

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

Tesis previa a la obtención del Título de: INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA: 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.

**AUTOR:
ALEX GEOVANNY PUJOTA CUZCO**

**DIRECTORA:
ING. LAURA HUACHI**

Quito, Agosto del 2013

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son exclusiva responsabilidad del autor

Quito, Julio del 2103

(f).....

Alex Geovanny Pujota Cuzco

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios, por darme la oportunidad de vivir, a mi madre María por ser la persona que con su apoyo, supo guiarme durante toda mi vida, a mi esposa e hijas que han sido un apoyo fundamental en la vida estudiantil.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que en algún momento, me supieron dar todo su apoyo que confiaron en mi capacidad, en especial a mi familia mi esposa Verónica, mis hijas Katherin y Gabriela que me apoyaron durante toda mi vida, también al ingeniero Janss Beltrán que siempre buscó la forma de ayudarnos a todos y cada uno de los estudiantes, a la ingeniera Laura Huachi que me supo guiar durante todo el trabajo final de graduación, y a todos los integrantes de mi familia. Muchas gracias

Alex Geovanny Pujota Cuzco

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁG.
1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN	10
2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	15
3. DESCRIPCIÓN DE LOS BENEFICIOS Y BENEFICIARIOS DEL PRODUCTO ...	16
3.1. Beneficios	16
3.2. Beneficiarios	16
3.2.1. Beneficiarios directos.....	16
3.2.2. Beneficiarios indirectos.....	16
4. MARCO TEÓRICO	17
4.1. Cultivo de rosas	17
4.2. Requerimientos climáticos.....	18
4.2.1. Temperatura	18
4.3. Las plagas y enfermedades en el cultivo de rosas	19
4.4. Descripción del trips <i>Frankliniella occidentalis</i>	23
4.5. Daños causados por <i>Frankliniella occidentalis</i>	32
4.6. Mecanismos de control para <i>Frankliniella occidentalis</i>	32
4.7. Plantas hospederas	38
4.8. Manejo integrado de plagas	39
5. PROCEDIMIENTOS Y RECURSOS	43
5.1. Procedimientos.....	43
5.2. Recursos.....	45
6. RESULTADOS	46
6.1. Datos obtenidos de los técnicos	46
7. CONCLUSIONES	63
8. RECOMENDACIONES	65
9. RESUMEN.....	66
10. BIBLIOGRAFÍA	72
11. ANEXOS	74

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS	PÁG.
Gráfico 1. Porcentaje de daños ocasionados por plagas en el cultivo de rosas de la flor nacional.....	7
Gráfico 2. Grafico 2. Incidencia de <i>Frankliniella occidentalis</i> en el cultivo de rosas según las épocas climáticas.....	46
Gráfico 3. Ciclo de vida de <i>Frankliniella occidentalis</i> en campo.....	48
Gráfico 4. Colores susceptibles de botón floral al ataque de <i>Frankliniella occidentalis</i>	50
Gráfico 5. La rotación de insecticidas.....	46
Gráfico 6. Toxicología en el uso de plaguicidas para el control de <i>Frankliniella occidentalis</i>	53
Gráfico 7. Frecuencia de las aplicaciones para <i>Frankliniella occidentalis</i> según las experiencias en el manejo de esta plaga.....	55

ÍNDICE DE CUADROS

CUADROS	PÁG.
Cuadro 1. Porcentaje de afección de las diferentes plagas en el cultivo de rosas de 10 fincas florícolas.....	10
Cuadro 2. El orden Thysanoptera se divide en dos subórdenes.....	26
Cuadro 3. Incidencia de <i>Frankliniella occidentalis</i> en el cultivo de rosas según las épocas climáticas.....	45
Cuadro 4. El ciclo de vida de <i>Frankliniella occidentalis</i> en campo.....	47
Cuadro 5. Colores susceptibles de botón floral al ataque de <i>Frankliniella occidentalis</i>	49
Cuadro 6. La rotación de insecticidas.....	50
Cuadro 7. Toxicología en el uso de plaguicidas para el control de <i>Frankliniella occidentalis</i>	52
Cuadro 8. Frecuencia de las aplicaciones para <i>Frankliniella occidentalis</i>	53
Cuadro 9. Labores culturales utilizadas en el manejo integrado de <i>Frankliniella occidentalis</i>	55
Cuadro 10. Labores de control biológico utilizados en el manejo integrado de <i>Frankliniella occidentalis</i>	56
Cuadro 11. Labores de control mecánico utilizados en el manejo integrado de <i>Frankliniella occidentalis</i>	57
Cuadro 12. Labores de control legal utilizados en el manejo integrado de <i>Frankliniella occidentalis</i>	59
Cuadro 13. Labores de control físico utilizados en el manejo integrado de <i>Frankliniella occidentalis</i>	60

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS	PÁG.
Figura 1. Mapa de la distribución mundial de la especie <i>Frankliniella occidentalis</i>	9
Figura 2. (a) Cabeza de un tisanóptero (<i>Thrips angusticeps</i>) en vista lateral; (b) corte esquemático mostrando la bomba salival y alimentaria; (c) corte esquemático mostrando los estiletes.....	24
Figura 3. Aspecto característico de los tisanópteros, en este caso de <i>Frankliniella occidentalis</i> : (a) aspecto general; (b) detalle de la cabeza y pronoto; (c) antena.....	24
Figura 4. (a) Aspecto general de un adulto.....	25
Figura 5. Desarrollo de huevo a larva en la hoja.....	28
Figura 6. La eclosión de una larva.....	28
Figura 7. Estados (c) larval 1 (d) larval.....	29
Figura 8. Estados (e) prepupa (f) pupa.....	29
Figura 9. <i>Frankliniella occidentalis</i> adulto.....	30

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS	PÁG.
Anexo 1. Encuesta para técnicos florícolas.....	73
Anexo 2. Encuesta para supervisores de fitosanidad de las fincas florícolas.....	77
Anexo 3. Fotografías del manejo de <i>Frankliniella occidentalis</i>	87

1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN

Una de las plagas que afecta al cultivo de rosas, es *Frankliniella occidentalis*, que básicamente reduce la calidad del tallo de exportación que es el principal producto de este cultivo, causando graves daños en todas las fincas florícolas de la zona, donde se realizó el estudio.

Esta plaga es muy agresiva, debido a su gran capacidad de reproducción. (Vergara, 2005), cuando infesta una planta puede incluso ocasionar la muerte de las plantas atacadas. Esta especie también puede convertirse en vector de virus. (SESA et al, 2006) y las plantas que son afectadas por virus, reducen su productividad y se degeneran hasta morir.

Actualmente esta plaga se encuentra en cuarentena y esta reportada en varios países del mundo.

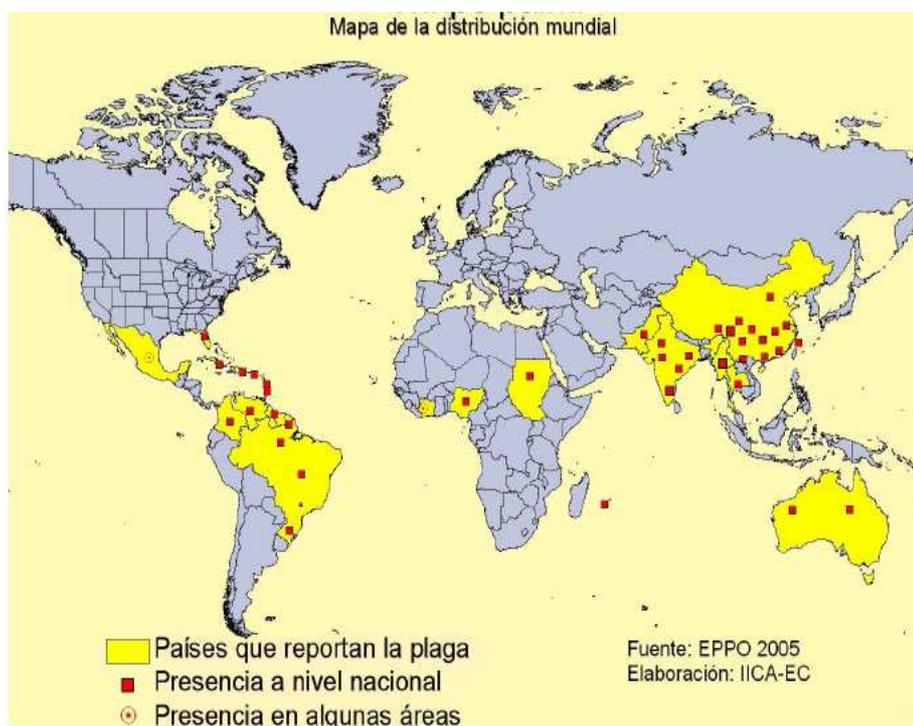


Figura 1. Mapa de la distribución mundial de la especie *Frankliniella occidentalis*

Fuente: (SESA et al, 2006)

Varios países impiden el ingreso de esta especie, a través de una revisión minuciosa de los tallos florales de rosas que se importan; también se ha implementado una revisión

del material vegetal en el aeropuerto, para garantizar que esta especie no sea exportada a los países de destino.

La presencia de trips en el botón floral impide la salida del producto del país de origen, ocasionando graves pérdidas económicas a las empresas que exportan flores.

El departamento de agricultura de los Estados Unidos de América, denominado APHIS en el 2010, presenta un reporte de las plagas procedentes de Ecuador y menciona a *Frankliniella occidentalis* como una de las de mayor incidencia en puerto de ingreso a ese país de destino de las rosas. (USDA, 2010)

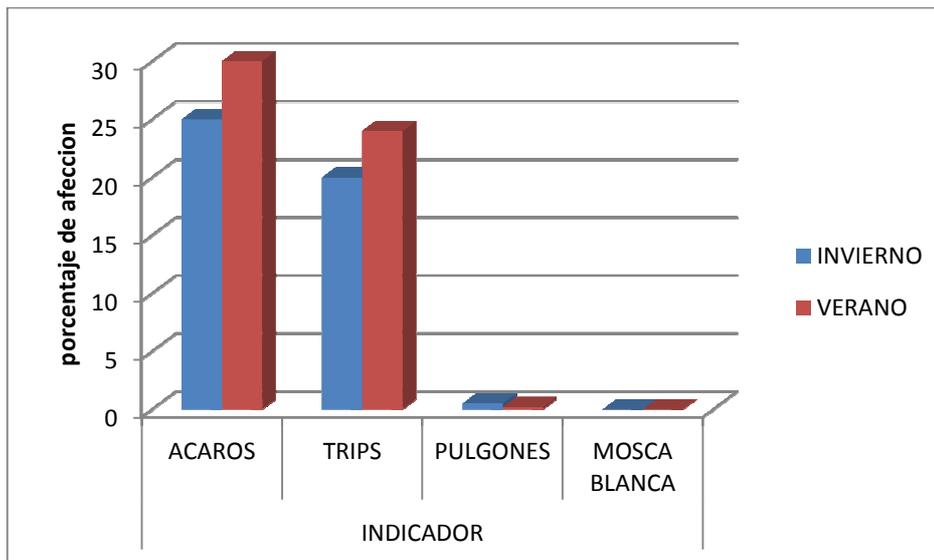
Esta plaga en cultivos de rosas en la zona de Tabacundo, representa un gran daño económico tanto por la afección que causa al botón floral, como por los recursos que demanda para su control.

Cuadro 1. Porcentaje de afección de las diferentes plagas en el cultivo de rosas de 10 fincas florícolas.

	Invierno(%)	Verano (%)
Plaga		
Ácaros	25	30
Trips	20	24
Pulgones	0,5	0,2
Mosca blanca	0	0
TOTAL	45,5	54,2

Elaborado por: Pujota 2013

Fuente: Las encuestas



Elaborado por: Pujota

Fuente: Las encuestas

Gráfico 1. Porcentaje de daños ocasionados por plagas en el cultivo de rosas de la flor nacional.

Según datos de las 10 fincas donde se realizó el estudio, las pérdidas ocasionadas por esta plaga están alrededor del 3 % de la producción total por un costo aproximado de 30 centavos por cada unidad floral.

Actualmente la amenaza de esta plaga en los cultivos de rosas es muy grave, pues hay más agresividad en la incidencia así como en la severidad, por lo que es importante elaborar planes de manejo integrado, que permitan reducir su incidencia.

Las 10 fincas florícolas donde se realizó la investigación se ven obligadas a realizar aplicaciones de insecticidas por calendario, llegando hasta realizar una aplicación por semana para poder controlar su afectación

Para la zona de Tabacundo según datos del portal AccuWeather.com en el 2012, las temperaturas medias bordean los 20 °C, lo que hace que esta plaga acelere su ciclo de vida, por lo que se manifiesta en mayor magnitud en el verano.

Temperatura	Estadio							
	Huevo	Larval 1	Larval 2	Prepupa	Pupa	Huevo-adulto	PO. □	Huevo a huevo
15 °C	11,2	4,9	9,1	2,9	5,6	33,7	10,4	44,1
20 °C	6,4	2,3	5,2	2,2	2,9	19	2,4	21,4
25 °C	2,7	2,4	5	1,1	2,2	13,4	1,8	15,2
30 °C	4,3	1,1	4,3	1,4	1,6	12,7	2,4	15,1

□ Periodo pre-ovoposición= periodo entre el momento que alcanza el estado adulto y el comienzo de la puesta de huevos

Fuente: (Koppert, 2010)

Tabla 1. Duración de los ciclos de vida de esta especie en función de la temperatura.

Durante la investigación se pudo observar que en todas las fincas se utiliza una herramienta importante para el manejo de esta especie que es el monitoreo, este puede servir para disminuir el número de aplicaciones, para realizar un manejo más amigable con el ambiente y también reducir los costos de producción.

Después se puede encontrar que en el manejo que se da a esta especie, existen algunos tipos de control como son: químico, biológico, legal, cultural, físico y mecánico, que se realizan para reducir el impacto negativo de esta plaga.

En cuanto al control químico, este es el más utilizado, esta es la herramienta que permite trabajar en campo con diversos plaguicidas de origen sintético. Todos estos productos tienen la tarea de reducir la población de esta plaga, para ello se realizan aplicaciones cada 8 días, con productos como: Actup, Actara, Confidor, Mesurol, Karate zeon, Rescate, Muralla, Regent, Tracer, Perfecktion, en mezcla con un fungicida para *Botrytis* para realizar una aplicación a dos blancos biológicos y ahorrar tiempo.

En cuanto al control biológico, no existe un desarrollo continuo, este es esporádico y no se lo evalúa, dificultando el uso de extractos o microorganismos que pueden ser muy útiles dentro de un plan de manejo integrado de plagas.

Dentro del método de control legal existe un 50 % de florícolas, que aplican en parte este método de control, ya que revisan el material que ingresa, pero esta revisión no es tan minuciosa.

El control mecánico se mantiene en todas las fincas en estudio, ya que muchas están en periodos de certificación del protocolo de Agrocalidad y una norma básica es que coloquen en sus cultivos trampas atrapa trips, de ahí que, utilizan trampas tanto de captura como de monitoreo, esto les ayuda mucho para la reducción de la incidencia. En

cuanto a las trampas de captura son franjas de polietileno, con un pegante especial para atrapar los insectos, mientras que las trampas de monitoreo son placas de 10 por 20 cm que se colocan cada 1000 metros cuadrados de invernadero y sirven para monitorear la cantidad de trips que existen en el cultivo.

