



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y DE LA  
AGRICULTURA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**INGENIERO EN BIOTECNOLOGÍA**

**AUTOR: GODOY SUÁREZ, SANTIAGO DAVID**

**TEMA: DETERMINACIÓN DE ESPECIES DE INSECTOS DE LA FAMILIA  
THYSANOPTERA: THIRIPIDAE QUE AFECTAN AL CULTIVO DE ROSAS  
EN DOS ZONAS FLORÍCOLAS DE PICHINCHA – ECUADOR.**

**DIRECTOR: ING. JUAN TIGRERO**

**CODIRECTOR: ING. MARCO TAIPE**

**SANGOLQUÍ, JUNIO 2014**

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, SANTIAGO DAVID GODOY SUÁREZ

**Declaro que:**

El proyecto de grado denominado “Determinación de especies de insectos de la familia Thysanoptera: Thripidae que afectan al cultivo de rosas en dos zonas florícolas de Pichincha–Ecuador” 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 de su contenido, veracidad y alcance científico.

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

Sangolquí, 03 Junio del 2014

---

Firma

Santiago David Godoy Suárez

## AUTORIZACIÓN

Yo, SANTIAGO DAVID GODOY SUÁREZ

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución, de la tesis de grado titulada: “Determinación de especies de insectos de la familia Thysanoptera: Thripidae que afectan al cultivo de rosas en dos zonas florícolas de Pichincha–Ecuador”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, 03 Junio del 2014

---

Santiago David Godoy Suárez

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Sr. SANTIAGO DAVID GODOY SUÁREZ como requisito parcial a la obtención del título de INGENIERO EN BIOTECNOLOGÍA.

Sangolquí, 03 Junio del 2014

---

Ing. Juan Oswaldo Tigrero Salas

**DIRECTOR**

---

Ing. Marco Vinicio Taipe Bolaños

**CODIRECTOR**

## DEDICATORIA

A mis padres, que siempre confiaron en mí y me apoyaron en cada una de las etapas de mi vida, sin ustedes y sin sus oraciones no lo hubiese logrado.

A mi hermana Lorena, por ser mi amiga, por ser un referente y un ejemplo para mí.

A ti mi amor, sin tu apoyo y constancia esto no hubiese sido posible.

A mis sobrinos, que me motivan a ser mejor y amarlos más.

*Santiago*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco profundamente a Dios por sus bendiciones derramas sobre mí, gracias por haberme dado sabiduría y porque siempre me cuidaste. Mi Dios la honra y la gloria es tuya, yo no soy nada si tú no estás conmigo.

A mis padres por todo el apoyo, respaldo que siempre me brindaron ustedes son un pilar fundamental en mi vida, por ustedes soy lo que soy.

Mi más sincera gratitud al Ing. Juan Tigrero por sus consejos, por haberme escogido como su tesista, por haberme brindado una oportunidad para poder investigar juntos.

A la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (Agrocalidad), por haberme brindado todas las facilidades para que esta investigación se cristalice, y en especial a la Ing. Adriana Mariño, Responsable Técnica del Laboratorio de Entomología, por sus enseñanzas por sus bromas y por su cálida acogida. Al Ing. Henry Troya que siempre estuvo presto para brindarme su ayuda y consejos en todo momento que lo necesite. Gracias por la paciencia que me tuvieron durante todo este período.

A mi Director Ing. Juan Tigrero y mi Codirector Ing. Marco Taipe, fue indispensable su ayuda y soporte para que este proyecto de investigación finalice con éxito.

**MUCHAS GRACIAS**

## ÍNDICE

CAPÍTULO I .....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	6
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	7
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
1.4.1 Objetivo General.....	7
1.4.2 Objetivos Específicos.....	8
2 CAPÍTULO II .....	9
2.1 MARCO TEÓRICO .....	9
2.1.1 Cultivo de Rosas .....	9
2.1.2 Requerimiento Climático .....	10
2.1.2.1 Temperatura .....	10
2.1.2.2 Iluminación.....	10
2.1.2.3 Ventilación y enriquecimiento en CO2 .....	11
2.1.3 Plagas y Enfermedades .....	11
2.1.3.1 Thrips.....	12
2.1.3.2 Ácaros.....	13
2.1.3.3 Minadores .....	13
2.1.3.4 Orugas .....	14
2.1.3.5 Hongos .....	15
2.1.3.6 Áfidios .....	15
2.2 GENERALIDADES DEL ORDEN THYSANOPTERA.....	16
2.2.1 <i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande.....	18
2.2.1.1 Clasificación taxonómica.....	20
2.2.2 <i>Frankliniella tuberosi</i> Moulton.....	20
2.2.2.1 Clasificación taxonomía .....	21
2.2.3 <i>Thrips tabaci</i> Lideman .....	21
2.2.3.1 Clasificación taxonómica.....	23
2.2.4 <i>Thrips palmi</i> Karny .....	23
2.2.4.1 Clasificación Taxonómica .....	24
2.2.5 <i>Frankliniella panamensis</i> Hood.....	25
2.2.5.1 Clasificación taxonómica.....	25

3	CAPÍTULO III .....	26
3.1	REVISIÓN DE LITERATURA.....	26
3.1.1	Factores que Influyen en el Crecimiento .....	28
3.1.1.1	Temperatura .....	28
3.1.1.2	Humedad.....	28
3.2	MÉTODOS DE COLECCIÓN DE INSECTOS .....	29
3.2.1	Colecta Directa.....	29
3.2.2	Colecta Indirecta .....	30
3.3	PRESERVACIÓN DE INSECTOS .....	30
3.3.1	Preservación en Líquido.....	31
3.3.2	Preservación en Preparaciones.....	31
3.3.2.1	Preparaciones permanentes .....	31
3.3.2.2	Preparaciones semipermanentes .....	32
3.3.2.3	Preparaciones temporales .....	32
4	CAPITULO IV .....	33
4.1	METODOLOGÍA .....	33
4.1.1	Recolección de Muestras de Thysanoptera.....	33
4.1.2	Preparación de Muestras.....	33
4.1.2.1	Deshidratación .....	33
4.1.2.2	Montaje.....	34
4.1.3	Envío de Muestras Identificadas .....	35
4.1.4	Elaboración de Placas de Referencia .....	35
4.2	INCIDENCIA .....	36
4.3	SEVERIDAD .....	36
4.4	ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	37
4.4.1	Método de Muestreo.....	37
4.4.2	Variables en Estudio.....	37
4.4.2.1	Número total de plantas afectadas y no afectadas por sitio.....	38
4.4.2.2	Número total de thrips inmaduros por botón/planta/sitio.....	38
4.4.2.3	Número total de thrips adultos por botón/planta/sitio .....	38
4.4.2.4	Número total de thrips por botón/planta/sitio .....	39
4.5	HIPÓTESIS.....	39
4.6	OPERATIVIDAD DE LAS VARIABLES .....	39

5	CAPITULO V.....	41
5.1	RESULTADOS.....	41
5.1.1	Estimación de Incidencia y Severidad.....	41
5.1.2	Determinación Taxonómica.....	48
6	CAPITULO VI.....	60
6.1	DISCUSIONES.....	60
7	CAPITULO VII.....	63
7.1	CONCLUSIONES.....	63
8	CAPÍTULO VIII.....	64
8.1	RECOMENDACIONES.....	64
9	CAPÍTULO IX.....	65
9.1	BIBLIOGRAFÍA.....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Hectáreas de Producción en Ecuador.....	2
Tabla 1.2 Producción de Rosas por Tipo de Finca.....	3
Tabla 1.3 Principales Países Compradores de Flores Ecuatoriana.....	4
Cuadro 1.1 Exportaciones de Flores.....	5
Cuadro 4.1 Escala para evaluar la severidad del ataque en botones causada por thrips.....	35
Cuadro 4.2 Variables y factores a determinar para el cálculo de Incidencia y Severidad.....	39
Cuadro 5.1 Total de insectos del Orden Thysanoptera (thrips) encontrados en la Zona Norte y Zona Sur.....	40
Cuadro 5.2 Cálculo de Incidencia y Severidad del Orden Thysanoptera (thrips) muestreados en cada finca de la Zona Norte y Zona Sur, para el cálculo de Incidencia y Severidad.....	41
Tabla 5.1 ANOVA para la Incidencia de insectos del Orden Thysanoptera (thrips) muestreados en la Zona Norte y Zona Sur de la Provincia de Pichincha.....	42
Tabla 5.2 ANOVA para la Severidad de insectos del Orden Thysanoptera (thrips) muestreados en la Zona Norte y Zona Sur de la Provincia de Pichincha.....	42
Tabla 5.3 Grado de Severidad para las Fincas de la Zona Sur.....	43
Figura 5.4 Diagrama de Frecuencias de acuerdo al Grado de Severidad en cada Finca muestreada de la Zona Sur.....	44
Tabla 5.4 Grado de Severidad para las Fincas de la Zona Norte.....	45
Figura 5.2 Diagrama de Frecuencias de acuerdo al Grado de Severidad en cada Finca muestreada de la Zona Norte.....	46
Cuadro 5.3 Descripción taxonómica de <i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande.....	47
Cuadro 5.4 Descripción taxonómica de <i>Frankliniella tuberosi</i> Moulton.....	49
Cuadro 5.5 Descripción taxonómica de <i>Thrips tabaci</i> Lideman.....	51
Cuadro 5.6 Descripción taxonómica de <i>Thrips palmi</i> Karny.....	53
Cuadro 5.7 Descripción taxonómica de <i>Frankliniella panamensis</i> Hood.....	55
Tabla 5.5 Clasificación taxonómica de las especies del Orden Thysanoptera (thrips) muestreados en la Zona Norte y Zona Sur de la Provincia de Pichincha.....	57

## ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 5.1 Plagas de referencia que pertenecerán en el Museo de Agrocalidad. a.- <i>Frankliniella occidentalis</i> . b.- <i>Frankliniella tuberosi</i> . c.- <i>Thrips tabaci</i> . d.- <i>Thrips palmi</i> , e.- <i>Frankliniella panamensis</i> .....	56
Fotografía 9.1 Fotografía de <i>Frankliniella occidentalis</i> .....	65
Fotografía 9.2 Fotografía de <i>Frankliniella tuberosi</i> .....	65
Fotografía 9.3 Fotografía de <i>Thrips tabaci</i> .....	66
Fotografía 9.4 Fotografía de <i>Thrips palmi</i> .....	66
Fotografía 9.5 Fotografía de <i>Frankliniella panamensis</i> .....	67

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Artejo Antenal:** Segmento articulado que integra las antenas de los thrips.

**Conos Sensoriales:** Estructuras que forman parte del sistema sensorial y son sensibles al medio externo e interno, transformando señales a impulsos nerviosos.

**Ctenidios:** Estructuras oblicuas en forma de peine, formadas por micotricos cortos situadas en las regiones laterales de las áreas discales de los terguitos VI y VII.

**Esclerito:** Sutura que delimita el esternito (segmento abdominal).

**Mesonoto:** Superficie dorsal del segundo segmento del tórax (el medial).

**Metanoto:** Superficie dorsal del tercer segmento (el posterior) del tórax, que comprende dos escleritos principales (Metaescutum y Metaesculeto).

**Micotricos:** Diminutas proyecciones de la superficie quitinosa del cuerpo y de las alas con forma de sedas.

**Ocelos:** Ojos simples que en Insecta son generalmente tres, situados en un triángulo entre los ojos compuestos de los adultos.

**Pedicelo:** Es la base estrechada de un segmento antenal.

**Peine de micotricos:** El margen posterior del terguito VIII de muchos Terebrantia porta una serie de micotricos alargados que se disponen unos cerca de otros.

**Pleuroterguitos:** Par de escleritos laterales situados en los segmentos abdominales. Cada uno lleva una única seda posteromarginal y en algunas especies una o más sedas discales.

**Pronoto:** Es la superficie dorsal del primero de los tres segmentos del tórax (el anterior). Los ángulos posterolaterales están limitados por los epímeros (sutura que separa un par de escleritos).

**Sedas:** Proceso con forma de pelo que posee una articulación basal. Cada seda esta innervada por un único nervio, como los mecanorreceptores de tipo poro.

**Sedas discales:** Los esternitos abdominales en el Orden Thysanoptera poseen una serie de sedas situadas en el margen posterior, normalmente tres pares.

**Sedas ocelares:** Tres pares de sedas presentes normalmente en la región de los ocelos; el par I está situado delante de los ocelos anteriores, el par II está situado lateralmente, cerca del margen interior de los ojos compuestos; el par III se encuentra encontrándose en los márgenes anterolaterales del triángulo ocelar.

**Sedas postoculares:** Son filas pequeñas de sedas que se extienden a lo largo de la cabeza por detrás de los ojos.

**Sensilos campaniformes:** Órganos sensorial en forma de poro situado en la superficie cuticular.

**Sensorio:** Son los órganos sensoriales de las antenas.

**Terguitos:** Son áreas esclerotizadas cubiertas con exocutícula que están divididas en varios escleritos.

## RESUMEN

Las rosas Ecuatorianas debido a sus tallos gruesos y largos, botones grandes con colores sumamente vivos y el mayor número de días en florero, son muy cotizadas a nivel mundial, convirtiéndose Ecuador en el segundo productor de rosas a nivel mundial. En la actualidad el cultivo local se ha visto afectado por dos plagas como son los ácaros y los thrips, razón por la cual Agrocalidad ha desarrollado programas de identificación de plagas agrícolas cuarentenarias, siendo necesario levantar una base de datos e inventario de la Provincia de Pichincha de la plaga cuarentenaria thrips.

El objetivo de la presente investigación fue determinar las especies de insectos de la familia Thripidae presentes en el cultivo de rosas, para lo cual se realizaron 30 visitas a 14 fincas florícolas, siete en la Zona Norte de Pichincha y siete en la Zona Sur de Pichincha, donde se muestrearon un total de 11200 botones florales y siguiendo las normas de montaje de insectos, se obtuvieron 455 especímenes de thrips, de los cuales se encontraron un 87.90% de especies pertenecientes a la familia Frankliniella que son: *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella panamensis* y *Frankliniella tuberosi*, y un 12.10% de especies pertenecientes a la familia Thrips que son: *Thrips tabaci* y *Thrips palmi*.

Análisis determinado por el Dr. Joseph Funderburk taxónomo de la Universidad de Florida quien proporcionó la hoja de identificación taxonómica certificada, corroborando los trabajos de identificación tentativos que se realizaron en el Laboratorio de Entomología de Agrocalidad de Tumbaco fueron correctos.

**PALABRAS CLAVES: DETERMINACIÓN DE INSECTOS, MUESTREO, MONTAJE DE INSECTOS, CULTIVO DE ROSAS, HOJA DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA.**

## ABSTRACT

The Ecuadorian roses because of its thick and long stems, large buttons with extremely vivid colors and because they spend more days inside of the vase, Ecuador has become the second largest producer of roses in the world. At the present time the local culture has been affected by two pests such as mites and thrips, reason why the Agrocalidad has developed programs to identify agricultural quarantine pests, being necessary to build an inventory and database for the Province of Pichincha of quarantine pest thrips.

