

**ALTERNATIVAS DE CONTROL BIOLÓGICO PARA THRIPS (*Frankliniella occidentalis*) (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa* sp.)**

**DEISY JOHANNA RODRIGUEZ PEREZ**

**AGRONOMIA  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
FACATATIVA, 2015**

**ALTERNATIVAS DE CONTROL BIOLÓGICO PARA THRIPS (*Frankliniella occidentalis*) (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa* sp.)**

**DEISY JOHANNA RODRIGUEZ PEREZ  
CODIGO: 35355300**

**CARLOS CARRANZA  
Director Curso**

**TRABAJO DE GRADO AGRARIAS PROFESIONAL  
AGRONOMIA  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
FACATATIVA, 2015**

**ALTERNATIVAS DE CONTROL BIOLÓGICO PARA THRIPS (*Frankliniella occidentalis*) (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa* sp.)**

**DEISY JOHANNA RODRIGUEZ PEREZ**

**Proyecto de grado Monografía presentada como requisito para optar por el título de Agrónomo**

**CARLOS CARRANZA  
Director Curso  
Ingeniero Agrónomo**

**TRABAJO DE GRADO AGRARIAS PROFESIONAL  
AGRONOMIA  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
FACATATIVA, 2015**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

**DIRECTOR DE CURSO**

**ENERO 2015**

## *DEDICATORIA*

Deseo dedicar este trabajo

**A Dios** a quien siempre me he encomendado para que guie e ilumine mis pasos y poder afrontar las grandes eventualidades que se me presentan en la en camino.

### **A mi familia,**

Mis hermanos y en especial a mi madre, quien con su apoyo, mantuvo viva en mí la fe, la esperanza, la seguridad, el valor y confianza, para asumir nuevos roles y propósitos en la vida.

Gracias por los desvelos, las preocupaciones el tiempo, los cariños, paciencia, amor y sobre todo el apoyo ante las dificultades que se nos presentaron estos años de estudio, aprendí que una caída no significa el fin, que la vida recompensa con nuevas oportunidades para aprender de nuestros errores.

A mi menchis que la amo con toda mi alma,  
¡Gracias! mamita por darme la vida.

### **A mi novio**

Quien me brinda su amor, su cariño, su comprensión, su voz de aliento en todo momento. En la distancia su apoyo y dedicación fue incondicional para mantener mi ánimo y no decaer, a la persona que amo y admiro solo tengo que decirle gracias por la espera, por el tiempo, por las noches de insomnio, por cuidar mi salud, esto también es un logro tuyo, soy muy afortunada de poder compartir contigo...  
Son demostraciones de tu gran amor.  
¡Gracias Jorge Rojas!

### **A mis amigos.**

En especial a la memoria de mi mejor amiga Amandita quien me alentaba para continuar estudiando con la cual hice muchos planes para el día de mi grado se que siempre me acompaña y sé, que donde se encuentre estará orgullosa de mi.

Las grandes metas siempre exigen considerables esfuerzos y al final serán más reconfortantes y satisfactorios los logros alcanzados, por lo cual esfuerzo, dedicación, responsabilidad y constancia conllevan al éxito.

"Se requiere de muchos estudios para ser profesional,  
pero se toma toda una vida para aprender a ser persona"

Hoy un sueño se hace realidad gracias a Dios, principal motor de existencia, por haber encaminado mis pasos hacia el sector agrícola ya que en este maravilloso mundo me siento en plena realización y satisfacción por la labor que desempeñare.

## *AGRADECIMIENTOS*

A la Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) del Cead de Facatativa que nos brinda una educación superior diferente a otras instituciones en donde nos preparan para ser autónomos y competitivos en el medio.

A mis tutores en especial al Ingeniero Laguandio Banda Sánchez, mi profe Jairo Granados, Mi profe Fernando Cortes gracias por su tiempo, por su apoyo, sabiduría, conocimiento que me transmitieron a lo largo de mi formación académica profesional.

A la Dr Amanda Acero quien siempre incentivo el amor a mi carrera y universidad, por su apoyo ofrecido en los momentos difíciles, su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

A mi asesor de monografía el Ingeniero Carlos Carranza por haber guiado el desarrollo de este trabajo y llegar a la culminación del mismo, quien con paciencia dedico tiempo a las múltiples correcciones, a él infinitas gracias además por ayudar a mi formación durante estos años, de él aprendí muchas cosas en especial a presentar excelentes trabajos.

A los miembros del jurado por permitir mostrar mi trabajo de investigación llevado a cabo durante este tiempo.

A mis amigos, si algo me enseñó esta carrera es que existen personas valiosas, compañeros de armas como Leonardo Moreno; valió la pena luchar por una meta un sueño, al terminar esta etapa me queda la satisfacción de haber compartido con personas tan valiosas como ustedes, les doy las gracias por su apoyo y afecto a la susi, leito, maritza, eli en fin.

También mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que directa o indirectamente se involucraron en este trabajo, quienes me han proporcionaron información de gran interés para la elaboración de este, a todos por su gran ayuda, colaboración, dedicación y preocupación en este proceso, por su paciencia, por sus voces de aliento y apoyo en todo momento; muchas gracias.

**ALTERNATIVAS DE CONTROL BIOLÓGICO PARA THRIPS (*Frankliniella occidentalis*) (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa* sp.)**

## Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	8
1 RESUMEN.....	12
2 ABSTRACT.....	13
3 INTRODUCCION.....	14
4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
5 PREGUNTA DE INVESTIGACION .....	16
6 OBJETIVOS.....	16
a. OBJETIVO GENERAL.....	16
b. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	16
7 JUSTIFICACION .....	17
8 Situación de los thrips en Colombia.....	18
8.1 Especies de thrips (Thysanoptera:thripidae) más comunes en Colombia reportadas en invernaderos de flores especialmente en la sabana de Bogotá.....	18
8.2 Distribución .....	18
8.3 Taxonomía.....	19
8.4 Ciclo de vida .....	20
8.5 Reproducción y crecimiento de la población.....	23
8.6 Dispersión en el cultivo .....	23
8.7 Sintomatología y daños.....	24
8.8 Daños directos.....	24
8.8.1 Picaduras nutricionales .....	24
8.8.2 Picaduras por postura .....	24
9 Daños indirectos .....	25
10 Evaluación de los thrips en el cultivo de rosa.....	25
10.1 Evaluación del daño económico:.....	25
10.2 Nivel de daño económico.....	25
10.3 Nivel de umbral económico NUE .....	26
10.4 Nivel general de equilibrio NGE ó Posición general de equilibrio PGE .....	26
10.5 Manejo de los niveles poblacionales de la plaga. ....	26
11 Manejo Integrado de Plagas.....	26



11.1	Monitoreo fitosanitario integrado .....	26
11.2	Inspección de plantas.....	28
11.3	Monitoreo por trampeo .....	30
11.4	Monitoreo visual en flor cortada .....	30
11.5	Monitoreo por muestreo en campo .....	31
12	IMPLEMENTACION DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS .....	31
12.1	Prácticas y grupos de control dentro del MIP .....	32
12.1.1	Control Legal.....	33
12.1.2	Control cultural.....	33
12.1.3	Control físico.....	34
12.1.4	Control mecánico .....	34
12.1.5	Control biológico .....	35
12.1.6	Control orgánico.....	35
12.1.7	Modo de acción de los insecticidas naturales.....	37
12.1.8	Control Genético .....	39
12.1.9	Control Etológico.....	39
12.1.10	Control Autocida.....	39
12.1.11	Control Químico .....	40
13	ALTERNATIVAS DE CONTROL BIOLÓGICO PARA THRIPS EN EL CULTIVO DE ROSA .....	43
13.1	Ácaros depredadores .....	45
13.1.1	<i>Amblyseius degenerans</i> .....	45
13.1.2	<i>Amblyseius cucumeris</i> .....	48
13.1.3	<i>Neoseilus californicus</i> .....	51
13.1.4	<i>Amblyseius swirskii</i> .....	54
13.1.5	<i>Hypoaspis aculeifer</i> .....	59
13.1.6	<i>Hypoaspis miles</i> .....	60
13.2	Chinches Depredadores .....	63
13.2.1	<i>Orius majusculus</i> .....	63
13.2.2	<i>Orius laevigatus</i> .....	66
13.2.3	<i>Macrolophus caliginosus</i> .....	69
13.3	Nematodos entomopatogenos .....	72
13.3.1	<i>Steinernema feltiae</i> .....	72
13.4	Hongos entomopatogenos.....	77

13.4.1	<i>Verticillium lecanii</i> .....	77
13.4.2	<i>Beauveria bassiana</i> .....	78
13.4.3	<i>Metarhizium anisopliae</i> .....	78
13.5	Thrips depredadores generos: <i>Scolothrips, Franklinothrips, Aeolothrips</i> .....	79
14	CONSIDERACIONES FINALES .....	84
15	CONCLUSIONES.....	85
16	BIBLIOGRAFIA.....	87
17	ANEXOS.....	93
a.	GLOSARIO .....	93

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de los thrips Según Lacasa (1990).....	20
Tabla 2. Duración de los diferentes estadios de desarrollo de <i>Frankliniella occidentalis</i> con una temperatura de 25-30°C.....	20
Tabla 3. Marcación código de colores para problemas fitosanitarios .....	29
Tabla 4. Productos Químicos utilizados para thrips.....	42
Tabla 5. Rotación Por Ingrediente Activo .....	42
Tabla 6. Agentes de control biológico Tipo de alimentación y dosis de aplicación. ....	43
Tabla 7. Clasificación taxonómica <i>Amblyseius degenerans</i> (Berlese, 1889) .....	45
Tabla 8. Clasificación taxonómica <i>Amblyseius Cucumeris</i> (Oudemans, 1930) .....	48
Tabla 9. Clasificación taxonómica <i>Amblyseius californicus</i> (Mcgregor, 1954) = <i>Neoseiulus californicus</i> .....	51
Tabla 10. Clasificación taxonómica <i>Amblyseius Swirskii</i> (Athias-Henriot, 1962).....	54
Tabla 11. Clasificación taxonómica <i>Hypoaspis aculeifer</i> (Canestrini, 1883) .....	59
Tabla 12. Clasificación taxonómica <i>Hypoaspis Miles</i> (Berlese, 1882).....	61
Tabla 13. Clasificación taxonómica <i>Orius Majusculusus</i> (Reuter, 1879) .....	63
Tabla 14. Clasificación taxonómica <i>Orius laevigatus</i> (Fieber, 1860) .....	66
Tabla 15. Clasificación taxonómica <i>Macrolophus caliginosus</i> (Warner, 1951) / <i>Macrolophus Pygmaeus</i> (Rambur, 1839) .....	70
Tabla 16. Clasificación taxonómica <i>Steinernema feltiae</i> (Filipjev, 1934) .....	73
Tabla 17. Comparación de las ventajas e inconvenientes entre la lucha biológica y la química contra plagas de los cultivos.....	80
Tabla 18. MATRIZ 1 DE EFICIENCIA DE LOS AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICOS PARA THRIPS .....	80
Tabla 19. MATRIZ DE EFICIENCIA DE LOS AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICOS PARA THRIPS .....	82

## 1 RESUMEN

La producción y exportación de flores cortadas es una actividad representativa, es fuente de divisas y actualmente Colombia es el principal proveedor de flores a Estados Unidos. El cultivo de rosa bajo invernadero tiene numerosos problemas fitosanitarios dificultando el proceso de producción y calidad; mediante manejo integrado de plagas y enfermedades MIPE se reduce estos problemas de manera preventiva o curativa; los folios, botones florales y pétalos de la rosa son atacados por los "thrips", de la especie *Frankliniella occidentalis*, sus estados de desarrollo afectan los tejidos, raspan y chupan succionando las células vegetales de la planta ocasionando daños directos e indirectos transmitiendo el virus del bronceado del tomate (TSWV).

Esta plaga puede ser transportada en la flor cortada, se debe inspeccionar y eliminar según la normatividad ICA sobre sanidad vegetal para ornamentales, ya que al exportar especialmente en europea ocasiona obstáculos fitosanitarios generando pérdidas, sanciones, interceptación o destrucción del producto exportado.

Buscando tratar los *Thrips* con métodos que no contaminen el ambiente, este trabajo plasma algunas alternativas de control biológico que han implementado para su manejo, solo se describirán las más representativas y eficaces, con esto buscamos reducir las aplicaciones de productos.

Dentro de los controladores biológicos existen los que pueden vivir sin alimento o buscan otra fuente para suplirse, estos a su vez controlan otras plagas que afectan el cultivo de rosas.

Se identifico diferentes enemigos naturales como parásitos, hongos entomopatógenos y depredadores los cuales se pueden producir a costos racionales, se ha demostrado que los más promisorios en el control de *F. occidentalis*, son algunos ácaros del género *Amblyseius* y algunas especies de antocóridos del género *Orius*, estos son los más comercializados en Europa y Estados Unidos. Como aporte adicional existen investigaciones sobre otro tipo de thrips depredadores de los generos *Scolothrips*, *Franklinothrips*, *Aeolothrips*.

**Palabras claves:** Rosa, Exportación, Fitosanidad, Daños, Thrips, *Amblyseius*, *Orius*.

## 2 ABSTRACT

The production and export of cut flowers is a representative activity is earner and now Colombia is the main supplier of flowers to the United States. The rose cultivation in greenhouses has numerous phytosanitary problems hindering the production process and quality; using integrated pest and disease management MIPE these problems preventive or curative manner is reduced; folios, flower buds and rose petals are attacked by the "thrips" species *Frankliniella occidentalis*, their stages of development affect tissues, scrape and suck sucking plant cells of the plant causing direct and indirect damage by transmitting the virus Tomato spotted wilt virus (TSWV).

This pest can be transported in the cut flower, inspect and dispose of according to regulations ICA ornamental plant health as exporting especially in Europe brings phytosanitary barriers generating losses, penalties, interception or destruction of the exported product.

Looking treat Thrips with methods that do not pollute the environment, this paper some alternatives plasma biological control have been implemented for handling, described only the most representative and effective, with this we seek to reduce product applications.

Within the biological controls exist that can live without food or seek another source to be supplied, these in turn control other pests affecting the cultivation of roses.

Different natural enemies such as parasites, predators and entomopathogenic fungi which can be produced at reasonable costs was identified, it was shown that the most promising in the control of *F. occidentalis*, some mites are Genus *Amblyseius* anthocorids and some species of the genus *Orius* These are the most sold in Europe and the United States. As an additional contribution there research on other thrips predators *Scolothrips*, *Franklinothrips*, *Aeolothrips* genres.

**Keywords:** Rosa, Export, Plant Health, Damage, Thrips, *Amblyseius*, *Orius*.

### 3 INTRODUCCION

Colombia es el segundo país exportador de flores de corte en el mundo. En la actualidad uno de los requisitos para exportación es la disminución del uso de plaguicidas para tener un ambiente amigable y de bajo costo tanto para el hombre como para su entorno (Benavides, 2008).

