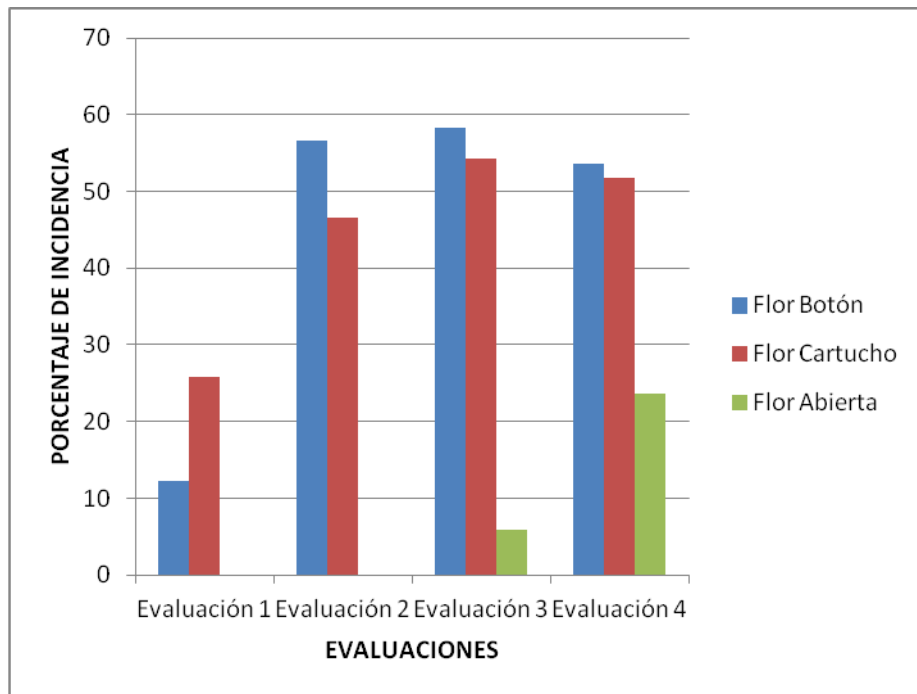
#### 4.2.3. SITIO 3 (Propietario: Milton Sánchez)

En la evaluación 1 la relación entre el porcentaje de flores con presencia y ausencia del gusano del ovario fue de 1:7 para el estado fenológico botón, en el estado fenológico cartucho fue de 1:3, mientras que en el estado de flor abierta fue de 0:100, en la evaluación 2 los estados fenológicos botón y cartucho la relación porcentual entre las flores con presencia y ausencia de gusano fue de 1:1, mientras que en la flor abierta fue de 0:100, manifestándose para la evaluación 1 y 2 significativa la prueba de  $\chi^2$  al nivel del 1% en la tabla de Contingencia. En la evaluación 3 las relaciones entre el porcentaje

de flores con presencia y ausencia del gusano del ovario, fue de aproximadamente 1:1 en el estado fenológico botón y cartucho, mientras que en el estado fenológico flor abierta la relación fue muy amplia de 1:16, por lo tanto la prueba de  $\chi^2$  manifestó diferencias estadísticas al 1% entre las relaciones de los estados fenológicos en la tabla de Contingencia. Y en la evaluación 4 los estados fenológicos botón y cartucho el porcentaje de flores con presencia de daño del gusano del ovario y con la ausencia de este daño fue de 1:1 mientras que el estado fenológico flor abierta la relación fue de 1:3 diferenciándose al nivel del 1% mediante la prueba de  $\chi^2$  al nivel del 1% en la tabla de Contingencia.

**Cuadro 8.** Tablas de Contingencia para el porcentaje de flores con presencia y ausencia del gusano del ovario, dentro de cada estado fenológico de las flores de *Pasiflora lingularis* Juss para cada una de las evaluaciones. Sitio 3

ESTADO FENOLÓGICO	Evaluación 1			Evaluación 2			Evaluación 3			Evaluación 4		
	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$
Flor Botón	12,29	87,71	100	56,63	43,37	100	58,23	41,77	100	53,66	46,34	100
Flor Cartucho	25,83	74,17	100	46,54	53,46	100	54,33	45,67	100	51,78	48,22	100
Flor Abierta	0	100	100	0	100	100	5,83	94,17	100	23,65	76,35	100
$\Sigma$	38,12	261,88	300	103,17	196,83	300	118,39	181,61	300	129,09	170,91	300
$\chi^2$	<b>X2=30,11**</b>			<b>X<sup>2</sup>=80,89**</b>			<b>X2=71,33**</b>			<b>X<sup>2</sup>=23,05**</b>		



**Gráfico 3.** Porcentaje de flores con presencia del gusano del ovario, en cada una de las evaluaciones y por estado fenológico de las flores de *Pasiflora lingularis* Juss. Sitio 3

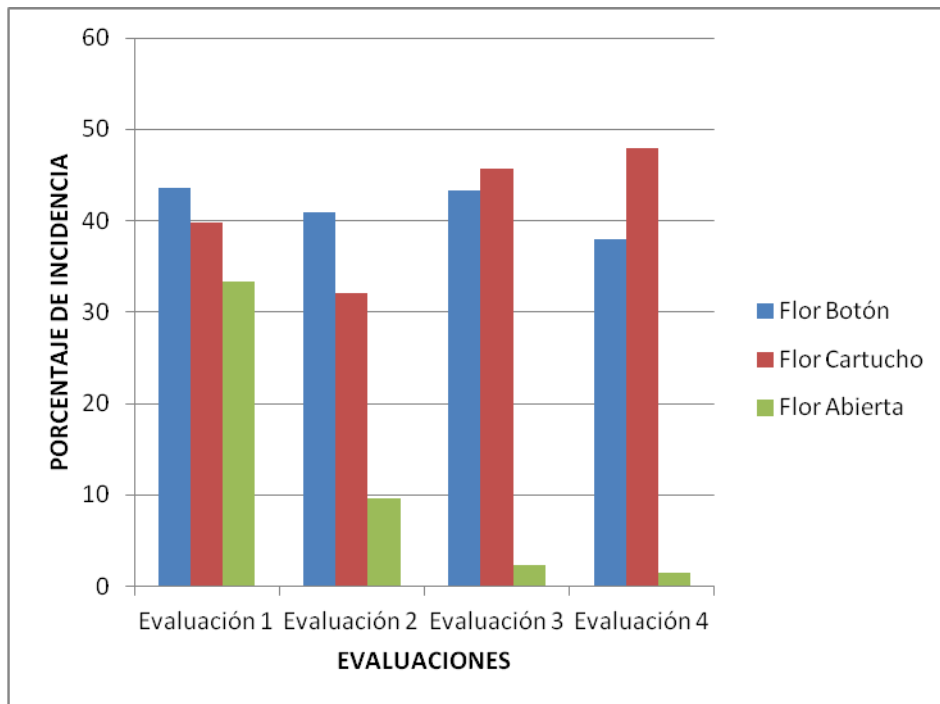
#### 4.2.4. SITIO 4 (Propietario: Edelina Quji)