The aim of this investigation was to determine the species of insects in the family Thripidae present in the growing roses, for which 30 visits to 14 flower farms were made seven were conducted in the North area of Pichincha and seven in the South Zone of Pichincha where a total of 11200 flower buds were sampled and following the installation guidelines for insects, 455 specimens of thrips were obtained, finding a 87.90% of species belonging to Frankliniella family are: *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella panamensis* and *Frankliniella tuberosi*, and a 12.10% of species belonging to the Thrips family are: *Thrips palmi* and *Thrips tabaci*.

Analysis was determined by Dr. Joseph Funderburk professor of the University of Florida who provided taxonomic identification sheet certified, which corroborates the tentative identification works were performed at the Laboratory of Entomology Agrocalidad Tumbaco were correct.

**KEYWORDS: DETERMINATION OF INSECTS, SAMPLING, GUIDELINES FOR INSECTS, GROWING ROSES, LEAF TAXONOMIC IDENTIFICATION.**

DETERMINACIÓN DE ESPECIES DE INSECTOS DE LA FAMILIA  
THYSANOPTERA: THIRIPIDAE QUE AFECTAN AL CULTIVO DE ROSAS EN  
DOS ZONAS FLORÍCOLAS DE PICHINCHA – ECUADOR.

## CAPÍTULO I

### 1.1 INTRODUCCIÓN

La floricultura se ha convertido en el Ecuador en el primer sector exportador no tradicional, y el segundo exportador no petrolero después del banano. Siendo el sector florícola una de las industrias más fuertes en cada uno de los países donde se la práctica, debido a que es una industria dinámica que ha crecido de manera rápida. La floricultura tuvo sus inicios en el siglo XIX, abarcando la producción de flores de verano y flores tropicales, convirtiéndose en la principal industria de agro-exportación de la Sierra Ecuatoriana, siendo las rosas el producto más cotizado y de mayor demanda a nivel mundial (Dirección de Inteligencia Comercial e Inversión, 2013).

En la actualidad las flores ecuatorianas son consideradas como una de las mejores del mundo por su calidad y por su belleza inigualable, consolidándose como el primer productor a nivel mundial de *Gypsophila* e *Hypericum*. Además este sector emplea a más de 70 mil trabajadores obteniendo un ingreso per cápita de los cantones floricultores del 50 % superior al del promedio nacional (MAGAP, 2012).

Aproximadamente hace 25 años, el Ecuador comenzó a cultivar flores, descubriendo su potencial para poder exportar claveles, crisantemos, gypsophilas, rosas, siendo las últimas el primer cultivo que se sembró netamente para exportación, llegando rápidamente a ser comercializadas en los mercados internacionales. Debido a que Ecuador se encuentra en una posición geográfica privilegiada, permite tener micro climas adecuados y una mayor luminosidad, proporcionando características únicas a las flores como: tallos gruesos, botones grandes con colores sumamente

vivos y el mayor número de días de vida en florero (Organización Mundial de Comercio, 2012).

Con las condiciones ambientales favorables para el cultivo de rosas, la industria florícola creció de una manera acelerada, mejorando la calidad de vida en los cantones de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Azuay. Abriendo de esta manera posibilidades de trabajo para las poblaciones aledañas, siendo Tabacundo, Machachi, Cayambe en Pichincha; Latacunga, Pujilí, Salcedo en Cotopaxi; las dos provincias con mayor concentración de fincas productoras de rosas en todo el Ecuador (Expoflores, 2013).

Existen alrededor de 4729 haciendas productoras de rosas, totalizando 4500 hectáreas en 13 provincias: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Cañar, Azuay, Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Guayas, Los Ríos y Santa Elena; de las cuales el 73,6% corresponden a flores permanentes y el 26,4% a flores transitorias. En la región Sierra es donde esta activada ha tenido un crecimiento significativo, en la cual la producción se concentra básicamente en las provincias de: Pichincha con un 66%, Cotopaxi con el 12.1%, Azuay con el 5.8%, Imbabura con el 5%, y las demás provincias como Carchi, Chimborazo, Cañar, y Loja con el 6.6%. En la región Costanera, Guayas es la mayor provincia involucrada en la producción de flores con un 4.4% (Dirección de Inteligencia Comercial e Inversión, 2013).

**Tabla 1.1**

**Hectáreas de Producción en Ecuador**

<b>Hectáreas de Producción de Flores en Ecuador</b>	
<b>2012</b>	
Promedio de hectáreas por finca	7.1 ha
Promedio de variedad por hectárea	4,6 ha
Promedio de variedad por finca	57 ha

**Fuente:** FLORECUADOR

**Elaboración:** Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones, PRO ECUADOR

**Tabla 1.2****Producción de Rosas por Tipo de Finca**

<b>Producción de Rosas por Tipo de Finca</b>		
<b>2012</b>		
<b>Tamaño</b>	<b>Participación</b>	<b>Hectáreas Promedio</b>
Pequeñas	62%	6,12
Medianas	28%	13,9
Grandes	10%	37,2

**Fuente:** FLORECUADOR

**Elaboración:** Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones, PRO ECUADOR

Las rosas ecuatorianas son exportadas a los mercados internacionales vía aérea, siendo almacenadas en cuartos fríos para que exista un adecuado control de la temperatura, siguiendo cada uno de los pasos de la cadena de frío, permitiendo mantenerlas en óptimas condiciones y optimizando costos de almacenaje. Las rosas son agrupadas en paquetes de 25 unidades y se colocan en cajas que llevan 10 paquetes cada una (CORPEI-CICO, 2010).

Los destinos de las rosas ecuatorianas son: Estados Unidos con 40%, Rusia con 25%, Holanda con 9%, Italia con 4%, Canadá y Ucrania con 3% y España con 2%. Siendo Estados Unidos y Canadá el sector con mayor demanda dentro de nuestro continente, seguido de Rusia y por último la Unión Europea como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 1.3

## Principales Países Compradores de Flores Ecuatorianas

PRINCIPALES PAISES COMPRADORES DE FLORES ECUATORIANAS								
Valor FOB/ Miles USD								
PAIS	2008	2009	2010	2011	2012	2013*	TCPA 2008-2012	%Part. 2012
ESTADOS UNIDOS	398,867	227,043	253,212	275,951	303,354	89,698	-6.61%	39.59%
RUSIA	55,234	111,457	129,316	155,245	190,399	60,007	36.26%	24.85%
HOLANDA(PAISES BAJOS)	37,614	77,306	58,239	64,783	70,373	20,140	16.95%	9.18%
ITALIA	7,404	21,166	24,234	26,797	30,134	7,236	42.04%	3.93%
CANADA	6,543	15,822	21,570	25,049	24,709	7,118	39.40%	3.22%
UCRANIA	2,390	7,460	15,594	19,020	23,157	10,833	76.43%	3.02%
ESPAÑA	6,908	15,122	15,027	17,333	17,542	5,167	26.24%	2.29%
ALEMANIA	4,810	12,129	12,744	12,451	12,708	4,643	27.50%	1.66%
CHILE	4,228	6,288	7,234	10,074	11,541	3,844	28.54%	1.51%
JAPON	4,336	5,948	7,187	8,181	10,564	2,642	24.93%	1.38%
KAZAJSTAN	291	1,598	3,957	5,556	7,890	5,166	128.21%	1.03%
FRANCIA	2,927	7,591	8,002	8,178	7,889	2,946	28.13%	1.03%
SUIZA	3,535	8,707	8,221	6,955	7,089	3,451	18.99%	0.93%
COLOMBIA	3,236	2,952	3,685	4,741	4,794	1,132	10.32%	0.63%
REINO UNIDO	2,745	2,825	2,407	2,614	4,251	2,040	11.55%	0.55%
BRASIL	85	279	1,247	2,852	4,000	1,191	162.10%	0.52%
ESLOVAQUIA	60	294	2,155	3,501	2,816	33	161.54%	0.37%
ARGENTINA	1,483	2,178	2,344	2,891	2,705	1,328	16.22%	0.35%
OTROS	16,872	22,541	33,396	25,513	32,403	31,507	17.72%	3.97%
<b>TOTAL</b>	<b>559,568</b>	<b>548,708</b>	<b>609,771</b>	<b>677,686</b>	<b>768,317</b>	<b>260,123</b>	<b>1.84%</b>	<b>100.00%</b>

\*Hasta abril del 2013.

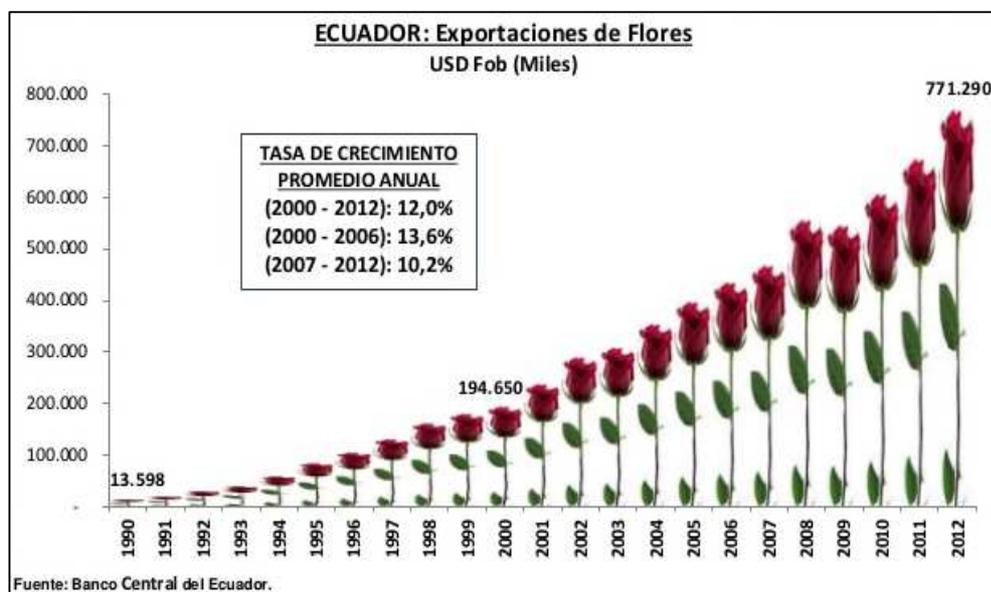
Fuente: FLORECUADOR

Elaboración: Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones, PRO ECUADOR

La floricultura ecuatoriana presenta un crecimiento sostenido del 11,2% anualmente, manteniendo una tendencia creciente de exportaciones durante el 2012. Esto le permitió alcanzar un crecimiento anual en dólares del 13,4%, crecimiento que se vio reflejado en un volumen del 7,9% anual, evidenciando un buen año para las ventas especialmente en términos de precio. En el 2012 el destino de las rosas incrementó, manteniéndola como la principal flor exportada con un 74% del total y llegando a 106 destinos alrededor del mundo (Banco Central del Ecuador, 2012).

## Cuadro 1.1

### Exportaciones de Flores



En el año 2013 se comercializaron 203.000 toneladas métricas de rosas ecuatorianas en los mercados internacionales, representando para el país un ingreso de 728 millones de dólares, esto se debe a que el sector floricultor ha desarrollado fuertes inversiones en la diversificación y sostenimiento de su producción, dando como resultado productos de óptima calidad y convirtiéndose en el segundo productor de rosas a nivel mundial (Banco Central del Ecuador, 2012).

El crecimiento anual por parte del sector floricultor, se ha visto opacado por asuntos internos del cultivo, durante el año productivo se vieron afectados por la presencia de thrips, ácaros y otras plagas que se alimentan de los tallos y las hojas de las flores, lo cual no permite un adecuado crecimiento y una disminución de la calidad de las rosas de exportación. Esto provoca que varios embarques de flores sean interceptados, en la salida de los puertos y aeropuertos nacionales por los inspectores de sanidad vegetal de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (Agrocalidad), así como también en el exterior por las aduanas de los países de destino de las rosas (Expoflores, 2013).

Es por esta razón que el Ministerio de Coordinación de la Producción y Agrocalidad están en contacto con los mercados internacionales que exportan rosas, para obtener acuerdos fitosanitarios que permitan el paso de productos libre de plagas cuarentenarias, siendo primordial obtener protocolos de manejo y prevención de plagas debidamente certificados, que permitan el ingreso de productos ecuatorianos a los distintos mercados internacionales (Superintendencia de Bancos y Seguros Subdirección de Estudios, 2009).

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El incremento en las exportaciones del sector floricultor, obliga a Agrocalidad y a las Universidades investigar las plagas cuarentenarias, siendo los thrips una de las especies de interés cuarentenario, convirtiéndose de vital importancia para el país la determinación de las especies que se encuentran atacando al cultivo de rosas.

El estricto control de las plagas cuarentenarias en los mercados internacionales, crea la necesidad de contar con hojas de identificación taxonómica certificadas por especialistas reconocidos a nivel mundial. Obteniendo de esta manera un soporte técnico y científico en las exportaciones del sector floricultor brindando más seguridad y confiabilidad para sus exportaciones.

Por lo tanto, tener una colección de referencia de las especies de thrips presentes en el cultivo de rosas de exportación ecuatoriana, es una necesidad imperiosa para los entes oficiales (Agrocalidad y Expoflores), aspecto que se lo dará con la presente investigación.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

El país al no contar con sustento científico ni soporte técnico para las identificaciones taxonómicas de thrips en el cultivo de rosas, se ve en la necesidad de obtener certificados oficiales emitidos por taxónomos internacionales, en donde se confirme que las identificaciones realizadas por Agrocalidad (Laboratorio de Entomología) son correctas. Brindando de esta manera un soporte técnico-científico al sector floricultor para tener muestras certificadas por especialistas, reduciendo el tiempo en la toma de decisiones en el área de sanidad vegetal y evitando trabas en las exportaciones de estos productos.

Las principales causas para la retención de cargamentos de rosas de exportación son: thrips y ácaros (arañita roja). Siendo frecuentes las intercepciones de plagas en los cargamentos que se encuentran en el sitio de embarque (Aeropuerto de Quito), ocasionando la retención de los contenedores de rosas de exportación y de acuerdo a la cantidad de especímenes encontrados en los bonches, el cargamento de rosas podrán ser incinerados o vueltos a sus destinatarios para la venta en el mercado nacional a un precio inferior al del mercado internacional.

### **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.4.1 Objetivo General**

- Determinar las especies de insectos de la familia Thripidae presentes en el cultivo de rosas en dos zonas florícolas de Pichincha–Ecuador.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Realizar recolecciones de Thysanoptera: Thripidae que se encuentran atacando al cultivo de rosas en las zonas de Tabacundo y Machachi productoras consideradas en el estudio, para su posterior identificación.
- Preparar muestras de acuerdo a normas de montaje de insectos Thysanoptera, para enviar a identificar a especialistas extranjeros.
- Elaborar Placas de Referencia para mantener una colección en Agrocalidad.
- Estimar la incidencia y la severidad de thrips en las zonas de estudio.

## CAPÍTULO II

### 2.1 MARCO TEÓRICO

#### 2.1.1 Cultivo de Rosas

El cultivo de rosas es un cultivo perenne, pudiendo llegar a ser productiva durante 12 años. Las rosas (*Rosa* spp.) pertenece a la familia de las Rosaceae y su origen es Sudafricano, son plantas arbustivas o trepadoras, cuyas hojas compuestas pecioladas con foliolos aserrados llegan a tener hasta siete foliolos, sus tallos largos erectos que alcanzan alturas de 1 a 3 metros, considerándose el productos final de la exportación, razón por la cual es muy importante su calidad, dicha calidad va acompañado de las características del botón floral como: color, tamaño y consistencia, siendo factores que establecen el mercado del producto (Núñez, 2008).