En cuanto al control cultural las fincas trabajan semanalmente en labores culturales en función de la mantención del cultivo lo que ayuda mucho a la reducción de la plaga, las actividades son: Remoción de suelo, erradicación de malezas y limpieza de las plantas.

Y finalmente dentro del control físico se usan termómetros, que permite manejar la temperatura mediante el movimiento de cortinas, impidiendo la subida de la temperatura y retrasando la duración del ciclo de vida de esta plaga.

2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto final consiste en entregar un documento teórico, metodológico que parte del ordenamiento coherente de las actividades que permite evaluar analizar, interpretar y reflexionar críticamente, todas las herramientas que se utilizan actualmente en el manejo de *Frankliniella occidentalis*, para ser utilizado en la formulación de planes de manejo integrado de plagas, de modo que mediante este documento se pueda reducir los costos de producción, con la aplicación de menor cantidad de productos químicos para el control de esta plaga.

El documento también posee información técnica acerca de la plaga, ya que para facilitar su control, es importante reconocerla y estudiarla para realizar tipos de control más adecuados que permitan reducir el impacto ambiental favoreciendo a todos los implicados en el cultivo de rosas bajo invernadero

3. DESCRIPCIÓN DE LOS BENEFICIOS Y BENEFICIARIOS DEL PRODUCTO

3.1. Beneficios

- Reducir los costos de producción con un manejo integrado de la plaga en estudio, pues se debe recordar que los precios de los insecticidas que se importan para su control, son altos y aumentan los costos de producción.
- Tener información técnica útil que podrá ser socializada y compartida con pequeños y grandes floricultores, los cuales podrán manejar adecuadamente esta importante plaga, respetando al ambiente donde vivimos, mediante reducción del uso de pesticidas.
- Ofrecer flores con menor cantidad de pesticida a los clientes interesados en el producto de exportación.
- Conocer todo el manejo actual que se está dando a la plaga en las fincas florícolas.
- Menor contacto con los pesticidas que se usan en el cultivo de rosas de exportación.

3.2. Beneficiarios

3.2.1. Beneficiarios directos

- Los beneficiarios directos son las empresas florícolas y pequeños productores, que pueden contar con una herramienta con consejos útiles y prácticos, que ayudará a reducir la incidencia de la plaga.
- Los técnicos florícolas que tienen una nueva herramienta para el manejo integrado de la plaga.
- El municipio del Cantón Pedro Moncayo, que podrá tener información de una empresa florícola que pueda cumplir con los requisitos ambientales y podrá servir de modelo para la implementación de nuevas fincas florícolas.

3.2.2. Beneficiarios indirectos

- Los beneficiarios indirectos son los pequeños productores que se dedican a esta actividad, así como las personas que viven alrededor o circundan las florícolas,

pues podrán ser beneficiados ya que se plantea una lucha integrada de esta plaga, por tal motivo se ve reducido el uso de insecticidas que matan tanto a la microflora como a la fauna del suelo.

- Los clientes que pueden recibir flores más saludables que no contienen residuos altos de pesticida.

4. MARCO TEÓRICO

4.1.Cultivo de rosas

Las rosas son un cultivo perenne, cuyas plantas pueden llegar a producir por más de 15 años; pertenece a la familia rosaceae, cuenta con hojas compuestas por folíolos, mismos que pueden ser desde uno solo hasta 7 folíolos.

Los tallos son largos con medidas que pueden estar entre 0,3 m. hasta 1,2 m. los cuales son el producto final de exportación, por tal motivo es muy importante su calidad, que va acompañado de excelentes características del botón floral como son: color, tamaño, consistencia y diámetro factores que determinan el mercado de este producto.

Los tallos de exportación tienen un ciclo de producción, es decir desde, el momento del corte o pinch hasta el día de la cosecha varían de acuerdo a la variedad que comprenden alrededor de 90 días.

En la actualidad el Ecuador cuenta con un área de aproximadamente 4000 ha. en producción, siendo un importante rubro económico que ingresa al país.

Las flores exportadas ocupan el quinto lugar en rubros económicos que ingresan al país, por exportaciones de ornamentales, siendo cerca del 90% son rosas, seguido de Gypsophila y luego otro tipo de flores. (SESA et al, 2006)

4.1.1 Importancia económica y distribución geográfica de las rosas

Dentro de las flores más vendidas en el mundo están en primer lugar las rosas, seguidas por los crisantemos, tercero los tulipanes, cuarto los claveles y en quinto lugar los liliium.

Ninguna flor ornamental ha sido y es tan estimada como la rosa. A partir de la década de los 90 su liderazgo se ha consolidado debido principalmente a una mejora de las variedades, ampliación de la oferta durante todo el año y a su creciente demanda.

Sus principales mercados de consumo son Europa, donde figura Alemania a la cabeza, Estados Unidos y Japón.

Se trata de un cultivo muy especializado que ocupa 1000 ha de invernadero en Italia, 920 ha en Holanda, 540 ha en Francia, 250 en España, 220 en Israel y 200 ha en Alemania.

Los países Sudamericanos han incrementado en los últimos años su producción, destacando, México, Colombia (cerca de 1000 ha) y Ecuador. (Infoagro, 2009)

4.2. Requerimientos climáticos

4.2.1. Temperatura

Para la mayoría de los cultivares de rosa, las temperaturas óptimas de crecimiento son de 17°C a 25°C, con una mínima de 15°C durante la noche y una máxima de 28°C durante el día. Pueden mantenerse valores ligeramente inferiores o superiores durante períodos relativamente cortos sin que se produzcan serios daños, 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)

4.2.2. 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 que en lugares con días nublados y nevadas durante el invierno, podría ser ventajosa la iluminación artificial de las rosas, debido a un aumento de la producción, aunque siempre hay que estudiar los aspectos económicos para determinar la rentabilidad. (Infoagro, 2009)

4.2.3. Ventilación y enriquecimiento en CO₂

Los niveles de CO₂ son limitantes para el crecimiento de la planta. Bajo condiciones de invierno en climas fríos donde la ventilación diurna no es económicamente rentable, es necesario aportar CO₂ para el crecimiento óptimo de la planta, elevando los niveles a 1000 ppm. 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. (Infoagro, 2009)

Por otro lado, hay que tener en cuenta que las rosas requieren una humedad ambiental relativamente elevada, que se regula mediante la ventilación y la nebulización o el humedecimiento de los pasillos durante las horas más cálidas del día. La aireación debe poder regularse, de forma manual o automática, abriendo las cortinas y las cubreras, apoyándose en ocasiones con ventiladores interiores. Para evitar problemas de estrés y enfermedades en las plantas. (Infoagro, 2009)

4.3. Las plagas y enfermedades en el cultivo de rosas

El incremento de la floricultura ecuatoriana trajo consigo la incidencia de problemas fitosanitarios. De estos problemas la presencia de plagas constituye la de mayor relevancia, también se destaca la reducción de la calidad y rendimiento de las flores, los mismos que generan un incremento en los costos de producción,

Los problemas fitosanitarios son causa de restricciones en los mercados internacionales y ponen en riesgo las exportaciones del Ecuador. Según Gallegos et al, en 1999 el presupuesto destinado por hectárea/mes al control de plagas, osciló entre 500 y 1000 dólares, llegando incluso a 1300 dólares en rosas bajo invernadero. (SESA, 2006)

Por todo esto es de interés de todos los actores públicos y privados vinculados a la floricultura enfrentar el tema fitosanitario, en procura de mantener y mejorar la industria florícola, dando al mismo tiempo cumplimiento a las normas internacionales 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:

4.3.1. Ácaros:

Los ácaros son la plaga más importante en el cultivo de rosas, ocasionan grandes pérdidas en la productividad, así como en la calidad de los tallos de exportación. A continuación se presentan algunas especies de ácaros.

Tetranychus urticae (Acari: Tetranychidae), ácaro de dos manchas

Tetranychus cinnabarinus (Acari: Tetranychidae), ácaro carmín

Panonychus citri (Acari: Tetranychidae), ácaro rojo de los cítricos

Paratetranychus yotheri (Acari: Tarsomidae) ácaro blanco (SESA, 2006)

4.3.1 Minadores:

Las larvas, al alimentarse del mesófilo de la hoja; inicialmente hacen galerías difíciles de distinguir, conforme se desarrollan, las minas se van ensanchando, se hace serpenteante y en algunos casos tiende a ser de tipo lagunar. Con frecuencia las minas de *L. huidobrensis* siguen la vena principal y las venas laterales de la hoja. Si la población de minadores en una planta es muy alta las larvas pueden alimentarse en los tallos y pecíolos.

Liriomyza huidobrensis (Diptera: Agromyzidae), minador sudamericano de la hoja
Liriomyza trifolii (Diptera: Agromyzidae), minador de la hoja de tomate (SESA, 2006)

4.3.2 Trips:

Los trips ocasionan cicatrices plateadas en hojas, tallos, flores y superficie de frutos así como clorosis foliar. El crecimiento de las plantas se detiene y los frutos pueden deformarse. Una infestación severa puede matar la planta.

Las larvas y adultos se alimentan gregariamente en las hojas (en la vena central y secundarias), ramas (particularmente en o cerca de los puntos de crecimiento), flores (en los pétalos y ovarios en formación) y frutos (en la superficie), dejando numerosas cicatrices y deformidades y finalmente mata la planta.

A continuación se enumeran algunas especies importantes

Frankliniella occidentales (Thysanoptera: Thripidae), Trips occidental de las flores

Frankliniella panamensis (Thysanoptera: Thripidae), trips de la papa

Frankliniella spp. (Thysanoptera: Thripidae)

Thrips tabaci (Thysanoptera: Thysanoptera: Thripidae), trips de la cebolla

Thrips fuscipennis (Thysanoptera : Thripidae), trips de la rosa

Thrips spp. (Thysanoptera : Thripidae)

Heliethrips haemorrhoidalis (Thysanoptera : Thripidae), trips de los invernaderos

Heliethrips spp. (Thysanoptera : Thripidae)

Taeniothrips spp. (Thysanoptera : Thripidae) (SESA, 2006)

4.3.3 Afidos :

Los áfidos son también una plaga en el cultivo de rosas, estos deterioran los tallos de producción, también dejan una sustancia pegajosa en las hojas, esta sustancia también sirve de sustrato para la *Fumalgina*.

Algunas especies de áfidos 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 (SESA, 2006)

4.3.4 Moscas:

Esta plaga conocida también como mosca blanca ocasiona clorosis en las plantas.

Algunas especies de mosca blanca son:

Trialeurodes vaporariorum (Homoptera: Aleyrodidae), mosca blanca del invernadero

Bemisia tabaci (Homoptera: Aphididae), áfido harinoso de las coles (SESA, 2006)

4.3.5 Orugas:

La destrucción de la hoja es el principal daño a la planta huésped, y en casos extremos completa defoliación puede ocurrir. 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.

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 sp. (Lepidoptera: Arctiidae), gusano peludo (SESA, 2006)

4.3.6 Hongos:

Los hongos son causantes de enfermedades en el cultivo de rosas, estos pueden afectar gravemente las plantas.

A continuación se enumera algunos hongos causantes de enfermedades en el cultivo de rosas.

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

Phialophora cinerescens, traqueomicosis

Pythium

Phytophthora

Pleospora herbarum (pudrición del cáliz)

Thielaviopsis

Uromyces caryophyllinus (*Basidiomycetes*)

Verticillium albo-atrum (SESA, 2006)

4.3.7 Bacterias:

Las bacterias también originan pérdidas en el cultivo, la más conocida es *Agrobacterium tumefaciens* que origina agallas en la planta, impidiendo su normal desarrollo y baja en calidad y cantidad de producción.

Algunas bacterias en el cultivo de rosas son:

Agrobacterium tumefaciens

Pseudomonas solanaceum, traqueobacteriosis

Pseudomonas caryophylli

Erwinia (SESA, 2006)

4.4.Descripción del trips *Frankliniella occidentalis*

4.4.1. Generalidades de la plaga

La plaga de trips, de acuerdo a la historia geológica del planeta data desde la era Oligoceno (25 a 36 millones de años) y el Mioceno (13 a 25 millones de años). Según fósiles hallados de trips en estas épocas. (Vergara, 2005)

Los *trips* es un nombre genérico que se les da a los insectos del orden *Tysanoptera*. (Vergara, 2005), tienen origen en California y fue descubierto en Holanda por infestaciones a cultivos de algodón luego de importar material vegetal de California.

Son insectos pequeños y delgados que miden aproximadamente 3 mm de largo. El cuerpo es alargado, con la cabeza en forma de pirámide invertida, presentando un rostro o cono bucal más o menos largo y asimétrico, con las piezas bucales en disposición opistognata, las antenas son cortas, con 6 a 9 artejos, moniliformes; ojos compuestos pequeños y prominentes, y con tres ocelos. (Liñan M. , 1998)

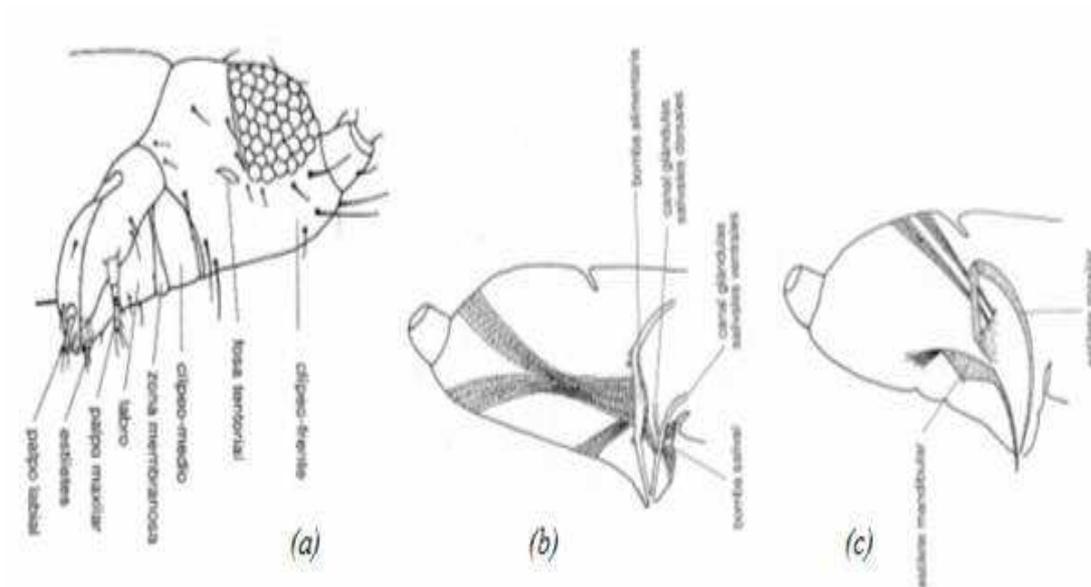


Figura 2. (a) Cabeza de un tisanóptero (*Thrips angusticeps*) en vista lateral; (b) corte esquemático mostrando la bomba salival y alimentaria; (c) corte esquemático mostrando los estiletes.