Dentro de la evaluación 1 la relación entre el porcentaje de presencia y ausencia del gusano del ovario para los tres estados fenológicos fue similar y cercano a 1:1 por lo tanto la prueba de  $\chi^2$  no manifestó significación estadística. En la evaluación 2 la relación entre el porcentaje de flores con presencia y ausencia del gusano del ovario está cerca del 1:1 para el estado fenológico botón, a diferencia del estado fenológico cartucho que la relación fue 1:2, mientras que en flor abierta tuvo una la relación es 1:9, diferenciándose estadísticamente mediante la prueba de  $\chi^2$  al nivel del 1% en la tabla de Contingencia. En la evaluación 3 en los estados fenológicos botón y cartucho las

relaciones entre el porcentaje de flores con presencia y ausencia del gusano del ovario fue de 1:1, mientras que en flor abierta la relación es demasiado amplia de 1:42, para la evaluación 3 y 4, diferenciándose estas relaciones mediante la  $\chi^2$  al nivel del 1%, en la tabla de Contingencia establecida. Y para la evaluación 4 la relación entre el porcentaje de flores con presencia y ausencia del gusano del ovario en el estado fenológico botón tiende a 1:2, en cartucho tiende a 1:1.

**Cuadro 9.** Tablas de Contingencia para el porcentaje de flores con presencia y ausencia del gusano del ovario, dentro de cada estado fenológico de las flores de *Pasiflora lingularis* Juss para cada una de las evaluaciones. Sitio 4

ESTADO FENOLÓGICO	Evaluación 1			Evaluación 2			Evaluación 3			Evaluación 4		
	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$
Flor Botón	43,64	56,36	100	40,91	59,09	100	43,27	56,73	100	37,98	62,02	100
Flor Cartucho	39,82	60,18	100	32,06	67,94	100	45,64	54,36	100	48	52	100
Flor Abierta	33,33	66,67	100	9,56	90,44	100	2,3	97,7	100	1,51	98,49	100
$\Sigma$	116,8	183,2	300	82,54	217,46	300	91,21	208,79	300	87,48	212,52	300
$\chi^2$	$\chi^2=2,29ns$			$\chi^2=26,19^{**}$			$\chi^2=56,13^{**}$			$\chi^2=57,96^{**}$		



**Gráfico 4.** Porcentaje de flores con presencia del gusano del ovario, en cada una de las evaluaciones y por estado fenológico de las flores de *Pasiflora lingularis* Juss. Sitio 4

#### 4.2.5. SITIO 5 (Propietario: Manuel Quji)

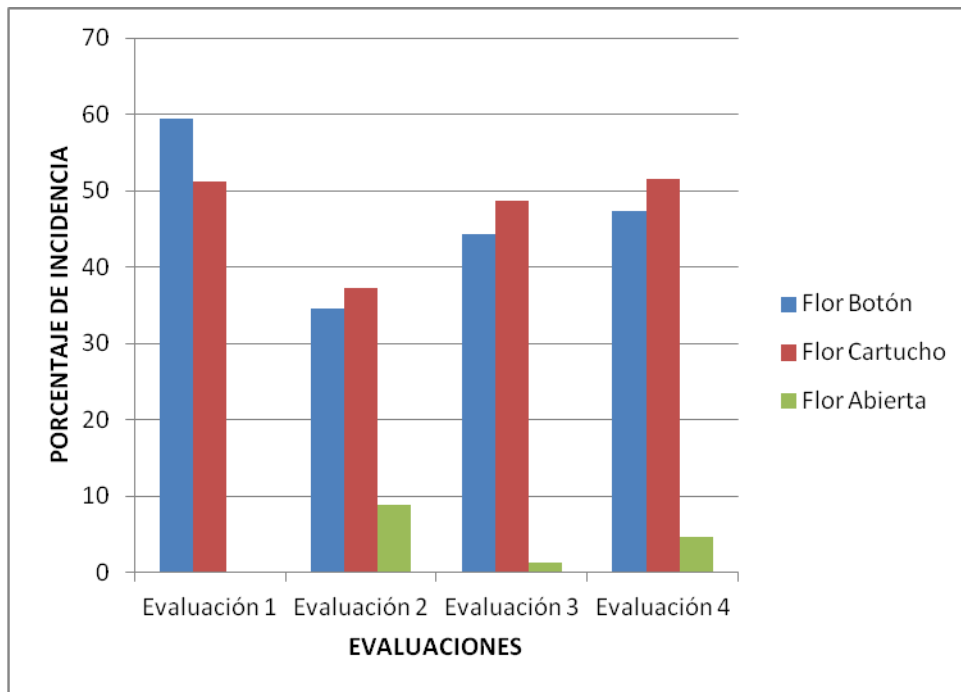
En la evaluación 1, 3 y 4 las relaciones entre el porcentaje de flores con presencia y ausencia del gusano del ovario presentan una relación 1:1. Dentro de la evaluación 1 el estado fenológico flor abierta presentó una relación es 0:100, diferenciándose a nivel del 1% mediante la prueba de  $\chi^2$  en la tabla de Contingencia. En la evaluación 2 el estado fenológico botón, y cartucho presentaron una relación de 1:2, mientras que flor abierta tuvo una relación muy amplia de 1:10, diferenciándose estadísticamente al nivel de 15% mediante la prueba de  $\chi^2$  en la tabla de Contingencia establecida. En la evaluación 3 en el estado fenológico flor abierta la relación es más amplia de 1:76, diferenciándose estadísticamente a nivel del 1% mediante la prueba de  $\chi^2$ , en la tabla de Contingencia



establecida. Y para la evaluación 4 el estado fenológico de flor abierta la relación fue de 1:20, diferenciándose al 1% mediante la prueba de  $\chi^2$  en la tabla de Contingencia.