Los tallos de exportación tienen un ciclo de producción, desde su día de cosecha hasta el corte, variando de acuerdo a sus características fenotípicas y a la variedad floral, llegando a tener un tiempo de 90 días. Las flores ecuatorianas se encuentran en una posición privilegiada en los mercados internacionales, siendo reconocidas por su excelente calidad (Aulados, 2009).

## **2.1.2 Requerimiento Climático**

### **2.1.2.1 Temperatura**

Los cultivos de rosas deben mantener temperaturas óptimas para su crecimientos que oscilen entre los 17 y 25° C durante la noche y temperaturas máximas de 28° C durante el día. Se puede mantener temperaturas inferiores o superiores durante períodos cortos sin que se produzcan daños considerables dentro del cultivo, pero una temperatura nocturna continuamente por debajo de 15°C retrasa el crecimiento de la planta, produce flores con gran número de pétalos y deformes. (Infoagro, 2009).

### **2.1.2.2 Iluminación**

El índice de crecimiento para la mayoría de los cultivares de rosa sigue la curva total de luz a lo largo del año. Así, en los meses de verano, cuando prevalecen elevadas intensidades luminosas y larga duración del día, la producción de flores es más alta que durante los meses de invierno. (Infoagro, 2009)

Se ha comprobado en cultivos que tengas un largo período de días nublados durante el invierno, la utilización de iluminación artificial, dando como resultado un aumento de la producción, pero incrementando los gastos operativos como es el consumo de electricidad, por lo tanto se tiene que analizar si la rentabilidad de la producción afectará los aspectos económicos (SESA, 2006).

### **2.1.2.3 Ventilación y enriquecimiento en CO<sub>2</sub>**

Los niveles de CO<sub>2</sub> son limitantes para el crecimiento de la planta. En climas fríos se tiene que aportar CO<sub>2</sub> para el crecimiento de la planta, aproximadamente se tendría que entregar a la planta 1000 ppm de CO<sub>2</sub>. De la misma manera si el cierre de la ventilación se efectúa antes del atardecer, a causa del descenso de la temperatura, los niveles de dióxido de carbono siguen reduciéndose debido a la actividad fotosintética de las plantas (Muller, 1987).

El cultivo de rosas requiere una humedad relativa alta, valores que oscilen entre el 50 y 70% de humedad, para obtener estos resultados es importante regular la ventilación y la nebulización o el humedecimiento de cada uno de los pasillos durante las horas más calurosas del día (SESA, 2006).

La aireación debe poder regularse, de forma manual o automática, abriendo las cortinas y las cumbreiras, apoyándose en ocasiones con ventiladores interiores. Para evitar problemas de estrés y enfermedades en las plantas (Cevallos, 2008).

### **2.1.3 Plagas y Enfermedades**

La floricultura ecuatoriana tiene problemas fitosanitarios, siendo las plagas el problema de mayor importancia. El problema ocasionado por la plagas es la reducción de la calidad de la planta, y por ende disminuyendo el rendimiento de las flores, dando como resultado un incremento en los costos de producción.

La presencia de las plagas en los cultivo de rosas provocan restricciones en el ingreso del producto a los mercados internacionales, poniendo en riesgo sus exportaciones. Al verse seriamente afectados, el sector floricultor invierte en

productos que controlen a las plagas, desembolsando un promedio de 800 a 1200 dólares por cada hectárea de producción (Cevallos, 2008).

Por lo tanto, los sectores privados (floricultores) y sectores públicos (Agrocalidad) se ven en la necesidad de enfrentar todos estos problemas fitosanitarios, sin descuidar la calidad y la excelencia de la industria florícola, pero al mismo tiempo cumpliendo las exigencias y la normativa internacional en materia de sanidad vegetal.

A la vez también cumpliendo con estrictos niveles de seguridad socio-ambientales que permitan obtener sellos de calidad en la producción así como en la comercialización, para satisfacer las necesidades del mercado de rosas.

Las especies de plagas encontradas en el cultivo de rosas son:

### **2.1.3.1 Thrips**

Los tisanópteros o también conocidos como thrips, son insectos de importancia agrícola que se encuentran en la mayor parte del mundo. Se alimentan del contenido celular de las plantas dejando cicatrices en las zonas afectadas, especialmente en las flores, ocasionando deformaciones en los frutos, flores y follaje, y como resultado final la muerte de la planta. Por esta razón, varias especies son vectores de virus. Siendo importante conocer que especies se encuentran asociadas a los cultivos de rosas (Retana, 2005).

A continuación se enumeran algunas especies importantes, registradas en el cultivo de rosas (SESA, 2006).

- *Frankliniella occidentales* (Thysanoptera: Thripidae). Thrips occidental de las flores.
- *Frankliniella panamensis*. (Thysanoptera: Thripidae). Thrips de la papa.
- *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae).

- *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae). Thrips de la cebolla.
- *Thrips fuscipennis* (Thysanoptera: Thripidae). Thrips de la rosa.
- *Thrips* spp. (Thysanoptera: Thripidae).
- *Heliothrips haemorrhoidalis*. (Thysanoptera:Thripidae): Thrips de los invernaderos.
- *Heliothrips* spp. (Thysanoptera: Thripidae).
- *Taeniothrips* spp. (Thysanoptera: Thripidae).

### 2.1.3.2 Ácaros

Los ácaro son fitófago, por lo que son considerados actualmente como una de las plagas más importantes en cultivos bajo invernadero, puesto que estos alteran los procesos fisiológicos de las plantas como la fotosíntesis, respiración, floración, fructificación en las plantas que infestan, alterando el crecimiento normal de la misma (Santamaría, 2007).

A continuación se presentan algunas especies de ácaros, registradas en el cultivo de rosas (SESA, 2006).

- *Tetranychus urticae*. (Acari: Tetranychidae). Ácaro de dos manchas.
- *Tetranychus cinnabarinus*. (Acari: Tetranychidae). Ácaro carmín.
- *Panonychus citri*. (Acari: Tetranychidae). Ácaro rojo de los cítricos.
- *Paratetranychus yothersi*. (Acari: Tarsomidae). Ácaro blanco.

### 2.1.3.3 Minadores

Es una plaga que afecta a plantas de numerosos cultivos, debido a que se alimenta del mesófilo de la hoja. Inicialmente realizan galerías siendo difíciles de

distinguir, a medida que se desarrollan se van ensanchando y con las minas siguen la vena principal y las vena laterales de las hojas. Si la población de minadores en una planta es muy alta las larvas pueden alimentarse en los tallos y pecíolos (Cevallos, 2008).

A continuación se presenta algunas especies de minadores, registradas en el sector florícola (SESA, 2006).

- *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae). Minador sudamericano de la hoja.
- *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). Minador de la hoja de tomate.

#### 2.1.3.4 Orugas

Provocan la destrucción de las hojas de la planta huésped, en casos extremos se produce una defoliación completa de la planta. Las orugas normalmente no se ven porque se alimentan en las noches, pero las primeras fases de desarrollo son gregarias y pueden ser vistos en grupos en el follaje. El primer daño a las hojas puede ser esqueletización (Muller, 1987).

A continuación se presenta algunas especies de orugas, registradas en el sector florícola (SESA, 2006).

- *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). Gusano soldado.
- *Spodoptera sunia* (Lepidoptera: Noctuidae). Gusano tigre.
- *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). Gusano ejército.
- *Heliothis zea* (Lepidoptera: Noctuidae). Gusano bellotero.
- *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae). Falso medidor.
- *Estigmene* spp. (Lepidoptera: Arctiidae). Gusano peludo.

### 2.1.3.5 Hongos

Son causantes de enfermedades en los cultivos de rosas, produciendo graves daños en las hojas, tallos y flores.

A continuación se enumera algunos hongos causantes de enfermedades en el cultivo de rosas (SESA, 2006).

- *Alternaria Dianthi*.
- *Alternaria dianthicola*.
- *Botrytis cinerea* y estado sexual *Botryotinia fuckleliana*.
- (*Deuteromycetes, Moliniales*). Botrytis o Moho gris.
- *Diplocarpon rosae*. Estado asexual *Marssonina rosae*, mancha negra en rosas.
- *Heterosporium echinulatum* (*Deuteromycetes*). Mancha anular.
- *Fusarium oxysporium f.sp. Dianthi* (*Deuteromycetes*). Pudriciones radiculares, marchitamiento.
- *Fusarium tricinctum*. Pudrición del botón.
- *Peronospora sparsa*. Mildiu veloso.

### 2.1.3.6 Áfidios

Son insectos fitopatógenos que producen el deterioro de los tallos, de las hojas, para ello segregan una substancia pegajosa que sirve como sustrato para la *Fumalgina* (Muller, 1987).

Algunas especies de áfidios en el cultivo de rosas son:

- *Myzus persicae* (*Homoptera: Aphididae*). Áfido verde del duraznero.

- *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae). Áfido del algodón.
- *Aphis fabae* (Homoptera: Aphididae). Áfido negro del frejol.
- *Aphis spp.* (Homoptera: Aphididae).
- *Macrosiphum euforbiae* (Homoptera: Aphididae). Áfido rosado de la papa.
- *Macrosiphum spp.* (Homoptera: Aphididae). Áfido harinoso de las coles.

## 2.2 GENERALIDADES DEL ORDEN THYSANOPTERA

El orden comprende relativamente pocos insectos caracterizados por su cuerpo alargado, subcilíndrico y por alas bordeadas de largos pelos o flecos. Thysanoptera significa justamente alas con flecos (Gara, 1989).

El aparato bucal posee dos mandíbulas modificadas, la una adaptada para raspar y la otra en forma de estilete adaptado para chupar los líquidos que salen de las heridas del material vegetal. Los imagos poseen un par de ojos compuestos y tres ocelos, las larvas carecen de estos últimos. En su mayoría, los tisanópteros se reproducen por vía sexual pero en algunas especies hay partenogénesis (Gara, 1989).

La puesta tiene lugar sobre o dentro de los tejidos vegetales de la planta hospedadora. Como en este orden la metamorfosis es incompleta, las larvas son parecidas a los adultos pero más pequeñas y más ápteras (Vergara, 1998).

Con excepción de algunos géneros carnívoros, casi la totalidad de estos insectos se alimentan de tejido, raspando las células epidérmicas provocan necrosis y deformaciones características. Los forestales lamentan frecuentemente daños a las plántulas tiernas de los viveros (Gara, 1989).

Los Thysanoptera son insectos cuya longitud del cuerpo varía entre 0,4 y 14 mm. El orden se subdivide en dos subórdenes:

- a) Tubulífera (Hembras sin ovopositor), con una familia Phlaeothripidae y dos subfamilias Phlaeothripinae y Megathripinae.
- b) Terebrantia (Hembra con ovopositor), con cuatro familias: Aeolothripidae, Merothripidae, Heterothripidae y Thripidae (Stannard, 1968).

El Orden Thysanoptera posee un escaso estudio en el país, siendo importante aportar conocimientos preliminares acerca de éste grupo de insectos con características fitófagas y entomófagas (Martínez, 2008).

El Orden Thysanoptera comprende 5.500 especies descritas, las cuales se encuentran distribuidas en dos subórdenes, *Tubulifera* y *Terebrantia*. El primero está constituido por una sola familia, *Phlaeothripidae*, que presenta alrededor de 3.100 especies. El segundo suborden incluye ocho familias, de las cuales *Thripidae* es la más numerosa con al menos 1.750 especies descritas. Las siete familias restantes son relativamente pequeñas: *Aeolothripidae* comprende 250 especies (Mound et al. 1980), *Heterothripidae* 70 especies, *Merothripidae* 17 especies, *Melanthripidae* 60 especies y las otras tres familias con apenas 12 especies descritas (Moritz. et al. 2001).

Los estados de desarrollo de la especie *Thripidae* comprenden: el huevo, dos estados larvarios (larva de primero y segundo estadio) y dos estadios ninfales (proninfa y ninfa). El huevo es oval y alargado. Las larvas se alimentan activamente y son móviles; por el contrario, los estadios ninfales no se alimentan y tienen escasa movilidad (Lewis 1973). Los insectos adultos pueden presentar un desarrollo alar variable, desde especies ápteras hasta macropteras, dependiendo de diferentes factores ambientales y del hospedador (Heming 1991).

Los thrips son haplodiploides, tienen reproducción sexual y partenogenética. Las hembras son diploides y los machos haploides originándose de huevos no fertilizados. Los thrips del Suborden *Thripidae* presentan tres tipos de partenogénesis: Telitoquia (tipo de reproducción unisexual, en donde las hembras son capaces de duplicar el número de cromosomas y producir hembras). Arrenotoquia (reproducción sexual, en donde se producen machos haploides, y hembras diploides) y Deuterotoquia (las hembras no fecundadas ponen huevos que dan lugar a hembras,

pero si la reproducción tiene lugar a bajas temperaturas, aparecen machos) (Lewis 1973).

El Orden Thysanoptera está distribuido por todo el mundo, principalmente en las zonas tropicales y subtropicales. Estas especies provocan pérdidas económicas en cultivos de flores, frutales y hortalizas al producir daños en flores, hojas y frutos (Davidson y Lyon 1992; Medina et al. 1994), ocasionando deformaciones foliares y frutales, e incluso provocando la defoliación. En algunos grupos de thrips, los adultos y las larvas se alimentan solamente de las flores en donde chupan el contenido celular de sus tejidos de la base de las anteras y de los frutos en desarrollo (Kirk 1984; Mound y Marullo 1996).

Las especies de thrips con hábitos fitófagos son las que presentan mayor importancia desde el punto de vista agrícola, debido a que en la actualidad, de las 5.500 especies de thrips descritas, solo el 1 % son consideradas plagas, puesto que causan las mayores pérdidas en los cultivos de interés comercial. Las especies que tienen un tiempo corto de generación, rango alimenticio amplio y reproducción partenogénica, tienen que ser tomadas en cuenta como futuras plagas potenciales. Las especies consideradas como plagas cuarentenarias que causan mayores problemas en los cultivos de rosas son: *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci* y *Thrips palmi* (Mound y Marullo, 1996).

Las especies que ocasionan un mayor daño en las rosas y follaje de ornamentales, frutales y hortalizas son: *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella tuberosi*, *Thrips tabaci* y *Thrips palmi*.

### **2.2.1 *Frankliniella occidentalis* Pergande**

Es un insecto polífago perteneciente a la Familia Thripidae que coloniza y parasita un gran número de plantas cultivadas y espontáneas ocasionando importantes daños económicos. Esta especie se reproduce considerablemente en

plantas, en particular en flores y hojas, causando grandes pérdidas en los cultivos, debido a daños producidos por la succión de las células vegetales que necesitan para su alimentación, convirtiéndose de esta manera en un vector importante de tospovirus (Moritz et al, 2004).