Fuente: (Liñan M. , 1998)

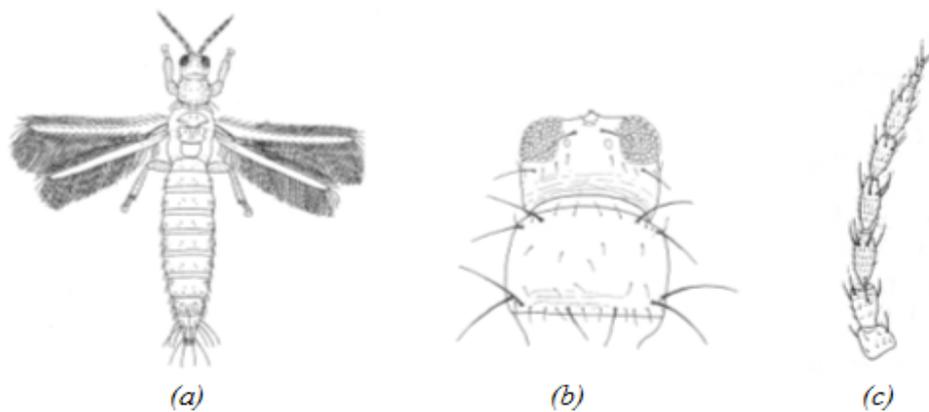


Figura 3. Aspecto característico de los tisanópteros, en este caso de *Frankliniella occidentalis*: (a) aspecto general; (b) detalle de la cabeza y pronoto; (c) antena.

Fuente: (Liñan M. , 1998)

El aparato bucal es de tipo picador-chupador, aunque por su forma de alimentarse se le suele llamar también de tipo raspador-chupador, presenta tres estiletes, debido a la ausencia del estilete mandibular derecho. Están encerrados en el cono bucal, que se proyecta hacia abajo, en la superficie ventral de la cabeza. Las especies fitófagas, cuando se alimentan, apoyan el cono bucal sobre el vegetal y con el estilete mandibular

raspan la superficie del vegetal, llegando a penetrar hasta el parénquima, inyecta saliva, y luego absorben los líquidos resultantes con los estiletes maxilares que forman un canal, con ayuda de la bomba cibarial, conectados con el tubo digestivo. Por la longitud de sus estiletes no llegan a los vasos conductores, y no se alimentan de la savia.

El tórax presenta patas similares entre sí. Las alas son cortas, estrechas y membranosas, con largos pelos o flecos en los bordes, lo que les caracteriza y da nombre al orden.

En los tisanópteros existen especies que presentan individuos braquípteros o micrópteros junto con otros con las alas normales. Durante el planeo los dos pares de alas quedan enganchados por los largos flecos, lo que mejora sus posibilidades de desplazamiento. La capacidad de los trips para volar por sus propios medios es, de todas maneras, limitada: pueden realizar desplazamientos cortos en un cultivo, de una planta a otra que esté cerca, pero aprovechan el viento para desplazarse a grandes distancias.

El abdomen presenta 11 segmentos, sin cercos. En el abdomen puede existir un ovipositor bien desarrollado en forma de hoz, entre el octavo y noveno segmento, utilizado para depositar el huevo en el interior de tejidos vegetales, o estar ausente y tener entonces un oviscapto alargado al final del abdomen. (Liñan M. , 1998)

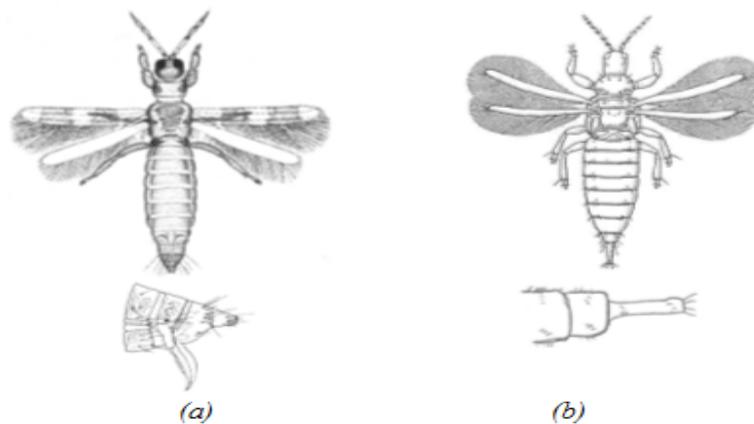


Figura 4. (a) Aspecto general de un adulto (*Aeolothrips intermedius*) del suborden *Terebrantia*, y ampliación de los últimos segmentos abdominales, mostrando el ovipositor de una hembra (en este caso es de *Frankliniella occidentalis*); (b) aspecto general de un adulto (*Liothrips oleae*) del suborden *Tubulifera*, y ampliación de los últimos segmentos abdominales, mostrando el oviscapto de una hembra.

Fuente: (Liñan M. , 1998)

El desarrollo es de un tipo especial, más cercano al holometábolo que al hemimetábolo. Existe un estado o fase de desarrollo inmaduro, que recibe normalmente el nombre de larva, que tiene dos estadios (larval I y larval II); son activas y se alimentan. Posteriormente pasa a un estado de desarrollo, generalmente enterrado en el suelo o

entre la hojarasca, que se suele denominar como ninfa, con dos o tres estadios (proninfa y ninfa, y a veces una ninfa II); éstas son inactivas, no se alimentan y apenas se mueven. (Liñan M. , 1998)

4.4.2. Taxonomía

Las características taxonómicas de *Frankliniella occidentalis* son:

Nombre científico:	<i>Frankliniella occidentalis</i>
Reino:	Animalia
Filo:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Thysanoptera
Familia:	Thripidae (Axel, 1997)

4.4.3. Thysanoptera

Los tisanópteros tienen un amplio abanico de fuentes de alimentación: los fitófagos que se alimentan de los jugos extraídos de los tejidos vegetales, polenófagos, fungívoros, e incluso depredadores de otros artrópodos. En algunos casos pueden tener varias fuentes de alimentación, y es normal que muchas especies fitófagas se alimentan de polen de las flores. También hay especies que combinan alimentación fitófaga con la depredación de otros artrópodos: otros trips, ácaros, cóccidos, pulgones, o ser caníbales. (Liñan M. , 1998)

Tabla 2. El orden Thysanoptera se divide en dos subórdenes:

Suborden Terebrantia	Suborden Tubulifera
Hembras con ovipositor en forma de hoz dentada (Fig. 9.3)	Hembras con oviscapto tubular al final del abdomen (Fig. 9.3)
Alas con nervios	Alas sin nervios
Huevos depositados en el interior de los tejidos vegetales	Huevos depositados sobre los tejidos
Familia de interés agrícola: Thripidae	Familia de interés agrícola: Phlaeothripidae

Fuente: (Weber, 1989)

Los trips tienen como primer vía de movimiento el viento y dependerá de las necesidades que este exija para poder hospedarse en un determinado cultivo por lo que

los trips pueden afectar varios cultivos una misma especie todo va a depender de si sus exigencias son satisfechas. (Vergara, 2005)

Sus formas de reproducción comprenden a la bisexual y anfigónica, pero con muchas especies que tienen diferentes tipos de reproducción por partenogénesis:

- Arrenotoca haploide facultativa, en la que existen machos y hembras, aunque éstas son más abundantes.
- Telitoca diploide obligada, en donde no se conoce la existencia de los machos. A veces los machos son abundantes en poblaciones de determinadas zonas geográficas, en donde existe reproducción bisexual anfigónica.
- Un caso especial es la deuterotoca, en la que los cambios en la proporción de machos y hembras está regulada por la temperatura. Suelen ser poblaciones con sólo hembras (con partenogénesis telitoca), y que en determinadas condiciones de menores temperaturas aparecen los machos en gran número.

Los insectos pertenecientes al orden Tisanopteros se alimentan de follaje de plantas y flores, al alimentarse raspan los tejidos de las plantas y dejan manchas donde luego puede desarrollarse *Botrytis*. (Fainstein R. , 2000)

4.4.3.1. La especie *Frankliniella occidentalis*

El trips de las flores *Frankliniella occidentalis*, Es un insecto del orden *Thysanoptera* y suborden Terebrante, introducido en la península a partir de mediados de los 80, y que actualmente acapara una gran importancia agronómica, en cuanto a daños se refiere, dado que tiene un elevado número de cultivos huéspedes y plantas adventicias.

Los trips son fitófagos razón por la cual son una amenaza a las plantas cultivadas, estos poseen la característica de adaptarse a los cultivos y generar resistencia a los insecticidas. Un ejemplo típico es el *trips palmi*.

4.4.3.1.1. Fecundidad.

Los Trips ovipositan 3 huevos/ día por hembra fecundada, de los cuales el 85% son hembras y el 15% son machos.

Tienen reproducción tanto sexual, como por partenogénesis, con datos similares de prolificidad en los dos casos. Durante toda la vida de los trips hembras que puede ser desde 2 a 86 días pueden poner 317 huevos en partenogénesis y 301 en forma sexual, por tal característica es muy grave la incidencia de esta plaga, pues alcanza un gran número de individuos muy rápidamente. (Vergara, 2005)

4.4.3.1.2. Ciclo de vida

El ciclo de vida de huevo a adulto dura 17,5 días a 25°C. Tiene dos estadios aéreos (de alimentación) y dos estadios subterráneos (de no-alimentación). El adulto emerge de la pupa del suelo, se dirige a las hojas o flores de la planta y deja sus huevos. Durante el segundo estadio ninfal se introduce al suelo, donde empupa. Los adultos emergen de la pupa en el suelo u hojarasca y se mueve hacia las hojas y flores del hospedero donde ponen sus huevos en tejido verde en una incisión hecha por el ovopositor (Barrientos, 2004). Existen dos estadios larvales activos y dos estadios pupales relativamente inactivos.

La longevidad del adulto es de 10-30 días para las hembras y 7-20 días para los machos. El tiempo de desarrollo varía de acuerdo a la temperatura, con valores medios de 20, 17, y 12 días a 15, 26, y 32 °C, respectivamente. Las hembras producen un promedio de 300 huevos.

Las poblaciones de verano son susceptibles a bajas temperaturas, mientras que las poblaciones de invierno son tolerantes. (SESA, 2006)

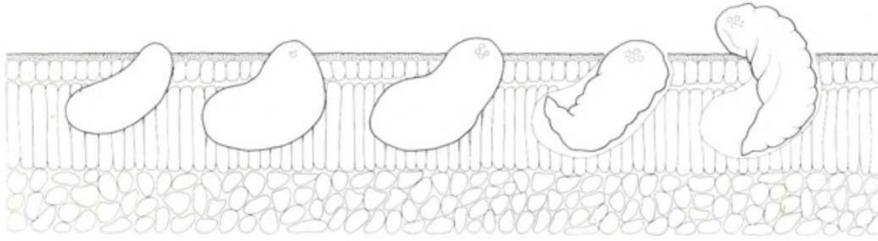


Figura 5. Desarrollo de huevo a larva en la hoja

Fuente: (Koppert, 2010)

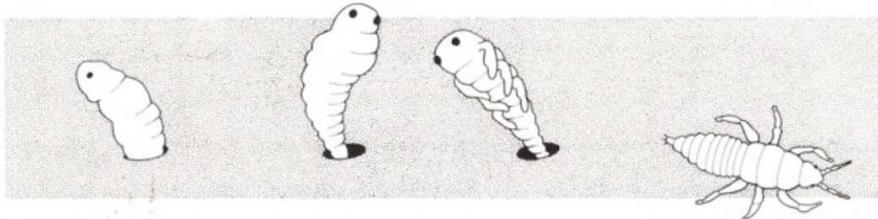


Figura 6. La eclosión de una larva

Fuente: (Koppert, 2010)

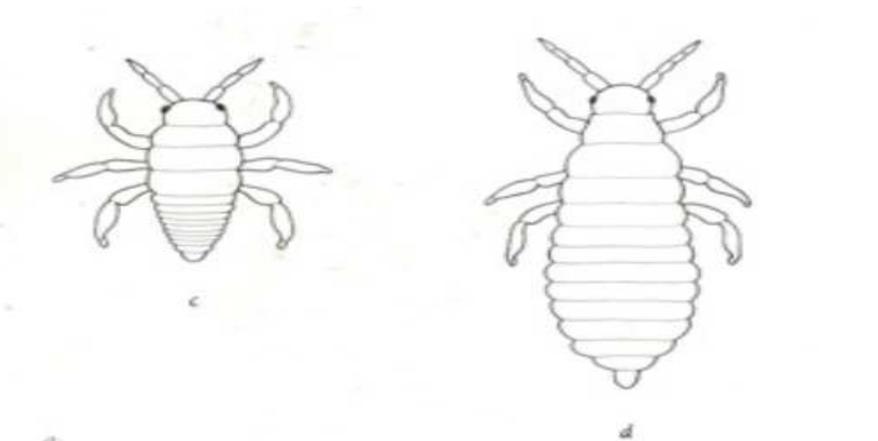


Figura 7. Estados (c) larval 1 (d) larval 2

Fuente: (Koppert, 2010)

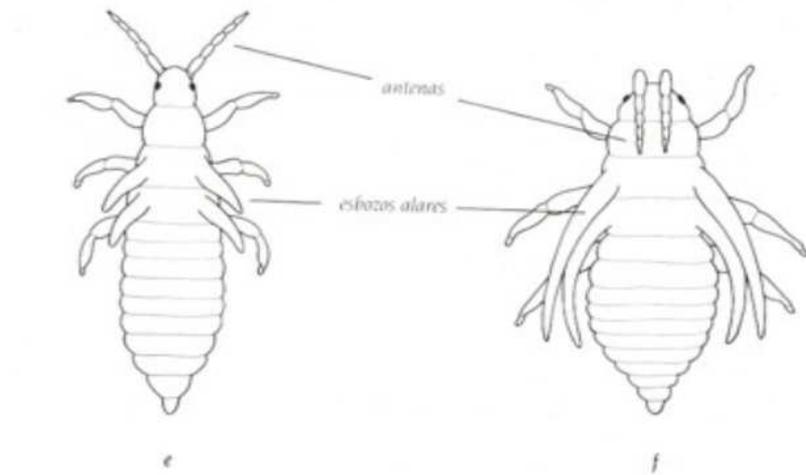


Figura 8. Estados (e) prepupa (f) pupa

Fuente: (Koppert, 2010)



Figura 9. *Frankliniella occidentalis* adulto

Fuente: (Koppert, 2010)

4.4.3.1.3. Poder de multiplicación.

Esta facultad está asociada a varios factores entre ellos la planta hospedera y las condiciones de clima.

En estudios realizados en varios cultivos se determinó que la elevada temperatura es decir superior a 15 °C puede ocasionar que se acelere el ciclo de vida; Incrementando la incidencia rápidamente por la aceleración del ciclo de vida. (Vergara, 2005)

4.4.3.1.4. Adaptación genética.

El género *Frankliniella* tiene varias especies tanto monófagas, oligófagas y polífagas. Es por eso una de las especies más conocidas por ser plaga de varios cultivos, esto se da por su fácil adaptación a diferentes hospederos. (Arnet, 2000).

4.4.3.1.5. Algunos depredadores naturales.

En cultivos de campo abierto existen gran cantidad de predadores de este como *Carayonocoris indicus*.