**Cuadro 10.** Tablas de Contingencia para el porcentaje de flores con presencia y ausencia del gusano del ovario, dentro de cada estado fenológico de las flores de *Pasiflora lingularis* Juss para cada una de las evaluaciones. Sitio 5

ESTADO FENOLÓGICO	Evaluación 1			Evaluación 2			Evaluación 3			Evaluación 4		
	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$	%PRESENCIA	%AUSENCIA	$\Sigma$
Flor Botón	59,48	40,52	100	34,51	65,49	100	44,37	55,63	100	47,41	52,59	100
Flor Cartucho	51,2	48,8	100	37,24	62,76	100	48,72	51,28	100	51,59	48,41	100
Flor Abierta	0	100	100	8,77	91,23	100	1,29	98,71	100	4,67	95,33	100
$\Sigma$	110,68	189,32	300	80,52	219,48	300	94,38	205,62	300	103,66	196,34	300
$\chi^2$	<b>X2= 89,21**</b>			<b>X<sup>2</sup>=25,12**</b>			<b>X<sup>2</sup>=63,76**</b>			<b>X<sup>2</sup>=59,62**</b>		



**Gráfico 5.** Porcentaje de flores con presencia del gusano del ovario, en cada una de las evaluaciones y por estado fenológico de las flores de *Pasiflora lingularis* Juss. Sitio 5

### 4.3. SEVERIDAD DEL DAÑO

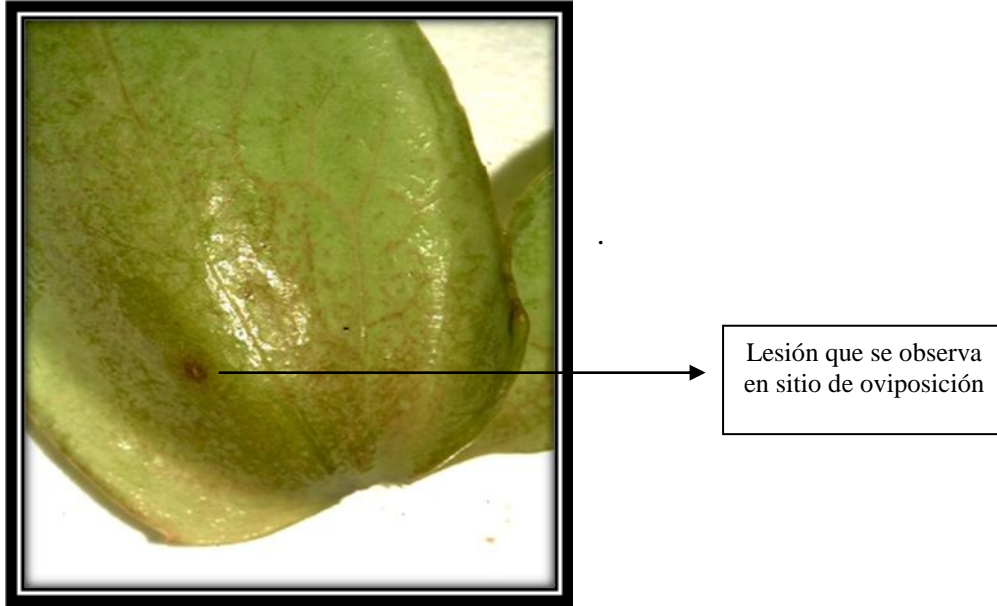
Todas las flores evaluadas en la investigación que presentaron el ataque de la plaga, tuvieron una severidad del 100%, porque la plaga en una flor, produce un daño irreversible y por tanto la caída de la misma, por consecuencia no habrá la formación del fruto, y por tanto pérdida del producto comercial, esto ocurrió en los cinco sitios evaluados.

#### **4.4. ESTADO FENOLÓGICO EN EL CUAL ATACA LA PLAGA.**

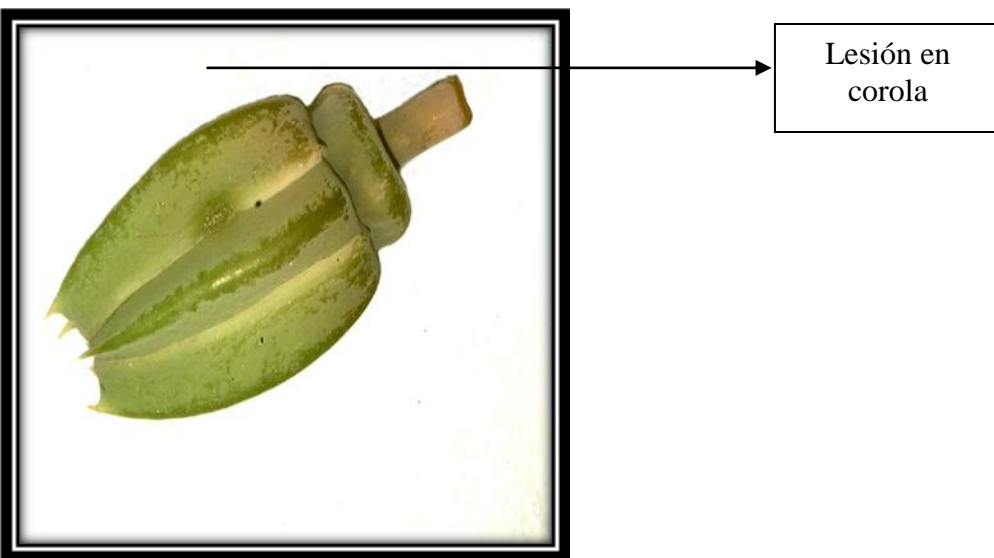
Para constatar la presencia de la plaga en cada uno de los estados fenológicos, se recolectaron muestras de flores en el campo, 20 flores por cada estado fenológico de la flor/sitio, las cuales se transportaron hacia el laboratorio de Entomología de la Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias, utilizando un estereomicroscopio se disectó el ovario de las flores y se realizó la observación de las larvas, las cuales fueron fotografiadas para el registro respectivo