*Frankliniella occidentalis* es una especie cuyo origen es en el Suroeste de los Estados Unidos, pero en estos momentos está ampliamente distribuido por todo el mundo. Se ha establecido en áreas con un clima mediterráneo y en áreas más frías su presencia se ve disminuida (Moritz et al, 2004).

La hembra mide de 1,2 a 1,6 mm de largo y el macho de 0,8 a 0,9 mm. Según la coloración de las hembras se reconoce tres formas, clara, intermedia y oscura (Barnes, 1985).

La forma clara aparece principalmente durante la temporada estival, en cambio los thrips invernantes son de coloración más oscura. El macho es de coloración clara con algunos segmentos de las antenas oscuros. Los huevos son reniformes, de color blanco hialino y de unas 200 micras de longitud, encontrándose insertados dentro de los tejidos de los vegetales. Las larvas pasan por dos estadios, siendo el primero muy pequeño, de color blanco o amarillo pálido. El segundo estadio es de tamaño parecido al de los adultos y de color amarillo dorado. Las ninfas a su vez se distinguen en dos estadios. Son inmóviles y comienzan a presentar los esbozos alares que se desarrollarán en los adultos (Barnes, 1985).

El thrips occidental de las flores ataca el follaje y flores de gran cantidad de cultivos. Su daño varía según el hospedante, el estado fenológico y el momento del ataque, lo que permite ser una plaga muy grave en la floricultura, puesto que se necesita pocos insectos para producir daño en la parte comercial del cultivo, razón por la cual, este thrips es una plaga directa. Además la pérdida comercial es causada por esta plaga están vinculadas fundamentalmente con daños indirectos que se asocian con su eficiencia como vector del cultivo de rosas (Pérez, 2006).

*Frankliniella occidentalis* es considerada en muchas partes del mundo como el thrips principal y más eficiente vector de virus en el cultivo de rosas, además su

acción se manifiesta independientemente de la coloración del cuerpo, ya que, tanto las formas claras como las oscuras son efectivas como transmisoras del virus (Wetering et al, 1999). La eficiencia de *Frankliniella occidentalis* en la transmisión de virus es muy alta, ya que un período de inoculación de diez minutos es suficiente para infestar una planta sana (Roselló y Nuez, 1999).

#### **2.2.1.1 Clasificación taxonómica**

**Reino:** Animalia

**Filo:** Arthropoda

**Clase:** Insecta

**Orden:** Thysanoptera

**Familia:** Thripidae

**Género:** Frankliniella

**Especie:** *Frankliniella occidentalis* Pergande

#### **2.2.2 *Frankliniella tuberosi* Moulton**

Es una especie asociada con flores de la papa nativa (*Solanum tuberosum*), causando daños en este cultivo. Se encuentra distribuida en el Oeste de Sudamérica, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (Pujota, 2002).

*Frankliniella tuberosis* es un insecto pequeño de cuerpo alargado que mide aproximadamente 1,5 mm. Poseen dos pares de alas formadas por muñones rodeados de flecos. El aparato bucal es raspador-succionador (Gallegos, 1996).

En estado inmaduro el insecto es de color amarillo. El adulto es de color negro y se moviliza por toda la planta, pero tiene preferencia por el envés de las hojas inferiores y la flor. En el sitio donde se alimenta se encuentran manchas de

color plateado, en algunos casos con una coloración rojiza sobrepuesta. Además, pueden observarse puntos de color negro formados por las excreciones del insecto (Pumisacho & Sherwood, 2002).

La incidencia del thrips es mayor en suelos franco-arenosos y en épocas de lluvias ligeras intercaladas con ausencia de precipitación. El mayor daño consiste en la defoliación, especialmente de los dos tercios inferiores de la planta de papa (Pumisacho & Sherwood, 2002).

#### **2.2.2.1 Clasificación taxonomía**

**Reino:** Animalia

**Filo:** Arthropoda

**Clase:** Insecta

**Orden:** Thysanoptera

**Familia:** Thripidae

**Género:** Frankliniella

**Especie:** *Frankliniella tuberosi* Moulton

#### **2.2.3 *Thrips tabaci* Lideman**

Es un insecto fitófago perteneciente a la Familia Thripidae que se alimenta de plantas cultivadas y no cultivadas, provocando un daño directo durante los dos primeros estadios ninfales, esto ocasiona importantes daños económicos (Salas, 1992).

Es una especie que ataca a las flores y hojas de las plantas, posee un amplio espectro de plantas, pero también se alimenta de larvas de otros thrips y de ácaros. Pudiendo considerarse como un controlador biológico para ácaros. Algunas

poblaciones son importantes vectores de tospovirus en varios cultivos, incluido la lechuga, tabaco y rosas (Moritz et al, 2004).

El *Thrips tabaci*, es un insecto pequeño de 0,5 a 1,3 mm en los estadios de larva o ninfa, son ápteros y en el estado adulto presentan dos pares de alas con coloración en franjas y relativo pelo largo, cuando son jóvenes presentan coloración amarilla clara y cuando son adultos son de color negro. La reproducción es principalmente partenogénica y cada hembra coloca alrededor de 80 huevos. El ciclo de vida es de 19,9 a 20,2 días y el número de generaciones anuales, es totalmente influenciado por las condiciones ambientales donde se desarrolla el cultivo (Lewis, 1973).

Posee una estructura de piezas bucales bien adaptadas para la destrucción de las células de las plantas, succionando la savia de las flores y de las hojas. A consecuencia del contacto mecánico, este insecto puede ser vector de virus, hongos y bacterias (Power, 1990).

Prefieren las partes aéreas de las plantas y cuando el ataque es muy intenso las hojas toman un aspecto como si fuesen quemadas, obteniendo una coloración plateada brillante y por último, las mismas hojas caen. Poblaciones altas se encuentran en etapa de crecimiento del bulbo y pueden disminuir el rendimiento, con pérdidas que pueden llegar hasta el 50% (Gallo et al., 1988).

El daño directo lo realiza el adulto y los dos primeros estadios ninfales, los cuales se encuentran principalmente en el espacio estrecho entre las hojas de las rosas, en flores y sobre el envés del follaje de otras plantas. Se alimentan desgarrando células individuales y succionando su contenido provocando que pierdan su color natural, cuando muchas células adyacentes son dañadas, el tejido semeja una mancha blanquecina o quemada. Además las hojas dañadas adquieren una apariencia de erupción. Deposita pequeños montículos oscuros de excremento sobre la superficie del tejido donde se alimenta. Puede provocar daño sustancial a plantas jóvenes (Salas, 2005).

### 2.2.3.1 Clasificación taxonómica

**Reino:** Animalia

**Filo:** Arthropoda

**Clase:** Insecta

**Orden:** Thysanoptera

**Familia:** Thripidae

**Género:** Thrips

**Especie:** *Thrips tabaci* Linderman

### 2.2.4 *Thrips palmi* Karny

Es una plaga muy agresiva de las cucurbitáceas y otras plantas que se encuentran en climas tropicales húmedos, esta especie provoca daños en las flores y hojas de las plantas, productos de su alimentación y por la transmisión de tospovirus (Moritz et al, 2004).

Es originario del sudeste asiático, encontrándose acentuada en los trópicos. Su distribución y tamaño están íntimamente relacionados con las condiciones climáticas. Las poblaciones grandes se desarrollan a temperaturas y humedades altas. Pero a temperaturas bajas la especie no puede sobrevivir (Moritz et al, 2004).

*Thrips palmi* es un insecto pequeño que mide 1.3 mm, tiene un cuerpo alargada de cuerpo amarillo. Los adultos emergen de la pupa en el suelo o en la hojarasca, suben a las plantas y ovipositan en el tejido de la planta, haciendo una incisión con su ovipositor. Tiene dos estadios jóvenes activos y dos estadios pupales inactivos (Vergara, 1998).

Su ciclo a 25° C dura 17.5 días en promedio. La hembra fecunda puede ovipositar hasta 204 huevos durante su vida. *Thrips palmi* es bisexual, las hembras

vírgenes producen por partenogénesis solamente machos; las hembras fecundas producen predominantemente hembras (Porres, 2008).

En los sitios donde existe la presencia de *Thrips palmi*, se observa manchas plateadas o bronceadas en las hojas, las flores y a lo largo de las venas y sobre los frutos. Las hojas y retoños terminales se atrofian y los frutos presentan una consistencia rugosa y son deformes. Cuando las poblaciones son altas se retarda el crecimiento de la planta, los frutos se deforman y se caen y la planta muere. También ataca a las flores, a los pétalos y ovarios en desarrollo (Vergara, 1998).

*T. palmi* es considerado un vector de la enfermedad peste negra del tomate, en sandía y cacahuete (maní). En Asia y Oceanía es una plaga altamente peligrosa, debido a que provoca pérdidas entre el 50-90% en los cultivos de sandía, berenjena y pepino. Por estas razones su alimentación lo realizan gregariamente tanto los estados jóvenes como adultos, provocando daños en cada uno de los cultivos que se encuentran presentes (Vergara, 1998).

Su reproducción es rápida y tiene un amplio rango de plantas hospedantes de tipo comercial, dando como resultado un alto impacto económico en la producción de los cultivos. En países con clima subtropicales como Venezuela, Colombia, Perú, Bolivia, la siembra de papa se redujo a un 10% de 2000 a 2002, debido a que *T. palmi* se convirtió en un factor limitante (Porres, 2008).

#### **2.2.4.1 Clasificación Taxonómica**

**Reino:** Animalia

**Filo:** Arthropoda

**Clase:** Insecta

**Orden:** Thysanoptera

**Familia:** Thripidae

**Género:** Thrips

**Especie:** *Thrips palmi* Karny

### **2.2.5 *Frankliniella panamensis* Hood**

Pertenece a la familia Thripidae, y es un insecto polenófago, es decir que se agrega específicamente a las flores de las plantas. Aunque se ha visto que esta especie puede explorar diferentes órganos de las plantas, presentando diferentes tipos de distribución. En ocasiones se puede encontrar densidades poblacionales muy elevadas en las plantas situadas en el perímetro del cultivo, generando un efecto borde, siendo más pronunciado en los lados próximos a un cultivo contaminado, esto se debe a la dispersión eólica o al vuelo activo de los adultos que emigran a un cultivo nuevo (Lewis, 1997).

#### **2.2.5.1 Clasificación taxonómica**

**Reino:** Animalia

**Filo:** Arthropoda

**Clase:** Insecta

**Orden:** Thysanoptera

**Familia:** Thripidae

**Género:** *Frankliniella*

**Especie:** *Frankliniella panamensis* Hood

## CAPÍTULO III

### 3.1 REVISIÓN DE LITERATURA

El Orden Thysanoptera, se estima que tiene unas 4000 especies (Reed, 1973), cuyos integrantes se encuentran mejor asentados en las zonas tropicales, debido a que poseen un carácter polífago y florícola. Este carácter hace que sean numerosas las especies de thrips con las que se pueden encontrar asociadas en los distintos hospedantes (Ortiz, 1977).

El primer registro de *Frankliniella occidentalis*, se reporta en el año de 1895 en las regiones semiáridas del suroeste de América del Norte, debido a su gran movilidad se extendió rápidamente a otras zonas como Asia, África, Centro y Sur de América, Europa y Oceanía (Muñoz, 2008).

En 1895 Pergande realiza la determinación taxonómica de *Frankliniella occidentalis*, cuya hoja de identificación estaba acompañado de una discusión de índole taxonómico, biológico y ecológico, señalando la relativa importancia que tenía esta plaga en el cultivo de rosas (Muñoz, 2008).

El género *Frankliniella* es uno de los género más numerosos del Orden Thysanoptera con 144 especies, encontrándose en el continente americano alrededor de 125 especies, que representa el 86,8% del total de las especies, siendo América su centro de dispersión (Jacot-Guillarmond, 1974).

En 1925 Hood, establece parámetros para la determinación taxonómica de especies de este género. En 1933 Moulton, investiga al Orden Thysanoptera de Sudamérica y en 1948 elabora un conjunto de algoritmos para la determinación del género. En 1937 Hood describe a cinco nuevas especies pertenecientes al Orden Thysanoptera y en 1941 describe a 14 nuevas especies, todas procedentes de la región andina y ceja de selva de Sudamérica (Ortiz, 1977).

Soukup en 1944 recopila a todas las especies de Thysanoptera del Perú, entre ellas las más destacadas: *Frankliniella alonsoae*, *Frankliniella inca*, *Frankliniella williamsi*, *Frankliniella schultzei*, presentando nuevos registros de género.

Bryan & Smith en 1956, realizan un estudio muy exhaustivo acerca de las características morfológicas utilizadas en la determinación taxonómica.

En 1973 presenta nuevos registros y destaca la importancia de la determinación taxonómica de especies de género, que permitirá controlar eficientemente a cada uno de estos insectos que pueden convertirse en plagas cuarentenarias (Ortiz, 1973).

Los resultados de cada una de las investigaciones indican que con una correcta identificación y determinación taxonómica, se puede llegar a obtener un mejor control de estos insectos que atacan a los cultivos agrícolas reduciendo significativamente la resistencia a estrictos controles biológicos y a numerosos pesticidas (Muñoz, 2008).

Esta investigación sobre el estudio de la determinación de especies de Thysanoptera obtenidas en fincas florícolas, mediante el muestreo detallado en cada uno de los sectores, y su posterior análisis taxonómico, va a permitir una acertada identificación de la plaga que ataca al cultivo de rosas, obteniendo de esta manera la certeza de la presencia de especies de thrips presentes en nuestros cultivos de rosas de exportación los cuales en los últimos años se han visto afectados en los mercados internacionales, debido a aspectos cuarentenarios.

Los daños provocados por thrips, generan pérdidas económicas para los floricultores, por lo que algunas especies de thrips tienen un amplio rango de hospederos, muchos de los cuales son cultivos importantes para su exportación. Por lo que, la presencia de especies cuarentenarias en Pichincha representa un riesgo para el libre comercio con otros países. Siendo de vital importancia conocer cuáles son las especies de thrips que se encuentran en Pichincha, para poder controlar y manejar sus poblaciones adecuadamente y eliminar las restricciones cuarentenarias de otros países.

### **3.1.1 Factores que Influyen en el Crecimiento**

Existen diversas variables que afectan el crecimiento y la sobrepoblación de insectos, por ellos es importante determinar cuáles son las condiciones óptimas para el crecimiento del Orden Thysanoptera, entre los cuales tenemos:

#### **3.1.1.1 Temperatura**

Las especies de insectos se adaptan bien a los climas calurosos, aumentando su tasa de crecimiento, dando como resultado efectos serios sobre la agricultura y medio ambiente. La temperatura ideal para el crecimiento de los insectos es de 25-30°C y una humedad relativa de 65-75%. Por encima y por debajo de estas condiciones de crecimiento del insecto y su movilidad se ven reducidos y en condiciones extremas el insecto muere (Fields, 2002).

#### **3.1.1.2 Humedad**

La humedad es uno de los factores que influyen en el crecimiento, debido a que, la humedad relativa ideal es del 70%, humedades relativas inferiores reducen la longevidad y fecundidad de los insectos. Pero para cada regla se tiene su excepción, puesto que existen insectos que son tolerantes a humedades bajas. La humedad puede ser un punto de control para los diferentes insectos, debido a que, si se baja la humedad, se reducirá la población de insectos (Fields, 2002).