También se ha empleado *Beaveria bassiana* con buenos resultados, en control de estados juveniles de esta importante plaga. (Vergara, 2005)

4.4.3.1.6. Estabilidad de control biológico.

Este método no tiene mucha eficacia, por que el empleo de insecticidas ha eliminado o ha limitado la supervivencia de los enemigos naturales de la especie *Frankliniella occidentalis*. También la agricultura tiende a convertirse en orgánica por lo que se está incentivando la recuperación de insectos parasitoides y benéficos que contribuyan a el manejo integrado de *Frankliniella occidentalis*. (Vergara, 2005)

4.4.3.1.7. Fluctuación poblacional

La fluctuación depende del estado del cultivo para ofrecer alimento para los trips. En temporadas de floración de los cultivos la población de trips aumenta, por lo que hay mayor cantidad de alimento a disposición en los pétalos de las flores. Estas características facilitan la fecundidad y desarrollo del ciclo de vida de los trips.

4.5. Daños causados por *Frankliniella occidentalis*

Los daños que en general pueden producir los trips son:

- Por su actividad alimenticia chupan el contenido celular en hojas, frutos, tallos, brotes, flores, etc. Dejan zonas decoloradas de color claro en los lugares de alimentación, que se suelen necrosar posteriormente y producir manchas de mayor o menor extensión. A este síntoma se le suele llamar plateamiento. Al alimentarse de flores y frutos recién cuajados pueden llegar a producir el aborto de éstos.
- En algunas especies la saliva que inyectan tiene sustancias tóxicas que se difunden a otras células, produciéndose deformaciones, decoloraciones e incluso necrosis del tejido afectado. Como consecuencia pueden producirse deformaciones de frutos, brotes, hojas, etc.
- Oviposición. Las hembras de los Terebrantia insertan sus huevos en el tejido vegetal, especialmente en tejidos tiernos de brotes, flores, frutos, hojas, donde pueden aparecer puntos, pequeñas necrosis, halos alrededor del huevo, cicatrices, etc.
- Pueden transmitir virus y diversos tipos de hongos y bacterias en las plantas de las que se alimentan. El caso mejor estudiado es de los virus. Varias especies de trips pueden llevar partículas virales en su interior, que han adquirido generalmente en su fase de larva. Estas partículas virales se reproducen en su interior y convierten al adulto en un eficaz agente infeccioso, que disemina el virus cada vez que se alimenta. (Weber, 1989)

4.6. Mecanismos de control para *Frankliniella occidentalis*

4.6.1. Control químico

El control químico consiste en emplear moléculas químicas en el control de la incidencia de esta plaga con el uso de insecticidas, con sus diferentes ingredientes activos y rotando como establece el IRAC (Insecticide Resistance Action Committee), mediante mecanismos de acción para evitar problemas de creación de resistencia, por parte de la plaga tratada. (IRAC, 2011)

La resistencia a insecticidas

La resistencia a insecticidas se define como un cambio heredable en la sensibilidad de una población de una plaga que se refleja en repetidos fallos de un producto para alcanzar los niveles de control esperados al ser usado de acuerdo con las recomendaciones de la etiqueta para esa plaga' (IRAC). Esta definición difiere ligeramente de otras publicadas, pero IRAC considera que representa la definición más precisa y práctica de cara a los agricultores y productores. A una situación de resistencia puede llegarse por el 'uso abusivo' o 'mal uso' de un insecticida o acaricida en el control de una plaga, que resulta en la selección de formas resistentes y la consiguiente evolución de las poblaciones que se convierten en resistentes a ese insecticida o acaricida. (IRAC, 2011)

Para evitar este inconveniente la entidad IRAC ha clasificado a los insecticidas en 5 grupos de acción que a continuación se detalla.

4.6.1.1. Acción sobre el sistema nervioso o muscular

La mayoría de los insecticidas actúan sobre el sistema nervioso o muscular. Generalmente suelen ser de acción rápida. Dentro de este modo de acción están los siguientes grupos.

➤ Grupo 1.- Inhibidores de la acetilcolinesterasa

Inhiben la acetilcolinesterasa, causando hiperexcitación. La acetilcolinesterasa es la enzima que finaliza la acción de excitación neurotransmisora de la acetilcolina en la sinapsis nerviosa. (IRAC, 2011)

➤ Grupo 2.- Antagonistas del receptor GABA en el canal de cloro

Bloquean el canal cloro activado por GABA, provocando hiperexcitación y convulsiones.

GABA es el principal neurotransmisor inhibitorio en los insectos.

➤ Grupo 3.- Moduladores del canal de sodio

Mantienen abiertos los canales de sodio, causando hiperexcitación y, en algunos casos, bloqueo nervioso. Los canales de sodio están implicados en la propagación de potenciales de acción a lo largo de los axones nerviosos.

➤ **Grupo 4.- Agonistas del receptor nicotínico de la acetilcolina**

Imitan la acción agonista de la acetilcolina en el receptor, provocando hiperexcitación. La acetilcolina es el principal neurotransmisor excitador en el sistema nervioso central del insecto.

➤ **Grupo 5.- Activadores del receptor alostérico nicotínico de la acetilcolina**

Activan alostéricamente los receptores, provocando la hiperexcitación del sistema nervioso. La acetilcolina es el principal neurotransmisor excitador en el sistema nervioso central del insecto.

➤ **Grupo 6.- Activadores del canal de cloro**

Activan alostéricamente el glutamato en canales de cloro, causando parálisis. El glutamato es un importante neurotransmisor inhibitorio en insectos.

➤ **Grupo 9.- Bloqueadores selectivos de la alimentación de homópteros**

MdA (modo de acción) no definido completamente, causa inhibición selectiva en la alimentación de pulgones y mosca blanca.

➤ **Grupo 22.- Bloqueadores del canal de sodio dependiente del voltaje**

Bloquean los canales de sodio, causando el colapso del sistema nervioso y parálisis.

Los canales de sodio están implicados en la propagación de potenciales de acción a lo largo de los axones del nervio.

➤ **Grupo 28.- Moduladores del receptor de la rianodina**

Activan los receptores musculares de la rianodina, lo que provoca contracción y parálisis. Los receptores de la rianodina intervienen en la liberación de calcio en el citoplasma desde las reservas intracelulares. (IRAC, 2011)

4.6.1.2. Acción sobre el sistema digestivo

En este grupo de mecanismo de acción, está conformado por toxinas microbianas de lepidópteros específicos que se pulverizan o se expresan en variedades de cultivos transgénicos. Dentro de este modo de acción están los siguientes grupos.

➤ **Grupo 11.- Disruptores microbianos de las membranas digestivas de insectos**

Toxinas de proteínas que se unen a receptores en la membrana del intestino medio e inducen la formación de poros, provocando desequilibrio iónico y septicemia. (IRAC, 2011)

4.6.1.3. Acción sobre el crecimiento y desarrollo

El desarrollo de los insectos está controlado por el equilibrio de dos hormonas principales: la hormona juvenil y la ecdisona. Los reguladores del crecimiento de los insectos actúan imitando una de estas hormonas o perturbando directamente la formación/deposición de la cutícula o la biosíntesis de lípidos. Los insecticidas que actúan sobre los distintos objetivos de este sistema, son generalmente de acción lenta a moderadamente lenta. (IRAC, 2011)

Dentro de este modo de acción existen los siguientes grupos:

➤ **Grupo 7.- Miméticos de la hormona juvenil**

Aplicados en el estadio premetamórfico, estos compuestos interrumpen e impiden la metamorfosis.

➤ **Grupo 10.- Inhibidores del crecimiento de ácaros**

Modo de acción no completamente definido que provoca inhibición del crecimiento.

➤ **Grupo 15.- Inhibidores de la biosíntesis de quitina, tipo 0**

Modo de acción no completamente definido que causa inhibición de la biosíntesis de quitina.

➤ **Grupo 16.- Inhibidores de la biosíntesis de quitina, tipo 1**

Modo de acción no completamente definido que causa inhibición de la biosíntesis de quitina en una serie de insectos, incluyendo mosca blanca.

➤ **Grupo 17.- Disruptores de la muda, Dípteros**

Modo de acción no completamente definido que causa interrupción de la muda.

➤ **Grupo 18.- Agonistas del receptor de ecdisoma**

Imitan la hormona de la muda, la ecdisona, induciendo una muda precoz.

➤ **Grupo 23.- Inhibidores de la acetil CoA carboxilasa**

Inhiben la coenzima acetil A carboxilasa, que forma parte del primer paso de la biosíntesis de los lípidos, causando la muerte del insecto. (IRAC, 2011)

4.6.1.4. Acción sobre el sistema respiratorio

La respiración mitocondrial produce ATP, la molécula que da energía a todos los procesos celulares vitales. En las mitocondrias, una cadena de transporte de electrones almacena la energía generada por la oxidación en forma de un gradiente de protones, lo que genera la síntesis de ATP. Varios insecticidas son conocidos por interferir en la respiración mitocondrial mediante la inhibición del transporte de electrones y/o la fosforilación oxidativa. Los insecticidas que actúan sobre los distintos puntos de este sistema son generalmente de acción rápida a moderadamente rápida. (IRAC, 2011)

Y existen los siguientes grupos

➤ **Grupo 12.- Inhibidores de la ATP- sintasa mitocondrial**

Inhiben la enzima que sintetiza ATP.

➤ **Grupo 20.-Inhibidores del transporte de electrones en el complejo mitocondrial III**

Inhiben el transporte de electrones en el complejo III, impidiendo el uso de la energía por las células.

➤ **Grupo 21.- Inhibidores del transporte de electrones en el complejo mitocondrial I**

Inhiben el transporte de electrones en el complejo I, impidiendo el uso de la energía por las células.

➤ **Grupo 24.- Inhibidores del transporte de electrones en el complejo mitocondrial IV**

Inhiben el transporte de electrones en el complejo IV, impidiendo el uso de la energía por las células.

➤ **Grupo 25.- Inhibidores del transporte de electrones en el complejo mitocondrial II**

Inhiben el transporte de electrones en el complejo II, impidiendo el uso de la energía por las células.

4.6.1.5. Acción no conocida o miscelaneos

Varios insecticidas que afectan a funciones o puntos de acción de un modo menos conocido, o actúan inespecíficamente sobre varios puntos. (IRAC, 2011)

4.7. Plantas hospederas

Las plantas hospederas son muy importantes en el manejo integrado de esta especie, se sabe que, se pueden desarrollar y completar el ciclo de vida en una de ellas fuera del invernadero, y aprovechar las corrientes de aire para trasladarse hacia el interior e infestar el cultivo. Por tanto es fundamental evitar el desarrollo de plantas en los exteriores de los invernaderos en especial de las siguientes familias que son hospederas de trips. (Fainstein R. , 2000)



Figura 10. Planta perteneciente a la familia rosácea

Fuente: (SESA et al, 2006)



Figura 11. Planta perteneciente a la familia solanácea

Fuente: (Fainstein R. , 2000)



Figura 12. Planta perteneciente a la familia asterácea

Fuente: (Fainstein R. , 2000)



Figura 13. Planta perteneciente a la familia fabácea

Fuente: (Fainstein R. , 2000)

4.8. Manejo integrado de plagas

El manejo integrado de plagas es una herramienta fundamental y básica en el control de especies que afecten negativamente a los cultivos, que consiste en integrar disciplinas de todos los métodos de control como son:

Control cultural

Consiste en la realización de determinadas técnicas de tipo cultural que pueden contribuir a controlar el impacto de determinados organismos sobre los cultivos. Son, por tanto, medios preventivos que pueden tener una buena eficacia, en el manejo integrado de la plaga *Frankliniella occidentalis* dentro de este método de control se encuentra algunas labores culturales como son: deshierbas, adecuada humedad del cultivo, desbotonar flores abiertas, escarificación de suelo. Estas labores deben ser realizadas para evitar la proliferación de la plaga.

Control químico

Consiste en la utilización de plaguicidas con moléculas sintéticas para la erradicación de las plagas y básicamente estos productos se los utiliza en las aplicaciones como fumigantes, dentro de este método de control, existen diversos productos químicos que se suelen utilizar para el control de esta plaga como ejemplos tenemos: karate zeon, Perfektion, Decis, Muralla, entre otros.

Control biológico

La lucha biológica puede definirse como el empleo de organismos vivos o de sus productos para impedir, controlar o reducir las pérdidas o daños ocasionados por organismos nocivos.

En ocasiones, organismos de la propia zona de cultivo son capaces de controlar por sí mismos a la plaga, por lo que simplemente respetándolos conseguiríamos reducir los daños. El empleo de fauna auxiliar autóctona sería, por tanto, la lucha biológica más sencilla.

No obstante, en la mayoría de ocasiones la fauna autóctona se ve sobrepasada por la plaga (debido a desequilibrios producidos por tratamientos anteriores) o aparece una nueva plaga que no tiene enemigos naturales en nuestra zona. En estos casos podemos recurrir a realizar sueltas o utilizar productos biológicos formulados.

Control legal

Consiste en la implementación de normas de revisión del material nuevo que ingresa a la finca, en función de detectar cualquier aspecto negativo que pueda afectar al cultivo.

Control mecánico

Son aquellos que, evitan o dificultan el contacto entre la planta y el organismo que provoca la plaga o enfermedad. En este grupo incluiríamos las barreras y las trampas.

Control físico

Las medidas físicas se basan principalmente en la aplicación de calor como método de desinfección de suelos. Hay varias técnicas, entre las que destacan la desinfección con vapor de agua y la solarización. Son métodos que pueden dar excelentes resultados, pero su elevado coste en tiempo y en dinero hace que su uso sea muy limitado.

Mediante un plan de cumplimiento de todos estos métodos de control para reducir las plagas, y también el uso de insecticidas.

La pérdida que originan los insectos bordea entre el 10 a 30 %, en diferentes cultivos a nivel mundial.

En el Ecuador estos datos se repiten a igual que otros países en vías de desarrollo, por la falta de programas adecuados de control que ayuden a la lucha integrada en contra de las plagas y enfermedades.

La implementación de mejores tecnologías de control reduciría las pérdidas en los cultivos a causa de plagas y enfermedades significativamente. (Rogg, 2000)

Para lograr la implementación de nuevas tecnologías, es necesario que el agricultor se capacite con la ayuda de técnicos especializados en el tema. Para que se aborden temas sobre, rotaciones de cultivo, implementaciones de métodos de control no químico, la evaluación de los costos de producción y protección, expresados en el umbral económico, y la adaptación a la necesidad del mercado son componentes esenciales de un programa de manejo integral de cultivos. (Rogg, 2000)

4.8.1. Fundamentos básicos del MIP

El Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, conocido también como MIPE, es un enfoque que busca conjugar las ventajas de los diferentes métodos de control antes señalados, de acuerdo a las condiciones específicas de cada caso o cultivo.

De igual forma, supera el viejo concepto de erradicar o exterminar todos los animales o insectos del campo de cultivo, buscando más bien mantenerlos en un nivel de población que no ocasione daños.

Debe resaltarse además que el MIPE, privilegia un enfoque preventivo, es decir, la realización oportuna y adecuada de las prácticas agrícolas.

Según el MIPE, la elección de uno o varios métodos debe sustentarse en un conocimiento profundo sobre:

- El cultivo, su estado de desarrollo y sus niveles de resistencia y tolerancia.
- la plaga o enfermedad, su ciclo de vida, los daños que causa, sus hábitos o preferencias y su nivel de vulnerabilidad.
- los insectos-benéficos que puedan convertirse en enemigos naturales de la plaga y ser usados como controladores biológicos.
- las condiciones ambientales que pueden favorecer o limitar el avance de la plaga o enfermedad.

Todos estos aspectos deben ser considerados al momento de realizar un plan de manejo integrado de plagas, es importante conocer también.