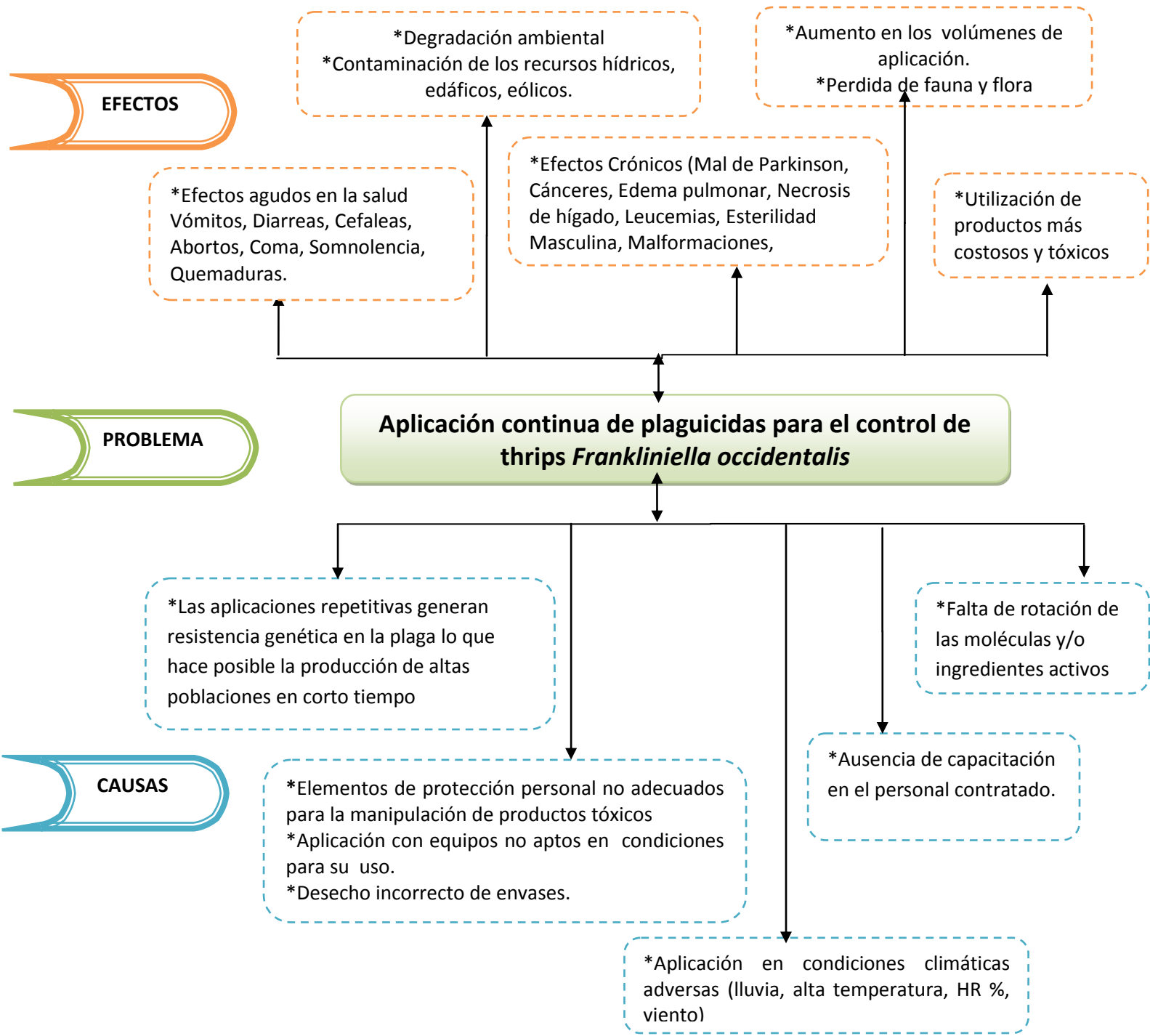
La producción de rosa, en Colombia, es alta. Las exportaciones contribuyen al PIB agropecuario con el 6% y específicamente para Bogotá - Cundinamarca representa el 17%. Además, es la principal actividad exportadora generadora de divisas, con un total de exportaciones registrado para el 2012 de US\$ 1.800.000 (Asocolflores, 2011). Es por eso que el material vegetal de propagación proviene de diversos países, entre los que se cuentan principalmente Holanda, Francia, Israel y USA. El mayor porcentaje de la producción está dirigida al mercado de EE.UU, una parte al mercado europeo y el restante a otros mercados como el asiático, Argentina y Chile (Benavides, 2008).

El 80% de las rosas se producen en la Sabana de Bogotá, el 10% en el Oriente Antioqueño y el restante en otros departamentos. En los procesos de producción de rosa se vienen presentando diversos problemas fitosanitarios que pueden incidir en su comercialización, llevando consigo intercepciones fitosanitarias por parte de autoridades de fitoprotección que establecen diferentes países importadores, sobre todo del mercado europeo, debido a que existen convenios de fitoprotección sanitaria en los cuales se plantea que el material exportado vaya libre de plagas y enfermedades; estos tienen que cumplirse a fin de evitar una reimportación en el puerto de recepción o a tratamientos a que haya lugar, cuando hay presencia de estos problemas (Benavides, 2008).

Entre las plagas de importancia cuarentenaria se encuentra *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) (Pergande) causa daños sobre los folíolos de la planta y flores, ocasionando distorsiones y presencia de necrosamientos incoloros discontinuos que son ocasionados por las larvas y adultos que al picar y succionar el contenido celular de los tejidos con su aparato bucal producen esta sintomatología (Benavides, 2008).

## 4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema central de la investigación es la aplicación continua de plaguicidas para el control de *Frankliniella occidentalis*



## 5 PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Al implementar controladores biológicos se reduce el índice poblacional de Thrips (*Frankliniella occidentalis*) y se disminuye las aplicaciones continuas de químicos para su manejo y control en el cultivo de Rosa?

## 6 OBJETIVOS

### a. OBJETIVO GENERAL

Obtener conocimientos sobre las alternativas de control biológico para thrips (*Frankliniella occidentalis*) en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*)

### b. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Describir el ciclo de vida y comportamiento del thrips en el cultivo de rosa.
- ✓ Exponer las diferentes estrategias que existen para el control biológico de thrips en el cultivo de rosa.
- ✓ Determinar los ácaros depredadores del género *Hypoaspis* y *Amblyseius* más efectivos para el control de thrips en el cultivo de la rosa.
- ✓ Especificar los chinches que son agentes de control biológico para thrips pertenecientes a los géneros *Orius* y *Macrolophus*.
- ✓ Indicar los nematodos entomopatógenos de los géneros *Steinernema* asociados al cultivo de la rosa para el control de *F. occidentalis*.
- ✓ Demostrar la correlación de los hongos entomopatógenos *Beauveria*, *Metarhizium* *Verticillium lecanii*, con otros agentes de control biológico en el manejo de *F. occidentalis* en el cultivo de la rosa.
- ✓ Dar a conocer los thrips depredadores de los géneros *Scolothrips*, *Franklinothrips*, *Aeolothrips* como una alternativa de control biológico.



## 7 JUSTIFICACION

Los requerimientos fitosanitarios para exportación son exigidos por las entidades correspondientes a los procesos de regulación sanitaria y fitosanitaria internacional, en la regulación nacional se debe cumplir con las disposiciones de cada país al cual se va a efectuar la exportación (Asocolflores-ICA, 2007). Estas están sujetas a cambios según lo indique las autoridades correspondientes.

Si el material no cumple con las normas exigidas el material puede ser reexportado a su país de origen, destruido o quemado según sea el caso, ya que este tipo de plagas al ser introducidas a otro país o medio ambiente pueden convertirse en una seria amenaza para algunos cultivos, por eso se consideran algunas de estas plagas como cuarentenarias, por eso dependiendo el país pueden o no aceptar algunos ácaros en la carga.

La disminución en las aplicaciones se ha visto como una opción amigable con el medio ambiente ya que está tomando auge la implementación de controladores biológicos esto ha regulado que la incidencia de la plaga se reduzca, al igual que el costo de las aplicaciones de los plaguicidas y que se incremente la producción y la calidad en el cultivo.

## 8 Situación de los thrips en Colombia

En Colombia, estos insectos han sido poco estudiados. Algunos autores, como Figueroa (1977), ICA (1976) y Gallego (1979) registran, por separado, algunas especies de thrips con sus respectivos hospedantes en diferentes regiones del país, lo más interesante es que siendo un país cultivador y exportador de las mejores flores a nivel mundial no se encuentren estudios sobre esta plaga que afecta la producción, se registran algunas especies de thrips hallados dentro y alrededor de los cultivos de flores, encontrando que el género *Frankliniella* presenta el mayor número de especies en los invernaderos especialmente los de la Sabana de Bogotá.

### 8.1 Especies de thrips (Thysanoptera:thripidae) más comunes en Colombia reportadas en invernaderos de flores especialmente en la sabana de Bogotá.

Galindo y Pabón (1982) registraron, en la sabana de Bogotá, las siguientes especies: *Eriothrips fasciapennis* Moulton, *Heliothrips fasciatus* Pergande., *Sericothrips* sp. (1), *Sericothrips* sp. (2). *Isonerothrips* sp., *I. australis* Bagnall., *Frankliniella cephalica* (Crawford), *F. fusca* (Hinds), *F. hawksworthi*O'Neill, *F. runneri*O'Neill, *F. tenuicomis* (Uzel), *F. tritici* (Fitch), *F. unico/or*Morgan, *F. wiliansi* Hood y 15 especies de la familia Phlaeothripidae. Cárdenas y Corredor (1989.a,b), registran algunos trabajos realizados sobre la biología de *F. occidentalis* y la preferencia de los thrips por algunos colores, en invernaderos comerciales de la Sabana de Bogotá.

### 8.2 Distribución

Consiste en la identificación de los sitios o lugares con mayor presencia de la plaga, es decir las manchas (áreas de incidencia) en las diferentes áreas o zonas de producción del cultivo, a través de observaciones directas en los botones, brotes y hojas, tras lo cual se coloca cintas que permitan reconocer y limitar los sitios con mayor presencia de plagas (SESA, 2006).

Los primeros ancestros de thrips parecen haber aparecido entre el período Carbonífero y Pérmico y se constituyen en un grupo hermano del orden Hemíptera (Morales, 1988). Desde el punto de vista de la estrategia de alimentación los thrips poseen características

variables, pudiendo ser predadores, fitófagos, fungívoros y polinívoros, se encuentra desde especies polífagas hasta específicas y de distribución a menudo cosmopolita (Heming, 1991). Los thrips presentan casi siempre reproducción por partenogénesis la cual es una forma de reproducción basada en el desarrollo de células sexuales femeninas no fecundadas, como reproducción asexual o como sexual monogamética, puesto que interviene en ella una célula sexual, gameto o huevo, en este caso se dan de dos formas la de tipo arrenotoquia que es un tipo de partenogénesis en la cual la progenie masculina es partogénética y la femenina es por reproducción sexual y ocasionalmente telitoquia la cual es un tipo de partenogénesis en donde la progenie es femenina.(Heming, 1991; Guzmán *et al.*, 1996).

### 8.3 Taxonomía

Los insectos conocidos comúnmente como thrips pertenecen al orden Thysanoptera, grupo que incluye aproximadamente unas 5.000 especies descritas en el mundo (Quintanilla, 1980). Es un grupo muy homogéneo en cuanto a sus características morfológicas que en general corresponden a insectos de tamaño muy reducido que varía entre 1 a 2 mm de longitud, cuerpo cilíndrico, alargado, la característica más sobresaliente son las alas que presentan una lámina membranosa estrecha y alargada desde cuyo margen sobresalen delgados flecos, de allí su nombre Thysanoptera que en griego significa alas con flecos.

El orden Thysanoptera se divide en dos subórdenes: Terebrantia y Tubulifera, una de las diferencias morfológicas importantes entre ambos grupos es la presencia en las hembras de Terebrantia de un ovipositor aserrado compuesto por cuatro piezas que no se presenta en Tubulifera. Una característica práctica de diferenciar si los thrips vivos pertenecen a uno u otro suborden es que las alas reposan paralelas sobre el dorso en Terebrantia y superpuestas en Tubulifera.

El suborden Terebrantia agrupa las familias Aeolothripidae, Merothripidae, Heterothripidae y Thripidae, a esta última pertenecen las principales especies de importancia económica, el suborden Tubulifera incluye la familia Phalaeothripidae. Los

caracteres que diferencian las familias son básicamente combinaciones que consideran el número de segmentos antenales o antenitos, la forma y características de las alas y el ovipositor.

El género *Frankliniella* fue descrito por Karny en 1910 (Loomans *et al.*, 1995). En tabla 1 se encuentra la posición taxonómica actual del thrips de california también conocido en estados unidos como thrips occidental de las flores es:

**Tabla 1.** Clasificación taxonómica de los thrips Según Lacasa (1990).

<b>Phylum:</b>	Arthropoda
<b>Clase:</b>	Insecta
<b>Orden:</b>	Thysanoptera
<b>Suborden:</b>	Terebrantia
<b>Familia:</b>	Thripidae
<b>Subfamilia:</b>	Thripinae
<b>Tribu:</b>	Thripini
<b>Género:</b>	<i>Frankliniella</i>
<b>Especie:</b>	<i>Frankliniella occidentalis</i> P. 1895

Fuente: (User, 2015h)

## 8.4 Ciclo de vida

Según Fainstein, (2003) la duración del ciclo de vida depende de la temperatura, humedad relativa, de la planta hospedera y de la calidad y cantidad de alimento disponible Tabla 2.

**Tabla 2.** Duración de los diferentes estadios de desarrollo de *Frankliniella occidentalis* con una temperatura de 25-30°C.

Huevo 2-4	Ninfa I 1-2	Ninfa II 3-5	Prepupa 1	Pupa 2-4	Preoviposición 2
Longevidad hembra adulta 40-75	Longevidad macho adulto 30-50	Ciclo de desarrollo (huevo-adulto) 9-16		Período de desarrollo que ocurre en el tejido 6-1	

Fuente:(User, 2015)



**Figura Nº 1.** Diversos estados de *Frankliniella occidentalis*  
Fuente: (Vásquez, 2013).

#### **- Adulto**

Los thrips miden aproximadamente 1 mm de largo; las hembras son más grandes que los machos, varían en coloración desde amarillo hasta café oscuro y tiene el abdomen más redondeado. El macho siempre es amarillo claro y tiene el abdomen más angosto Castillo, (1988).Figura 1 y 2.

#### **- Huevo**

En la figura 2 los vemos que Son de color blanco hialino y es muy difícil observarlos ya que se encuentran dentro de los tejidos en las plantas (Vásquez, 2013).