Se determinó que el estado fenológico en el que se inicia el ataque de la plaga es “Botón”. La sintomatología es la presencia en el cáliz de una pequeña mancha de coloración verdosa, más intensa que la coloración normal, esta lesión que no es muy marcada en su inicio, en días posteriores la pigmentación del sitio de oviposición se hace evidente, hasta llegar a una mancha de color marrón.

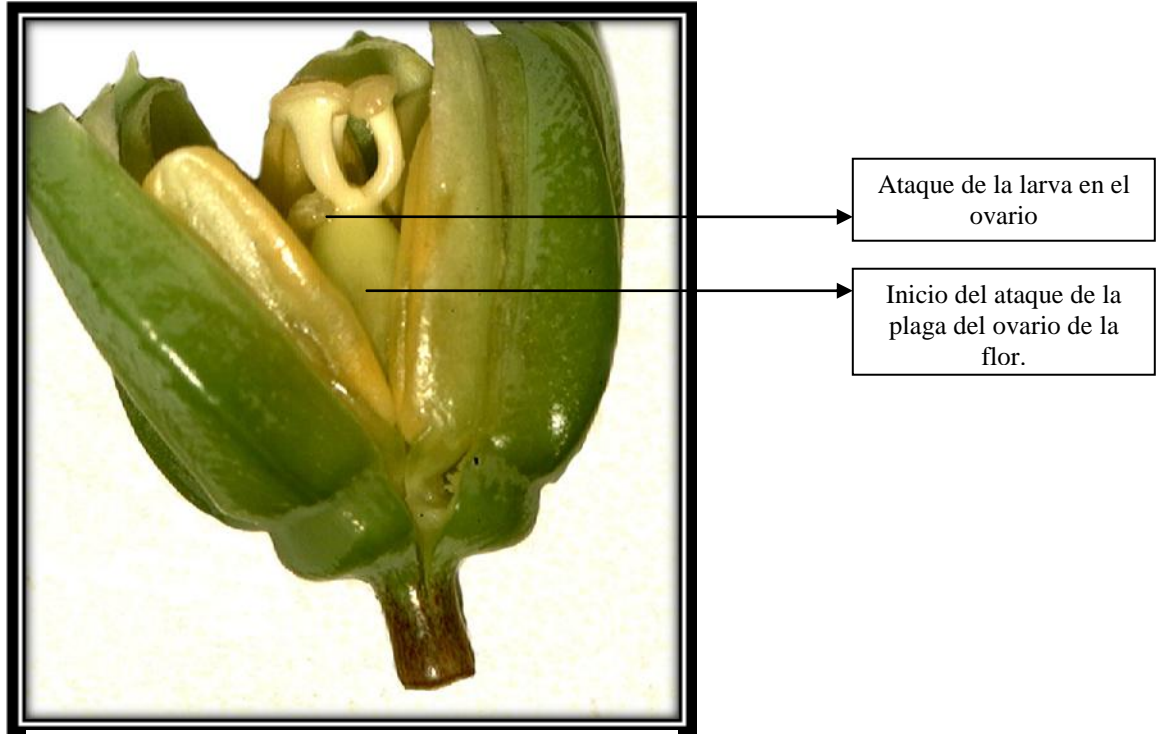
- Estado Fenológico Botón



**Figura 8.** Muestra de flor en estado fenológico botón con lesión producida por la hembra adulta del gusano del ovario



**Figura 9.** Muestra de como se observa la lesión dentro de la corola en estado fenológico Botón



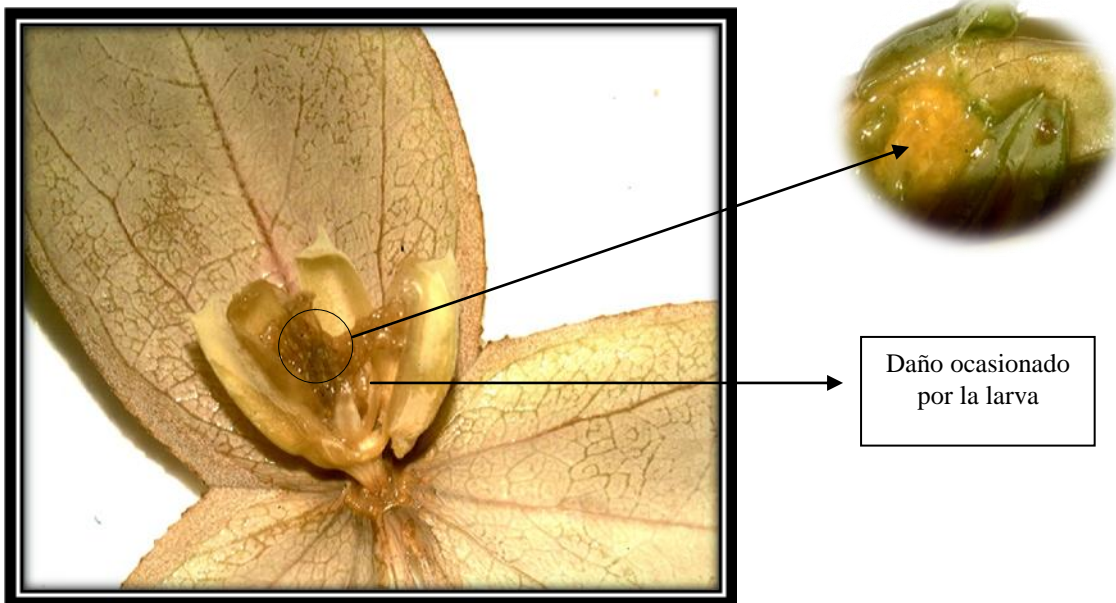
**Figura 10.** Inicio del ataque en el ovario de un flor en estado fenológico Botón