4.8.1.1. El cultivo

Los productores deben también conocer bien las necesidades de su cultivo. Muchas veces un cultivo sufre un ataque de plagas hasta un cierto límite sin ocasionar pérdidas importantes. Esta relación entre el cultivo y organismos fitófagos es esencial para poder establecer un programa de control. (Rogg, 2000)

4.8.1.2. El monitoreo

Una clave central del control integrado de plagas es el sistema de vigilancia o monitoreo de las poblaciones de plagas. Diferente a las aplicaciones masivas de plaguicidas según un sistema calendario, el sistema MIP requiere el desarrollo e implementación de un sistema de monitoreo con muestreos periódicos de las plagas en el campo. Una metodología adecuada de muestreo puede monitorear las poblaciones de plagas desde el inicio hasta la cosecha del cultivo. (Rogg, 2000)

El monitoreo para *Frankliniella occidentalis*, consiste en observaciones de flores y tallos tiernos de rosas, donde suelen hospedarse.

Esta especie es importante que además de verificar la presencia en el cultivo mediante el monitoreo, también se identifique su estado biológico. Para que el control sea más efectivo y se pueda controlar la plaga. (SESA et al, 2006)

4.8.1.3. El umbral económico

Para evaluar si realmente es necesario implementar un control contra una cierta plaga el productor tiene que establecer el umbral económico. Según King y Saunders (1984), el umbral económico es "... el punto en el cual la densidad de insectos o plagas presentes, está por debajo de aquel en el que el costo y el daño hecho en el valor del cultivo igualan el costo de tratamiento. En otras palabras cuando la relación del costo de control con el beneficio obtenido como resultado de este es un poco menos que 1:1..." en el Ecuador estos valores no se han realizado y socializado por lo que se toma estos datos de Latinoamérica que, por lo menos, ofrece al productor una idea. (Rogg, 2000)

4.8.1.4. La selección de los métodos de control adecuados

De la gran variación de diferentes métodos el productor tiene que seleccionar un método o varios que son adecuados para, primero, prevenir la incidencia de plagas y, segundo, en caso de aparición, para reducir el daño de las plagas. (Rogg, 2000)

4.8.1.5. La integración de disciplinas

Para poder aprovechar las diferentes disciplinas que se aplican al sector de la agricultura, es importante estudiar, incluso la entomología, fitopatología, el control de

malezas, el mejoramiento de variedades, etc. Para mejorar la calidad de su producción. Evitando cualquier tipo de problemas y manejándolos adecuadamente. (Rogg, 2000)

5. PROCEDIMIENTO Y RECURSOS

5.1. Procedimientos

La investigación se realizó en base a dos encuestas, la cuales contenían preguntas basadas en el cultivo de rosas, los métodos de control de la plaga *Frankliniella occidentalis*, conocimientos generales, y las experiencias de los técnicos florícolas, en el manejo de la plaga, las encuestas se formularon tanto para técnicos con 45 preguntas (ver anexo 11.1) y para supervisores con 41 preguntas (ver anexo 11.2)

Una vez establecido el formato de las encuestas se procedió a ejecutarlas en 10 fincas de estudio.

Las encuestas se realizaron tanto al técnico encargado de campo como al supervisor encargado de fitosanidad, quienes están relacionado con las aplicaciones de pesticidas para el control de la plaga, para esto se planteó un periodo de tres meses.

La investigación se realizó en un espacio muestral de 10 fincas, de las cuales 6 tienen manejo tradicional y 4 con MIPE (manejo integrado de plagas y enfermedades), dedicadas a la producción y exportación de rosas, con un área mínima de 10 ha hasta 18 ha, lo que ayudó a obtener la información de los métodos y técnicas utilizadas en el control de *Frankliniella occidentalis* en el cultivo de rosas bajo invernadero.

Para el cálculo de la pregunta número 2 de la encuesta para técnicos florícolas, se realizó una clasificación, en base a las lecturas promedio de trampas internas de trips en las fincas florícolas, clasificando en baja, media y alta. Con un trips, 2 trips y 3 trips respectivamente.

Una vez establecidas las encuestas se definió los tiempos de ejecución, durante la realización de las encuestas en forma general se observó que, las 10 fincas presentaron problemas con esta plaga especialmente en el verano y en épocas de invierno donde la presencia de la plaga es menor, pero esto no es común, y afecta más su control.

Cada encuesta tuvo una duración de una hora, con cuya información obtenida, se pudo tener una línea base sobre la cual trabajar, y realizar el folleto de la sistematización.

Una vez recopilada toda la información se procedió a agruparla para su posterior análisis, y se aplicó promedios a los diferentes grupos de preguntas.

La tabulación, generación de resultados, sistematización de la información y conclusiones se llevo a cabo en dos meses.

Para la elaboración del producto final de la sistematización de la plaga *Frankliniella occidentalis* se usó un modelo que sirvió de base para detallar y recopilar la información generada en las fincas que serán un aporte para sus dueños, los técnicos, trabajadores y gente de la comunidad.

El folleto contiene aspectos generales de la plaga, tipos de control clasificados en cultural, mecánicos, legales, biológicos, físico y mecánico útiles para la formulación de un plan de manejo integrado de plagas para el cultivo de rosas bajo invernadero.

5.2. Recursos

Cuadro 2. Recursos utilizados en la investigación.

Descripción	Número	Unidades
Humanos		
Investigador	1	Persona
Supervisores	10	Personas
Técnicos entrevistados	10	Personas
Materiales		
Encuestas	20	Unidades
Computadora	1	Unidad
Grabadora	1	Unidad
Cámara fotográfica	1	Unidad
Internet	15	Horas
Memoria flash	1	Unidad
Materiales de oficina	300	Hojas
Económicos		
Movilización	20	Viajes

Elaborado por Pujota 2013

6. RESULTADOS

Para la formulación de los resultados se analizó todas las respuestas y se las clasificó por métodos de control, llegando a obtener 6 métodos de control y una adicional con características generales de la plaga.

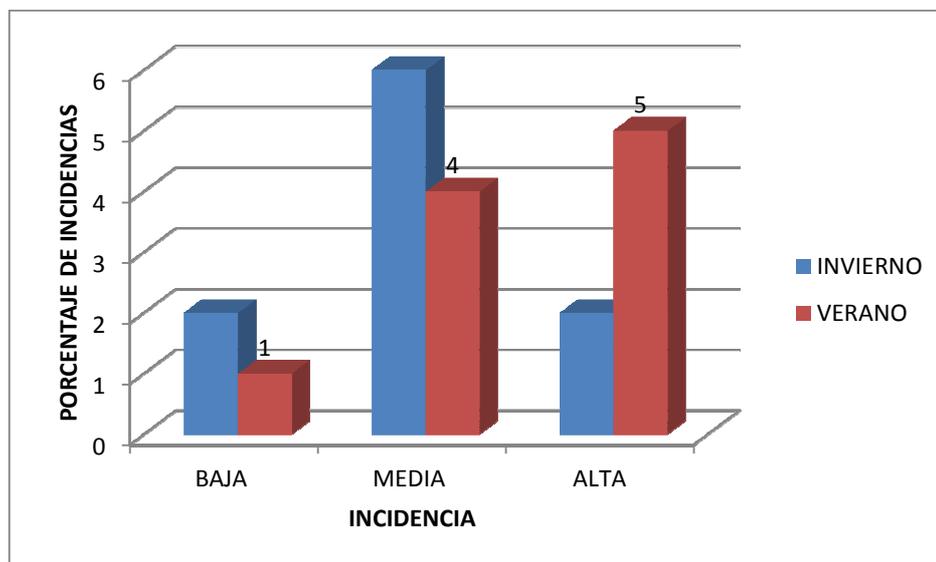
6.1. Datos obtenidos de los técnicos

Cuadro 3. Incidencia de *Frankliniella occidentalis* en el cultivo de rosas según las épocas climáticas.

INDICADOR	Porcentaje de Incidencia en invierno	Porcentaje de Incidencia en verano
Baja	20	10
Media	60	40
Alta	20	50
Porcentaje total de incidencia	100	100

Elaborado por Pujota 2013

Fuente: La encuesta



Elaborado por Pujota 2013

Gráfico 2. Incidencia de *Frankliniella occidentalis* en el cultivo de rosas según las épocas climáticas.

Según el cuadro 3 y el gráfico 2, se observa que, de las 10 fincas en estudio para la época de invierno, el 20 % corresponde a baja, 60 % a media y 20 % a alta, en la incidencia de la plagas.

Para la época de verano, 10 % pertenece a baja 40 a media y 50 a alta incidencia.

Los trips son insectos que no vuelan, más bien aprovechan las corrientes de aire para desplazarse por esta razón aumentará la incidencia en el cultivo, las épocas de mayor corriente de aire serán las de mayor problema pues la población de trips en el cultivo aumentará, adicional a eso la época de verano va acompañada de altas temperaturas que reducen la duración del ciclo de vida, por lo que habrá una mayor población de trips en el ambiente. (SESA, 2006)

Los datos de la presencia de la plaga en la época de invierno, está en niveles medios de severidad, lo cual, posiblemente incremente el desarrollo, crecimiento y afectación de esta plaga, que no es común en esta época del año. Se puede decir que la presencia de trips, tanto en invierno como en verano está directamente relacionada con la época climática, tal vez la plaga se ha adaptando a esos cambios y resiste el frío. También se puede ver influenciado por el intervalo en días de ciclo de vida de la plaga.

La presencia de la plaga en el invierno, tal vez se debe a las lluvias, que tiene esta época y por tanto, los trips emigran hacia el interior de los invernaderos para mejorar sus condiciones de vida.

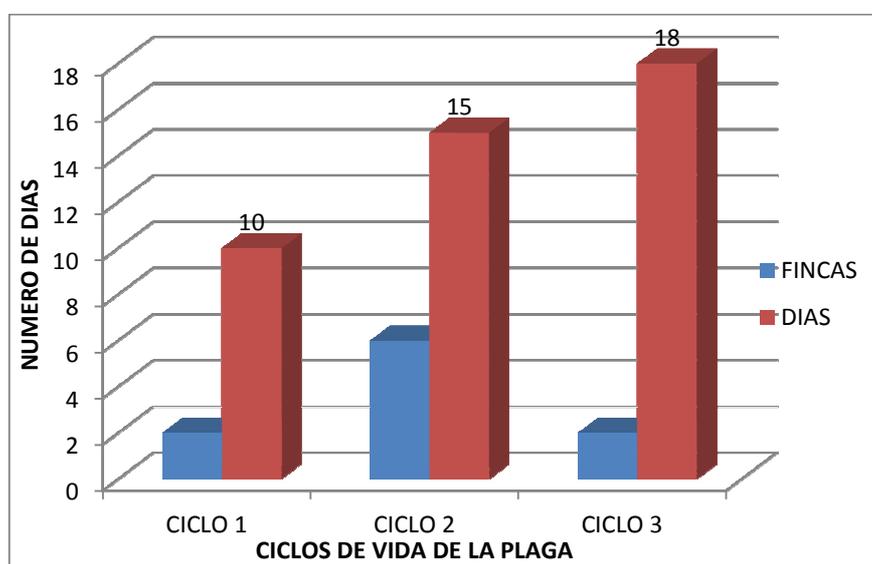
En el verano, se observa que, la incidencia es alta, lo cual va acompañado de las características de la época de verano, como son altas temperaturas, mayor número de horas luz y humedades relativas bajas, que aumentan las condiciones favorables para el desarrollo de esta plaga.

Cuadro 4. El ciclo de vida de *Frankliniella occidentalis* en campo

El ciclo de vida		
Fincas	Número de fincas	Duración del ciclo en días
Ciclo 1	2	10 a 12
Ciclo 2	6	14 a 15
Ciclo 3	2	18

Elaborado por: Pujota 2013

Fuente: La encuesta



Elaborado por Pujota 2013

Gráfico 3. Ciclo de vida de *Frankliniella occidentalis* en campo

Según el cuadro 4 y el gráfico 3, los técnicos florícolas conocen el ciclo de la plaga con sus respectivos estadios, según revisión bibliográfica, pero al analizar los datos obtenidos de las encuestas se evidencia que no conocen a fondo y no evalúan los periodos exactos del ciclo de vida en los invernaderos.

El ciclo de vida de la especie *Frankliniella occidentalis*, según datos obtenidos a partir de las encuestas, está dentro de los 10 a 12 días en dos fincas florícolas, 6 fincas indican que el ciclo de *Frankliniella occidentalis* es de 14 a 15 días y por último 2 fincas con ciclos de 18 días.

El ciclo de vida de *Frankliniella occidentalis* está en función de la temperatura según (Koppert, 2010) menciona que con una temperatura promedio de 20°C la duración del ciclo será de 19 días. Cabe mencionar también que la duración del ciclo de vida de esta especie está dada por factores ambientales como son: La humedad relativa, el fotoperiodo y también la fertilización de los cultivos, que pueden afectar directamente en la duración del ciclo de vida de la plaga.

Es importante mencionar que las fincas florícolas, no han realizado estudios del ciclo de vida de esta plaga, y se sustentan en base a bibliografía, según los técnicos florícolas.

La duración del ciclo de vida es importante estudiarla, para que a partir de de estos datos se pueda realizar los métodos de control que ayuden a reducir el impacto de esta plaga, y que no supere los umbrales económicos.

El ciclo de vida de *Frankliniella occidentalis* no tiene una constante definida, por lo que este va en función de las condiciones climáticas, y no se las puede manejar. Por tanto siempre tendrá una variación, también intervienen otros factores como la alimentación, la dispersión, la puesta o el desarrollo.

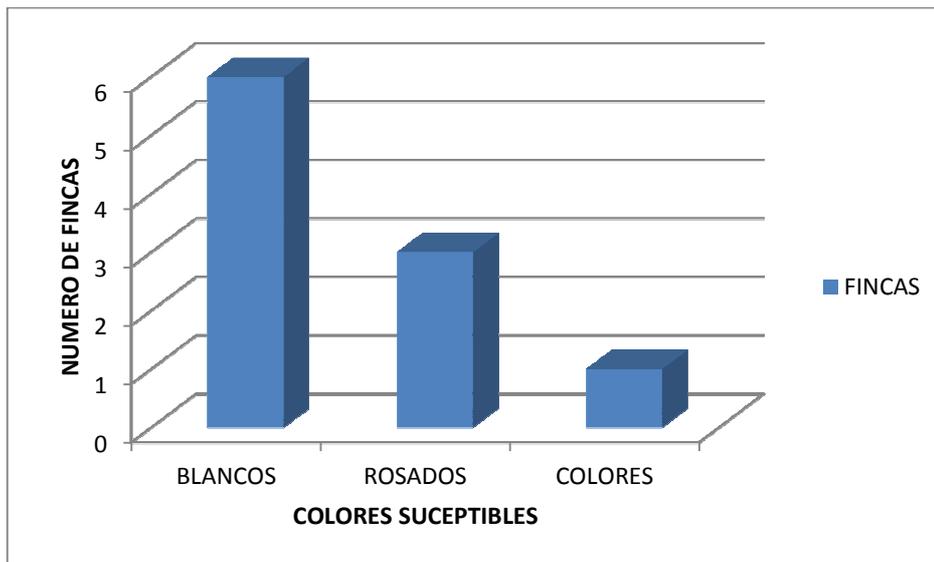
Según los datos obtenidos y las temperaturas registradas por acuweather en el 2012 se compruebe que las temperaturas están dentro de los rangos 18 y 25 ° C, esto ratifica que la duración del ciclo de vida está alrededor de los 19 días.