#### **- Ninfas**

En la figura 2 se ve que estas se desarrollan en dos estadíos y son de color amarillo. Aquellas de segundo estadío se tornan casi blancas antes de mudar (Vásquez, 2013).

#### **- Prepupa y pupa**

En la figura 2 observamos que ambas son amarillentas y se caracterizan por ser estadíos quiescentes, que no se alimentan. Las antenas y almohadillas de las alas son las típicas de la mayoría de especies de thrips (Vásquez, 2013).

Algunos thrips en este estadio caen al suelo para pupar, pero un número significativo se mantiene en la planta hospedera. Estos dos estadios de pupa se desarrollan sin alimentarse (McDonald *et al.*, 1998).



**Figura Nº 2.** Ciclo de vida del thrips *Frankliniella occidentalis*  
Fuente: Edison Torrado-León, Naturavision (2015)

La hembra deposita de 40 a 50 huevos insertándolos en el tejido vegetal ayudándose del oviscapto. Los huevos son reniformes y quedan incrustados en el parénquima, debajo de la epidermis, con el polo junto a la cutícula. El desarrollo post-embrionario incluye dos estados ninfales (ninfa I y ninfa II) y dos estados pupales (prepupa y pupa) mediando entre cada uno de ellos una muda. La ninfa neonata es de color blanco-hialino y pronto comienza a alimentarse, adquiriendo tonalidades amarillentas. Morfológicamente semeja al adulto, aunque es áptera, carece de ocelos y las antenas tienen menor número de artejos. Tras la primera muda la ninfa II se alimenta abundantemente, adquiere una coloración amarillo-cerosa y alcanza las dimensiones máximas. Luego pierde movilidad paulatinamente, toma color lechoso y busca un lugar donde empupar. Después de la segunda muda aparece la prepupa, ésta presenta pequeños esbozos alares, antenas muy cortas sin artejos diferenciados, color blanquecino y nula movilidad. La pupa

permanece también inmóvil, no se alimenta ni excreta. Los esbozos alares están más desarrollados y se van diferenciando los artejos. Al terminar el estado pupal tiene las dimensiones del adulto y casi toda su morfología. Tras la última muda aparece el adulto y progresivamente va adquiriendo tonos oscuros para alcanzar la madurez en pocos días. Poco tiempo después y tras alimentarse abundantemente, la hembra comienza la oviposición. El insecto completamente desarrollado vive en su mayor parte en la flor o en el botón cerrado, donde prácticamente no se lo puede combatir (Gallegos, 1999).

### **8.5 Reproducción y crecimiento de la población**

En una población de *F. occidentalis* normalmente están presentes thrips machos y hembras, las proporciones de machos en las poblaciones naturales varían según la época del año, la planta hospedera y la competencia intraespecífica.

La reproducción de *F. occidentalis* puede ser tanto sexual como asexual. Hembras no fecundadas dan descendencia masculina, lo que se conoce como reproducción arrenotoca; mientras que la de las fecundadas está compuesta por un tercio de machos y dos tercios de hembras. Al principio de la estación se encuentran más machos que hembras en el invernadero, pero más tarde el porcentaje se invierte (INFOAGRO, 2003). El tipo de metamorfosis es intermedia entre holometábola (metamorfosis completa) y hemimetábola (metamorfosis incompleta), llamada paurometábola (Vásquez, 2013).

### **8.6 Dispersión en el cultivo**

Una infestación de *F. occidentalis* puede empezar por la entrada de los insectos en el invernadero con el material vegetal. Más avanzada la estación, los adultos pueden entrar al invernadero volando desde el exterior. Además, los thrips pueden hibernar en hendiduras y otros lugares recónditos, reapareciendo en la estación siguiente. La dispersión de los thrips dentro del invernadero puede ser activa (volando o flotando en corrientes de aire) como pasiva (por movimiento de personas, plantas o materiales). Se encuentran generalmente en las partes altas de la planta, es poco común en las hojas y se puede localizar oculto en puntos de crecimiento, yemas florales y flores. Durante el

día puede verse a muchos adultos entre las flores. A primera hora de la mañana abandonan sus refugios y se hacen más activos (INFOAGRO, 2003).

Si los thrips se mueven activamente en el aire prefieren volar a una altitud de 1 a 5 m sobre el suelo, trasladándose como máximo algunas decenas de metros (Vásquez, 2013).

## **8.7 Sintomatología y daños**

Los daños que provocan los thrips son directos e indirectos. Los daños directos se producen por picaduras nutricionales y por efecto de postura; mientras que los indirectos son producidos por la transmisión de virus (Méndez, 2010).

## **8.8 Daños directos**

### **8.8.1 Picaduras nutricionales**

Ocurren por picaduras de ninfas y adultos al succionar el contenido celular de los tejidos, produciendo necrosamiento y deformación de las estructuras atacadas. Si los daños son ocasionados en órganos jóvenes, tiernos o en su fase de crecimiento, junto con las áreas afectadas pueden aparecer deformaciones por reducción en el desarrollo o hasta atrofias en el botón floral cuando la picadura alimenticia ocurre en la parte más protegida y delicada de las yemas (Rojas, 2012).

### **8.8.2 Picaduras por postura**

La hembra al realizar su oviposición causa lesiones (agallas, punteaduras o abultamientos) en el tejido vegetal, en donde incrusta el huevo. Si el órgano en el que realiza la postura se encuentra en fase de crecimiento se produce una pequeña concavidad o verruga prominente que hace reaccionar al tejido adyacente, observándose un marcado halo blanquecino. Si la postura ocurre sobre la flor, se produce una alteración en el proceso de fecundación (Rojas, 2012).



## 9 Daños indirectos

Este tipo de daños se produce por la transmisión de virosis. Esta plaga es el vector responsable del virus del bronceado del tomate (TSWV, Tomato Spotted Wilt Virus), el cual afecta principalmente a tomate, pimiento, pompón y crisantemo

Otras enfermedades reportadas son el virus del marchitamiento del girasol y la mancha anillada del tomate, transmitidas principalmente por *Trips tabacci* (Rojas, 2012).

## 10 Evaluación de los thrips en el cultivo de rosa

### 10.1 Evaluación del daño económico:

Existen varias formas de valorar los daños económicos producidos por los insectos, pero es importante tener en cuenta primero:

- \* Tener monitores calificados que conozcan y evalúen las plagas, y sus estados en desarrollo.
- \* Tener parámetros definidos respecto a la evaluación en campo con el objetivo de reportar la incidencia.
- \* Contar con planos que hagan alusivo la marcación de las eras (camas) donde se registren los datos de acuerdo al blanco biológico a monitorear.
- \* De acuerdo a los reportes de consolidados se determina el UMBRAL DE DAÑO, según las tablas de grados para programación de aplicaciones.

### 10.2 Nivel de daño económico

El efecto negativo que una plaga puede ocasionar a la producción dependen en gran medida de su densidad poblacional, cuando esta llega a un nivel causante de una disminución del rendimiento, igual a los costos de las medidas que se implementen para su control, estamos hablando de nivel de daño económico (**NDE**); es decir la densidad más baja de la población de una especie capaz de producir daño económico que justifique aplicar medidas de control.

### 10.3 Nivel de umbral económico NUE

Es la cantidad de individuos o el porcentaje de daño ocasionado por ellos al cultivo que amerita la aplicación de una táctica de control, por cuanto el costo de ese control es menor a las pérdidas que se tendrían en caso de no ser aplicado

### 10.4 Nivel general de equilibrio NGE ó Posición general de equilibrio PGE

Es la densidad promedio del insecto plaga, en periodos relativamente largos en ausencia de cambios ambientales.

### 10.5 Manejo de los niveles poblacionales de la plaga.

La sola presencia de una especie dañina no es amenaza inminente de daño económico y de urgencia, que ameriten aplicar medidas de control inmediato, menos aun de un control químico.

Se requiere efectuar evaluaciones periódicas de las poblaciones, midiendo los daños que producen las plagas y la presencia de la actividad de los benéficos **MONITOREOS**.

El fin del manejo económico, no está en eliminar la plaga completamente, es tolerar sin afectarla. Es manejar la población como plaga sin pretender erradicarla como especie.

## 11 Manejo Integrado de Plagas

Este método consiste en la combinación armónica de todos los sistemas preventivos y curativos disponibles para mantener a las poblaciones de plagas en un nivel aceptable, o para reducirlas de manera tal que no produzcan daño económico relevante a los cultivos, (Rodríguez, 1993). Entre estas se tiene:

### 11.1 Monitoreo fitosanitario integrado

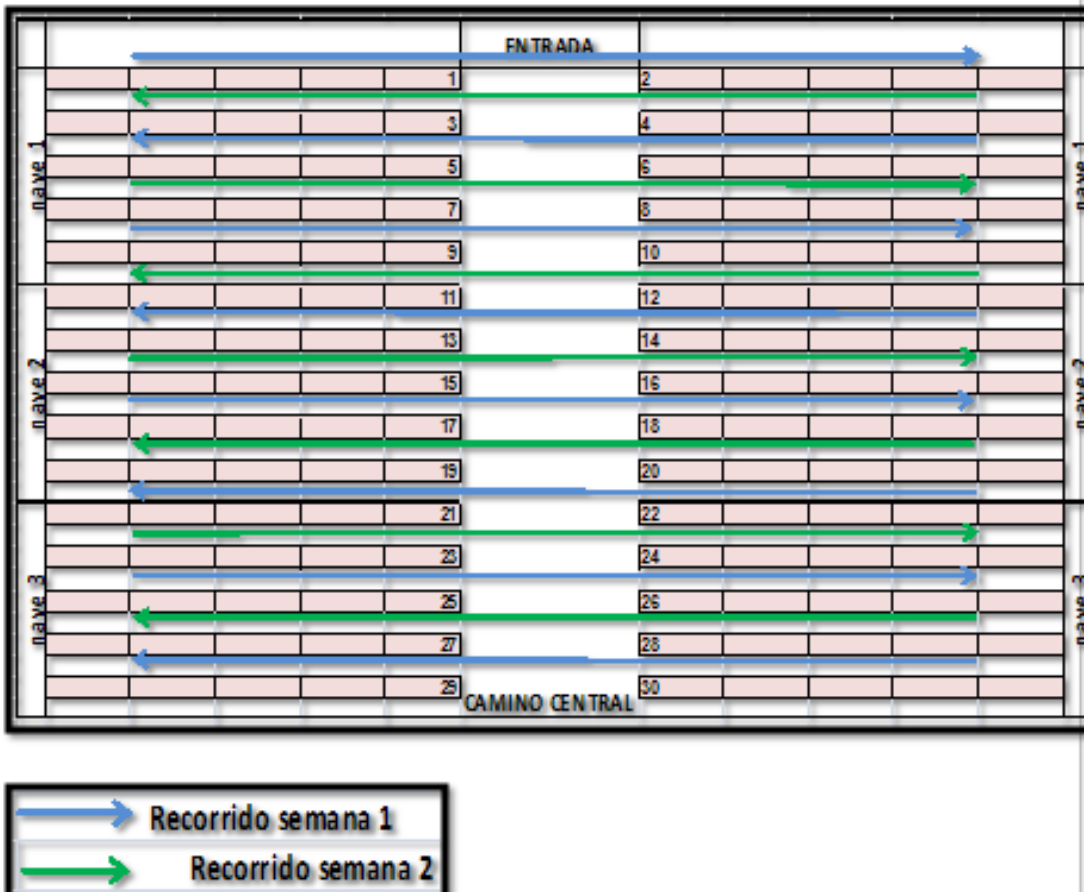
Conocido así porque se realiza en cada una de las áreas de producción, en las diferentes fases de desarrollo del cultivo. La base para mantener un buen estado fitosanitario y

considerar como producción libre de thrips, es el cumplimiento del monitoreo fitosanitario integrado. A continuación se da una descripción de procedimiento:

Al entrar al bloque el monitor debe:

- ✚ Dirigirse a la primera calle del bloque situada en el módulo a mano derecha pero desde la esquina (cabecera) y así iniciar recorrido dirigiendo la vista a las plantas al lado izquierdo y utilizando su mano derecha para retirar el material sospechoso.
- ✚ Al llegar al camino central, lo cruza y continua su recorrido por la cama que este al otro lado de la que reviso (al frente). Termina este recorrido al llegar al tope del otro lado de la nave, hace un giro para iniciar la otra parte de la cama, cruza el camino central y revisa hasta el final de la otra nave y continua hasta terminar el bloque utilizando el mismo procedimiento **(Figura 3)**

**Nota:** la primera calle inicia en la cabecera y termina en la cabecera del otro lado de la nave lado izquierdo, por lo tanto se devuelve dando un giro, pero este no tiene camas a revisar; por lo tanto realiza inspección a perímetros, plásticos, antepechos, etc.; para luego continuar con el procedimiento. Para las personas zurdas se deberá realizar los recorridos en forma contraria.



**Figura Nº 3.** Plano: Ejemplo del sistema de monitoreo continuo en modulo  
Fuente: (Rodríguez, 2015).

## 11.2 Inspección de plantas

- ▶ El monitor semanalmente debe realizar el 50% de las camas de producción teniendo en cuenta el procedimiento anterior y realizando inspección minuciosa sobre aquellas áreas que presenten hojas húmedas, pérdida del color, acortamientos, brotes, yemas, asilares, decoloramientos, hojas bajas, deformaciones y zonas bajo plásticos rotos independientes de que dichas áreas coincidan o no con una estación etc. Debe abrir toda planta para así poder revisar todo el follaje y ambos lados de la cama que permite ver cualquier síntoma sospechoso de la planta.

- ▶ Para apreciación de los estados inmaduros, adultos etc. es necesario utilizar la lupa que le facilitara la identificación real del estado del problema (huevos, adultos, ninfas, etc.).
- ▶ Si por algún caso confirma la presencia de algún problema fitosanitario es necesario identificarlo con el código de color establecido (cintas, anillos) se tiene código de color para cada problema fitosanitario, ver tabla N° 3.
- ▶ El muestreo no debe ser únicamente parte foliar sino también parte basal y suelo para hallar posibles problemas en la zona radicular.

**Tabla 3.** Marcación código de colores para problemas fitosanitarios

<b>PLAGA</b>	<b>COLOR</b>
Ácaros	Rojo
Mosca blanca	Negro
Afidos	Amarillo
Cogollero	Verde oscuro
Thrips	Rosado
Botritys	Naranja
Mildeo Velloso	Morado
Mildeo Polvoso	Azul

Fuente: Rojas (2015); comunicación personal

**Nota:** para el caso de *Agrobacterium* y otras enfermedades solo se hace la observación.

El ICA es el ente encargado de velar por la sanidad de las especies agrícolas de importancia socioeconómica en todas las áreas del país, adoptando las medidas necesarias para garantizar la sanidad mediante el control efectivo a la producción, comercialización, importación y exportación de material vegetal, dentro de la sanidad vegetal se encuentran las especies de plantas ornamentales; en donde es necesario establecer los requisitos que debe cumplir toda persona natural o jurídica que se dedique a la producción, importación y exportación, de las especies de plantas ornamentales con el fin de prevenir y controlar las plagas que las puedan afectar.