- **Estado fenológico Cartucho**

La larva sigue alimentándose del ovario de la flor, alcanzando a su máximo desarrollo, que es de 9,135 a 9,29 mm de longitud, la flor inicia un estado de pudrición, y finalmente se activa la zona de abscisión del pedúnculo lo que ocasiona la caída de la misma.



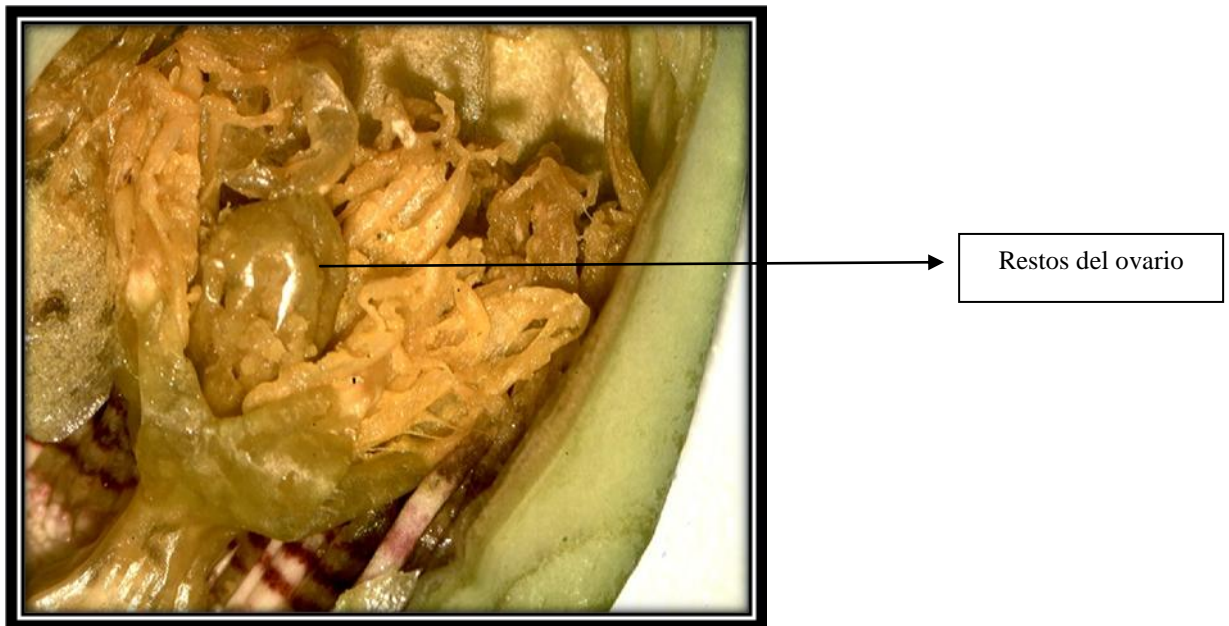
**Figura 11** Presencia de la plaga en estado fenológico flor cartucho, la larva está en es estado de pre-pupa.



**Figura 12.** Ovario de la flor en estado fenológico cartucho en proceso de pudrición

- **Estado fenológico Flor Abierta**

Ocasionalmente, en el estado de Flor abierta, se pudo observar aún larvas, pero la mayoría ya salió en el estado fenológico anterior, para continuar con su siguiente estado de pupa, el cual se desarrolla en el suelo. Cuando el ataque es evidente, todas las estructuras están en estado de pudrición, pero la flor ya se halla en el suelo.



**Figura 13.** Flor abierta destruida totalmente

#### 4.5. IDENTIFICACIÓN DE LA PLAGA.

Después de que se obtuvieron los adultos de la plaga del ovario de la flor de *Passiflora ligularis* Juss y obtenido en el Ministerio del ambiente el permiso de exportación de las muestras, estas se enviaron a la Universidad de Panamá, al Doctor Cheslavo Korytkowski; luego de su análisis se identificaron dos especies:

- *Dasiops curubae* Steyskal, 1980, 19 especímenes, 9 hembras y 10 machos
- *Dasiops brevicornis* (Williston), 1 specimen macho

Tanto *D. curubae* como *D. brevicornis* no se encuentran reportadas para el Ecuador, además, según el Dr. C. Korytkowski, *D. curubae* únicamente se conoce que afecta a las flores de *Passiflora mollissima* (Com. Per).

##### 4.5.1. Descripción de la *Dasiops brevicornis* (Williston)

*Lonchaea brevicornis* Williston 1896 379 - *Dasiops brevcornis* (Williston) Steykal 1980  
Proc Ent Soc Washington 82 (2) 169 - Norrbom & McAlpine 1997 Memon- Ent Soc  
Wash 18 196

- **Caracteres Generales:** Especie pequeña, alas completamente hialinas de 4 0 mm de longitud patas con los dos primeros tarsi, amarillos
- **Aculeus** esclerosado estrecho y los cerci fusionados
- **Cabeza** : Frente lisa, negra verdosa, dos veces tan ancha como alta lúnula al igual que la frente marrón negruzca microsetas restringidas a la lúnula, facia con



carina mesal , gena estrecha (1/6 la altura ocular) tercer segmento antenal alcanzando casi el margen oral, arista antenal desnuda, segmento basal negro .