Cuadro 5. Colores susceptibles de botón floral al ataque de *Frankliniella occidentalis*

Color del botón floral	Fincas atacadas por trips por colores
Blancos	6
Rosados	3
Colores	1
Total	10

Elaborado por: Pujota 2013

Fuente: La encuesta



Elaborado por Pujota 2013

Gráfico 4. Colores susceptibles de botón floral al ataque de *Frankliniella occidentalis*

En el cuadro 5 y el gráfico 4, se observa que, en las 10 fincas los colores blancos son los más susceptibles (6), seguidos por los rosados (3), y finalmente una finca que indica que, las variedades de todos colores son susceptibles pero en menor grado.

Estos datos reflejan la susceptibilidad de todos los colores principalmente el blanco, lo cual puede ser un indicador para mejorar ciertos manejos de la plaga en especial la fertilización, para que de esta manera no se tenga incidencias altas de trips, principalmente en el verano, que es la época de mayor incidencia de esta enfermedad.

Los colores claros como el blanco y el rosado son los más susceptibles al ataque de *Frankliniella occidentalis* por su contenido principalmente de calcio, potasio y nitrógeno. (Fainstein R. , 2000)

Este es un dato importante, porque las variedades de mayor susceptibilidad, posiblemente pueden ser la puerta de entrada para que se infesten a otras variedades.

El aumento de *Botrytis cinérea*, en el cultivo de rosas es muy usual cuando hay poblaciones altas de *Frankliniella occidentalis* (Fainstein R. , 2000), esto se manifiesta porque el daño que hace el trips en la célula deja una ventana abierta al ingreso de este hongo, y puede situarse en el botón floral con más probabilidad.

La plaga *Frankliniella occidentalis* ocasiona varios signos en las plantas del rosal, que degradan el tejido vegetal, se pueden observar puntos amarillentos ocasionados por la ovoposición de la hembra adulta, también se puede apreciar raspados en los botones florales, y deformaciones en los brotes tiernos a causa de la extracción del contenido celular que es el alimento de esta plaga.

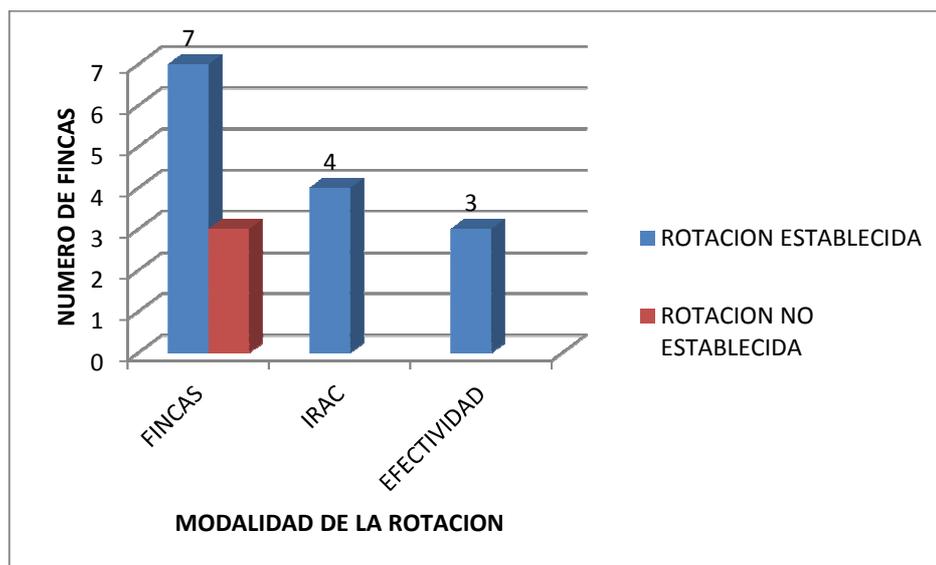
b) Control químico.

Cuadro 6. La rotación de insecticidas

Indicador	Fincas	IRAC	Efectividad
Rotación establecida	7	4	3
Rotación no establecida	3		
Total	10	4	3

Elaborado por: Pujota 2013

Fuente: La encuesta



Elaborado por Pujota 2013

Gráfico 5. La rotación de insecticidas

En el cuadro 6 y el gráfico 5 se observa que, de un total de 10 fincas florícolas, 7 fincas tienen un sistema de rotación establecido, esto ya sea mediante, la aplicación del IRAC (comité de acción de resistencia a insecticidas) que corresponde a 4 fincas, y las tres restantes, rotan las aplicaciones de insecticidas mediante la efectividad de sus productos, y finalmente existen 3 fincas que si rotan los productos pero no tienen una matriz establecida.

La rotación de insecticidas en el control de plagas es fundamental e importante, para evitar problemas de resistencia por parte del blanco biológico.

Para utilizar y establecer una rotación se debe identificar el estadio de la plaga, en las fincas estudiadas esto no es evaluado, por lo que muchos insecticidas, pierden su efectividad

Los técnicos de las 10 fincas donde se realizó el estudio, creen que es importante tener un producto por cada mecanismo de acción es decir su rotación comprende de 5 productos insecticidas, también mencionan que no deben ser más pues el ciclo de vida de esta plaga es de 19 días según la bibliografía, y solo pueden aplicar una vez por semana.

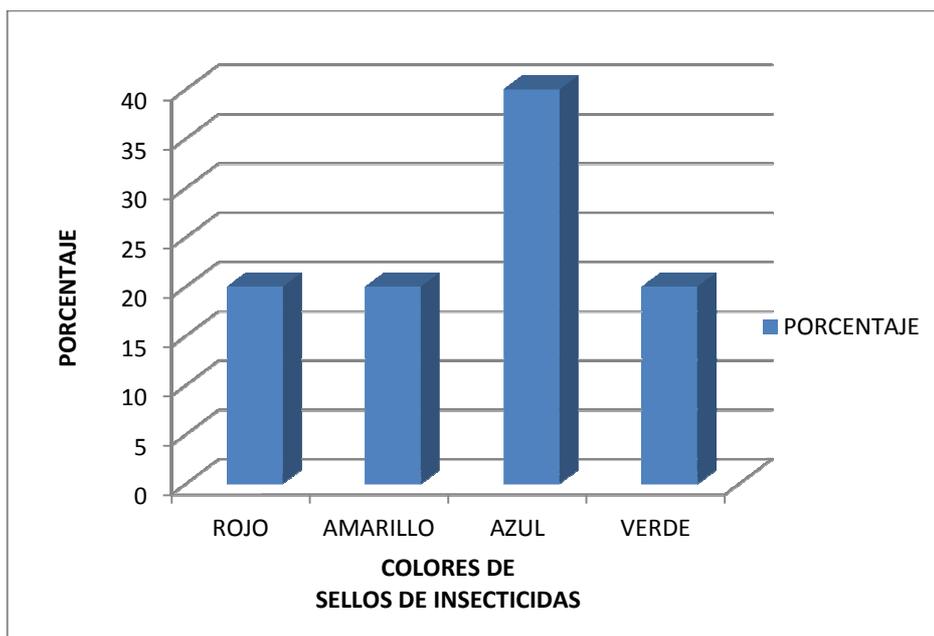
La rotación está en función del modo de acción que tiene cada insecticida, para que el control sea eficaz. Para aplicar esta sugerencia existe una norma denominada IRAC, en la que plantea como rotar los insecticidas así como una clasificación de algunos ingredientes activos. (IRAC, 2011)

Cuadro 7. Toxicología en el uso de plaguicidas para el control de *Frankliniella occidentalis*

Indicador	Porcentaje
Rojo	20
Amarillo	20
Azul	40
Verde	20
Total	100

Elaborado por: Pujota 2013

Fuente: La encuesta



Elaborado por Pujota 2013

Gráfico 6. Categoría toxicológica de los plaguicidas usados para el control de *Frankliniella occidentalis*

En el cuadro 7 y el gráfico 6, actualmente se siguen utilizando todos los productos incluso los de sello rojo, con un 20 %, los de sello amarillo 20 %, azul 40 % y verde 20 %, que da un total de 100 % en la conformación de insecticidas por su categoría toxicológica.

El uso de insecticidas de sello rojo en el manejo de *Frankliniella occidentalis* posiblemente puede deberse a la agresividad que tiene esta plaga para infestar el cultivo, de un momento a otro, y los técnicos optan por tomar medidas de control lo más eficaces posibles para controlarla, e impedir que causen graves daños al cultivo. Cabe mencionar que, estos productos son más baratos y eficaces, pero que causan un grave daño al ambiente, por lo que no se justifica su uso.

Los insecticidas con categoría toxicológica amarilla, que se utilizan en el control químico de *Frankliniella occidentalis*, son altamente peligrosos, y pueden causar daño a microorganismos benéficos que ayudan o intervienen en el control biológico mismos que comprenden un 20 % del total de los insecticidas utilizados en el control de esta plaga.

Los insecticidas de categoría toxicológica azul se utilizan en mayor cantidad, con un 40 % del total de insecticidas en las fincas florícolas donde se realizó el estudio, tienen buenos resultados de control, aunque según las experiencias de los técnicos florícolas son más costosos en relación a los productos de categoría amarilla y roja.

Y los de categoría verde comprenden un 20 % de los insecticidas usados en el control de esta plaga y se utilizan como preventivos en el manejo integrado de esta plaga.

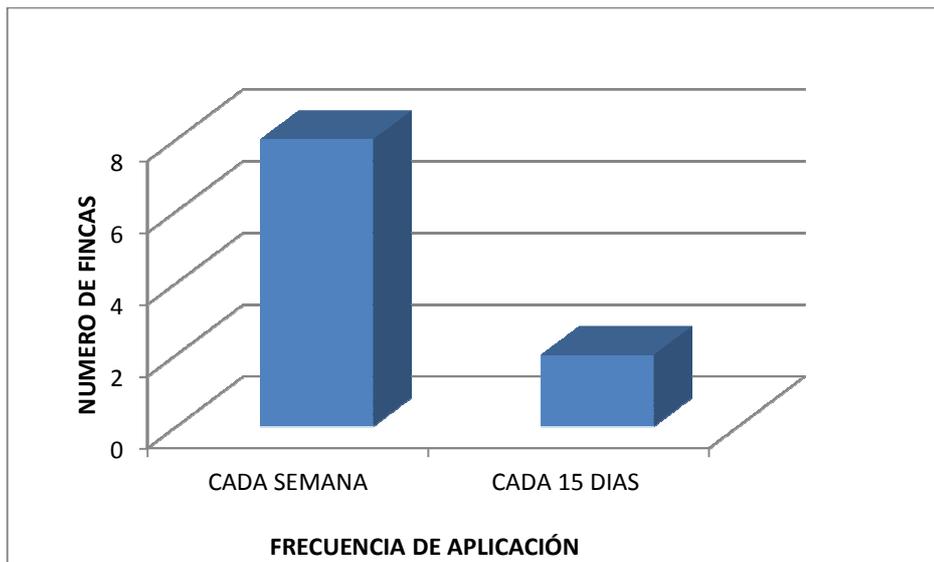
La clasificación toxicológica de cada uno de los insecticidas, es importante conocerla para elaborar un plan de manejo integrado de plagas, más amigable con el ambiente, también puede ayudar a formular una rotación más adecuada, que permita evitar la formación de resistencia por parte de la plaga y que las moléculas no pierdan su efectividad. (Fainstein R. , 2000)

Cuadro 8. Frecuencia de las aplicaciones para el control *Frankliniella occidentalis*

Indicador	Fincas
Cada semana	8
Cada 15 días	2
Total	10

Elaborado por: Pujota 2013

Fuente: La encuesta



Elaborado por Pujota 2013

Gráfico 7. Frecuencia de las aplicaciones para *Frankliniella occidentalis* según las experiencias en el manejo de esta plaga.

En el cuadro 8 y el gráfico 7 se observa que, de un total de 10 fincas, 8 realizan una aplicación cada semana para esta plaga, mientras que las 2 restantes lo hacen cada 15 días para mantener los niveles sin que supere los umbrales económicos normales.

Las aplicaciones cada semana se realizan, como medida preventiva para evitar que se infesten los cultivos, mientras que las dos fincas que realizan sus aplicaciones cada 15 días, es porque se manejan con los datos de monitoreo y realizan aplicaciones solo cuando observan la presencia de la plaga. Según las experiencias es mejor realizar las aplicaciones en base a los monitoreos pues garantiza una optimización de los recursos.

Las aplicaciones de insecticidas se suelen acompañar con un producto fungicida de acción contra *Botrytis*, al botón floral donde suelen alojarse *Botrytis cinerea* y *Frankliniella occidentalis* (Fainstein R. , 2000), con esto se reduce los costos de producción porque se reduce una aplicación al manejo de cultivo.

Normalmente se realizan dos tratamientos químicos espaciados 7 días. Como materias activas destacan el formetanato, aceite de verano, metiocarb, fenitrotión, malatión, naled y acrinatrin. De ellos el más eficaz es el aceite de verano, el segundo es el formetanato. Con el metiocarb se han generado resistencias. En todos los productos tuvo un efecto de reducir los enemigos naturales de la plaga, por lo que se recomienda el uso de productos respetuosos con la fauna auxiliar. (Lopez, 1997)

c) Control cultural.

Cuadro 9. Labores culturales utilizadas en el manejo integrado de *Frankliniella occidentalis*

labores culturales	frecuencia de realización	Propósito
Riegos	Todos los días	Mantener una adecuada temperatura y humedad relativa
Escarificación de suelo	Cada 15 días	Deshidratar pupas y evitar la proliferación de malezas
Desbotonar	Cada semana	Evitar la infestación de la plaga
Erradicación de malezas	Cada semana	Evitar la formación de plantas hospederas

Elaborado por Pujota 2013

Fuente: La encuesta

En el cuadro 10, se observa que, existen algunas labores culturales que se realizan en función de evitar la proliferación de plagas y también la competencia de nutrientes en el cultivo de rosas como son:

Los riegos intervienen, tanto para cumplir con los requerimientos hídricos, como para evitar la aparición de plagas y enfermedades, aunque la humedad no debe ser en exceso y se regula todos los días dependiendo del clima.

Una adecuada humedad en el cultivo impide el aumento de la temperatura, y por tanto el ciclo de *Frankliniella occidentalis* será más largo factor favorable en el manejo integrado de plagas. (Koppert, 2010)

La erradicación de malezas, tanto en el interior como en el exterior de los invernaderos es muy importante, para evitar que en ellas se alojen y desarrollen los trips (Rogg, 2000), donde podrán reproducirse para luego infestar el cultivo de rosas.

Esta acción de erradicación de malezas se debe realizar una vez por semana.

La escarificación de los suelos del cultivo de rosas, es importante para evitar que se desarrollen los estados del ciclo de vida que se dan en el suelo, como son los de prepupa y pupa. Esta acción de remoción del suelo dejará a los trips expuestos a los rayos del sol y se deshidrataran, la escarificación de los suelos en las fincas se realiza cada 15 días

Desbotonar botones florales abiertos, en el cultivo de rosas es una acción que impide la atracción de la plaga hacia el cultivo.