El monitoreo fitosanitario integrado es parte fundamental para obtener la certificación fitosanitaria de producción libre de thrips californiano (*Frankliniella occidentalis*) de

ornamentales el cual es otorgado por el ICA en su resolución N° 000492 del 18/02/2008, por la cual se dictan disposiciones sobre la sanidad vegetal para las especies de plantas ornamentales. A continuación se da una descripción de los tipos de monitoreo e inspección propuestos para la ejecución en las empresas exportadoras.

### **11.3 Monitoreo por trampeo**

Los lugares de producción en las diferentes fases de crecimiento del cultivo deben ser evaluados diariamente por el responsable técnico de la empresa productora de flores en función a la población, expresada en Índices de poblaciones Thrips totales/Trampa/Semana. Las trampas adhesivas blancas (franjas plásticas con adherente adecuado para el caso) de 0,1 m x 0,2 m deben colocarse en la parte aérea del cultivo al nivel del botón floral para áreas en producción o de 20 a 40 cm por encima del nivel de las plantas en las diferentes fases de crecimiento. Se instala una trampa cada 1.000 m<sup>2</sup> de superficie de invernadero, en cada una de las áreas de producción, en las diferentes fases de crecimiento del cultivo como: banco de enraizamiento, plantas en estado vegetativo, plantas en precorte, corte y salas poscosecha, siendo necesario considerar una mayor cantidad de trampas en las manchas de distribución de la plaga identificadas y en menor cantidad en zonas libres (Carrizo y Klasma, 2001).

Las trampas (placas) deben ser evaluadas semanalmente, para determinar el número de Thrips totales hallados en cada trampa, considerando como nivel crítico tres especímenes promedio/placa/semana (Domínguez, 2006).

### **11.4 Monitoreo visual en flor cortada**

Se realiza en poscosecha, considerando analizar en forma visual, síntomas de daño en el 100% de los tallos, bounches, sin destrucción de botones; también a través de un monitoreo minucioso de la flor (pétalo a pétalo), en el 5% del número de tallos presentes en el lugar. Teniendo en cuenta botones secos sin mojar, se dispondrá de una mesa de superficie lisa, blanca y bien iluminada, en la cual se procederá a sacudir los tallos y de

ser necesario la destrucción de botones, para la verificación de la presencia o ausencia de thrips (SESA, 2006).

### **11.5 Monitoreo por muestreo en campo**

Se realiza principalmente en las áreas de producción, consiste en realizar observaciones diarias de botones florales cerrados y principalmente los más abiertos de lo que normalmente se deja para la cosecha, puesto que este es el momento considerado de máxima atracción para los thrips y se realiza en las áreas de corte (Larrain *et al.*, 2006).

- Tamaño de la muestra: El tamaño de la muestra es el 10% de la superficie cultivada, de la cual se toma el 10% de unidades florales, las más abiertas posibles. Ejemplo: En una finca de 10 ha, con 2.300 camas, se determinará 230 camas aleatoriamente (70.000 plantas aproximadamente) de las cuales se revisará 23 sitios cuyos botones no tengan daños visibles de thrips o que no se note la presencia del insecto (Larrain *et al.*, 2006).

- Representatividad de la muestra: El muestreo de botones florales se lo realiza aleatoriamente considerando un patrón de zig-zag por todo el lote muestreado, el patrón asegura que el área general sea muestreada, ya que la distribución de la plaga no es uniforme (Domínguez, 2006).

La inspección o detección por trampeo, visual en poscosecha y campo, lo debe realizar el personal de la finca diariamente con la supervisión semanal de inspectores y monitores capacitados y formados.

## **12 IMPLEMENTACION DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS**

Se define como la "selección; integración e implantación de medidas de control de plagas basadas en consideraciones económicas, ecológicas y sociales predecibles" (Salas Aguilar, 1992).

Su premisa básica es que ningún método de control usado individualmente será exitoso a mediano ni a largo plazo (integración), siendo su objetivo fundamental controlar las plagas económica y ambientalmente con eficacia (rentabilidad, preservación y permanencia). Presenta algunos principios que deben observarse:

- \* Especies dañinas deben existir dentro de ciertos límites de tolerancia.
- \* El ecosistema debe manejarse como una unidad y no en forma atomizada.
- \* El uso de agentes naturales de control deben estimularse y preservarse.
- \* Medidas aisladas de control pueden producir efectos inesperados e indeseables.
- \* En programas MIP la participación interdisciplinaria es esencial.

Para la selección de las medidas de control dentro de un programa MIP, se requiere un conocimiento integral de las especies plagas, el agroecosistema y sus interrelaciones. Esto se logra a través de procesos de investigación básica básico-orientada, a corto, mediano y largo plazo. Para su integración es conveniente tener una visión global de la situación e interrelacionar cada conocimiento de manera que se maneje como una unidad interdependiente, mientras que para su puesta en práctica, además de contar con lo anterior, la motivación, un presupuesto adecuado y un apoyo decidido, son fundamentales para su ejecución, evaluación y difusión (Salas Aguilar, 1992).

### **12.1 Prácticas y grupos de control dentro del MIP**

Dentro del MIP las diferentes prácticas de control se han clasificado en los siguientes grupos:

a)

Legal, b) cultural, c) físico- mecánico, d) biológico, e) genético, f) etológico, g) autocida y h) químico.

Esta clasificación operativa no es restrictiva en su totalidad, pudiendo alguna práctica, por su naturaleza, ubicarse en más de un grupo, o por el contrario utilizarse solo algunas, a continuación las nombraremos y se darán las definiciones para cada una.



### 12.1.1 Control Legal

Son aquellas medidas tomadas por las oficinas de sanidad Agropecuaria de un país para impedir la entrada, evitar la diseminación interna de una determinada plaga o tomar cualquier otra medida que evite su reproducción y establecimiento. Dicho control, ejercido por el Estado, no está fácilmente al alcance de los practicantes del MIP, pero es una herramienta útil que puede usarse en determinadas ocasiones. Por ejemplo, para el caso de thrips debe por parte de la empresa asegurar un control con sus respectivos registros en donde conste que se realizó la inspección y que existe una trazabilidad, con esto se tiene en cuenta si se puede enviar el cargamento a otras fincas o fuera del país para así asegurar que va libre de este tipo de plaga que podría ser cuarentenaria dependiendo el país de destino, si llega a pasar eso los entes encargados disponen retener el cargamento e incinerar para evitar la introducción de estas especies al país (Salas, 1992).

### 12.1.2 Control cultural

Mediante este control se trata de prevenir o disminuir el daño causado por la plaga, antes que controlar cuando la plaga ya es un problema serio. Este control debe aplicarse de manera preventiva, puesto que no surge efecto una vez que el problema está presente en el cultivo (Santamaría, 2004).

Suquilanda (1995), indica que entre las prácticas culturales que se pueden aplicar se encuentran:

- Siembra de hospederos de especies benéficas en los alrededores del invernadero.
- Implementación de cultivos asociados a las rosas para incrementar la biodiversidad de organismos benéficos y buscar de esta forma un mayor equilibrio natural.
- Siembra intercalada de plantas repelentes (con olores fuertes) entre las camas de las rosas y en los alrededores como: culantro, perejil, apio y menta, para de esa forma ahuyentar a las plagas.
- Incorporación de materia orgánica, siendo el hábitat de los microorganismos, los cuales se alimentan de la materia orgánica y de la fase mineral del suelo. A mayores niveles de materia orgánica, menor ataque de plagas, por la presencia de agentes microbiológicos

entomopatógenos, nematógenos y antagónicos, para este caso atacan las pupas y prepupas del thrips ya que es en este estadio que los podemos encontrar en el suelo.

- Destrucción del material infestado.

### **12.1.3 Control físico**

La práctica de este método consiste en aplicar algún agente abiótico en intensidades que resulten letales para los insectos. Entre estas prácticas se tiene:

- Colocación de mallas finas en las ventanas/culatas del invernadero, debido a que la principal fuente de afluencia de los thrips proviene inicialmente del ambiente externo. Los thrips ingresan al invernadero por las ventanas tanto superiores como inferiores.

- Vigilar que no haya roturas en el plástico y sellar las que ocurren inmediatamente.

- Evitar corrientes de aire de áreas infestadas hacia aquellas que no lo están mediante la implementación de cortinas rompe vientos y manteniendo el invernadero sin roturas en el plástico y mallas.

- Manejo de condiciones climáticas (temperatura, humedad y viento). Evitar las altas temperaturas y vientos fuertes.

### **12.1.4 Control mecánico**

En este control se involucra la recolección y destrucción manual de botones con presencia del thrips, el uso de trampas y barreras para disminuir la incidencia de la plaga (Vásquez, 2013).

Las más importantes son:

- Incineración de flores afectadas.

- Colocación de trampas al interior del invernadero.

Según la intensidad de la infestación dependerá de la ubicación del invernadero, la dirección de los vientos predominantes, la densidad de las poblaciones de thrips en el exterior de la plantación, y la localización de los campos en los cuales estos insectos viven y se multiplican en las plantas hospederas. La aplicación de correctivos de acuerdo al caso permitirá un mejor control de la plaga.

### 12.1.5 Control biológico

Consiste en la utilización dirigida de cualquier organismo (hongos, virus, bacterias o insectos benéficos: predadores o parasitoides); esto es que después de identificados, aislados y reproducidos son aplicados en forma de diluciones o liberados sobre las plagas o patógenos que atacan a los cultivos, para que lleven a cabo su acción colonizadora, produciendo enfermedades específicas o antagónicas en los agentes que se desea controlar o consumiéndolos, con el propósito de bajar el ataque de las plagas a niveles inofensivos (Rodríguez, 1993).

En el control biológico hay que diferenciar dos tipos, el natural y el clásico. En el primer caso, es "la acción de parásitos, depredadores, patógenos y cualquier otro animal beneficioso para mantener la densidad poblacional de otra especie a niveles que no sean ni muy altos ni muy bajos". El control biológico clásico se define como "la introducción y establecimiento en forma intencional de enemigos naturales (parásitos, depredadores patógenos, etc.), en áreas donde no existen con el fin de mantener la densidad poblacional de una plaga a niveles que no cause un daño económico".

La diferencia básica entre los dos términos, consiste en que el control natural ocurre sin la intervención del hombre y sin consideraciones técnicas y económicas. En el control biológico clásico, el hombre interviene, considera el término plaga y evalúa poblaciones para decidir una medida de control bajo consideraciones económicas.

### 12.1.6 Control orgánico

Insecticidas naturales a partir de extractos vegetales

El uso de extractos vegetales para el control de plagas agrícolas era una práctica ancestral, ampliamente utilizada en diversas culturas y regiones del planeta hasta la aparición de los plaguicidas sintéticos.

A partir de la necesidad por encontrar una nueva alternativa natural para el control de insectos plagas y remplazar así los pesticidas sintéticos aparecen los insecticidas botánicos ofreciendo seguridad para el ambiente y una eficiente opción agronómica, (Maggi, 2004).

Rosello (2001), menciona que los extractos vegetales son productos con base en sustancias metabolizadas por las plantas que pueden: fortificar a la planta, repeler o suprimir al patógeno. Su eficacia depende de muchos factores, no todos ellos controlados totalmente; es por ello que los resultados pueden ser variables, en función del estado del cultivo, las condiciones de extracción, la calidad de la planta de la cual se extrae la sustancia, etc. Muchas pueden favorecer los mecanismos de defensa de las plantas, reforzando la pared celular, o con sustancias inhibidoras de los patógenos, sobre todo en condiciones de estrés (falta de agua o nutrientes, ataques fuertes de insectos, etc.).

Según Maggi (2004), las plantas en conjunto, producen más de 100.000 sustancias de bajo peso molecular conocidas también como metabolitos secundarios. Estos son, normalmente, no-esenciales para el proceso metabólico básico de la planta. Entre ellos se encuentran terpenos, lignanos, alcaloides, azúcares, esteroides, ácidos grasos, etc. Semejante diversidad química es consecuencia del proceso evolutivo que ha llevado a la selección de especies con mejores defensas contra el ataque microbiano, o la predación de insectos y animales. Hoy en día se sabe que estos metabolitos secundarios tienen un rol importante en el mecanismo defensivo de las plantas. Por lo tanto, en los últimos años se está retornando al uso de las plantas como fuente de pesticidas más seguros para el ambiente y la salud humana.

No existen patrones de máxima producción, ni órganos especiales de la planta, donde se almacenan los metabolitos secundarios; sin embargo, se ha determinado que la mayor concentración de este tipo de componentes está en las raíces, flores y semillas. La mayoría de las especies de plantas que se utilizan en la protección vegetal inhiben el desarrollo normal de los insectos (Rodríguez, 1993).

### 12.1.7 Modo de acción de los insecticidas naturales

#### a. Reguladores de crecimiento

Silva (2002), indica que este efecto se manifiesta de dos formas. La primera, se presentan moléculas que inhiben la metamorfosis, al evitar que esta se produzca en el momento preciso. Otros compuestos hacen que el insecto tenga una metamorfosis precoz y se desarrolle así en una época poco favorable. La segunda forma es que las moléculas pueden alterar la función de las hormonas que regulan estos mecanismos, de modo que se producen insectos con malformaciones, estériles o muertos.

#### b. Inhibidores de la alimentación

Según Cuttler y Schmutteres (1999), la inhibición de la alimentación es el modo de acción más estudiado de los compuestos vegetales como insecticidas. Un inhibidor de alimentación es un compuesto que, luego de una pequeña prueba, hace que el insecto se deje de alimentar y muera por inanición. Muchos de los compuestos que muestran esta actividad pertenecen al grupo de los terpenos y se han aislado principalmente de plantas medicinales originarias de África y la India (Silva, 2002).

#### c. Repelentes

El uso de plantas como repelentes es muy antiguo pero no se le ha brindado toda la atención necesaria para su desarrollo. Esta práctica se realiza básicamente con compuestos que tienen mal olor o efectos irritantes como los provenientes del ají y el ajo. (Silva, 2002).

#### d. Confusores

Los compuestos químicos de una determinada planta constituyen una señal inequívoca para el insecto para poder encontrar su fuente de alimento. Una forma de usar esta propiedad en el Manejo Integrado de Plagas ha sido poniendo trampas ya sea con aspersiones de infusiones de plantas que le son más atractivas al insecto o de la misma planta pero en otras zonas de modo que el insecto tenga muchas fuentes de estímulo y

no sea capaz de reconocer la planta que le interesa y que se quiere proteger. Otra opción es colocar trampas de recipientes que contengan extractos en agua de la planta de modo que los insectos "aterricen" en las trampas y no en el cultivo (Silva, 2002).

**e. Veneno de contacto**

Para ser efectivo debe haber contacto con la plaga, así la mata al tocarla (Dupont y Aliertec, 2002).