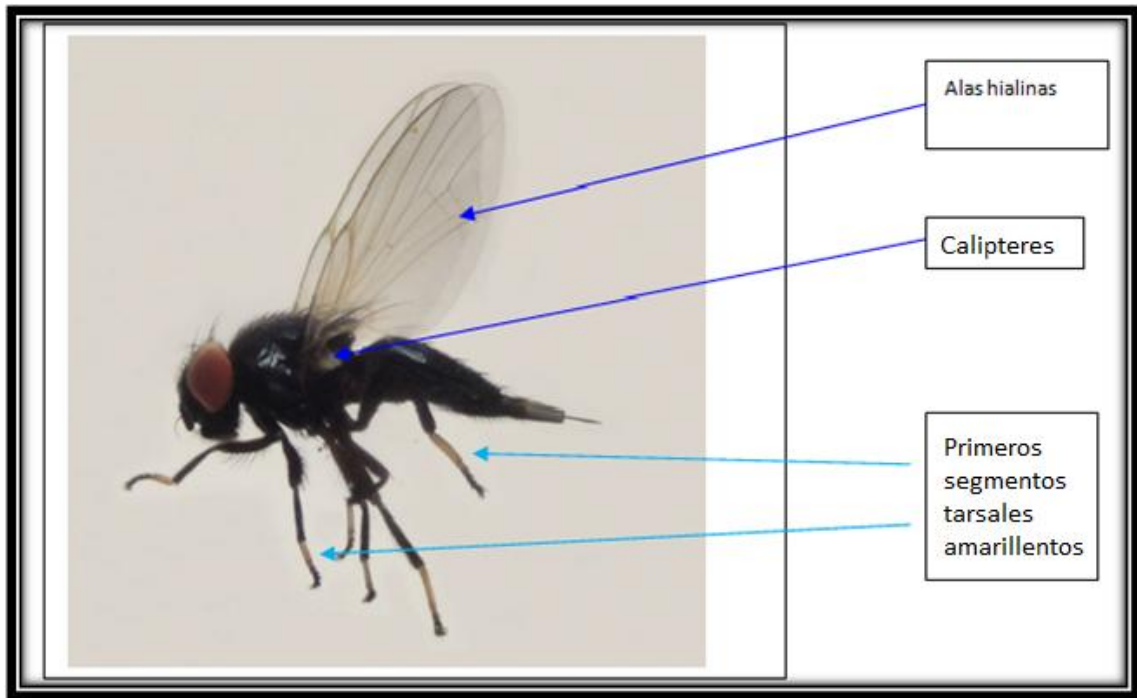
- **Ojos :** esparcidamente piloso aparentemente desnudos
- **Tórax:** con un fuerte brillo verde metálico, Mesonotum de 1,90 a 2,04 mm de longitud chaetotaxia 1 a 2 postestigmas 1 2 ppl 2 a 4 ane posteriores prosternum desnudo
- **Alas:** hialinas tonalidad grisáceas *callypterae* cilia, y margen de los *callypterae* de color blanco-cremoso
- **Patas:** marrón negruzco con los dos primeros segmentos tarsales amarillos
- **Genitalia** séptimo segmento de 0,86091 mm de longitud taema ventrales completas
- **Aculeus:** esclerosado largo de 2,0 a 2,03 mm de longitud relación longitud del aculeus/longitud del mesonotum (0,98 a 1,07), cerci esclerosados fusionados ápice agudo con denticulaciones setas apicales ausentes
- **Distribución:** esta especie es conocida sólo del holotypus colectado en SANT VICENT (Indias occidentales) y de JAMAICA (Hardwar Gap 4000 pies 12 vil 1966) vide Norrbom & McAlpine (1997 197).

#### 4.5.2. Descripción de *Dasiops curubae* Steykal 1980

*Dasiops curubae* Steykal 1980 Norrbom & McAlpme 1997 Memor Ent Soc Wash

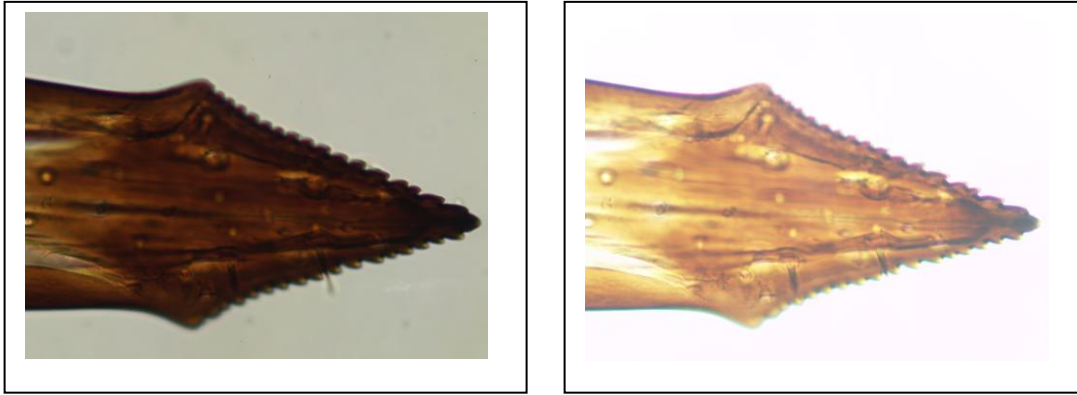
18:199

- **Caracteres Generales** : Especie tamaño medio de 3 75 mm de longitud, negra con brillo azul metálico antena con arista micropubescente alas hialinas *callypterae* blancuzcos aculeus esclerosado con cera denticulados
- **Cabeza** : ligeramente más ancha que alta (2 2/1 9) frente puntuada, con setulae relativamente largas y delgadas insertadas en leves hendiduras ligeramente cóncava a cada lado debajo de las setas con 9 10 setulae frontales laterales desde las setas or una setula en las orbitas lúnula marrón negruzca, más ancha que alta, con aproximadamente 5 setulae a cada lado facia con carilla mesal parafacia casi tan anchas como la mitad del ancho del 3er segmento antenal gena estrecha menos de 1/5 la altura ocular con 3 vibrisales , tercer segmento antenal definidamente más largo que ancho (3, 3/1,4) alcanzando casi hasta el margen oral arista antenal micropubescente segmento basal amarillento
- **Ojos**: esparcidamente pilosos la pilosidad corta aparentemente desnudos a bajo aumento.
- **Tórax** Mesonotum 2,37 a 2,50 mm de longitud chaetotaxia 1 a 3 pstg 1 a 2 ppl 1 a 3 ane posteriores prosternum desnudo.
- **Alas**: de 3,9 mm de longitud muy levemente infuscadas prácticamente hialinas, extremo basal tenuemente amarillento, *callypterae*, márgenes y cilio amarillo pálido, esta última con setas alargadas pero finas y sedosas.
- **Patas**: los 2 primeros segmentos basales de los tarsi, amarillentos o con raramente los 3 segmentos basales amarillos, tibias y fémures oscuros.