## **3.2 MÉTODOS DE COLECCIÓN DE INSECTOS**

Los objetivos más importantes de colección de insectos son la investigación y la enseñanza, siendo importante desarrollar un plan específico el cual incluya las técnicas de colecta para alcanzar el objetivo deseado, de tal forma que solo se coleccionen los ejemplares bajo estudio (Steyskal, 1986).

Uno de los principales pasos para la colección de insectos es la selección del sustrato, mismo que requiere una fauna exclusiva para los insectos de interés, puesto que esto dependerá del sitio donde se van a desenvolver y a desarrollar, por lo que es muy importante seleccionar un sustrato para conocer los insectos que lo habitan y realizar una comparación entre ellos (Márquez, 2005).

Los métodos de colecta se dividen en dos: colecta directa (activa), colecta indirecta (pasiva) (Steyskal, 1986).

### **3.2.1 Colecta Directa**

Es cuando el colector busca de manera activa a los organismos en su ambiente, en los sitios donde éstos se distribuyen. Esta estrategia es utilizada ampliamente por la mayoría de los colectores, quienes se apoyan de herramientas e instrumentos que varían según el sustrato o sitio de búsqueda. Implica poseer cierta información biológica sobre los grupos que se desea coleccionar, principalmente su distribución geográfica, ocurrencia estacional y hábitos alimenticios (Márquez, 2005).

En la naturaleza, las plantas, cadáveres, hojarasca, suelo, musgo, hongos, nidos de vertebrados e invertebrados, etc., son sitios específicos donde pueden existir especies de insectos con diferentes grados de asociación a ellos. Las plantas a su vez

pueden estar habitadas, y ser consumidas, en cada una de sus partes por organismos que se especializan en raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas. Además, los diferentes recursos en la naturaleza presentan una sucesión en la fauna de insectos que los consumen. Todos estos elementos deben ser tomados en cuenta cuando se colecta de manera directa, junto con el objetivo del estudio (Márquez, 2005).

### **3.2.2 Colecta Indirecta**

Es la recolección de organismos utilizando atrayente, sin emplear sustratos donde éstos habitan (colección directa). Comúnmente este tipo de colecta utiliza trampas con distintos tipos de atrayentes e incluso existen trampas sin atrayente, que se consideran como colecta indirecta porque no se buscan activamente a los organismos. El tipo y número de trampas, y el cebo a utilizar también dependen directamente de los objetivos de la investigación (Márquez, 2005).

## **3.3 PRESERVACIÓN DE INSECTOS**

Consiste en mantener los ejemplares colectados en óptimas condiciones para su estudio y análisis. La elección de cada uno de éstos métodos dependerá de los recursos con los que cuente el investigador y de los fines de la investigación (Steyskal, 1986).

Existen tres métodos de preservación que son: en líquidos, en preparaciones y en seco.

### **3.3.1 Preservación en Líquido**

El líquido comúnmente utilizado es el alcohol etílico o isopropílico absoluto, a una concentración del 70%, los ejemplares deben ser colocados en frascos de vidrio o de plástico (el tamaño del frasco dependerá del número de insectos) correctamente etiquetados. Se tiene que revisar periódicamente las muestras para reponer el alcohol evaporado, por lo que se recomienda colocar las muestras en lugares secos y oscuros para disminuir la evaporación y la decoloración que puede provocar la luz a los insectos (Márquez, 2005).

### **3.3.2 Preservación en Preparaciones**

Se clasifican en preparaciones permanentes, semipermanentes y temporales.

#### **3.3.2.1 Preparaciones permanentes**

Al insecto de estudio se tiene que realizar una punción con un alfiler en la región ventral del abdomen. Colocar el insecto de estudio en un tubo de ensayo de contenga hidróxido de potasio al 10% y calentarlo a fuego lento, posteriormente observar al microscopio compuesto hasta solo observar el exoesqueleto del insecto. En caso de que el cuerpo del organismo sea demasiado oscuro se lo puede teñir con colorantes hasta observarlo con nitidez. Y por último se tiene que deshidratar con alcohol absoluto en concentraciones graduales al 30°, 50°, 60° y 70° durante un minuto en cada concentración. Colocar xilol en la muestra deshidratada para eliminar lo opaco provocado por el alcohol (Márquez, 2005).

### **3.3.2.2 Preparaciones semipermanentes**

Este tipo de preparaciones se las emplea para la observación detallada de estructuras de un organismo. Esta técnica consiste en colocar la estructura del insecto de interés en un portaobjetos, colocar colorantes sobre la muestra para observarla con mayor relevancia, los colorantes empleados pueden ser: lugol, azul de metileno, azul de lactofenol, safranina acuosa (Aguilar-Morales et al., 1996; Gaviño et al., 1977).

### **3.3.2.3 Preparaciones temporales**

Es una técnica bastante sencilla que sirve para disecar las estructuras deseadas. Se tiene que colocar en un portaobjetos excavado el insecto de interés, bañarlo con glicerina y observar al microscopio compuesto. Después de ser observado se lo traslada a una cápsula de plástico que contenga glicerina, donde puede permanecer sin alterar su estructura (Márquez, 2005).

## CAPITULO IV

### 4.1 METODOLOGÍA

#### 4.1.1 Recolección de Muestras de Thysanoptera

Para la recolección de las muestras de thrips, se mantuvo conversaciones permanentes con los Inspectores de Sanidad Vegetal de Agrocalidad para la designación de las zonas de muestreo. Posteriormente el responsable de la finca nos dirigió al sitio donde existía mayor prevalencia de thrips. El sitio de colecta de las muestras fueron los botones florales, para la recolección de los thrips se utilizó un pincel que sirvió para trasportar las muestras a tubos epperdorf, debidamente rotulados, mismos que contenían AGA (Etanol al 70%, Ácido acético al 99% y Glicerina) para una adecuada conservación (Aguilar, 1996).

#### 4.1.2 Preparación de Muestras

La preparación de las muestras se realizó de la siguiente manera:

##### 4.1.2.1 Deshidratación

- Se transfirió los especímenes de cada muestra a vidrios de reloj o caja petri pequeñas, utilizando un pincel número dos.

- Se utilizó un estereomicroscopio para separar los adultos y los inmaduros, con la ayuda de una pipeta Pasteur de punta fina o una herramienta de aguja con punta angular, se transfirió los especímenes adultos a otro vidrio de reloj.
- Se agregó al vidrio de reloj con los especímenes adultos seis a ocho gotas de hidróxido de potasio (KOH) al 10%.
- Posteriormente se dejó a los especímenes por una hora y media a dos horas en KOH al 10% a temperatura ambiente y cubiertos con una placa de vidrio para que el KOH no se evapore.
- Con una aguja de punta angular, se extendió las alas, las patas y antenas.
- Se extrajo el KOH al 10% del vidrio de reloj con una jeringa.
- Se añadió a los adultos agua destilada, dejándolos por tres minutos en reposo y se extrajo el agua del vidrio de reloj con una jeringa.
- Por último se realizó tres lavados con agua destilada, procurando que cada lavado dure tres minutos, retirando el exceso de KOH al 10% (Porres, 2008).

#### **4.1.2.2 Montaje**

- Se limpió el portaobjetos (lavándolo con agua y jabón) y se lo secó con una toalla seca.
- Se identificó los portaobjetos colocando los datos correspondientes de la muestra (código, departamento, cultivo, fecha de montaje), rotulándolos con marcador permanente de punta fina.
- Se colocó una a dos gotas pequeñas del medio de montaje Hoyers en el centro del portaobjetos.
- Con una aguja de punta angular se secó el espécimen del aceite de clavo y se quitó el exceso de aceite tocando la punta de la aguja en una toalla seca.
- Se colocó el espécimen sobre la gota de Hoyers. El ejemplar debe quedar ventralmente hacia abajo y con el cuerpo orientado con la cabeza hacia la persona que está haciendo el montaje.

- Se extendió las alas, patas y antenas.
- Se colocó el cubreobjetos con un ángulo de 45 grados procurando que no queden burbujas de aire atrapadas. El procedimiento anterior se lo realizó rápidamente para evitar que el Hoyer se seque.
- Se dejó la lámina a temperatura ambiente (20°-28° C) por unos 10 minutos.
- Se observó al microscopio de campo oscuro para estudiar al espécimen.
- Se colocó la etiqueta definitiva (Porres, 2008).

#### **4.1.3 Envío de Muestras Identificadas**

Las muestras preparadas se entregaron a Agrocalidad para que ellos envíen al Dr. Joseph E. Funderburk, taxónomo del Centro de Investigación y Educación de la Florida del Norte.

#### **4.1.4 Elaboración de Placas de Referencia**

Todo el proceso de investigación, se desarrolló en el Laboratorio de Entomología de Agrocalidad, se preparó 20 placas de referencia por cada especie encontrada, de las cuales se distribuyó de la siguiente manera:

- Cinco placas de referencia se envió al Dr. Joseph E. Funderburk en Florida del Norte - Estados Unidos.
- Cinco placas de referencia, entregadas al Museo Entomológico de la Carrera de Ciencias Agropecuarias – I.A.S.A.
- Diez placas de referencia, entregadas al Museo de Referencia de Plagas Agrícolas de Agrocalidad.
- Adicional a esto, se entregó fotos digitales de las placas de identificación y una copia de la hoja de identificación taxonómica enviada por el especialista.

## 4.2 INCIDENCIA

Para el cálculo de incidencia se utilizó la siguiente fórmula:

$$Incidencia (\%) = \frac{\text{Número de thrips encontrados}}{\text{Número de Botones evaluadas}} * 100 \text{ (Martínez, 2008).}$$

## 4.3 SEVERIDAD

Para el cálculo de severidad se utilizó la siguiente fórmula:

$$Severidad = \frac{(1(n)+2(n)+3(n))}{3(N)} * 100 \text{ (Martínez, 2008).}$$

Dónde: n es el número de thrips que se clasificaron en el rango de la escala propuesta. N es el número total de botones muestreados. (Cuadro 4.1).

### Cuadro 4.1

#### Escala para evaluar la severidad del ataque en botones causada por thrips.

Clase	Porcentaje de daño	Descripción del daño
<b>0</b>	0	Botón sin presencia de thrips
<b>1</b>	>0 a 1	Ataque leve
<b>2</b>	>1 a 3	Ataque medio
<b>3</b>	>3	Ataque alto

## **4.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

En este estudio no existe una estadística compleja, puesto que, hay una determinación taxonómica de individuos a nivel de especie. Por lo que se utilizó una estadística descriptiva y análisis no paramétricos para las variables de incidencia y severidad.

### **4.4.1 Método de Muestreo**

El método de muestreo que se utilizó es un muestreo aleatorio simple, para lo cual se seleccionó una cama en un bloque determinado del cultivo de rosas, dividiéndola en cuatro partes, se sorteó el cuarto de cama a muestrear (25% de la cama), las plantas se las dividió en tercios, solo se muestreó en los tercios medio y superior (sitios en donde se localizan los botones y por tanto los thrips), en cada tercio se seleccionó cinco botones /planta, en cada botón se abrió los cuatro pétalos externos y se contó el número de thrips (adultos y ninfas), con esta información se determinó la incidencia (número de plantas afectadas) y la severidad (número de thrips por botón de las plantas afectadas).

### **4.4.2 Variables en Estudio**

Las variables involucradas en este estudio fueron; incidencia y severidad, que se generaron al tomar los datos de:

- Número total de plantas afectadas y no afectadas por sitio.
- Número total de thrips inmaduros por botón/planta/sitio.

- Número total de thrips adultos por botón/planta/sitio.
- Número total de thrips por botón/planta/sitio.

#### **4.4.2.1 Número total de plantas afectadas y no afectadas por sitio**

Se monitoreó el 25% de la cama, realizando un conteo total de las plantas observadas, posteriormente se las agrupó en dos grupos; en plantas no afectadas y afectadas por thrips. Siendo el grupo de plantas afectadas las que presentaron thrips y el grupo de plantas no afectadas las que tuvieron ausencia de thrips.

#### **4.4.2.2 Número total de thrips inmaduros por botón/planta/sitio**

Se monitoreó los botones de cada una de las plantas afectadas, desprendiendo cuatro pétalos externos contando únicamente los thrips en estado inmaduro. Los thrips inmaduros o conocidos como jóvenes, se los pudo identificar debido a que, no son móviles y no son succionadores, por lo que permanecieron pegados a los pétalos de las rosas y a las hojas de la planta.

#### **4.4.2.3 Número total de thrips adultos por botón/planta/sitio**

Se monitoreó los botones de cada una de las plantas afectadas, desprendiendo cuatro pétalos externos contando únicamente los thrips en estado adulto. Los thrips adultos, se los pudo identificar debido a que, son móviles y se desplazaron succionando la sabia de las células vegetales.

#### **4.4.2.4 Número total de thrips por botón/planta/sitio**

Fue la sumatoria de la población de insectos de thrips inmaduros y la de thrips adultos.

### **4.5 HIPÓTESIS**

Existen representantes de Insecta Thysanoptera (thrips) que se encuentran afectando al cultivo de rosas en las áreas de estudio, para poder identificar a nivel de especie.

### **4.6 OPERATIVIDAD DE LAS VARIABLES**

La operatividad de las variables y sus factores a determinar se indican en el cuadro 4.2.

## Cuadro 4.2

### VARIABLES Y FACTORES A DETERMINAR PARA EL CÁLCULO DE INCIDENCIA Y SEVERIDAD

Variables y Factores a Determinar	
Variables	Factor a Determinar
Número total de plantas afectadas y no afectadas por sitio	Incidencia y severidad (%)
Número total de inmaduros por botón/planta/sitio	Incidencia y severidad (%)
Número total de adultos por botón/planta/sitio	Incidencia y severidad (%)
Número total de thrips por botón/planta/sitio	Incidencia y severidad (%)

## CAPITULO V

### 5.1 RESULTADOS

#### 5.1.1 Estimación de Incidencia y Severidad

Siguiendo un muestreo aleatorio simple, se realizó las recolecciones de insectos del Orden Thysanoptera (thrips) en siete fincas florícolas de la Zona Norte (Tabacundo) y en siete fincas florícolas de la Zona Sur (Machachi), se analizaron 800 botones florales en cada una de las fincas muestreadas, Cuadro 5.1.

#### Cuadro 5.1

**Total de insectos del Orden Thysanoptera (thrips) encontrados en la Zona Norte y Zona Sur.**

Zona Norte			Zona Sur		
Fincas	Botones Florales muestreados	Total de Thrips	Fincas	Botones Florales muestreados	Total de Thrips
N 1	800	22	S 1	800	43
N 2	800	15	S 2	800	91
N 3	800	51	S 3	800	29
N 4	800	23	S 4	800	33
N 5	800	42	S 5	800	17
N 6	800	30	S 6	800	18
N 7	800	20	S 7	800	21

Con los datos obtenidos, se procedió a calcular la Incidencia y Severidad de cada una de las zonas muestreadas, cuadro 5.2.