**f. Veneno estomacal**

Al ser consumidos por la plaga tiene un efecto tóxico contra el sistema digestivo de la plaga, siendo eliminada de esta forma (Dupont y Aliertec, 2002).

**g. Disfraz de olores**

De este modo se puede aprovechar olores fuertes y desagradables de algunas plantas para ocultar el olor del cultivo, para evitar el ataque a este (Dupont y Aliertec, 2002).

**Ventajas de los Insecticidas Naturales**

Para Silva (2002) las ventajas de los insecticidas son las siguientes:

- Son conocidos por el agricultor ya que generalmente se encuentran en su medio.
- Muchas veces poseen otros usos como medicinales o repelentes de insectos caseros.
- Su rápida degradación puede ser favorable, pues disminuye el riesgo de residuos en los alimentos.
- Algunos pueden ser usados hasta poco tiempo antes de la cosecha.
- Varios actúan rápidamente inhibiendo la alimentación del insecto, aunque a la larga no causen la muerte del insecto.
- Debido a su acción estomacal y rápida degradación pueden ser más selectivos con insectos plaga y menos agresivos con los enemigos naturales.
- Muchos de estos compuestos no causan fitotoxicidad.

-Desarrollan resistencia más lentamente que los insecticidas sintéticos.

#### **12.1.8 Control Genético**

Se refiere a la capacidad genética presente en plantas o animales para resistir, tolerar y recuperarse de un daño que le causa una plaga. El investigador, a través de este conocimiento y cruces genéticos, ha aprovechado esa capacidad para producir variedades o razas resistentes o tolerantes que han sido de gran utilidad en programas de MIP, por su efectividad y bajo costo (Silva, 2002).

#### **12.1.9 Control Etológico**

Los insectos, vertebrados y otras plagas, reaccionan ante estímulos de diversa naturaleza, siendo los químicos de gran importancia. En este caso, se refiere a sustancias químicas naturales o sintéticas que se usan para repeler o atraer las plagas a un determinado sitio para matarlos, modificar su actividad sexual o alterar su orientación. Dentro de este grupo de control, la técnica que más ha avanzado, es la utilización de atrayentes o feromona sexual sintética, con un dispositivo trampa para la captura y muerte; la técnica que ha sido útil para la evaluación y/o control de poblaciones de insectos-plagas (Salas, 1992).

En relación con el uso de sustancias repelentes sintéticas o plantas vegetales repelentes, son bastantes limitadas sus aplicaciones. Sin embargo; las plantas vegetales presentan un gran potencial para su uso en programas de MIP (Salas, 1992).

#### **12.1.10 Control Autocida**

Este tipo de control se refiere a la "técnica del macho estéril", consistente en irradiar insectos a nivel de pupa con el fin de esterilizarlos, luego liberarlos en el campo para que compitan con las poblaciones fértiles hasta casi la erradicación. Esta técnica, además de costosa, presenta algunas características muy particulares que han limitado su uso en programas de MIP. Sus resultados son excelentes, alcanzando casi un 100% de control. Un ejemplo clásico, ha sido su valiosa contribución en el éxito de programa de manejo integrado de la mosca mediterránea de las frutas *Ceratitis capitata* en México, Guatemala

y el sur de los Estados Unidos de América. Las otras técnicas dentro de este grupo de control que no han alcanzado grandes progresos, son la esterilización por medio de sustancias quimioesterilizantes y la producción de insectos estériles por aberraciones genéticas producidas por la hibridación (Salas, 1992).

#### **12.1.11 Control Químico**

Consiste en el uso de sustancias químicas sintéticas conocidas como plaguicidas sobre poblaciones de plagas para causarles una alta mortalidad o reducción. Este tipo de control cuestionado en la actualidad, por todos los problemas de salud pública y ambiental, además de su alto costo, ha sido y será muy útil en programas de MIP. Sin embargo, es conveniente, para lograr una mayor efectividad emplearlos racionalmente (Salas, 1992). Esto consiste en:

\* Usarlos cuando sea necesario, después de haber determinado la necesidad económica de aplicación (momento oportuno) (Salas, 1992).

\* Utilizarlos en forma selectiva; es decir, en las dosis que causen una moderada mortalidad (Salas, 1992).

\* Utilizando equipos de aplicación adecuados que dirijan los plaguicidas al sitio donde está la plaga y así evitar escapes y contaminación fuera del área tratada. Diversos plaguicidas existen en el mercado, que han servido para controlar diferentes plagas en cultivos hortícolas (Salas, 1992).

\* Si la plaga se presenta de manera continua todos los años, no se debe usar el mismo producto insecticida, porque se inmuniza a él. Se debe comprar otro que contenga una materia activa diferente (Salas, 1992).

\* Vigilar para detectar los primeros focos, casi siempre es necesario dar un 2º pase a los 10 ó 15 días. Si persiste la plaga (Salas, 1992).



\* Hay muchas materias activas que se pueden emplear como insecticidas en productos comerciales. Ejemplos: Acetamiprid, Acrinatrín, Spinosad, Abamectina, Propargita, Dicofol, etc. **Ver tabla Nº 4 y 5.**

Sponagel, (1996) , indica que este método es la última alternativa a la que se debe acudir. Se basa en la aplicación de fitosanitarios de origen químico sintético, los cuales han evolucionado con los años. Se debe tener conocimiento técnico sobre el uso, entre ellos se debe conocer: modos y mecanismos de acción, dosis, efectos toxicológicos, comportamiento del plaguicida ante determinadas circunstancias de aplicación y cultivo; rotación, seguridad industrial, etc.

El control químico de las plagas es parte integral de cualquier manejo integrado de plagas, pero debe ser el último recurso en ser utilizado por su toxicidad. Antes de aplicar un producto agrotóxico se debe implementar todos los otros métodos de control (Rogg, 2000).

Gallegos (1999), señala que ante el empleo del control químico, los thrips han demostrado que desarrollan resistencia fácilmente; por tal razón, es importante que su aplicación se realice en momentos oportunos, es decir con base en un nivel de población y al comportamiento del insecto.

Los productos sintéticos destinados a controlar plagas en los vegetales han tenido un rol muy marcado en el incremento de la producción agrícola; sin embargo, el uso continuo e indiscriminado de éstas sustancias, no sólo ha causado enfermedades y muertes por envenenamiento a corto y largo plazo, sino también ha afectado al ambiente, acumulándose por bioconcentración en los distintos eslabones de la cadena alimenticia, en el suelo y en el agua. Son responsables además de la resistencia a insecticidas por parte de los insectos, sin por ello restar importancia a la destrucción de parásitos, predadores naturales y polinizadores, entre los otros tantos integrantes del ecosistema, que han visto alterado su ciclo de vida a causa de estos productos (Maggi, 2004).

**Tabla 4.** Productos Químicos utilizados para thrips

NOMBRE	DOSIS	INGREDIENTE ACTIVO	CLASIFICACION	MECANISMO DE ACCION	COSTO	CAT.	HORAS
INSECTICIDAS	/ LT (gr o cc)		IRAC		DOSIS	TOXICOL.	REENTRADA ETIQUETA
CAZADOR 80 WG	0,12	FIPRONIL	2B, Fenilpirazoles (Fiproles).	ANTAGONISTAS DEL CANAL GABA	121	III	6
EVISECT S	0,80	THYOCYCLAM	14	BLOQUEADORES DE LOS CANALES RECEPTORES DE ACETIL COLINA (nAChR)	101	II	6
KATROM 200 SC	0,40	FIPRONIL	2B Fenilpirazoles (Fiproles).	ANTAGONISTAS DEL CANAL GABA	44	II	6
NERISECT	0,80	THYOCYCLAM	14	BLOQUEADORES DE LOS CANALES RECEPTORES DE ACETIL COLINA (nAChR)	88	III	4
NILO 300 SC	0,30	TIAMETOXAN	4A Neonicotinoides.	ANTAGONISTAS RECEPT. NICOTINICOS ACETILCOLINA	52	II	4
TRACER 120 SC	0,15	SPINOSAD	5	AGONISTAS RECEPT. ALOSTERICO NICOTINICOS ACETILCOLINA	67	III	4
VOLKAR 40 SP	0,90	METHOMIL	1A Carbamatos.	INHIBIDORES DE ACETIL COLINESTERASA(AChE)	55	II	2

Fuente: (Polania, 2014)

**Tabla 5.** Rotación Por Ingrediente Activo

SEM.	THRIPS
1	VOLKAR 40 SP
2	NILO 300 SC
3	EVISECT S
4	CAZADOR 80 WP
5	TRACER 120 SC
6	VOLKAR 40 SP
7	NILO 300 SC
8	EVISECT S
9	CAZADOR 80 WP
10	TRACER 120 SC
11	VOLKAR 40 SP
12	NILO 300 SC

Fuente: (Polania, 2014)

## 13 ALTERNATIVAS DE CONTROL BIOLÓGICO PARA THRIPS EN EL CULTIVO DE ROSA

A continuación encontraremos de una manera resumida los principales agentes de control biológico para el thrips californiano, Tabla 6

**Tabla 6.** Agentes de control biológico Tipo de alimentación y dosis de aplicación.

Plaga (nombre común)	Agente de control biológico		Dosis recomendadas	Estadio de predación o alimentación
<b>T H R I P S</b>	Ácaros Depredadores	<i>Amblyseius degenerans</i>	2.000 individuos/Ha / 20 ejemplares por suelta	Se alimentan principalmente de larvas de thrips, depredador no específico.
		<i>Amblyseius cucumeris</i>	500 individuos/m <sup>2</sup> .	Se alimenta principalmente de huevos eclosionados y de larvas de primer estadio de thrips, depredador no específico.
		<i>Neoseilus californicus</i>	25 individuos /m <sup>2</sup>	consume las larvas de primer estadio, depredador no específico
		<i>Amblyseius swirskii</i>	70 a 100 individuos /m <sup>2</sup>	Consume huevos y larvas
		<i>Hypoaspis aculeifer</i>	100 a 500 individuos /m <sup>2</sup> dependiendo el grado de daño	Consume pupas y prepupas
		<i>Hypoaspis miles</i>	200 a 500 individuos /m <sup>2</sup>	pupas de thrips en suelo
	Chinches Depredadores	<i>Orius majusculus</i>	5 a 10 individuos /m <sup>2</sup> en focos Y 1 a 2 individuos /m <sup>2</sup> normal	pupas de thrips en suelo
		<i>Orius laevigatus</i>	3 a 5 individuos /m <sup>2</sup> en focos- Y 1 a 2 individuos /m <sup>2</sup> normal	atacan a ninfas y adultos
		<i>Macrolophus caliginosus</i>	3 a 5 individuos /m <sup>2</sup>	atacan a ninfas y adultos
	Nematodos entomopatogenos	<i>Steinernema feltiae</i>	125.000 nematodos/m <sup>2</sup> preventiva 250.000 nematodos/m <sup>2</sup> en curativa	pupas de thrips en el suelo
	Hongos entomopatogenos	<i>Verticillium lecanii</i>	1 Kg / ha	estados de desarrollo jóvenes y adultos
		<i>Beauveria bassiana</i>		prepupas y pupas en el suelo
		<i>Metarhizium anisopliae</i>		prepupas y pupas en el suelo
	Thrips depredadores	<i>Scolothrips</i>		los estudios realizados son pocos conocidos pero estos mismo hablan que estos géneros de thrips son depredadores de <i>F. occidentalis</i> , estos pueden consumir todos los estados de desarrollo pero algunos tiene predilección por los inmaduros, no se ha referenciado una dosis específica en cuanto a la liberación en campo por metro cuadrado, pero se está considerando la introducción de estos para estudio en cuanto al manejo de la plaga, como todos los anteriores controladores biológicos se sabe que en ausencia de este alimento pueden buscar otra fuente como otro insectos plaga que se encuentren en el cultivo.
		<i>Franklinothrips</i>		
		<i>Aeolothrips</i>		

Fuente: (Rodríguez, 2015) (User, 2015h)

Para el control de thrips, Malais y Rasensberg (1991), reportan el empleo de predadores como los ácaros del género *Amblyseius*, como a *cucumeris*, *barkery* y *degenerans*, estos se alimentan preferentemente de ninfas. Chinchas predadores pertenecientes al género *Orius*, de los cuales los más importantes son: *tricolor*, *insidiosus*, *laevigatus* y *florentiae*, los cuales atacan a ninfas y adultos. Otro ácaro depredador importante es *Hypoaspis miles*, el que vive en el suelo y ataca a las pupas de thrips (Parella y Nicholls, 1997).

Como parasitoide se utiliza la especie *Thripobius semiluteus* (Himenóptero), que ataca solo ninfas de thrips pero de otras especies (Vásquez, 2013).

Este tipo de control puede emplearse cuando se ha detectado la presencia de thrips, la liberación se hace manualmente llevando los insectos o ácaros benéficos en recipientes de boca ancha y abriendo su tapa cada 15 a 20 m, para procurar la salida de estos sobre el campo (Suquilanda, 1995).

Las prepupas y pupas en el suelo son atacadas por los hongos entomopatógenos: *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces fumoroseus* y *Metarhizium anisopliae* (Faosict, 2005).

Para el control biológico de *F. occidentalis* se han identificado diferentes enemigos naturales los cuales se pueden producir masivamente y a costos racionales, como parasitos y hongos entomopatógenos al igual que depredadores. Se ha demostrado que los hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* (Bals), *Metarhizium anisopliae* (Metsch) y *Lecanicillium (Verticillium) lecanii* (Zimm), pueden cumplir un papel importante en el control del thrips *F. occidentalis* (Senasa, 2005; Ansari *et al.*, 2007). Al igual que los parásitos del género *Thripinema* son otro grupo importante dentro de los enemigos naturales del thrips *F. occidenalis* (Funderburk, 2001), los cuales han sido evaluados por diferentes autores. Además de los enemigos naturales ya mencionados, los más promisorios en el control del trips *F. occidentalis*, son los depredadores, como es el caso de algunos ácaros del género *Amblyseius* (Acari: Phytoseiidae), *Amblyseius cucumeris*

(Oudemans) y algunas especies de antocóridos del género *Orius* (Hemiptera: Anthocoridae) (Funderburk *et al.*, 2000).

Estos son los dos depredadores generalistas los ácaros del género *Amblyseius* y antocóridos del género *Orius* los cuales son los más comercializados tanto en Europa y Estados Unidos para el control del thrips *F. occidentalis* en cultivos bajo invernadero (Shipp y Ramakers, 2004).

A continuación se realiza una descripción de los agentes de control biológicos que aplican para thrips *F. occidentalis* ya que algunos de los antes mencionados son controladores en un segundo plano y en una menor cantidad de efectividad, esto quiere decir que atacan thrips de otras especies.

### 13.1 Ácaros depredadores

#### 13.1.1 *Amblyseius degenerans*

Fotografía reportada para el acaro de la familia de los Phytoseiidae, figura 4 donde se puede observar su estructura corporal, vista microscópica.