**Figura 14.** Partes principales y características de *Dasiops curubae*

- **Abdomen** mismo brillo que tórax
- **Genitalia:** séptimo segmento 1,20 a 1,21 mm, taenia ventrales completas, membranas mediales con espículas pequeñas.
- **Aculeus:** esclerosado y estrecho de 2,52 a 2,68 mm de longitud; relación longitud del Aculeus/longitud del mesonotum entre 1,06 a 1,09, cerci esclerosados, ápice agudo, con una constricción muy insinuada inmediatamente detrás de la sección denticulada, los dientes agudos, estos nacen cercanamente a la altura del ápice del oviducto, pero desprovisto de setas apicales.



**Figura 15** Acúleos de *Dasiops curubae*



**Figura 16.** Vista dorsal de curubae indicando su patrón de coloración.

- **Distribución** En Colombia, en el Municipio Ansermanuevo, Finca La Mecenia fue recolectado en flores de *P ligularis* Juss (Granadilla), En San Bernardo Departamento de Cundinamarca. En Perú, sitio Choloque, Bajo Motupe fue recolectado en botones florales de maracuyá,

- **Habitos** Segun Norrbom & McAlpine (1997) Steykal (1980) señala que la especie *Typus* fue colectada en flores de *P. curuba*, se presume que pueda estar relacionada con *P. mollisima*.



**Figura 17** Hembra de *Dasiops curubae*

#### 4.6. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para establecer el análisis económico se basó en la consideración de la obtención de 2000 frutos, tomando en cuenta los porcentajes de frutos perdidos (flores con daño del gusano del ovario) y obtenidos (flores sin daño del gusano del ovario) en cada una de las evaluaciones establecidas dentro de cada sitio, (cuadro 11), se sumaron sacando un total de frutos perdidos y obtenidos. Luego se procedió a obtener el total de cajas perdidas y obtenidas que multiplicada por el valor de las cajas se tiene el total de dólares obtenidos y el total de dólares perdidos.

**Cuadro 11.** Análisis económico bajo la consideración de la obtención de 2000 frutos

SITIOS	EVALUACIONES	% FRUTOS	
		PERDIDOS	OBTENIDOS
SITIO 1	E1	73,77	26,23
	E2	85,49	14,51
	E3	58,41	41,59
	E4	55,78	44,22
SITIO 2	E1	33,38	66,62
	E2	82,58	17,42
	E3	86,87	13,13
	E4	75,24	24,76
SITIO 3	E1	34,95	65,05
	E2	76,81	23,19
	E3	85,64	14,36
	E4	96,01	3,99
SITIO 4	E1	88,10	11,9
	E2	65,57	34,43
	E3	70,75	29,25
	E4	68,77	31,23
SITIO 5	E1	80,23	19,77
	E2	64,07	35,93
	E3	72,39	27,61
	E4	78,02	21,98
	$\Sigma$	1432,83	567,17
	Nº DE CAJAS	<b>24,70</b>	<b>9,78</b>
DOLARES	EN 2000 FRUTOS	<b>172.90</b>	<b>68.46</b>

Tomando en cuenta la obtención de 2000 frutos por planta, en el cuadro anterior se evidencia que la pérdida que presenta el agricultor es de 172.90 dólares, obteniendo únicamente 68.46 dólares por cosecha. Con lo indicado se demuestra que la plaga del ovario de la flor de *Passiflora ligularis* Juss, diezma los cultivares de la granadilla.

## V. CONCLUSIONES

1. El daño en el ovario de la flor de *Pasiflora ligularis*Juss fue causado por *Dasiopscurubae* y *Dasiopsbrevicornis*, especies de moscas que corresponden a la familia Lonchaeidae.
2. La especie más frecuente y abundante dentro de los muestreos y evaluaciones realizadas corresponde a *Dasiopscurubae*(98.18%), y la menos frecuente y abundante corresponde a *Dasiopsbrevicornis* (1.82%).
3. *Dasiopscurubae* y *Dasiopsbrevicornis*, constituyen nuevos registros plaga en *Pasiflora ligularis*Juss para el Ecuador.
4. Para el hospedero *P. mollisimase* tiene reportes de ataque causado por *Dasiopscurubae*, mientras que *P. ligularis* es un nuevo registro de hospedero debido a que no se ha reportado antes en ningún trabajo de investigación.
5. El ataque inicial del gusano del ovario de la flor de *P. ligularis* ocurre en el estado fenológico botón.
6. En los cinco sitios muestreados y evaluados se registró una incidencia de 43,55% para el estado fenológico botón, 41.08% para el estado

fenológico cartucho y el 9,63% para es estado fenológico flor abierta, cada uno de estos con un 100% de severidad y mortalidad.

7. En el análisis económico se evidenció la pérdida de 172,90 dólares (24,70 cajas) que tiene el agricultor con la presencia de la plaga, mostrando que únicamente recibe 68.46 dólares (9,78 cajas) por planta/cosecha.