Todos los técnicos recomiendan estas labores como parte y ayuda para la lucha integrada contra esta plaga, y mencionan que es importante implementar todas estas labores para la reducción de la incidencia de la plaga.

d) Control biológico

Cuadro 10. Uso del método de control biológico en el manejo integrado de *Frankliniella occidentalis*

Agentes biológicos	Frecuencia de realización	Propósito	Número de fincas que realizan
<i>Bauveria bassiana</i>	cada semana	controlar trips	1
extracto de ajo ají	cada semana	controlar trips	6
extracto de ruda	cada mes	controlar trips	1
<i>Bacillus thuringiensis</i>	cada 4 meses	controlar trips	2

Elaborado por: Pujota 2013

Fuente: La encuesta

Según el cuadro 10, existen algunas alternativas en el control de *Frankliniella occidentalis* como son el uso de *Bauveria bassiana* y *Bacillus thuringiensis*, además emplean extractos de ajo ají y de ruda, para combatir a esta plaga.

El control biológico, actualmente en las 10 fincas encuestadas, se está recién implementando por lo que no existen tratamientos establecidos y evaluados que permitan incorporar al sistema de manejo integrado de esta plaga, por qué demanda de mucho tiempo, para evaluar los resultados y en sector florícola, los resultados deben ser lo más rápidos posibles, para que se pueda evitar las pérdidas económicas por causa de esta plaga.

Bacillus thuringiensis (o Bt) es una bacteria Gram positiva que habita en el suelo, y que se utiliza comúnmente como una alternativa biológica a los pesticidas. También se le puede extraer la toxina Cry y utilizarla como plaguicida. (Rogg, 2000)

e) Control mecánico.

Cuadro 11. Labores de control mecánico utilizados en el manejo integrado de *Frankliniella occidentalis*

Técnicas mecánicas	Frecuencia de realización	Propósito
Monitoreo	Todos los días	Llevar un registro del comportamiento de la plaga en el cultivo
Cortinas de sarán	Al inicio del cultivo	Evitar el ingreso de la plaga
Trampas de monitoreo	Cada semana	Evaluar la población de trips en el cultivo
Trampas de captura	Cada seis meses	Capturar trips en el cultivo

Elaborado por: Pujota 2013

Fuente: La encuesta

Según se observa en el cuadro 11, existen 4 tareas dentro de este método de control, y se realizan en el cultivo de rosas bajo invernadero, para ayudar al manejo integrado de plagas.

El monitoreo es una herramienta muy útil en el manejo integrado de plagas, se utiliza en todas las fincas florícolas donde se realizó el estudio, el monitoreo por trampeo, permite identificar, localizar y cuantificar el estado de la plaga, para tomar medidas de control que permiten la reducción en la incidencia, el monitoreo de trips se realiza en el 10% del cultivo en todos los estados fenológicos, todos los días revisando las flores más abiertas posibles, para identificar o descartar la presencia de trips.

Este proceso también consta en el protocolo de Agrocalidad y se realiza un conteo de trips/semana para mantener monitoreado el cultivo en el tema trips. (Magap, 2008), con los datos obtenidos a partir de esta herramienta se puede establecer medidas de control.

Los cultivos poseen una trampa de monitoreo, cada 1000 metros cuadrados de plantación de rosas, esta trampa es de 0.1 x 0.2 m y se ubica a los 0.2 metros sobre el nivel promedio de altura de los botones florales, las trampas están bien limpias, y con una sustancia pegajosa que puede ser Bio-tac o aceite agrícola que permite la permanencia en la trampa de los trips que han caído en ella.

Las lecturas, se realizan cada semana contando los trips, que han caído para levantar un registro historial de la plaga en la plantación de rosas. (Magap, 2008)

Las trampas de captura son franjas de polietileno de colores repelentes en el interior de los invernaderos como ejemplo el rojo, con dimensiones de 0.3 x 3 m. y en cambio en el exterior de los invernaderos se recomienda colores atrayentes como el azul, amarillo, estas deben tener la mismas dimensiones y con una sustancia pegajosa para que pueda capturar a los trips.

La implementación de cortinas de sarán, impiden el ingreso de trips, hacia el interior de los invernaderos, y de preferencia deben ser de colores repelentes como el aluminio o metálico. Estas cortinas deben ser cambiadas cada 5 años. (Liñan, 1998)

Al respecto Koppert, señala que se mantenga a los insectos lejos de las plantas. Muchos insectos voladores (pulgones, mariposas, moscas, trips, etc.) se pueden mantener alejados del cultivo mediante el uso de tela mosquitera. Cubriendo el suelo o sustrato con polietileno, tejido o con collares especiales alrededor de la base del tallo se protege a las plantas de las larvas, que se comen las raíces y los tallos del subsuelo. Estas medidas también frenan el desarrollo de larvas y pupas que precisan del suelo para completar su ciclo de vida, y evita que éstos se sigan propagando. (Koppert, 2010)

Trampas para insectos. Los insectos voladores se pueden capturar con la ayuda de trampas adhesivas, plantas trampa, trampas de feromona. (Koppert, 2010)

Todos los técnicos consideran que estas prácticas mecánicas ayudan en la lucha integrada contra la plaga, pero que es recomendable darle todo el seguimiento posible a estas acciones en contra de la plaga.

f) Control legal.

Cuadro 12. Labores de control legal utilizados en el manejo integrado de *Frankliniella occidentalis*.

Control legal	frecuencia de realización	Propósito
Revisión del material	cuando ingresa material vegetal nuevo	evitar el ingreso de los trips
Cuarentena	cuando se encuentra presencia de signos de trips	evitar el ingreso de los trips

Elaborado por: Pujota 2013

Fuente: La encuesta

Según se observa en el cuadro 12, existen 2 actividades dentro del control legal, estas actividades son revisión del material vegetal nuevo y cuarentena del material vegetal, con presencia de plagas y enfermedades.

Estos procesos de control legal, utilizados en el manejo de *Frankliniella occidentalis*, ayudan al control de la plaga.

La revisión del material vegetal nuevo que ingresa a las fincas, como pueden ser patrones, yemas o flores es muy importante y en caso de encontrar plagas, realizar aplicaciones para el blanco biológico detectado y así evitar la proliferación en la finca. (Barrientos, 2004)

La puesta en cuarentena del material nuevo que ingresa a la finca es también un proceso importante en el manejo integrado de plagas, consiste en colocar al material nuevo en un área de aislamiento que permita detectar después de un tiempo prudencial que puede ser de 15 días la aparición de plagas y enfermedades. (Coronado, 1972)

g) Control físico.

Cuadro 13. Labores de control físico utilizados en el manejo integrado de *Frankliniella occidentalis*

Control físico	Frecuencia de realización	Propósito
Colocación de microaspersores fuera de los invernaderos	Cuando la temperatura sobrepasa los 22 ° C	No acelerar el ciclo de vida
Aplicaciones en la madrugada de insecticidas	Cada semana	Controlar a la plaga

Elaborado por: Pujota 2013

Fuente: La encuesta

Según se observa en el cuadro 13, existen 2 actividades dentro del control físico que utilizan las fincas que son colocación de micro aspersores y aplicaciones en la madrugada de insecticidas, labores que utilizan para reducir la presencia de la plaga en los cultivos de rosas.

El control físico en el manejo de la plaga *Frankliniella occidentalis*, es importante, esto ayuda a potenciar el control, y a manejar las condiciones para evitar la proliferación de la plaga, tratando de reducir los ciclo de vida. (Fainstein R. , 2000)

El Control Físico consiste en la utilización de algún agente físico como la temperatura, humedad, insolación, fotoperiodismo y radiaciones electromagnéticas, en intensidades que resulten letales para los insectos.

El fundamento del método es que las plagas sólo pueden desarrollarse y sobrevivir dentro de ciertos límites de intensidad de los factores físicos ambientales; más allá de los límites mínimos y máximos, las condiciones resultan letales. Los límites varían según las especies de insectos; y para una misma especie, según su estado de desarrollo. Además, los límites de cada factor varían en interacción con las intensidades de los otros factores ambientales y con el estado fisiológico del insecto. (Koppert, 2010)

Colocación de aspersores fuera de los invernaderos

Las colocación de aspersores fuera de los invernaderos, ayuda a regular la temperatura y humedad relativa para evitar la proliferación de la plaga, esto debe ser controlado mediante termómetros, para que no permitir que sobrepasen los 22 ° C, y con esto evitar cualquier tipo de problemas con esta plaga.

Aplicaciones en la madrugada de insecticidas

Es una actividad que se realiza en cultivo de flores, porque a esa hora es cuando existe mayor movilidad de la plaga y se puede potencializar el control del producto utilizado según las fincas de estudio.

7. CONCLUSIONES

- El personal de trabajo que labora en las fincas no conoce el desarrollo y ciclo de vida de esta plaga en sus respectivas fincas, esto hace que no se pueda establecer parámetros que permitan realizar un adecuado plan de manejo integrado de plagas.
- El mejorar todos los procesos actuales en el cultivo de rosas, especialmente la fertilización y el riego, ayudan a tener plantas más tolerantes a los problemas fitosanitarios, que permite reducir las aplicaciones de pesticidas químicos, lo que contribuye a reducir los costos de producción.
- El control biológico es una actividad que en las fincas florícolas no es muy común, es esporádico, y se manejan a través de microorganismos como *Bauveria* y algunos extractos de plantas, esto no tiene un seguimiento que permita evaluar correctamente para extraer los mejores tratamientos, para que puedan ser incorporados al manejo integrado de plagas.
- Las fincas donde se realizó el estudio, no investigan y no generan nuevas alternativas de control, que permitan mejorar los procesos actuales, dependiendo más de los productos químicos y por tanto aumentando los costos de producción y dificultando el progreso de las fincas florícolas.
- La revisión del material vegetal nuevo que va a ingresar a las fincas, ayuda a evitar cualquier tipo de infestación de plagas o enfermedades; esta se realiza mediante revisiones del material vegetal nuevo, para poder evaluar y poder autorizar el ingreso y evitar la proliferación de plagas.
- El monitoreo es la principal herramienta del manejo integrado de plagas y enfermedades, pero no es 100 % seguro por la movilidad que tiene esta plaga, que se desplaza de un lugar a otro, dificultando la identificación oportuna de su presencia.
- No existen capacitaciones constantes que permitan actualizar los conocimientos de la plaga que contribuyan a mejorar los procesos de su manejo.
- Las rotaciones químicas en las fincas florícolas, no son adecuadamente formuladas, porque no se toman en cuenta todos los aspectos dentro una rotación adecuada como: hoja técnica de los productos, toxicidad, mecanismo de acción, periodo de reingreso, residualidad.

- El método de control químico es el más utilizado en el manejo de *Frankliniella occidentalis* en el cultivo de rosas bajo invernadero.

- El control químico es el más costoso por los recursos que demanda cada aplicación.

8. RECOMENDACIONES

- Elaborar un plan de manejo integrado que permita organizar todos los métodos de control utilizados en la lucha contra cada plaga y enfermedad.
- Conocer a profundidad los productos, su residualidad, la seguridad, para evitar la generación de resistencia y evitar la acumulación en el producto final, para en base a esto poder rotar los insecticidas en función de la norma IRAC, para evitar la formación de resistencia a los insecticidas por parte de la plaga.
- Mejorar el sistema de revisión del material nuevo que ingresa a la finca, en caso de encontrar inocuos de plagas o enfermedades en este material, realizar aplicaciones para esos blancos biológicos.
- Manejar los suelos mediante aireaciones y rastrillados, para evitar el desarrollo de pupas de la plaga que se encuentran en el suelo, y así poder aportar al no desarrollo de esta plaga.
- Investigar nuevas alternativas dentro del control biológico que permitan obtener tratamientos, para el control de esta plaga, también ubicar plantas repelentes como el eneldo, en lugares estratégicos para evitar el ingreso de la plaga al cultivo de rosas.
- Elaborar planes de capacitaciones anuales que permitan el desarrollo científico del personal que labora en fitosanidad, y se refleje en más eficacia en el control de plagas.

9. RESUMEN

El presente documento, es una sistematización del manejo integrado de *Frankliniella occidentalis*, que es una plaga que en el sector florícola causa graves daños al cultivo de rosas, actualmente existe con una incidencia importante en todas las fincas florícolas donde se realizó el estudio, su prevalencia en el sector florícola, causa graves pérdidas económicas y su control demanda de muchos recursos económicos, en cultivo de rosas bajo invernadero.

Esta investigación parte de una línea base que se obtuvo a través de un diagnóstico mediante el desarrollo de 2 encuestas, realizadas a diez técnicos florícolas de la zona de Tabacundo y también se desarrolló las encuestas a diez supervisores de las mismas fincas.

Las encuestas contemplaron todos los métodos de control empleados en el manejo integrado de *Frankliniella occidentalis* clasificados por control químico, cultural, legal, mecánico, físico y biológico y se obtuvo la información de lo que se está haciendo en cada uno de estos métodos.

Con la ejecución de las encuestas se seleccionó todas las actividades que se realizan en función de reducir la incidencia de esta importante plaga, que causa graves daños al sector florícola.

Todas estas actividades están desarrolladas para poder aplicarlas al cultivo y que sean una ayuda en la lucha integrada contra las plagas.

Dentro del control químico se puede encontrar algunos productos que se utilizan y factores que permiten realizar una correcta rotación química, en función de evitar la formación de resistencia por parte de la plaga.

En control legal, se encontró las actividades empleadas en el cultivo de rosas como son: la revisión del material vegetal nuevo y la puesta en cuarentena del material sospechoso, para evitar el ingreso de la plaga hacia el cultivo, esto es muy importante para evitar infestaciones severas que puedan reducir la calidad del producto final del cultivo.

En el control físico se puede encontrar algunas actividades como evitar la subida de temperatura, y aumentar humedad relativa para que puedan intervenir en el normal desarrollo de la plaga ayudando a reducir el uso de insecticidas.

El desarrollo del control biológico también es importante en la lucha integrada contra las plagas, en el presente documento posee información a cerca de algunos insectos benéficos como el caso de *Orius sp.* Y *Amblyceius cucumeris*, que pueden ser utilizados en el control de esta plaga y así reducir la incidencia directa sobre el cultivo de rosa de exportación.

El control mecánico se encontró algunas herramientas como las trampas y el monitoreo que son de mucha utilidad en el manejo integrado de plagas, y es importante realizarlas para reducir el impacto ambiental que ejercen los cultivos intensivos.

Y por último se tiene algunas actividades dentro del método de control cultural como limpiezas, deshierbes, remociones de suelo, rascadillos que se pueden realizar en los cultivos, para reducir la población de *Frankliniella occidentalis*, estas son labores culturales del cultivo en función de dificultar el normal desarrollo de la plaga y así ayudar a su control.

Los resultados de cada uno de los métodos de control, se obtuvieron a través de tabulaciones, de las respuestas de las encuestas desarrolladas a los técnicos florícolas, y a los supervisores que manejan la parte fitosanitaria de los cultivos de rosas.

Con los resultados obtenidos, de todo lo que se hace en el manejo de *Frankliniella occidentalis* en el cultivo de rosas, se concluye algunos aspectos que se deben tomar en cuenta para mejorar los procesos actuales y lograr un manejo más adecuado de la plaga, que permita integrar todas las actividades, con un orden lógico en función de reducir el impacto negativo que pueda causar la plaga en los cultivos de rosas.