**Figura N° 4.** *Amblyseius degenerans*

Fuente: (User, 2015c)

En la tabla 7 encontramos la clasificación taxonómica de una manera jerárquica que se le ha dado al acaro *Amblyseius degenerans*

**Tabla 7.** Clasificación taxonómica *Amblyseius degenerans* (Berlese, 1889)

Clasificación científica	
<b>Phylum</b>	Arthropoda
<b>Subphylum</b>	Cheliceromorpha
<b>Clase</b>	Arachnida
<b>Subcl</b>	Acari
<b>Superord</b>	Parasitiformes
<b>Ord.</b>	Mesostigmata
<b>Subord.</b>	Dermanyssina
<b>Fam.</b>	Phytoseiidae
<b>Subfam</b>	Amblyseiinae

Fuente: (User, 2015c)

Este ácaro depredador ejerce su control sobre varias especies de thrips, como *Frankliniella occidentalis* y *Thrips tabaci* en cultivos de algunas solanáceas en invernadero. Según la EPPO la cual es organización intergubernamental responsable de la cooperación europea en la protección fitosanitaria en la región europea y mediterránea, esta es una **organización regional de protección fitosanitaria (ORPF)** (2005) el origen de la distribución del fitoseido *Amblyseius degenerans* se sitúa en África y Europa, encontrándose actualmente en Europa muy repartido por numerosos países. La misma fuente la EPPO cita su utilización como organismo beneficioso comercial desde 1993 en cultivos bajo invernadero de numerosos países del Mediterráneo y Europa, entre ellos España.

### Morfología

Los huevos, son depositados en grupos, inicialmente transparentes, volviéndose con el transcurso del tiempo parcialmente marrones. No se distinguen de los huevos de *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) (User, 2015c).

Las larvas de *A. degenerans* son de color marrón y se caracterizan por presentar en el dorso del tórax un dibujo en forma de X (User, 2015c).

El adulto presenta una coloración marrón oscuro y mide 0,7 mm de longitud, siendo por tanto ligeramente más grande que *A. cucumeris*. Gracias a su color oscuro y su movilidad es fácilmente localizable tanto en la hoja como en la flor (User, 2015c).

## Biología y ecología

El ciclo biológico de *A. degenerans* pasa por los estados de huevo, larva, 2 estadios ninfales (proto y deutoninfa) y finalmente el estado adulto (User, 2015c).

Se diferencia de *A. cucumeris*, entre otros detalles, en que sus poblaciones permanecen más en las flores donde pueden desarrollarse sólo con polen, y en que sus huevos son más resistentes a las bajas humedades por tanto puede seguir desarrollándose en verano (User, 2015c).

Otra característica que posee el fitoseido *A. degenerans* es que no entra en diapausa, por lo que puede realizar un control eficaz sobre el thrips en invierno (User, 2015c). *A. degenerans* se alimenta principalmente de larvas de thrips. Las larvas de *A. degenerans* casi no se alimentan y no tienen movilidad, permaneciendo cerca del lugar donde nacieron, hasta pasar al estado de proto y deutoninfa muy móviles y activos depredadores, al igual que los adultos. Los ácaros perforan su presa vaciando completamente su contenido. El consumo diario medio es de 4-5 larvas de thrips al día (User, 2015c).

Es un depredador no específico, pudiéndose alimentar además de trips y polen, de ácaros tetránquidos como araña roja *Tetranychus urticae*, araña carmín *Tetranychus cinnabarinus* (User, 2015c). Los huevos pueden verse en grupos, adheridos a los pelos de los nervios en el envés de las hojas (User, 2015c).

## Plagas que controla

Está recomendado en el control de araña roja, araña blanca y algunas especies de thrips: *Thrips tabaci* (thrips de la cebolla), *Frankiella occidentalis* (thrips de las flores), la dosis recomendada es de 2.000 individuos/ha / 20 ejemplares por liberación. (User, 2015c).

### 13.1.2 *Amblyseius cucumeris*

Fotografía reportada para el acaro de la familia de los Phytoseiidae, ( figura 5) donde se puede observar su estructura corporal, vista microscopica.



**Figura Nº 5.** *Amblyseius cucumeris*  
Fuente: (User, 2015b).

En la tabla 8 encontramos la clasificación taxonómica de una manera jerárquica que se le ha dado al acaro ***Amblyseius Cucumeris***

**Tabla 8.** Clasificación taxonómica *Amblyseius Cucumeris* (Oudemans, 1930)

Clasificación científica	
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Phylum</b>	Arthropoda
<b>Clase</b>	Arachnida
<b>Subcl</b>	Acari
<b>Superord</b>	Parasitiformes
<b>Ord.</b>	Mesostigmata
<b>Fam.</b>	Phytoseiidae
<b>Subfam</b>	Amblyseiinae
<b>Género</b>	<i>Amblyseius</i>
<b>Especie</b>	<i>A. cucumeris</i>

Fuente: (User, 2015b).

El *Amblyseius cucumeris* y *Amblyseius barkeri* son las dos especies de ácaros fitoséidos más empleados en el control biológico de thrips. Ejerce su control sobre varias especies de thrips, en especial *Frankliniella occidentalis*. Aparece espontáneamente junto a colonias de thrips tanto de plantas silvestres como en aquellos cultivos en los que se realiza un control racional de las plagas y enfermedades que les afecta (User, 2015b).



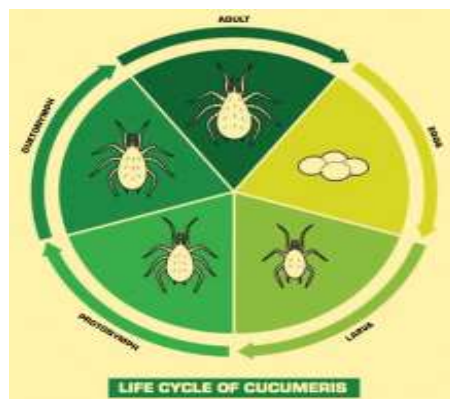
*A. cucumeris* se puede considerar como una especie cosmopolita que se extiende por Europa, California, Australia y el Norte de África (Lacasa *et al.*, 1998).

### Morfología

Los huevos son de forma oval e incoloros, con un brillo característico. Las larvas son hexápodos, mientras que los estados ninfales son ya octópodos (User, 2015b).

Los adultos tienen el cuerpo alargado, casi piriforme, aunque con dos depresiones laterales en la parte central. Son casi transparentes cuando se alimentan de larvas de thrips, adquiriendo coloración ligeramente amarilla o rosada cuando se nutren de polen o de ácaros tetraníquidos. Disponen de largas patas características que le permiten moverse con rapidez. El primer par de patas son sensoriales. El tamaño es de 0,3-0,5 mm, siendo los machos más pequeños que las hembras. Los estados inmaduros son también casi transparentes aunque algo más piriformes (User, 2015b). Biología y ecología

El ciclo biológico de *A. cucumeris* pasa por los estados de huevo, larva, 2 estados ninfales (proto y deutoninfa) y finalmente el estado adulto (figura N°6). La duración del desarrollo de *A. cucumeris* depende de la temperatura, disponibilidad de presa u otras fuentes de alimento y de la humedad. El desarrollo de este depredador alimentado de larvas de *Frankliniella occidentalis* es de unos 11 días a 20°C, entre 8 y 9 días a 25°C y poco más de 6 días a 30°C. La temperatura mínima de desarrollo se sitúa entre 7 y 5°C. La fecundidad es de unos 15 huevos/hembra a 20°C (User, 2015b).



**Figura N° 6.** Ciclo de vida *Amblyseius cucumeris*

Fuente: <http://urbangardenmagazine.com>

Las condiciones óptimas, para el desarrollo de *A. cucumeris*, son aquellas con una temperatura entorno a los 18-20°C y una elevada humedad relativa, por encima del 50%. Las temperaturas muy elevadas y la humedad relativa baja limitan considerablemente su actividad y su nivel de multiplicación. Las hembras entran en diapausa reproductiva cuando el fotoperíodo es corto. Las condiciones críticas para la aparición de la diapausa son de 12,5 horas de luz y las temperaturas diurna y nocturna de 22°C y 17°C respectivamente (User, 2015b).

*A. cucumeris* se alimenta principalmente de huevos eclosionados y de larvas del primer estadio de thrips. Las larvas de *A. cucumeris* no se alimentan y permanecen cerca del lugar donde nacieron, hasta pasar a los estados de proto y deutoninfa muy móviles y activos. En los que comienza a depredar consumiendo alimento. Los adultos son también activos devoradores de thrips. Los ácaros perforan su presa la vacían completamente su contenido. Las larvas mayores de thrips no son presas fáciles de los ácaros, ya que parece que éstas tratan de defenderse del ataque del ácaro depredador con las sedas del extremo del abdomen (User, 2015b).

El consumo diario medio es de unas 2,5 larvas del primer estadio de *F. occidentalis*. La disponibilidad de presas apropiadas depende de la edad de la población de thrips y puede ser inferior a lo que el número de thrips indica (User, 2015b).

Es un depredador no específico. Su alimentación es muy variada, además de thrips, se alimenta también de ácaros tetraníquidos, araña blanca (*Polyphagotarsonemus latus*), larvas y huevos de ácaros depredadores de araña roja y probablemente de sus propios huevos y larvas; pudiendo desarrollarse sobre hongos polen y melaza (User, 2015b).

Los huevos pueden verse agregados en el envés de las hojas, a los pelos de la intersección de los nervios principales y secundarios. Las hembras también pueden depositar los huevos en las flores. Los adultos se pueden observar, aunque son difíciles de distinguir, ya que saltan a la vista por su movilidad en el envés de las hojas o en la flor. Las plagas que controla *Thrips tabaci*, *Frankiniella occidentalis* (User, 2015b).

### 13.1.3 *Neoseilus californicus*

Fotografía reportada para el acaro de la familia de los Phytoseiidae, ( figura 7) donde se puede observar su estructura corporal, vista microscópica.



**Figura N° 7.** *Amblyseius californicus*

Fuente: (User, 2015a).

En la tabla 9 encontramos la clasificación taxonómica de una manera jerárquica que se le ha dado al acaro ***Amblyseius californicus***

**Tabla 9.** Clasificación taxonómica *Amblyseius californicus* (Mcgregor, 1954) = *Neoseiulus californicus*

Clasificación científica	
<b>Phylum</b>	Arthropoda
<b>Subphylum</b>	Cheliceromorpha
<b>Clase</b>	Arachnida
<b>Subcl</b>	Acari
<b>Superord</b>	Parasitiformes
<b>Ord.</b>	Mesostigmata
<b>Subord.</b>	Dermanyssina
<b>Fam.</b>	Phytoseiidae
<b>Subfam</b>	Amblyseiinae
<b>Género</b>	<i>Amblyseius</i>
<b>Especie</b>	<i>A. californicus</i>

Fuente: (User, 2015a)

Es una especie típica de las regiones de clima mediterráneo de Europa, y América. En España se encuentra muy distribuida por la costa mediterránea y Andalucía, pudiendo aparecer en cultivos hortícolas, frutales, cítricos y en menor medida en vid (Hortoinfo.es, 2011)

Dentro del grupo de los depredadores autóctonos asociados al género *Tetranychus*, *Amblyseius californicus* (sinónimo de *Neoseiulus californicus*) es probablemente el que aparece con mayor frecuencia de forma natural en los cultivos protegidos almerienses. Presenta una amplia distribución tanto sobre los distintos cultivos hortícolas, como sobre la vegetación espontánea (Hortoinfo.es, 2011). Este hecho justifica, como indica Escudero y Ferragut (1999), realizar un estudio de la flora adventicia en relación con la incidencia de estos depredadores en los cultivos.

### Morfología

Los huevos son ovalados y de color transparente, encontrándose adheridos a los pelos de los nervios del envés de las hojas (Hortoinfo.es, 2011).

Los adultos, tienen un tamaño medio de 0,3-0,5 mm, y apariencia de pequeña araña, con forma de pera y color anaranjado, adquiriendo una coloración roja clara más o menos uniforme cuando se alimentan de tetraníquidos. Sus patas son largas, y la superficie del dorso es reticulada (Hortoinfo.es, 2011).

### Biología y ecología

El ciclo biológico de *A. californicus* pasa por los estados de huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto. Su duración depende fundamentalmente de la temperatura, siendo de 10 días a 21°C, mientras que a 30°C se reduce a 5 días. Su velocidad de desarrollo es superior a la de su presa, lo cual favorece el control biológico de la plaga (Hortoinfo.es, 2011).

Aunque su fecundidad es inferior que la de su presa, *A. californicus* aumenta sus poblaciones rápidamente en presencia de alimento abundante (González *et al.*, 1991).

Se trata de una especie perfectamente adaptada a las condiciones del Sureste Peninsular y, por tanto, está presente durante todo el año en mayor ó menor cantidad, presentando formas reproductivas incluso en invierno. Escudero y Ferragut (1999), afirmaron que dentro del grupo de fitoseidos que no sufren parada reproductiva durante el invierno, *A. californicus* destaca por ser la especie que se distribuye estacionalmente de forma más abundante y homogénea.

*A. californicus* tolera oscilaciones bruscas de temperatura y humedad relativa, soportando incluso (H.R) del 30-40% y temperaturas por encima de 32°C, aunque las condiciones óptimas de humedad están en torno al 60%. En su estado de huevo parece ser menos tolerante a tales condiciones (Hortoinfo.es, 2011).

Los *Amblyseius* en sus estados de adulto, ninfa y larva suelen encontrarse especialmente sobre el envés de las hojas, buscando activamente sus presas para depredarlas mediante unos pequeños estiletes con los que absorben el contenido fluido de su cuerpo (User, 2015a).

El depredador *A. californicus* se alimenta principalmente de tetraníquidos, mostrando predilección por las especies del género *Tetranychus*. Actúa sobre todos los estados de araña roja, con preferencia sobre huevos y estados inmaduros. En ausencia de esta plaga puede sobrevivir alimentándose de polen, otros ácaros o pequeños insectos como *Frankliniella occidentalis*, del que consume las larvas de primer estadio. No obstante, cuando se alimenta de presas distintas a *Tetranychus* su desarrollo se alarga considerablemente y la fecundidad de las hembras es muy reducida. Cuando el alimento escasea, es capaz de devorar los huevos de su propia especie para sobrevivir HORTICOM, (2003).

En lo referente al estudio de la abundancia y dinámica estacional en las poblaciones de tetraníquidos y fitoseidos en cultivos hortícolas, Escudero y Ferragut (1999), consideraron que los cultivos hortícolas y la vegetación espontánea forman una unidad desde el punto de vista de su composición específica, lo que justifica por un lado la necesidad de un análisis conjunto de ambos medios; y por otro que no puede valorarse el interés de la vegetación espontánea de forma global, sino considerando cada una de las especies vegetales predominantes por separado (User, 2015a).