## VI. RECOMENDACIONES

1. Complementar el estudio con métodos de control y conocer su efectividad para bajar el porcentaje de pérdida.
2. El trabajo de investigación en el Ecuador en el área de entomología en el cultivo estudiado es muy escaso y el primero para la mosca del ovario, por esta razón se recomienda realizar similares estudios en las otras zonas donde se cultiva granadilla.
3. Investigar acerca de diferentes plantas hospederas de *Dasiops crurubae* y *Dasiops brevicornis*, para establecer un rango de hospederos de la plaga en Ecuador.
4. Realizar estudios complementarios en la búsqueda de enemigos naturales con perspectivas a un manejo integrado de la plagas.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Agribusiness Cia Ltda. 1992. Manual Técnico del cultivo de granadilla. Centro agrícola de Quito Convenio CAF. Quito, Ecuador. pp: 20-30
- Aguiar-Menezes, E., J. Robson., E. Menezes. 2004. Diversity of Fly Species (Diptera:Tephritoidea) from *Passifloraspp.* And Their Hymenopterous Parasitoids in Two Municipalities of the Southeastern Brazil. Neotropical Entomology. 33(1): 113-116
- Amaya-Santos, O., E. Herney., J. Salamanca. 2009. Prueba de extractos vegetales para el control de *Dasiops spp.*, en granadilla (*Pasiflora ligularis* Juss.) en el Huila. Colombia Cienc. Technol. Agropecu. 10(2): 141-151.
- Bayer. 2008. *Dasiops*. Consultado 2 enero 2012. Disponible en <http://www.bayercropscience.com.pe/web/index.aspx?articulo>.
- BCE. 2000. Granadilla (*Pasiflora ligularis* Juss). Consultado 13 de diciembre 2011. Disponible en [http://bce.fin//julio\\_cordova\\_36/d/77128671-GRANADILLA](http://bce.fin//julio_cordova_36/d/77128671-GRANADILLA)
- Cañadas, L. 1982. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería – PRONAREG. Quito –Ecuador. pp: 32-33.
- Ceron, C. 1993. Manual de Botánica Ecuatoriana. Sistemática y Métodos de estudio. imprenta Universidad Central del Ecuador. Quito- Ecuador.pp: 31,32- 111

- Cerdas-Araya, M., J. Castro. 2003. Manual práctico para la producción, cosecha y manejo poscosecha del cultivo de granadilla (*Pasiflora ligularis* Juss). Nacional imprenta. No 10: 3-64.
- De la Torre. L., H. Navarrete., P. Muriel. 2008. Enciclopedia de plantas útiles del Ecuador. Herbario Qca. Primera edición. Quito, Ecuador. pp: 486
- Fao. 2006. Granadilla (*Passiflora ligularis*). Ficha técnica. Consultado 2 enero 2012. Disponible en [http://www.fao.org/inpho\\_archive/content/documents/AE620s/Pfrescos/G RANADILLA.HTM](http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/AE620s/Pfrescos/G RANADILLA.HTM).
- García G, 2009, Estudio de factibilidad de exportación de granadilla al mercado alemán. Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito-Ecuador, pp: 60-67
- Gentry. A. H. 1993. A field guide to the Families and genera of woody plants of Northwest South America Colombia, Perú, Ecuador with supplementary notes on herbaceous taxa. Washington D.C. pp: 9-10; 59-61; 675-679
- Herrera. M, 2011, Post cosecha de granadilla, Perú. Guía Técnica No 1 , disponible en <http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/Granadilla/>
- Holm-Nielsen.L. B., M.P. Jorgensen., E. J. Lawesson. 1988. Flora del Ecuador. 126 *Passifloraceae*. Denmark. No.31. pp: 110-111
- Ica. 1993. Manejo Integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de granadilla. Medellín, Colombia. Publicación técnica No.19, Ica. pp: 3-10

- IICA. 2000. Datos de la región andina. Consultado 11 diciembre 2011.  
 Disponible en  
<http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/ecuador/paginas/default.aspx>.
- IICA. 2000. Datos de la región andina. Consultado 11 diciembre 2011.  
 Disponible en  
<http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/ecuador/paginas/default.aspx>.
- Jorgensen. M. P., S. León. 1999. Catalogue of the vascular Plants of Ecuador.  
 Missouri Botanical Garden Press. Usa. Vol. 75. pp: 13-20; 1118.
- Lopez. J., 2009. *Pasiflora ligularis*. Agrónomo global. España. Consultado 11  
 diciembre 2011. Disponible en  
<http://agronomoglobal.blogspot.com/2012/01/granadilla-passiflora-ligularis.html>
- Lozano-García, J., L. Chamorro., J. Floriano., L. Vera., J. Dimas. 2007.  
 Enfermedades y plagas en el cultivo de granadilla (*Pasiflora ligularis*) en  
 el departamento del Huila. Corpoica –Huilaunido. Colombia. pp: 8-23.
- Norrbom, A.L. & J.F. McAlpine. 1997. A revision of the Neotropical species of  
*Dasiops rondani* (Diptera: Lonchaeidae) attaching *Passiflora*  
 (Passifloraceae). Mem. Entomol. Soc. Wash. 18: 189-211.
- SICA. 2011. Exportaciones en sector agrícola . Consultado 26 de noviembre  
 2011. Disponible en <http://www.sica.int>
- Terranova. 1995. Producción Agrícola I. Terranova editores Ltda. Bogotá,  
 Colombia. pp:195-197

- Uchoa-Fernandes, M., R. Zucchi. 1999. Metodología de colecta de Tephritidae y Lonchaeidae frugívoros (Diptera: Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera). *An. Soc. Entomol. Brasil.* 28(4): 601-610.
- Watson, L., M.J. Dallwitz. 2003. British insects: the families of Diptera. (En línea). Consultado 10 diciembre 2011. Disponible en <http://delta-intkey.com>.



# **HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS**

**ELABORADO POR**

---

Andrea Carmen Cevallos Flores

**DIRECTORA DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS**

---

Ing. Patricia Falconí

**DELEGADO UNIDAD DE ADMISION Y REGISTRO**

---

Abg. Carlos Orozco B.

Lugar y fecha: Sangolquí, 04 de diciembre del 2012