**Cuadro 5.2****Cálculo de Incidencia y Severidad del Orden Thysanoptera (thrips) muestreados en cada finca de la Zona Norte y Zona Sur.**

Fincas	Número de botones muestreados N	Número de thrips encontrados n	Incidencia (%)	Severidad (%)
<b>N 1</b>	800	22	2,75	2,33
<b>N 2</b>	800	15	1,88	1,63
<b>N 3</b>	800	51	6,38	2,13
<b>N 4</b>	800	23	2,88	2,75
<b>N 5</b>	800	42	5,25	1,96
<b>N 6</b>	800	30	3,75	1,25
<b>N 7</b>	800	20	2,50	2,29
<b>S 1</b>	800	43	5,38	4,17
<b>S 2</b>	800	91	11,38	11,33
<b>S 3</b>	800	29	3,625	1,21
<b>S 4</b>	800	33	4,13	2,46
<b>S 5</b>	800	17	2,13	0,79
<b>S 6</b>	800	18	2,25	0,88
<b>S 7</b>	800	21	2,63	1

Con los datos obtenidos, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de un solo factor con dos tratamientos tanto para la variable de Incidencia (Tabla 5.1) como para la variable de Severidad (Tabla 5.2). Posteriormente, se analizó si los datos de la afectación de los thrips en cada finca muestreada, empleando tablas de contingencia, Tabla 5.3 y Tabla 5.4.

**Tabla 5.1**

**ANOVA para la Incidencia de insectos del Orden Thysanoptera (thrips) muestreados en la Zona Norte y Zona Sur de la Provincia de Pichincha**

F de V	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de la Media	F	Pr > F
Tratamiento	1	2,6884	2,6884	0,375	0,552
Error	12	79,065	6,5887		
Total	13	81,7535			

$$CV = 33,33\%$$

$$\text{Incidencia media} = 4,065$$

$$\text{Incidencia media transformada} = 0,5186$$

No existen diferencias significativas entre las Incidencias de los thrips de la Zona Norte y las Incidencias de la Zona Sur, como se puede observar en la Tabla 5.1 cuyo valor de p es 0,552 con un coeficiente de variación es 33,33%, empleando la función de arco seno para la normalización de los datos obtenidos.

**Tabla 5.2**

**ANOVA para la Severidad de insectos del Orden Thysanoptera (thrips) muestreados en la Zona Norte y Zona Sur de la Provincia de Pichincha.**

F de V	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de la Media	F	Pr > F
Modelo	1	4,01785	4,01785	0,550	0,473
Error	12	88,988	7,41567		

Continua 

Total	13	93,0059
-------	----	---------

**CV=50,38%**

**Severidad media=5,5842**

**Severidad media transformada=0,3898**

No existen diferencias significativas entre el grado de Severidad de los thrips de la Zona Norte y la Severidad de la Zona Sur, como se puede observar en la Tabla 5.2 cuyo valor de p es 0,4758 y coeficiente de variación es 50,38%, empleando la función de arco seno para la normalización de los datos obtenidos.

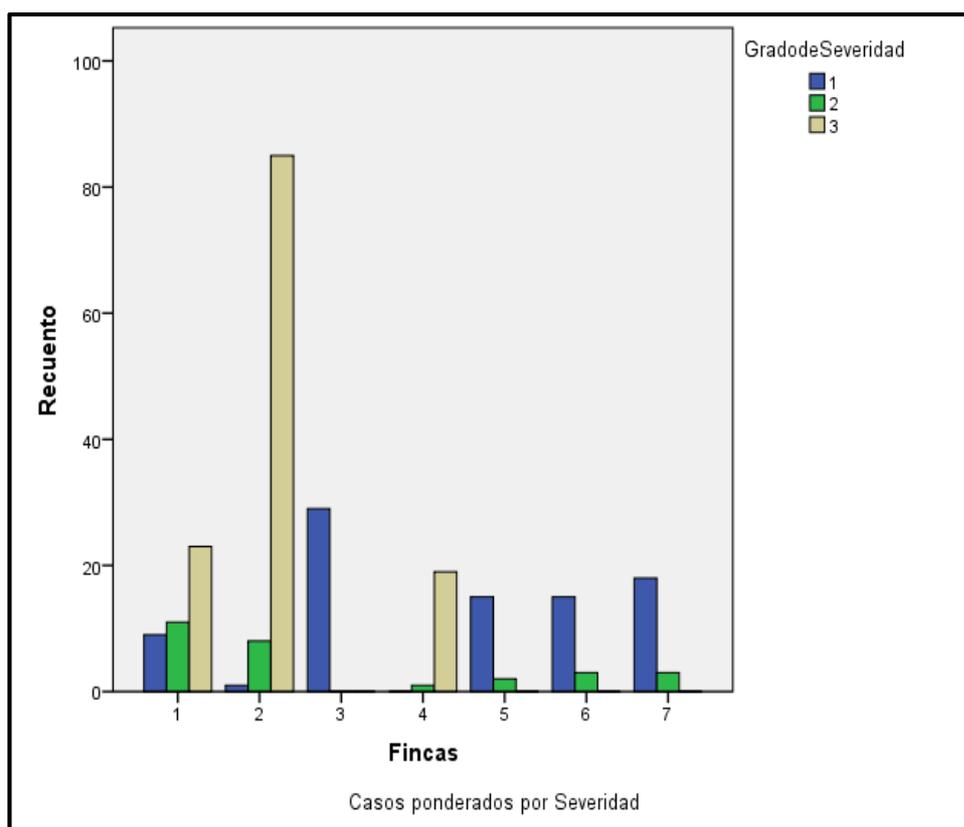
A continuación se presenta una tabla de contingencia de las fincas florícolas de la Zona Sur, donde se realizó la descripción del daño producido por los thrips en los botones florales, de acuerdo a una clasificación de: ataque leve, ataque medio y ataque severo, considerando como grados uno, dos y tres respectivamente, Tabla 5.3.

**Tabla 5.3**

**Grado de Severidad para las Fincas de la Zona Sur**

Fincas		Grado de Severidad			Total
		1	2	3	
1	Recuento	9	11	23	43
	% dentro de Fincas	20,90%	25,60%	53,50%	100,00%
2	Recuento	1	8	85	94
	% dentro de Fincas	1,10%	8,50%	90,40%	100,00%
3	Recuento	29	0	0	29
	% dentro de Fincas	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
4	Recuento	0	1	19	20

	% dentro de Fincas	0,00%	5,00%	95,00%	100,00%
5	Recuento	15	2	0	17
	% dentro de Fincas	88,20%	11,80%	0,00%	100,00%
6	Recuento	15	3	0	18
	% dentro de Fincas	83,30%	16,70%	0,00%	100,00%
7	Recuento	18	3	0	21
	% dentro de Fincas	85,70%	14,30%	0,00%	100,00%
Total	Recuento	87	28	127	242
	% dentro de Fincas	36,00%	11,60%	52,50%	100,00%



**Figura 5.1**

**Diagrama de Frecuencias de acuerdo al Grado de Severidad en cada Fincas muestreadas de la Zona Sur.**

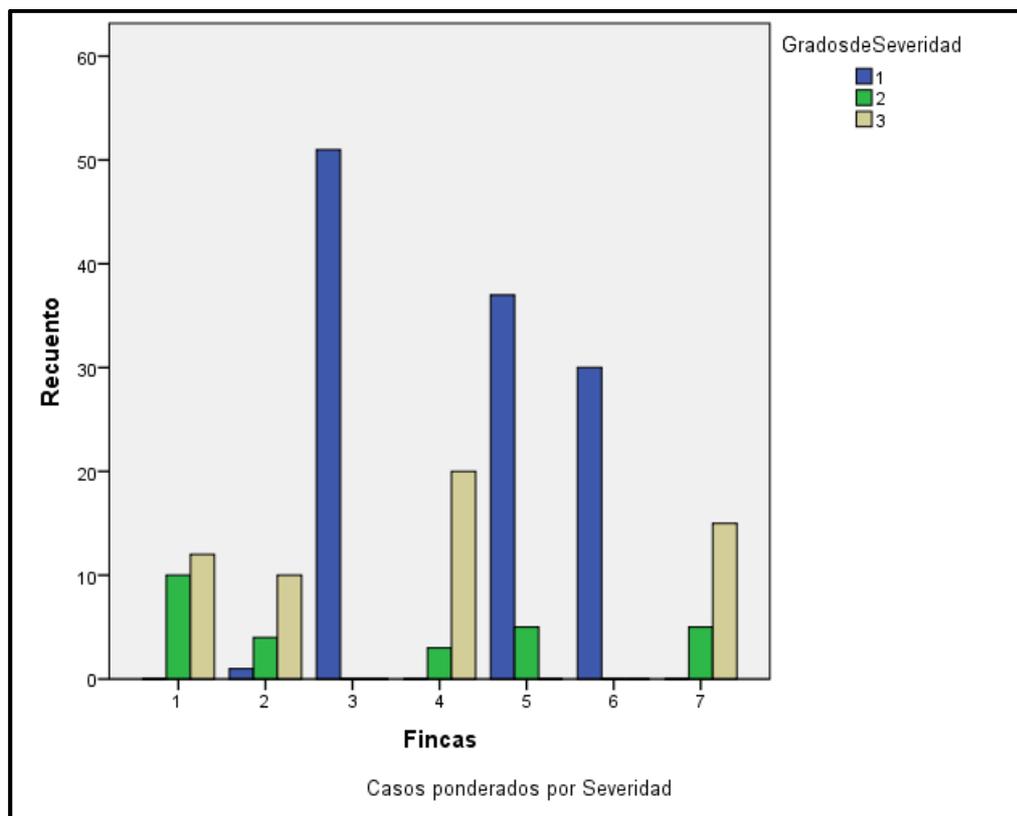
La finca 2 y la finca 4 presentan un grado de severidad severo cuyo valor es del 90, 40% y 95% respectivamente. De manera general la Zona Sur presenta un mayor grado de afectación tipo 3 (ataque severo) con un 52,50% de severidad, seguido por un grado de afectación tipo 1 (ataque leve) de 36% de severidad.

La siguiente tabla de contingencia representa a las fincas florícolas de la Zona Norte, donde se realizó la descripción del daño producido por los thrips en los botones florales, de acuerdo a una clasificación de: ataque leve, ataque medio y ataque severo, considerando como grados uno, dos y tres respectivamente, Tabla 5.4.

**Tabla 5.4**

**Grado de Severidad para las Fincas de la Zona Norte**

Fincas		Grados de Severidad			Total
		1	2	3	
1	Recuento	0	10	12	22
	% dentro de Fincas	0,00%	45,50%	54,50%	100,00%
2	Recuento	1	4	10	15
	% dentro de Fincas	6,70%	26,70%	66,70%	100,00%
3	Recuento	51	0	0	51
	% dentro de Fincas	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
4	Recuento	0	3	20	23
	% dentro de Fincas	0,00%	13,00%	87,00%	100,00%
5	Recuento	37	5	0	42
	% dentro de Fincas	88,10%	11,90%	0,00%	100,00%
6	Recuento	30	0	0	30
	% dentro de Fincas	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
7	Recuento	0	5	15	20
	% dentro de Fincas	0,00%	25,00%	75,00%	100,00%
Total	Recuento	119	27	57	203
	% dentro de Fincas	58,60%	13,30%	28,10%	100,00%



**Figura 5.2**

**Diagrama de Frecuencias de acuerdo al Grado de Severidad en cada Finca muestreada de la Zona Norte.**

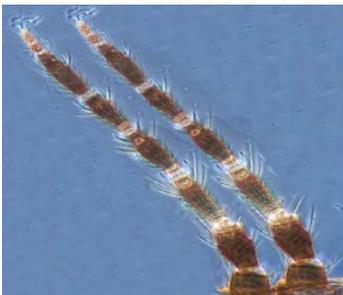
La finca 3, la finca 5 y la finca 6 presentan un grado de severidad moderado cuyo valor es del 100%, 88% y 100% respectivamente. De manera general la Zona Norte presenta un mayor grado de afectación tipo 1 (ataque leve) con un 58,6% de severidad, seguido por un grado de afectación tipo 3 (ataque severo) de 28,1% de severidad.

### 5.1.2 Determinación Taxonómica

Las especies del Orden Thysanoptera que atacan al cultivo de rosas, tanto a la Zona Norte como a la Zona Sur analizadas bajo el microscopio de campo oscuro son cinco: *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella tuberosi*, *Thrips tabaci*, *Thrips palmi* y *Frankliniella panamensis*. Mismas que se detallan a continuación con cada una de las partes de interés taxonómico que servirán para una correcta identificación, análisis que fue determinado por el Dr. Joseph Funderburk situación que fue corroborada con los trabajos de identificación tentativos que se realizaron en los Laboratorios de Agrocalidad de Tumbaco.

#### Cuadro 5.3

##### Descripción taxonómica de *Frankliniella occidentalis* Pergande

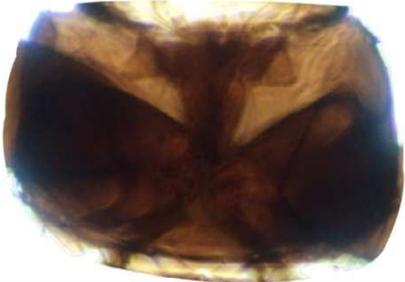
<b><i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande</b>		
<b>Parte de Cuerpo</b>	<b>Imagen</b>	<b>Descripción</b>
Artejos Antenales		Posee ocho artejos antenales. Los artejos III y IV tienen conos sensoriales bifurcados. El artejo VIII es más largo que el artejo VII. Los artejos III y V son amarillos con los ápices de color castaño.
Cabeza		Cabeza más ancha que larga. Tres pares de sedas ocelares presentes. La sedas oculares III más largas que la distancia entre los márgenes exteriores de los ocelos posteriores, colocados en los márgenes anteriores de un triángulo ocelar. Las sedas postoculares I presentes. Las sedas postoculares IV más largas que la distancia entre los ocelos posteriores.