Por consiguiente, dado que distintas especies del género *Tetranychus* pueden convivir en una misma planta y/o cultivo, es recomendable llevar a cabo una primera

identificación de las especies presentes y su distribución, previa a la estrategia de control a seguir para poder garantizar un control efectivo (User, 2015a), HORTICOM, (2003).

### 13.1.4 *Amblyseius swirskii*

Fotografía reportada para el acaro de la familia de los Phytoseiidae, (figura 8) donde se puede observar su estructura corporal, vista microscópica.



**Figura Nº 8.** *Amblyseius swirskii*

Fuente: (User, 2015d)

En la tabla 10 encontramos la clasificación taxonómica de una manera jerárquica que se le ha dado al acaro *Amblyseius swirskii*

**Tabla 10.** Clasificación taxonómica *Amblyseius Swirskii* (Athias-Henriot, 1962)

Clasificación científica	
<b>Phylum</b>	Arthropoda
<b>Subphylum</b>	Cheliceromorpha
<b>Supercl.</b>	Chelicerata
<b>Clase</b>	Arachnida
<b>Subcl</b>	Micrura
<b>Superord</b>	Parasitiformes
<b>Ord.</b>	Mesostigmata
<b>Subord.</b>	Dermanyssina
<b>Fam.</b>	Phytoseiidae
<b>Subfam</b>	Amblyseiinae
<b>Género</b>	<i>Amblyseius</i>
<b>Especie</b>	<i>A. swirskii</i>

Fuente: (User, 2015d)

*Amblyseius swirskii* es una especie presente en las regiones del este Mediterráneo, tales como Israel, Italia, Chipre y Egipto. Es un ácaro depredador que puede encontrarse en numerosos cultivos, entre ellos están los cultivos hortícolas. En Israel, *A. swirskii* aparece con mayor frecuencia en cultivos de cítricos. En cualquiera de ellos, se muestra como un

eficaz depredador de las larvas jóvenes de varias especies de thrips, y los huevos y larvas de mosca blanca (tanto *Trialeurodes vaporariorum* como *Bemisia tabaci*) (Hortoinfo.es, 2011)

En numerosas publicaciones, este ácaro está referenciado con el nombre de *Typhlodromips swirskii*. Se trata de la misma especie, si bien su nombre foráneo es diferente (User, 2015d).

### Morfología

Los huevos son de forma oval e incoloros, con un brillo característico. Las larvas son hexápodas, mientras que los estados ninfales son ya octópodos (User, 2015d).

Los adultos tienen el cuerpo alargado, casi piriforme, aunque con dos depresiones laterales en la parte central. Son casi transparentes cuando se alimentan de larvas de thrips, adquiriendo coloración ligeramente amarilla o rosada cuando se nutren de polen o de ácaros tetraníquidos. Disponen de largas patas características que le permiten moverse con rapidez. El primer par de patas son sensoriales. El tamaño es de 0,3-0,5 mm, siendo los machos más pequeños que las hembras. Los estados inmaduros son también casi transparentes aunque algo más piriformes (User, 2015d).

### Biología y ecología

Tal y como ocurre con otros ácaros depredadores, el desarrollo de *A. swirskii* pasa por los siguientes estados: huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto (User, 2015d).

El desarrollo de las poblaciones de *A. swirskii* es dependiente del tipo de alimentación al que tenga acceso, la facilidad para alcanzarla, la temperatura y la humedad. *A. swirskii*, está bien adaptado a las condiciones climáticas propias de los países de la cuenca mediterránea, está por tanto aclimatado a condiciones cálidas y relativamente húmedas. El valor de humedad relativa crítico para este ácaro se sitúa en torno al 70% (User, 2015d).

En los cultivos, el ácaro depredador vive en las zonas que favorecen un microclima favorable, buscando evitar la radiación solar directa y humedades relativas desfavorables. Si la humedad relativa el microclima que se genera entorno a las hojas no

cae por debajo del 70%, por un espacio importante de tiempo, los huevos del ácaro se deshidratan y no llegan a eclosionar. Si la humedad relativa en el invernadero desciende significativamente, el microclima alrededor de las hojas asegura un adecuado nivel de humedad para el ácaro. Sólo en casos de necrosis severas de las hojas, que puede ser ocasionada por el ataque de ácaros fitófagos o thrips, puede que el microclima pueda llegar a ser un factor limitante, ya que el ratio de evapotranspiración decrece con el grado de necrosis. Consecuentemente, la temperatura de la hoja aumenta y la humedad atmosférica se aproxima a la humedad en las zonas próximas a las hojas que es donde debiera encontrar el ácaro su microclima adecuado (User, 2015d).

La temperatura óptima para *A. swirskii* se sitúa entre 25 y 28°C. *A. swirskii* puede sobrevivir a temperaturas más altas que *A. cucumeris*. Este hecho ha sido demostrado en investigaciones desarrolladas en cultivos de pimientos en España (User, 2015d).

El desarrollo desde huevo hasta adulto puede llevar tan sólo cinco o seis días cuando la temperatura es de 26°C. Si existe suficiente comida, *A. swirskii* realiza una puesta de dos huevos por hembra y día (User, 2015d).

Este ácaro depredador no entra en diapausa como respuesta a la reducción del fotoperíodo o a la bajada de temperaturas. Esto significa que su actividad continúa también en días cortos (menos de 12 horas de luz). La temperatura es un aspecto importante, de hecho si la temperatura cae por debajo de los 15°C, queda virtualmente inactivo. *A. swirskii* puede sobrevivir a los descensos de temperatura, pero no resiste las heladas (Hortoinfo.es, 2011).

Este tipo de ácaros pueden ser identificados gracias al hecho de que los adultos tienen ocho patas y el cuerpo está formado por una única pieza, sin presencia de segmentos (Hortoinfo.es, 2011).

*Amblyseius swirskii* pertenece a la familia Phytoseiidae. Este grupo de ácaros depredadores se distingue por tener poca presencia de pelos en el dorso - 20 pares de pelos como máximo. Existen otros ácaros depredadores comercializados como



*Amblyseius cucumeris*, *Amblyseius degenerans*, *Amblyseius californicus* y *Phytoseiulus persimilis*, todos ellos de la familia Phytoseiidae. Algunos son fáciles de reconocer por su color. Por ejemplo, *Amblyseius degenerans* presenta un color marrón oscuro o negro. *Phytoseiulus persimilis* es siempre rojo (User, 2015d).

*A. swirskii* no puede ser distinguido a simple vista con una lente de pocos aumentos de un importante número de ácaros depredadores como *A. cucumeris*, *A. californicus*, *Amblyseius barkeri* o *Amblyseius andersoni*. Las diferencias de apariencias son muy ligeras y sólo pueden ser apreciadas si se utiliza un microscopio. Así pues, si se quiere saber con seguridad que especie de ácaro depredador está presente en su cultivo, necesitará del asesoramiento de un experto (User, 2015d).

El color es completamente dependiente de las presas que haya estado comiendo, que pueden ser desde rojo oscuro hasta púrpura o amarillo suave. Cuando se alimenta de thrips y moscas blancas, el color que toma tiende a ser anaranjado (Hortoinfo.es, 2011).

Para un acaro depredador, una planta es un entorno gigantesco para vivir. Si hay suficiente comida disponible, como polen, larvas o huevos de thrips y larvas de moscas blancas, el acaro tiende a no moverse de la planta. Una población de *A. swirskii* puede crecer muy rápidamente si existe suficiente comida. Investigaciones realizadas por el instituto de investigación Applied Plant Research de la universidad de Wageningen en los países bajos dice que en los cultivos de pepino, muestran que si hay thrips, una población de *A. swirskii* crece desde 10 hasta 600 ácaros por planta en un periodo de tiempo de tres semanas Si la densidad de ácaros depredadores crece, la escasez de alimentos se alcanzara más rápidamente. En este caso, los ácaros y en especial las hembras buscan nuevas plantas o partes de la misma planta para realizar su ovoposición y comenzar así una nueva colonia (Hortoinfo.es, 2011).

En cultivos de pimiento y berenjena, *A. swirskii* se encuentra habitualmente en las hojas de la parte más alta de la planta. En otros cultivos que han sido investigados hasta la fecha, *A. swirskii* ha sido localizado en todo el dosel de la planta, tanto en zonas bajas

como altas. Un experimento en cultivo de pepino mostro que la distribución a través de la planta es general (Hortoinfo.es, 2011).

Los ácaros depredadores no pueden volar, por lo que su movilidad es limitada. *A. swirskii*, se dispersa en las plantaciones siguiendo las filas del cultivo, a través de las hojas que están en contacto con las hojas de la planta vecina y menos habitualmente pueden hacerlo utilizando los alambres de los en tutorados. Ensayos llevados a cabo por Applied Plant Research, (2005) permitieron conocer que este acaro se puede mover 10 metros en un cultivo de pimiento en tres semanas. A pesar de esto, se recomienda su distribuir correctamente cuando se realizan sueltas en los cultivos (User, 2015d).

#### Plagas que controla

Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) (*Trialeurodes vaporariorum*), Araña roja (*Tetranychus* sp.), Tisanópteros (Thrips) (*Frankiniella occidentalis*), Acaros eriófidos, la dosis recomendada para su distribución es de 70-100 ácaros depredadores /m<sup>2</sup> (User, 2015d).

#### Liberación

*A. swirskii* puede liberarse en el cultivo de dos formas diferentes:

Liberación rápida cuando ya existan presas (presencia incipiente de insectos plaga) o algún otro recurso alimenticio alternativo (polen en pimiento o berenjena). En este caso se adquiere el ácaro en envases de alta densidad de individuos (botes o sacos) y se procede a la suelta directa sobre las hojas del cultivo a razón de 300 puntos de suelta/ha. Para ello es preciso agitar el bote para homogeneizar la mezcla y aplicar directamente el producto sobre las hojas. En cultivos de flor cortada, la suelta de enemigos naturales de una manera uniforme puede ser muy costosa y para ello, algunas casas comerciales han ideado difusores aéreos mecánicos (User, 2015d).

Liberación lenta. Se colocan sobres de 250 individuos uniformemente repartidos por el cultivo. Estos sobre, incorporan una fuente de alimento que le permiten al ácaro sobrevivir en caso de que no haya aún presas en el cultivo. Esto posibilita la liberación temprana de los depredadores cuya expansión se realiza progresivamente en 6

semanas. Durante este tiempo, la posible presencia de residuos químicos en las hojas ya habrá desaparecido (User, 2015d).

### 13.1.5 *Hypoaspis aculeifer*

Fotografía reportada para el acaro de la familia de los Laelapidae, (figura 9) donde se puede observar su estructura corporal, vista microscopica.



**Figura Nº 9.** *Hypoaspis aculeifer*  
Fuente: Jarmo Holopainen

En la tabla 11 encontramos la clasificación taxonómica de una manera jerárquica que se le ha dado al acaro *Hypoaspis aculeifer*

**Tabla 11.** Clasificación taxonómica *Hypoaspis aculeifer* (Canestrini, 1883)

Clasificación científica	
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Phylum</b>	Arthropoda
<b>Subphylum</b>	<i>Arachnomorpha</i>
<b>Supercl.</b>	<i>Chelicerata</i>
<b>Clase</b>	Arachnida
<b>Subcl</b>	Acari
<b>Superord</b>	Parasitiformes
<b>Ord.</b>	Mesostigmata
<b>Subord.</b>	Dermanyssina
<b>Superfamilia</b>	Dermanyssoidea
<b>Fam.</b>	<i>Laelapidae</i>

Fuente: (Saloña *et al.*, 2010)

*Hypoaspis aculeifer* es un ácaro depredador de color marrón, con un tamaño de aproximadamente 1 mm. *Hypoaspis aculeifer* tiene las patas largas y la espalda muy peluda. Este depredador vive en la capa superior del suelo alimentándose de varios insectos del suelo ácaro de bulbos. Las hembras ponen sus huevos en el suelo o en otro

sustrato conveniente. Depende la velocidad con que se desarrolla de la temperatura, y es casi idéntica a la del ácaro de los bulbos. *Hypoaspis* prefiere estar en el suelo o en otros sitios húmedos. Son activos a partir de 10°C. Si no hay bastantes ácaros, puede reproducirse alimentándose de otros insectos del suelo. Puede aguantar bien sin presa. El ácaro es poco sensible a los productos químicos (Saloña *et al.*, 2010)

#### Plagas que controla

Está indicado para el control de moscas del mantillo (*Sciaridae*), pupas de thrips (*Frankiniella occidentalis*) y del ácaro de los bulbos (*Rhizoglyphus robini*). Este último es una plaga común en los cultivos de bulbos (Saloña *et al.*, 2010)

#### Dosis recomendada

La dosis será de 100 (dosis preventiva) a 500 (dosis curativa) ácaros depredadores por m<sup>2</sup> en función del grado de daño, de la especie y del tipo de suelo (Saloña *et al.*, 2010)

#### Modo de aplicación

Las sueltas deben realizarse sobre suelo húmedo (no demasiado), con buena estructura o sobre los bloques de lana de roca y con temperatura superior a 15 °C (Terralia.com, 2014).

#### 13.1.6 *Hypoaspis miles*

Fotografía reportada para el acaro de la familia de los Laelapidae, (figura 10) donde se puede observar su estructura corporal, vista microscopica.



**Figura Nº 10.** *Hypoaspis miles*  
Fuente:(Rahman *et al.*, 2011).

En la tabla 12 encontramos la clasificación taxonómica de una manera jerárquica que se le ha dado al acaro *Hypoaspis miles*

**Tabla 12.** Clasificación taxonómica *Hypoaspis Miles* (Berlese, 1882)

Clasificación científica	
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Phylum</b>	Arthropoda
<b>Subphylum</b>	Arachnomorpha
<b>Supercl.</b>	Chelicerata
<b>Clase</b>	Arachnida
<b>Subcl</b>	Acari
<b>Superord</b>	Parasitiformes
<b>Ord.</b>	Mesostigmata
<b>Subord.</b>	Dermanyssina
<b>Superfamilia</b>	<i>Dermanyssoidea</i>
<b>Fam.</b>	<i>Laelapidae</i>

Fuente: (Rahman *et al.*, 2011).

*Hypoaspis miles*, nativo de Estados Unidos, es un ácaro depredador de diversos organismos del suelo, lugar donde se encuentra con frecuencia cerca de la superficie.

En un principio se desarrolló comercialmente para el control de moscas esciáridas en cultivos ornamentales, mostrando posteriormente un buen comportamiento también, como apoyo a los depredadores *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) y *Orius laevigatus* (Fieber), en el control de otros insectos como *Frankliniella occidentalis* (Rahman *et al.*, 2011).

### Morfología

El ácaro adulto *H. miles* presenta una coloración marrón pálido, forma aplanada y mide 1mm de longitud aproximadamente. El cuerpo del macho es ligeramente más fino que el de la hembra (Rahman *et al.*, 2011).