SUMMARY

This document is a systematization of integrated *Frankliniella occidentalis*, a plague, which in the flower sector causes serious damage to growing roses, there is currently a major impact on all flower farms where the study was conducted, the prevalence in the flower sector, causing severe economic losses and control economic resource demand in growing roses in greenhouses.

This research starts from a baseline that was obtained through a diagnosis by the development of two surveys, conducted technical ten florícolas Tabacundo area and also develop surveys to ten supervisors the same farms.

The surveys looked all control methods used in the integrated management of *Frankliniella occidentalis* classified by chemical control, cultural, legal, mechanical, and physical and biological information obtained what is being done in each of these control methods.

With the implementation of the surveys was selected all activities carried out on the basis of reducing the incidence of this serious pest, causing severe damage to the flower sector.

All these activities are developed in order to apply them to the culture and are an aid in the integrated pests.

In Chemical control can be found some chemicals that are used to control this pest, factors that allow proper chemical rotation in function of preventing the formation of resistance by the pests.

In legal control activities can be found used in the cultivation of roses to prevent the entry of the pest to the crop, this is very important to prevent severe infestations that can reduce the quality of the final product of the culture.

For physical control can be found some activities that may be involved in the normal development of the pest helping to reduce the use of insecticides.

The development of biological control is also important in biological control of pests in this document has information about beneficial insects that can be used to control this pest and reduce the direct impact on rose cultivation export.

Mechanical control is another useful tool in integrated pest management, it is important to perform these activities to reduce the environmental impact exerted intensive crops.

And finally we have the some activities within the cultural control method that can be performed on crops, to reduce the population of *Frankliniella occidentalis*, these are crop cultivation work harder depending on the normal development of the pest and thus help their control.

The results of each of the control methods, were obtained through tabulations of survey responses developed floriculture technicians, and supervisors who handle the crop plant roses.

With the results obtained, all that is done in the management of *Frankliniella occidentalis* in the cultivation of roses, it is concluded that some aspects should be taken into account to improve current processes and achieve a more appropriate management of the pest, which allows integrate all activities in a logical order based on reducing the negative impact that may cause crop pest of roses.

GLOSARIO

- **Corión.** Cubierta externa del huevecillo; vulgarmente se le llama cascarón.
- **Escutelo.** es la porción posterior del mesonoto o el metanoto del tórax de un insecto
- **Espiráculo:** Abertura por la cual penetra y sale el aire que requiere el insecto para satisfacer sus funciones respiratorias
- **Esqueletización:** El insecto se alimenta de toda la hoja menos de la nervadura, tanto las principales como las secundarias. Queda como el esqueleto de la hoja. Es típico de Coleópteros en estado adulto.
- **Hemimetábolos.** Insectos que tienen metamorfosis incompleta.
- **Holometábolos.** Insectos que en su ciclo biológico se efectúa una transformación completa pasando por los estados del huevo, larva, pupa y adulto.
- **Insectos Monófagos.** Su especificidad es muy grande. Se alimentan de una sola especie vegetal o de un mismo género vegetal. Hay muy pocos. Ej. La procesionaria con el pino
- **Insectos Oligófagos.** Son los insectos fitófagos que se alimentan de una sola familia botánica. Es el grupo más amplio.
- **Insectos polífagos.** Se alimentan de cualquier especie vegetal. Ej. *Lymantria dispas*.
- **Mesófilo** Conjunto de tejidos dispuestos entre la epidermis superior y la inferior de las hojas.
- **Partenogénesis.** Reproducción sin el concurso de los elementos fertilizantes del macho
- **Pecíolo.** Región delgada del abdomen que se une al tórax en los himenópteros.
- **Pupa.** Estado intermedio entre la larva y el adulto en los insectos de metamorfosis completa, en el cual cesa la actividad y tiene lugar la transformación.

- **Ovipositor.** Es un dispositivo por medio del cual ponen sus huevecillos los insectos. Puede ser corto, largo, recto o curvo y está formado de un tubo o de valvas.
- **Ocelos.** Son los ojos simples que existen en algunos insectos adultos y larvas; su número varía de 1 a 3 en los adultos y por lo común están situados en la frente o el vértex. En las larvas los ojos simples están colocados a los lados de la cabeza y comúnmente son en número de 6 en larvas lepidópteros
- **Térgitos.** Piezas o subdivisiones del dorso de los segmentos.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Arnet, H. (2000). *American insects* (Segunda edición ed.). New York: Omega.
- Axel, R. -S. (1997). *Taxonomi y sistematica en Costa Rica y America Central* (1 ed.). San Jose, Costa Rica: Asenco.
- Barrientos, J. (2004). *.Curso práctico de entomología*. Alicante: Asociación Española de Entomología.
- Comunitarios, A. d. (2005). *Fortalecimiento de las organizaciones pertenecientes a la asociacion de proyectos comunitarios*. Popayan.
- Coronado, R. (1972). *Introducción a la entomología*. Barcelona, España: Limusa-Wiley.
- Fainstein, R. (2000). *Manual para el cultivo de rosas en latinoamerica*. Quito: Marketing Flowers.
- Infoagro. (2009). *www.infoagro.com*.
- IRAC. (Octubre de 2011). *www.irac-online.org*.
- Koppert. (2010). *La biologia de las plagas de invernadero y sus enemigos naturales*. Amsterdam: Koppert.
- Liñan, M. (1998). *Entomologia agroforesteral*. Barcelona, ESPAÑA: AGROTECNICAS.
- López, C. (1992). *Control fisico de Botrytis cinerea mediante solarización*. Madrid, España: Torremolino.
- Lopez, M. (1997). *Aplicacion de plaguicidas*. Bogota, Colombia: Consejeria de agricultura y pezca. .
- Magap. (2008). *Registro oficial*. Quito.
- Natura, F. (1989). *Control integrado de plagas* (Vol. 1). Quito, Pichincha, Ecuador.
- Rogg, H. (2000). *ENTOMOLOGIA AGRICOLA DEL ECUADOR*. Quito, ECUADOR: ABYA-YALA.
- SESA. (2006). *Manual de plagas del cultivo de rosas*. Quito, Pichincha, Ecuador: IICA.

- SESA et al. (2006). *Manual de plagas de caracter cuarentenario para Rusia, Estados Unidos, Canada, Union Europea y otros mercados de exportacion de ornamentales*. Quito, Ecuador.
- USDA, A. (2010). Sistema de regulacion, inspecciones y procedimientos para la importacion de flores del Ecuador., (pág. 48). Quito.
- Vergara, R. (2005). *Trips y acaros de invernaderos complejo biologico de impacto fitosanitario*. Quito, Pichincha, Ecuador.

11. ANEXOS

1. Encuesta para técnicos florícolas

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

La presente encuesta tiene el único objeto de obtener información, que servirá para la realización de un producto de grado titulado. **“SISTEMATIZACIÓN DEL MANEJO INTEGRADO *Frankliniella occidentalis*. EN EL CULTIVO DE ROSAS BAJO INVERNADERO EN EL SECTOR DE TABACUNDO, CANTÓN DE PEDRO MONCAYO PROVINCIA DE PICHINCHA.”**, por lo que le pido conteste con la mayor honestidad posible.

Hectáreas en producción :.....
Tiempo de existencia de la empresa :.....
Funciones que desempeña :.....
Fecha :.....

a) Características generales

1. ¿Ha tenido una incidencia de trips *Frankliniella occidentalis*?
2. ¿Cuál es la época de mayor incidencia de esta plaga?
3. ¿Conoce su ciclo de vida?
4. ¿Cuántos días tiene del ciclo de vida de esta plaga?
5. ¿Qué variedades puede determinar como más susceptibles y porque?
6. ¿Qué problemas le ocasiona una alta incidencia de esta plaga?

b) Control químico.

7. ¿Posee una rotación establecida de insecticidas?
8. ¿Maneja la fumigación de acuerdo a la rotación química normal, o utiliza la norma IRAC?

9. ¿En que fundamenta su rotación de insecticidas?
10. ¿Qué número de insecticidas consta en su rotación y porque?
11. ¿Tiene un margen de seguridad en el uso de insecticidas (toxicología)?
12. ¿Qué dosis utiliza los diferentes productos insecticidas?
13. ¿Con que frecuencia realiza las aplicaciones de insecticidas para esta plaga *Frankliniella occidentalis*?
14. ¿Qué resultados ha obtenido con este método de control?
- c) Control cultural.
15. ¿Aplica Ud. Labores culturales para evitar la incidencia de la plaga de trips *Frankliniella*? ¿Cuáles?
16. ¿Qué ocasiona las diferentes labores culturales en el ciclo de vida de esta plaga?
17. ¿Con que frecuencia realiza estas actividades?
18. ¿Qué resultados ha obtenido con la aplicación de este método de control?
19. ¿Ha establecido una relación entre la fertilización y las plagas (suculencia)?
- d) Control biológico
20. ¿Conoce usted el fundamento del control biológico?
21. ¿Emplea usted este método en el control de *Frankliniella occidentalis*?
22. ¿Qué agentes biológicos emplea usted en el manejo de esta importante plaga?

23. ¿La finca produce sus propios agentes biológicos o los compra?
24. ¿Qué extractos orgánicos utiliza en el control de *Frankliniella occidentalis*?
25. ¿Cómo maneja y mantiene este agente biológico?
26. ¿Con que frecuencia emplea este agente biológico?
27. ¿Realizó usted una capacitación previa en el manejo de este agente biológico?
28. ¿Qué resultados ha obtenido con el uso de este método de control?
- e) Control mecánico.
29. ¿Conoce y en que fundamenta usted este método de control?
30. ¿Qué procesos utiliza usted en este método en el control de *Frankliniella occidentalis*?
31. ¿Qué efecto ocasiona en la plaga el empleo de los diferentes métodos de control mecánicos citados anteriormente?
32. ¿Con que frecuencia lo hace?
33. ¿Qué resultados ha obtenido con la aplicación de este método?
34. ¿Conoce y aplica el protocolo de Agrocalidad?
35. ¿La utilización de las trampas de trips? ¿Ha ayudado a la reducción de la plaga?
- f) Control legal.
36. ¿Conoce usted a que se refiere este método de control?
37. ¿Qué procesos en este método de control realiza usted en el manejo de *Frankliniella occidentalis*?

38. ¿Qué función cumple la aplicación de estos procesos en el manejo de *Frankliniella occidentalis*?

39. ¿Con que frecuencia realiza estos procesos para el manejo adecuado de esta plaga?

40. ¿Qué resultados ha obtenido con la aplicación de este método?

g) Control físico.

41. ¿Conoce usted en que se fundamenta el control físico?

42. ¿Cuáles son las labores que utiliza dentro de este método de control?

43. ¿Qué efectos ocasiona en la plaga la aplicación de estas labores?

44. ¿Con que frecuencia realiza usted estas labores?

45. ¿Qué resultados ha obtenido con el empleo de estas técnicas?

2. Encuesta para supervisores de fitosanidad de las fincas florícolas.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

La presente encuesta tiene el único objeto de obtener información, que servirá para la realización de un producto de grado titulado. **“SISTEMATIZACION DEL MANEJO INTEGRADO *Frankliniella occidentalis*. EN EL CULTIVO DE ROSAS BAJO INVERNADERO EN EL SECTOR DE TABACUNDO, CANTON DE PEDRO MONCAYO PROVINCIA DE PICHINCHA.”**, por lo que le pido conteste con la mayor honestidad posible.

Hectáreas en producción :.....
Tiempo de existencia de la empresa :.....
Funciones que desempeña :.....
Fecha :.....

a) Características generales

- 1. ¿Ha tenido una incidencia de trips *Frankliniella occidentalis*?**
- 2. ¿Cuál es la época de mayor incidencia de esta plaga?**
- 3. ¿Conoce su ciclo de vida?**
- 4. ¿Qué variedades puede determinar como más susceptibles al ataque de trips y porque?**

b) Control químico.

- 5. ¿Posee una rotación establecida de insecticidas?**
- 6. ¿Cómo realiza Ud. su rotación de insecticidas?**
- 7. ¿Qué número de insecticidas utiliza en su rotación y porque?**
- 8. ¿Tiene un margen de seguridad en el uso de insecticidas (toxicología)?**

9. ¿Qué dosis utiliza los diferentes productos insecticidas?

10. ¿Con que frecuencia realiza las aplicaciones de insecticidas para esta plaga *Frankliniella occidentalis*?

11. ¿Qué resultados ha obtenido con este método de control?

c) Control cultural.

12. ¿Aplica usted labores culturales para evitar la incidencia de la plaga de trips *Frankliniella occidentalis*? ¿Cuáles?

13. ¿Qué ocasiona las diferentes labores culturales en el ciclo de vida de esta plaga?

14. ¿Con que frecuencia realiza estas actividades?

15. ¿Qué resultados ha obtenido con la aplicación de este método de control?

d) Control biológico

16. ¿Conoce usted el fundamento del control biológico?

17. ¿Emplea usted este método en el control de *Frankliniella occidentalis*?

18. ¿Qué agentes biológicos emplea usted en el manejo de esta importante plaga?

19. ¿La finca produce sus propios agentes biológicos o los compra?

20. ¿Qué extractos orgánicos utiliza en el control de *Frankliniella occidentalis*?

21. ¿Cómo maneja y mantiene este agente biológico?

22. ¿Con que frecuencia emplea este agente biológico?

23. ¿Realizó usted una capacitación previa en el manejo de este agente biológico?

24. ¿Qué resultados ha obtenido con el uso de este método de control?

e) Control mecánico.

25. ¿Conoce y en que fundamenta usted este método de control?

26. ¿Qué procesos utiliza usted en este método en el control de *Frankliniella occidentalis*?

27. ¿Qué efecto ocasiona en la plaga el empleo de los diferentes métodos de control mecánicos citados anteriormente?

28. ¿Con que tiempo lo hace?

29. ¿Qué resultados ha obtenido con la aplicación de este método?

30. ¿Conoce y aplica el protocolo de Agrocalidad?

31. ¿La utilización de las trampas de trips? ¿Ha ayudado a la reducción de la plaga?

f) Control legal.

32. ¿Conoce usted a que se refiere este método de control?

33. ¿Qué procesos en este método de control realiza usted en el manejo de *Frankliniella occidentalis*?

34. ¿Qué función cumple la aplicación de estos procesos en el manejo de *Frankliniella occidentalis*?

35. ¿Con que frecuencia realiza estos procesos para el manejo adecuado de esta plaga?

36. ¿Qué resultados ha obtenido con la aplicación de este método?

g) Control físico.

37. ¿Conoce usted en que se fundamenta el control físico?

38. ¿Cuáles son las labores que utiliza dentro de este método de control?

39. ¿Qué efectos ocasiona en la plaga la aplicación de estas labores?

40. ¿Con que frecuencia realiza usted estas labores?

41. ¿Qué resultados ha obtenido con el empleo de estas técnicas?

3. Fotografías del manejo de *Frankliniella occidentalis*



Figura 14. Trampa de trips

Fuente: (SESA et al, 2006)



Figura 15. Trampas de trips

Fuente: (Fainstein R. , 2000)



Figura 16. Trampas de trips

Fuente: (SESA et al, 2006)



Figura 17. Remoción de suelos

Fuente: (Fainstein R. , 2000)



Figura 18. Presencia de trips

Fuente: (SESA et al, 2006)



Figura 19. Aplicación para trips floral

Fuente: (Fainstein R. , 2000)