Continua →

Ala		Ala anterior con dos filas completas de sedas veniales.
Pronoto		Posee cinco pares de sedas principales; sedas anteromarginales ligeramente más cortas que las anteroangulares, un par de sedas menores presentes, medialmente colocadas entre las sedas posteromarginales submediales.
Metanoto		Posee dos pares de sedas colocadas en el margen anterior, sensilos campaniformes presentes.
Ctenidios laterales		Ctenidios laterales poco desarrollados en el terguito IV, pero claramente visibles en los terguitos del V al VIII, se encuentran situados anterolateralmente al espináculo.
Terguito VIII		Terguito VIII sin peine marginal. Peine posteromarginal del terguito VIII completo, con microtricos cortos y delgados colocados en bases triangulares. Esternitos III-VII sin sedas discales.
Adaptado de Moritz et al, 2004		
Elaborado por: Santiago Godoy; Fotografías: S. Godoy		

Cuadro 5.4

Descripción taxonómica de *Frankliniella tuberosi* Moulton

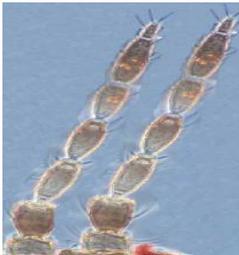
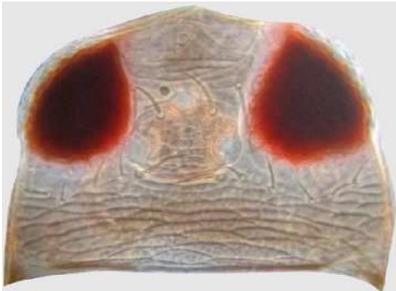
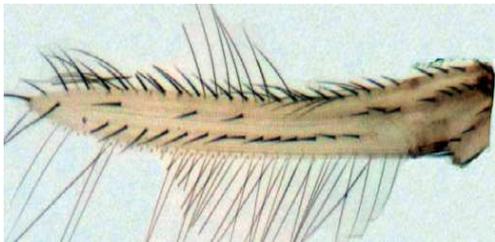
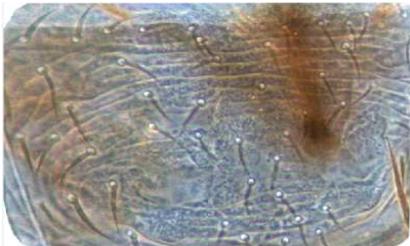
<i>Frankliniella tuberosi</i> Moulton		
Parte del Cuerpo	Imagen	Descripción
Artejos Antenales		Posee ocho artejos antenales. Los artejos III y IV tienen conos sensoriales sencillos. El artejo VIII más largo que el artejo VII. El artejo III con tarsos de color amarillo.
Cabeza		Cabeza tan larga como ancha. Poseen tres pares de sedas ocelares. Las sedas ocelar III son largas, encontrándose en el interior del triángulo ocelar; par I de sedas postocular ausente, par II de sedas postocular tan largas como la distancia que hay entre los ocelos posteriores, par IV de sedas postoculares al menos tan largo como el par de sedas ocelar III.
Ala		Ala anterior con la base pálida brillante, ápice del ala ligeramente pálido. Ala anterior con dos filas completas de sedas veniales.
Pronoto		Pronoto con cinco pares de sedas principales; sedas anteromarginales ligeramente más cortas que las sedas anteroangulares, un par de sedas menores presentes, medialmente colocadas entre las sedas posteromarginales submediales.

Continúa →

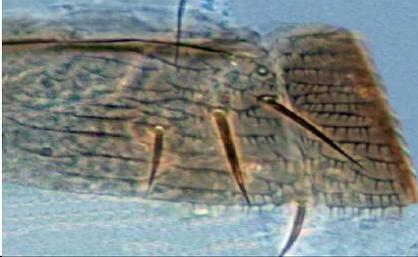
Metanoto		<p>Metanoto con dos pares de sedas colocadas en el margen anterior, sensilos campaniformes presentes</p>
Ctenidios laterales		<p>Los terguitos del V al VIII poseen ctenidios laterales y se encuentran anterolateralmente a los espináculos.</p>
Terguito VIII		<p>Terguitos VIII tiene la presencia del peine postermarginal, además posee micotricos delgados y largos. Esternitos del III al VII sin sedas discales.</p>
Adaptado de Moritz et al, 2004		
Elaborado por: Santiago Godoy; Fotografías: S. Godoy		

Cuadro 5.5

Descripción taxonómica de *Thrips tabaci* Lideman

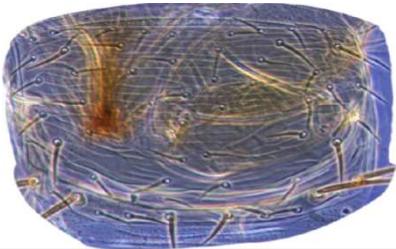
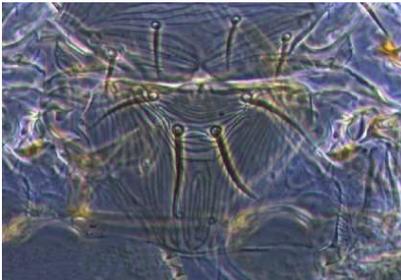
<b><i>Thrips tabaci</i> Lideman</b>		
<b>Parte del Cuerpo</b>	<b>Imagen</b>	<b>Descripción</b>
Artejos Antenales		Posee siete artejos antenales. Los artejos III y IV ligeramente compactado en el ápice. Tienen conos sensoriales cortos y bifurcados. El artejo VII es corto.
Cabeza		Cabeza más ancha que larga, con dos pares de sedas ocelares. Las sedas oculares III son pequeñas y se encuentran en los márgenes anteriores o justo entre el triángulo ocelar. Las sedas postoculares I y III son del mismo tamaño que las sedas oculares III.
Ala		Ala anterior pálida. Vena principal del ala anterior normalmente con cuatro sedas en la mitad distal. Vena secundaria con una fila de aproximadamente 15 sedas.
Pronoto		Pronoto con dos pares de sedas posteroangulares; margen posterior con tres o cuatro pares de sedas.

Continua →

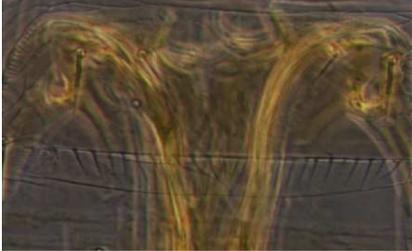
Metanoto		<p>Metanoto reticulado irregularmente en la región medial, posee líneas convergentes en el punto medio del margen posterior. Las sedas mediales cortas y colocadas detrás del margen anterior. Sensilos campaniformes ausentes.</p>
Pleuritos		<p>Posee filas de microtricos muy próximas las unas de las otras en los pleuroterguitos y la presencia de microtricos similares en la región lateral de los terguitos son caracteres específicos de Trips tabaci.</p>
Terguito VIII		<p>Los terguitos del V al VIII poseen ctenidios laterales. En el terguito VIII los ctenidios se colocan posteromedialmente a los espiráculos. El margen posterior del terguito VIII tiene un peine completo de largos y delgados microtricos.</p>
Adaptado de Moritz et al, 2004		
Elaborado por: Santiago Godoy; Fotografías: S. Godoy		

Cuadro 5.6

Descripción taxonómica de *Thrips palmi* Karny

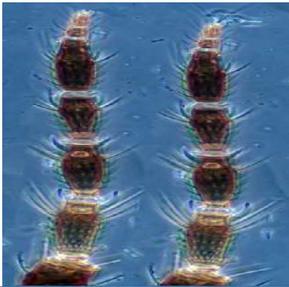
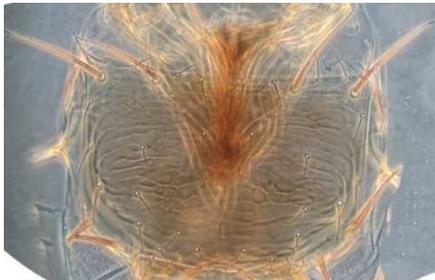
<i>Thrips palmi</i> Karny		
Parte del Cuerpo	Imagen	Descripción
Artejos Antenales		Posee siete artejos antenales. Los artejos III y IV compactadas en el ápice con conos sensoriales cortos y bifurcados. El artejo VII corto.
Cabeza		Cabeza más ancha que larga, con dos pares de sedas ocelares. El par de sedas ocelar III son pequeñas y se encuentran por fuera del triángulo ocelar. Las sedas postocular I ligeramente más largas que el par de sedas ocelar III.
Ala		Ala anterior clara. Vena principal del ala anterior con dos o tres sedas en la mitad distal, vena secundaria con una fila de aproximadamente 15 sedas.
Pronoto		Pronoto con dos pares de sedas posteroangulares largas, margen posterior con tres pares de sedas.
Metanoto		Metanoto con líneas longitudinales irregulares que convergen en el margen posterior, con curvas transversales en la región anterior. Las sedas mediales colocadas detrás del margen anterior, sensilos campaniformes presentes.

Continua 

Pleuritos		<p>Márgenes posteriores de los tergitos VIII con un peine completo de microtricos largos y delgados; pleuroterguitos sin sedas discales.</p>
Terguito VIII		<p>Terguito VIII los ctenidios están colocados posteromedialmente a los espiráculos.</p>
Adaptado de Moritz et al, 2004		
Elaborado por: Santiago Godoy; Fotografías: S. Godoy		

Cuadro 5.7

Descripción taxonómica de *Frankliniella panamensis* Hood

<i>Frankliniella panamensis</i> Hood		
Parte de Cuerpo	Imagen	Descripción
Artejos Antenales		Posee ocho artejos antenales. Los artejos III y IV tienen conos sensoriales bifurcados. El artejo VIII es más largo que el artejo VII. Los artejos III y V son amarillos con los ápices de color castaño.
Cabeza		Cabeza más ancha que larga. Tres pares de sedas ocelares presentes. La seda ocular III más larga que la distancia entre los márgenes exteriores de los ocelos posteriores, colocados en los márgenes anteriores de un triángulo ocelar. Las sedas postoculares I presentes. Las sedas postoculares IV más largas que la distancia entre los ocelos posteriores.
Ala		Ala anterior con dos filas completas de sedas veniales.
Pronoto		Posee cinco pares de sedas principales; sedas anteromarginales ligeramente más cortas que las anteroangulares, un par de sedas menores presentes, medialmente colocadas entre las sedas posteromarginales submediales.

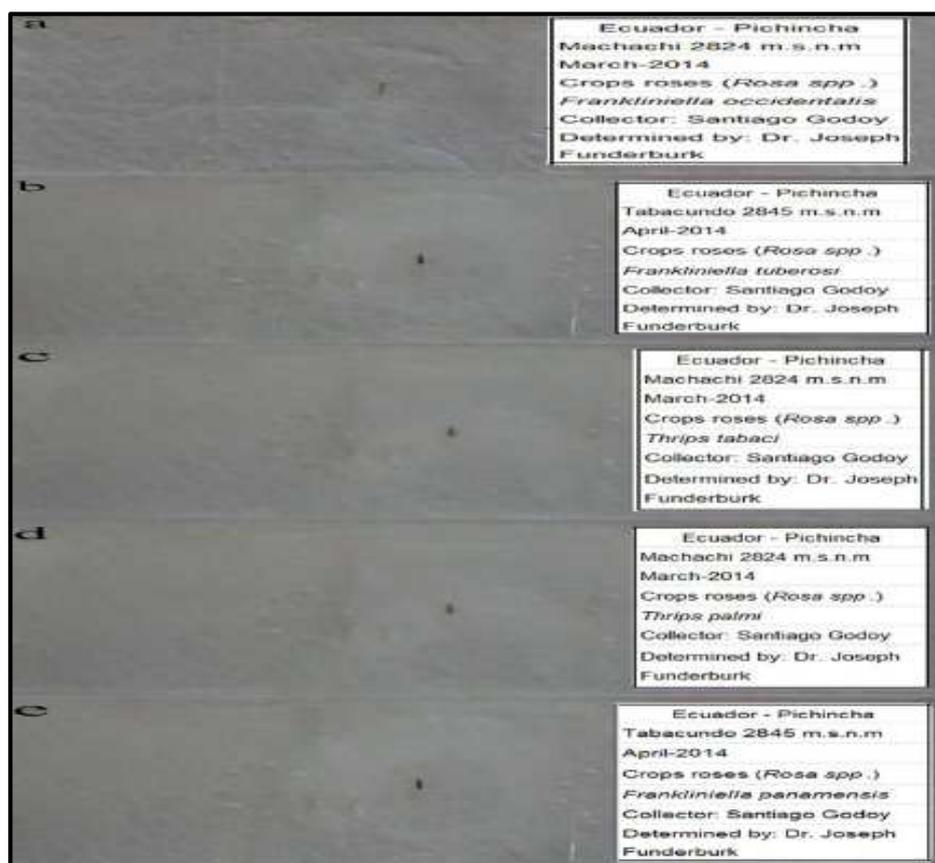
Continua



Metanoto		Posee dos pares de sedas colocadas en el margen anterior, sensilos campaniformes presentes.
Ctenidios laterales		Ctenidios laterales poco desarrollados en el terguito IV, pero claramente visibles en los terguitos del V al VIII, se encuentran situados anterolateralmente al espináculo.
Terguito VIII		Terguito VIII sin peine marginal. Peine posteromarginal del terguito VIII completo, con microtricos cortos y delgados colocados en bases triangulares. Esternitos III-VII sin sedas discales. Terguito VIII bien ancho y espaciado del siguiente terguito
Adaptado de Moritz et al, 2004		
Elaborado por: Santiago Godoy; Fotografías: S. Godoy		

Las muestras de thrips obtenidas en cada una de las fincas, fueron procesadas, seleccionadas e identificadas de acuerdo a su género y especie. Después de su identificación se elaboró con mucha precaución las placas de referencia que permanecerán en el Museo de Referencia de Plagas Agrícolas de Agrocalidad y en el Museo Entomológico de la Carrera de Ciencias Agropecuarias - I.A.S.A, muestras que servirán como soporte técnico para posteriores identificaciones de las especies registradas en la presente investigación.

A continuación en la siguiente Fotografía se puede observar las placas de referencia debidamente rotuladas.



**Fotografía 5.1** Placas de Referencia que permanecerán en el Museo de Plagas Agrícolas de Agrocalidad. a.- *Frankliniella occidentalis*. b.- *Frankliniella tuberosi*. c.- *Thrips tabaci*. d.- *Thrips palmi*. e.- *Frankliniella panamensis* (Godoy, 2014).

A continuación se presenta el número total de especies de thrips determinados taxonómicamente, con su respectivos porcentajes que fueron encontrados en las fincas muestreadas de la Provincia de Pichincha Tabla 5.5.

Tabla 5.5

**Clasificación taxonómica de las especies del Orden Thysanoptera (thrips) muestreados en la Zona Norte y Zona Sur de la Provincia de Pichincha**

Fincas	Botones Florales muestreados	<i>Frankliniella occidentalis</i>	<i>Frankliniella tuberosi</i>	<i>Thrips tabaci</i>	<i>Thrips palmi</i>	Total de <i>Thrips</i>
N 1	800	17	2	2	1	22
N 2	800	10	2	2	1	15
N 3	800	44	3	3	2	51
N 4	800	18	2	2	1	23
N 5	800	36	2	2	2	42
N 6	800	25	2	2	1	30
N 7	800	15	2	2	1	20
S 1	800	35	3	3	2	43
S 2	800	77	5	5	4	91
S 3	800	24	2	2	1	29
S 4	800	26	3	3	1	33
S 5	800	12	2	2	1	17
S 6	800	10	3	3	2	18
S 7	800	16	2	2	1	21
Total		365	35	35	21	455
Total en %		80,21%	7,69%	7,69%	4,61%	100%

La especie *Frankliniella occidentalis* con un 80,21%, *Thrips palmi* con un 4,61%, *Frankliniella tuberosi* y *Thrips tabaci* ambas con un 7,69%, son las especies más predominantes del Orden Thysanoptera (thrips) en las fincas muestreadas de la Provincia de Pichincha – Ecuador.

## CAPITULO VI

### 6.1 DISCUSIONES

En la presente investigación se determinó que *Frankliniella occidentalis* es la especie más común en las fincas investigadas y que está presente en el cultivo de rosas de exportación cultivados en Pichincha, Ecuador; en Argentina, Carrizo et al., 2008 indican que la especie predominante en cultivos ornamentales en toda la ciudad de Buenos Aires – Argentina es también *Frankliniella occidentalis*.

Según Marín, 2007 la presencia de *Thrips palmi* en plantas de las familias Cucurbitaceae, Solanaceae y Rosaceae es muy agresiva, pero en esta investigación luego de la identificación taxonómica representa solo el 4,61% del nuestro total de especímenes encontrados, no podemos comprobar dicha agresividad, sin embargo, debido al interés cuarentenario y dado que esta plaga es considerada como una de las peores amenazas para la agricultura mundial, provocando millones de pérdidas en Estados Unidos, El Caribe y Venezuela, es importante su correcta identificación para prevenir futuros ataques agresivos.

De acuerdo a las estimaciones tanto de incidencia como de severidad en cada una de las zonas muestreadas, se pudo determinar que no existen diferencias significativas, debido a que los valores obtenidos de p son mayores a 0,05 y por lo tanto no existe significancia en las ANOVAS realizadas, llegando a concluir que las dos zonas analizadas no son diferentes estadísticamente. Aunque matemáticamente se puede notar diferencias entre las Severidades de las dos zonas, como se pueden observar en la Figura 5.1 y Figura 5.2, donde la Zona Sur presenta un mayor grado de afectación del tipo 3 (ataque severo) con un 52,50% de severidad y la Zona Norte presenta un mayor grado de afectación del tipo 1 (ataque leve) con un 58,6% de severidad.

Según Moritz et al., 2004 existen diferencias taxonómicas entre el género *Frankliniella* y el género *Thrips* tales como: el género *Frankliniella* presenta ocho artejos antenales, en el pronoto presenta sedas anteromarginales más cortas que las sedas anteroangulares, en las alas presenta dos filas completas de sedas veniales. Por su parte el género *Thrips* presenta siete artejos antenales, en el pronoto presenta sedas anteroangulares más largas que las sedas anteromarginales, en las alas presenta dos filas incompletas de sedas veniales.

Según Moritz et al., 2004 existen tres diferencias taxonómicas entre *Thrips tabaci* y *Thrips palmi*. La primera: *Thrips tabaci* presenta las sedas oculares III en los márgenes anteriores o justo entre el triángulo ocelar, mientras que *Thrips palmi* presenta las sedas oculares III fuera del triángulo ocelar. La segunda: *Thrips tabaci* presenta en la vena principal del ala de cuatro a seis sedas en la mitad distal, mientras que *Thrips palmi* presenta en la vena principal del ala de dos a tres sedas en la mitad distal. La tercera: *Thrips tabaci* presenta una fila completa de microtricos en la región lateral de los terguitos abdominales, siendo esta característica exclusiva de *T. tabaci*, mientras que *Thrips palmi* presenta una fila incompleta de microtricos en la región de los terguitos abdominales.

La Zona Sur presenta un mayor grado de afectación tipo 3 (ataque severo) por parte de los thrips con un 52,50% de severidad, debido a que Machachi es considerada una zona ganadera y agrícola, existiendo extensiones de pastos cerca de las fincas florícolas, permaneciendo los thrips en plantas de trébol y en hierbas como el diente de león, viéndose afectado el cultivo de rosas. Mientras tanto que la Zona Norte presenta un mayor grado de afectación del tipo 1 (ataque leve) por parte de los thrips con un 58,6% de severidad, debido a que Tabacundo es considerada una zona netamente agrícola, reduciendo de esta manera la cantidad de extensiones de pastos y la cantidad de hospederos alternantes. Existen diferencias matemáticas entre estas dos zonas, mismas que se pueden deber a dos factores que se observaron al realizar el muestreo: la cantidad de hospederos alternantes que se encuentran en los alrededores de las fincas; y la velocidad de la difusión eólica con que los thrips pueden viajar en el interior del invernadero. Sin embargo, estas diferencias pueden llegar a ser estadísticamente significativas.

Los trabajos de investigación sobre la plaga cuarentenaria thrips en cultivos ornamentales del Ecuador, no presentan una descripción confiable, debido a que, las especies identificadas en la bibliografía revisada no constan con una hoja de identificación taxonómica certificada por un taxónomo reconocido por la comunidad científica, por lo tanto, esta investigación se considera como formal, puesto que, los especímenes fueron identificados por el Dr. Joseph Funderburk quien realizó las identificaciones taxonómicas es reconocido entomólogo de la Universidad de Florida del Norte.

## CAPITULO VII

### 7.1 CONCLUSIONES

Se encontró 80,21 % de *Frankliniella occidentalis*, 7,69% de *Frankliniella tuberosi*, 7,69% de *Thrips tabaci* y un 4,61% de *Thrips palmi*. Siendo necesario que el sector floricultores tome medidas de seguridad y control, para evitar el incremento poblacional estacional que ocurre en esta plaga.

Con los resultados obtenidos de Incidencia y Severidad, se concluye que, no existen diferencias significativas en la afectación de la plaga agrícola Thrips entre la Zona Norte y Sur, siendo la más afectada la Zona Sur.

Es de vital importancia realizar un estudio de hospederos alternantes, debido a que son fuente de propagación de incremento de la población de thrips, dicha vegetación que crece alrededor de las fincas, misma que tendrían que ser eliminadas para evitar infestaciones en el cultivo de rosas.

## CAPÍTULO VIII

### 8.1 RECOMENDACIONES

Se recomienda que esta investigación la realicen las fincas florícolas de todas las provincias del país, con la finalidad de levantar una base de datos e inventario completo a nivel nacional de la plaga cuarentenaria thrips.

Se recomienda la realización de un manual de procedimientos y herramientas que permitan la implementación de un control biológico para la plaga thrips, mismo que pueda distribuirse y utilizarse a nivel nacional.

## CAPÍTULO IX

### 9.1 BIBLIOGRAFÍA

Aguilar-Morales, M., B. Coutiño-Bello, P. Salinas-Rosales. (1996). *Manual General de Técnicas Histológicas y Citoquímicas*. México: Ediciones UNAM.

Aulados (2014, 29 de Abril). Botánica de la Rosa [Aulados.net] de: [http://www.aulados.net/Botanica/PDFs\\_foto\\_semana\\_2009/Rosa\\_sp.pdf](http://www.aulados.net/Botanica/PDFs_foto_semana_2009/Rosa_sp.pdf).

Banco Central del Ecuador. (2014, 29 de Abril). Datos Estadísticos de la Exportación de Flores [Bce.fin.ec] de: <http://www.bce.fin.ec/frame.php?CNT=ARB0000769>.

Barnes, R. (1985). *Zoología de los Invertebrados II*. Cuba: Ediciones Revolucionaria.

Bello, A., López G., Trapero, A. (2000). *Patología Vegetal*. España: Ediciones Aedos S. A.

Bryan, D. & Smith, R. (1956). The *Frankliniella occidentalis* (Pergande) complex in California (Thysanoptera: Thripidae). *University of California Publications in Entomology*, 10, 359–410.

Carrero, J., Planes. S. (2008). *Plagas del campo*. México: Ediciones. Aedos S.A.

Cevallos, G., Mantilla, J. (2008). *Levantamiento de plagas insectiles para (*Solanum tuberosum*) en cuatro formaciones ecológicas de la Serranía*

*Ecuadoriana*. Tesis de pregrado publicada, Universidad Salesiana, Sede Quito, Ecuador.

Comparative Bionomics of *Frankliniella occidentalis* and *Frankliniella tritici* (Stuart, 2008).

CORPEI – CICO (2014, 28 de Abril). Perfil de Flores [Foninclusion.org.ec] de: <http://www.foninclusion.org.ec/contenido.ks?contenidoId=289>.

Davidson, R., Lyon, W. (1992). *Plagas de insectos agrícolas y del jardín*. México: Ediciones Limusa S. A.

Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones. (2014, 28 de Abril). Análisis Sectorial de Flores [Proecuador.gob.ec] de: [http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/07/PROEC\\_AS2013\\_FLORES.pdf](http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/07/PROEC_AS2013_FLORES.pdf).

Expoflores. (2014, 27 de Abril). Gremio de productores y exportadores de flores estadísticas de exportaciones [Expoflores.com] de: <http://www.expoflores.com/producers/index.php>.

Fainstein, R. (2000). *Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica*. Quito: Marketing Flowers.

Fields, G., White, N. (2002). Alternatives to methyl bromide treatments for stored- product and quarantine insect. *Entomology Annu*, 47 10-20.

Gallegos, P. (1996). Control integrado de *Premnotrypesvorax* (Hustache) mediante manejo de población de adultos y control químico en el cultivo de la papa. *Revista latinoamericana de la papa* 7(1), 55 – 60.

- Gara, R., Onore, G. (1989). *Entomología Forestal*. Quito: Ediciones Dinaf-Aid.
- Geigy, C. (2006). *Manual de ensayos de campo en protección Vegetal*. Brasilia: Ediciones Suiza.
- Gallo, D., Nakano, O., Silveira, S., Carvalho, R., Batista, G. (1988). *Manual de Entomología Agrícola*. Sao Paulo: Ediciones Agronómica Ceres.
- Heming, B. (1991). *Order Thysanoptera: Inmaiore Insects*. Estados Unidos: Ediciones Kendall/Hunt
- Hood, J (1914). On the proper generic names for the certain Thysanoptera of economic Importance. *Proc. Ent. Soc. Wash*, 26 (4) 34-44.
- Infoagro (2014, 29 de Abril). El Cultivo de las Rosas para Corte [infoagro.com] de: <http://infoagro.com/flores/flores/rosas2.htm>.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2014, 28 de Abril). Producción de Flores en Ecuador [Ecuadorencifras.gob.ec] de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias/flores.pdf>.
- Jacot, C., Guillaumond, F. (1974). Catalogue of the Thysanoptera of the world (Part 3). *Ann. Cape Prov. Mus. (nat. Hist.)*, 7 (3) 758-835.
- Kirk, W. (1984). Pollen-feeding in *Thrips* (Insecta: Thysanoptera). *Journal of Zoology of London*, 20 (4) 107-117.
- Lewis, T. (1973). *Thrips: Their biology, ecology and economic Importance*. Acad. Press, London and New York.

- Márquez, J. (2005). Técnicas de Colecta y Preservación de Insectos. *Revista Sociedad Entomológica Aragonesa*, 37 (69) 387-402.
- Matínez, M., Hernández, L., Osorio, R. (2008). Incidencia y Severidad de *Botryodiplodia theobromae* en frutos de zapote mamey en Jalpa de Méndez, Tlaxcala, México. *UDO Agrícola*, 8 (1) 29-32.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2014, 28 de Abril). Información de la producción de flores para exportación, calidad y leyes [Magap.gob.ec] de: <http://www.magap.gob.ec/>.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2007). Productos fitosanitarios permitidos para la agricultura orgánica. Acuerdo ministerial N 177. Ecuador.
- Moritz, G., Mound, L., Goldarazena, A. (2004). *Pest thrips of the world*. Departamento de Biología del Desarrollo de la Universidad de Halle.
- Moritz, G., Morris, D., Mound, A. (2001). Thrips ID. Pests Thrips of the World. *CSIRO Entomology*, Canberra and Australia.
- Mound, L., Marullo, R. (1996). *The Thrips of central and south America: an Introduction (Insecta: Thysanoptera)*. *Memoirs on Entomology International*. Florida: Ediciones Associated Publishers.
- Muller, C. (1987). Producción de Rosas de Corte en Protectores. *El campesino*. 1 (1), 26-33.
- Muñoz, C. (2008). Caracterización Taxonómica de la especie *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) plaga de cultivo de rosas para exportación. *Revista Inventum*, 4, (9) 89-91.

- Núñez, C., Beltrán, S. (2008). *Guía de Plantas del Botánico “Celestino Mutis”*. Rota, España.
- Organización Mundial de Comercio (2014, 28 de Abril). Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros (GATT) [Wto.org] de: [http://www.wto.org/spanish/docs\\_s/legal\\_s/gatt47.pdf](http://www.wto.org/spanish/docs_s/legal_s/gatt47.pdf).
- Ortiz, M (1977). El Género *Frankliniella* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en el Perú. *Convención Nacional de Entomología*, 20 49-51.
- Pérez, L. (2006). Algunos Aspectos sobre la plaga cuarentenaria en Cuba *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). *MES ISSN 1659-2182*, 1 (3) 1-9.
- Porres, V. (2008). Inventario de especies de thrips (Insecta: Thysanoptera) del género *Frankliniella* asociadas a los cultivos de las regiones centro y occidente de Guatemala y su distribución geográfica. Tesis de pregrado publicada. Universidad Del Valle de Guatemala. Ciudad de Guatemala. Guatemala.
- Power, G. (1990). Cropping Systems, Insect Movement and the Spread of Insect Transmitted Diseases in Crops. *Agroecology researching the Ecological Basic for Sustainable Agriculture*, 4 47-70.
- Pumisacho, M., Sherwood, S. (2002). El cultivo de papa en el Ecuador. *Quito. Ecuador*. 1 – 226p
- Pujota, A. (2013). *Sistematización del Manejo Integrado de Frankliniella occidentalis, en el cultivo de rosas bajo invernadero en el sector de*

*Tabacundo, Cantón Pedro Moncayo Provincia de Pichincha.* Tesis de pregrado publicada, Universidad Salesiana, Sede Quito, Ecuador.

Retana, A., Salazar, P., Rodríguez, G. (2005). Una especie nueva de tisanóptero del género *Frankliniella* (grupo *cephalica*; Thysanoptera: Thripidae) de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 53 (2),191-194.

Rogg, H. (2000). *Entomología Agrícola Del Ecuador.* Quito, Ecuador: Abya-Yala.

Roselló, S., Nuez, F. (1999). *Estado actual de la lucha contra el virus delbronceado en el tomate.* Madrid: Ediciones Eumedia.

Salas, J., Morales, G., Mendoza, O., Álvarez, C., Parra, C. (1992). *Biología y hábitos de la vida de Thrips tabaci* Liderman. Barquisimeto: Ediciones Fonlap.

Santamaría, M (2007). *Control de la población de ácaros (Tetranychus sp) utilizando tres extractos botánicos en el cultivo de rosas (Rosas sp) variedad Latin Beaut en Machachi.* Quito, Ecuador.

Soukup, J (1944). Los Thisanópteros Peruanos. *Bol. Mus. Hist. Nat. J. Prado*, 28(9) 57 66.

SESA. (2006). *Manual de Plagas de Cultivo de Rosas.* Quito, Pichincha, Ecuador: IICA.

SESA et al. (2006). *Manual de plagas de carácter cuarentenario para Rusia, Estados Unidos, Canadá, Unión Europea y otros mercados de exportación de ornamentales.* Quito, Ecuador.

Steyskal, G., Murphy, L., Hoover, M. (1986). *Insects and mites: Techniques for collection and preservation*. Unites States: Editions Miscellaneous Publications.

Superintendencia de Bancos y Seguros Subdirección de Estudios. (2014, 28 de Abril). Análisis de la Industria Florícola y su Comportamiento Crediticio [Sbs.gob.ec] de:  
[http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/articulos\\_financiero/Estudios%20Sectoriales/analisis\\_industria\\_floricola.pdf](http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/articulos_financiero/Estudios%20Sectoriales/analisis_industria_floricola.pdf).

Vergara, R. (1998). *Los Thrips como Plagas de las Plantas Cultivadas*. Medellín: Ediciones ICA.

Wetering, F., Goldbach, R., Morella, C. (1999). Variation in tospovirus transmission between population of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Bulletin of Entomological Reseach*, 89 (6) 579-588.