### Biología y ecología

Los estados por los que pasa *H. miles* a lo largo de su ciclo de vida son huevo, larva, 3 estadios ninfales (protoninfa, deutoninfa y tritoninfa), y finalmente el ácaro adulto. La duración de desarrollo total, de huevo a adulto, va a depender fundamentalmente de la

cantidad de alimento disponible y de la temperatura. Así mismo, a 24°C se completa en 12 días, a 20°C en 17.5 días, mientras que a 15°C aumenta hasta 34 días, y a 10°C no se observa desarrollo en laboratorio. No obstante, los adultos se mantienen a esta temperatura, recuperando su actividad cuando ésta aumenta. Este ácaro se aclimata muy bien a condiciones húmedas del terreno (Rahman *et al.*, 2011).

La duración de vida de los adultos es de varios meses, cuando disponen de alimento, y durante unos 70 días en su ausencia, suponiendo que se hayan alimentado previamente. Esta extraordinaria longevidad refuerza su eficacia para el control de las plagas. Tanto adultos como ninfas de este ácaro son activos depredadores. Habitan en la capa superficial del suelo entre 1 y 4cm de profundidad, alimentándose de huevos y larvas de la mosca esciárida, pupas de thrips, áfidos subterráneos, etc (Rahman *et al.*, 2011).

#### Modo de acción

Los adultos, larvas y ninfas son depredadores. Presentan una clara preferencia por las larvas de mosca esciárida frente a otras presas, y dentro de ésta, por las larvas más pequeñas (las larvas desarrolladas de mosca esciárida pueden llegar a ser diez veces más grande que el ácaro). Los huevos no son depredados por no reconocerlos como posible presa. Un ácaro depredador puede consumir hasta 8 larvas pequeñas de mosca esciárida ó 0,2 a 0,6 larvas desarrolladas al día. Respecto a otras presas, de 9 a 10 *Tyrophagus* spp. (ácaro del salvado) al día. Los ácaros actúan en los primeros 4-5 cm del suelo (Rahman *et al.*, 2011). La dosis recomendada para liberación es de 200 a 500 individuos por m<sup>2</sup>.

#### Cultivos

*H. miles* se utiliza principalmente en semilleros o viveros (donde los ataques de mosca esciárida pueden tener una gran importancia económica), así como cualquier otro cultivos justo antes o después del trasplante, para proteger a las pequeñas plántulas de los ataques de la mosca esciárida. Podría ser interesante su uso hasta en cultivos de setas, ya que la mosca esciárida actúa en dichos cultivos como un vector de hongos antagonistas y ácaros. Además puede contribuir al control de thrips, al alimentarse de las pupas en el suelo. Es importante que la temperatura del medio no sea inferior a 10°C ni mayor de 32°C y que esté suficientemente húmedo, en estas condiciones no se observa desarrollo de la

población, el modo de aplicación se debe iniciar abriendo el frasco dentro del cultivo, colocarlo en posición horizontal y rotar su contenido, para que este se mezcle homogéneamente. Esparcirlo directamente sobre el sustrato o suelo humedecidos previamente (Rahman *et al.*, 2011).

## 13.2 Chinchas Depredadores

### 13.2.1 *Orius majusculus*

Fotografía reportada para el chinche de la familia de los *Anthocoridae*, (figura 11) donde se puede observar su estructura corporal.



**Figura N° 11.** *Orius majusculus*  
Fuente: (Belgers, 2009)

En la tabla 13 encontramos la clasificación taxonómica de una manera jerárquica que se le ha dado al chinche ***Orius majusculus***

**Tabla 13.** Clasificación taxonómica *Orius Majusculus* (Reuter, 1879)

Clasificación científica	
Reino:	<i>Animalia</i>
Filo:	<i>Arthropoda</i>
Clase:	<i>Insecta</i>
Orden:	<i>Hemiptera</i>
Suborden:	<i>Heteroptera</i>
Familia:	<i>Anthocoridae</i>
Género:	<b><i>Orius</i></b>
Especie	<i>Orius majusculus</i>

Fuente: (User, 2015f)

## Morfología

Especie fácilmente distinguible del resto de *Orius* por su mayor tamaño, que se sitúa entre 2,5 y 3 mm de longitud, lo que representa aproximadamente de 0,5 a 0,8 mm más largo que las restantes especies citadas en este trabajo. La coloración de los ejemplares examinados es marrón oscura con las patas amarillas. Las antenas de las hembras tienen el primer, cuarto y extremo distal del tercer segmento oscuros y el segundo segmento y la mayor parte del tercero amarillos; en los machos el primer y segundo artejo son amarillentos mientras que el tercer y cuarto son oscuros. Los márgenes laterales del pronoto son rectilíneos y más convergentes que en otras especies. La parte endurecida de los hemiélitros está cubierta de pequeños pelos oscuros y es de color claro excepto el clavo, cúneo y extremidad de la exocoria que son marrón oscuros. La membrana presenta un sombreado ligero y uniforme en las hembras, pudiendo llegar a ser transparente en los machos. El paramero es, también, de mayor tamaño que el de los otros *Orius* y tiene un flagelo único, una lámina muy ancha y un diente muy desarrollado. Se trata de una especie de distribución fundamentalmente europea que no se ha encontrado en los países del sur de la cuenca mediterránea (User, 2015f).

## Biología y ecología

Los *Orius* frecuentan las flores, si se los molesta se esconden o vuelan; algunas especies entran en diapausa en los días más cortos del invierno mientras que otras especies o razas no tienen problemas de diapausa. Encuentran su presa a tientas, la sujetan con las patas, perforan con su aparato bucal el cuerpo de las larvas y adultos de los thrips u otras presas y succionan su contenido consumiendo unos 20 thrips por día buscándolos incluso en el interior de las flores; se alimentan de todos los estadios móviles aunque las ninfas jóvenes de *Orius* se alimentan de larvas jóvenes, únicamente las ninfas de los últimos estadios y los adultos comen thrips adultos. Los *Orius* no desprecian pulgones, arañas rojas ni huevos de lepidópteros (Terralia.com, 2014).

Las hembras ponen 1-3 huevos por día hasta totalizar 80-100, incrustándolos en el peciolo o en el nervio central de las hojas o en el pedúnculo de la flor; los huevos son



transparentes o blancos de 0,4 mm de longitud. Las ninfas aparecen 5 días más tarde, poseen ojos rojos, las de *O. laevigatus* son hialinas (no tienen color), más tarde se vuelven amarillas; las de las otras especies son amarillas desde el principio (User, 2015f). Todas van oscureciendo a medida que transcurren los cinco estadios ninfales hasta adquirir una coloración marrón negruzca con manchas blanco parduscas en los élitros típicas de los adultos; en todos los estadios presentan los característicos ojos rojos. en *Orius insidiosus* y en *Orius laevigatus*, a 25°C, los cuatro primeros estadios duran 2-3 días mientras el 5º necesita 4-5 días; su ciclo de vida dura unas 3 semanas y la vida del adulto es de 3-4 semanas (Terralia.com, 2014).

#### Plagas que controla

Depredador de *Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis* y otros thrips así como de pulgones, arañas rojas o huevos de lepidópteros; también comen polen por lo que sus poblaciones pueden desarrollarse en cultivos que producen polen cuando no hay presas disponibles (Terralia.com, 2014).

#### Forma de introducción

Se comercializan en botellas conteniendo 500 adultos y ninfas mezcladas con alforfón. Las sueltas de *Orius* se realizan en grupos de 20-25 individuos. Las sueltas preventivas en pepino se recomienda sean de *O. majusculus*, capaz de alimentarse de otros insectos y de savia de la planta. Se les encuentra al aire libre junto a *Frankliniella occidentalis*.

Para tener en cuenta en el momento de aplicación se debe saber que son capaces de alimentarse de polen por lo que pueden vivir en ausencia de presas en cultivos que produzcan polen, es decir, se pueden hacer sueltas preventivas a partir del inicio de la floración; en pepino que no produce flores, se recomienda soltar *Orius majusculus* que puede alimentarse de otros insectos y de la savia de la planta (Terralia.com, 2014).

La dosis recomendada es la siguiente para hacerla de manera preventiva, 0,5 ind./m<sup>2</sup>, 2 introducciones con intervalo de 2 semanas; normal, 1-2 ind./m<sup>2</sup>, 2 introducciones con 2 semanas de intervalo; y la curativa, 5-10 ind./m<sup>2</sup> una vez sólo en los focos o áreas

afectadas. Para mejores resultados se recomienda que se liberen junto con *Amblyseius cucumeris* con lo que se consigue un control más eficaz (User, 2015f).

### 13.2.2 *Orius laevigatus*

Fotografía reportada para el chinche de la familia de los *Anthocoridae* (figura 12) donde se puede observar su estructura corporal.



**Figura Nº 12.** *Orius laevigatus*  
Fuente: (Colomer *et al.*, 2011).

En la tabla 14 encontramos la clasificación taxonómica de una manera jerárquica que se le ha dado al chinche *Orius laevigatus*

**Tabla 14.** Clasificación taxonómica *Orius laevigatus* (Fieber, 1860)

Clasificación científica	
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Filo</b>	Arthropoda
<b>Subfilo</b>	Mandibulata
<b>Infracilo</b>	Atelocerata
<b>Superclase</b>	Panhexapoda
<b>Epiclase</b>	Hexapoda
<b>Clase</b>	Insecta
<b>Subclase</b>	Dicondylia
<b>Infraclase</b>	Pterygota
<b>Superorden</b>	Condylgnatha
<b>Orden</b>	Hemiptera
<b>Suborden</b>	Heteroptera
<b>Infraorden</b>	Cimicomorpha
<b>Superfamilia</b>	Cimicoidea
<b>Familia</b>	Anthocoridae

Fuente: (Colomer *et al.*, 2011).

Se distribuye por todos los países mediterráneos, las Islas Británicas, Canarias, Madeira y Azores. En España está ampliamente presente, siendo una de las especies más frecuentes y abundantes depredadores de thrips (Lacasa *et al.*, 1998).

Son numerosas las especies de thrips susceptibles al ataque de *O. laevigatus*, siendo utilizado de forma generalizada para el control de *Frankliniella occidentalis* y *Trips.tabaci*. Dentro de los depredadores naturales, asociados a *Frankliniella occidentalis*, el género *Orius*, también llamado "la chinche de la flor" (ó chinche pirata) es el que aparece con mayor frecuencia (Colomer *et al.*, 2011).

### Morfología

Los huevos son alargados, hialinos o blanquecinos, con el opérculo plano, ligeramente punteado y con los bordes marcadamente hendidos. Las larvas recién nacidas son blanquecinas y pronto se tornan amarillo-anaranjadas. Las ninfas son también amarillentas, aunque los esbozos alares comienzan a tomar coloración oscura. En los estadios más avanzados la ninfa adopta poco a poco el color oscuro del adulto. En todos los estadios son claramente visibles los ojos rojos. Las características morfológicas de las hembras y machos son similares las hembras son más grandes, más oscuras y menos alargadas que los machos (Hortoinfo.es, 2011).

Los adultos miden de 1,4 a 2,4 mm, tienen el cuerpo de color claro o marrón oscuro cuando son jóvenes y oscuro o negro cuando envejecen, con el tegumento brillante. Su forma es alargada, ovoide y aplanada, con un pico (rostro) largo y móvil que puede plegar bajo su cuerpo. En reposos el extremo de la zona membranosa de las alas es más oscuro (Colomer *et al.*, 2011).

### Biología y ecología

El ciclo de vida de *O. laevigatus* pasa por los estados de huevo, cinco estadios ninfales y adulto. La duración del ciclo biológico, la longevidad de los adultos y la fecundidad de las hembras depende de la temperatura y de la calidad y cantidad de alimento disponible, y en menor grado de la duración del día o la humedad. Según Lacasa *et al.* (1998), la duración

del desarrollo total alimentando las larvas con adultos de *Frankliniella occidentalis* es de 15 días a 26°C. A temperaturas más bajas puede ser mayor. La fecundidad fue de 55,6±7.8 huevos/hembra a 26°C, siendo la longevidad de las hembras de 18±1,5 días.

A temperaturas inferiores a 30°C la mortalidad de las larvas es bastante elevada. Es entre 20°C y 30°C cuando la actividad de *Orius laevigatus* alcanza los más altos niveles de eficacia, siendo bastante común en los meses de junio a septiembre. *O. laevigatus* requiere una longitud de día mínima de 10-11 horas y la (HR) ha de estar por encima del 50%, sin embargo se ha observado a *O. laevigatus* bien establecido en pimiento en el mes de enero cuando la longitud del día es de 9-10 horas. Cuando la (HR) es superior al 45% también se desarrolla bien (Colomer *et al.*, 2011).

*O. laevigatus* presenta una gran movilidad y en estado adulto puede volar, de modo que se mueve fácilmente de un lugar a otro y así puede localizar nuevas presas. Tanto los adultos como las larvas y ninfas, actúan sobre larvas y adultos de thrips. Descubre a su presa más que con la vista al tacto. El área de percepción del depredador es la que alcanza con sus antenas y depende de la longitud de éstas y el ángulo que describan. Una vez localizada la presa, la sujeta con sus patas delanteras, perfora con su aparato bucal el cuerpo de la larva y adulto de thrips y succionan por tanto su contenido completamente (Hortoinfo.es, 2011).

La capacidad de depredación de *O. laevigatus* es elevada, capaz de controlar altas poblaciones de thrips. Puede consumir hasta 20 thrips al día y más de 300 a lo largo de su vida, incluso más si las poblaciones son altas. Los thrips se arrugan al ser depredados por *Orius* y resultando difícil verlos en el cultivo (Colomer *et al.*, 2011).

Es bastante polífago ya que puede alimentarse también de pulgones, huevos de lepidópteros, larvas de aleuródidos y ácaros. En ausencia de estas presas puede consumir polen (Colomer *et al.*, 2011).

Los adultos y ninfas de *Orius laevigatus* pueden observarse en el interior de las flores a simple vista, especialmente en aquellas ricas en polen, así mismo pueden aparecer en el brote terminal de la planta donde las hojas jóvenes están juntas (Colomer *et al.*, 2011).

#### Forma de introducción

Homogenizar el contenido del frasco y realizar las sueltas en cajitas distribuidas uniformemente por todo el cultivo a primeras horas de la mañana o por la tarde. Si solo existen focos controlados, puede volcarse el contenido sobre las hojas en montoncitos grandes para facilitar el apareamiento. La aplicación recomendada se debe hacer de la siguiente manera con la primera suelta se realizará cuando detectemos los primeros focos de thrips a razón de 1,5-3 individuos/m<sup>2</sup>. Repetir en varias aplicaciones. En cultivos que ofrecen recursos alimenticios alternativos (polen) como berenjena, fresa, gerbera, pimiento, etc) pueden soltarse preventivamente a razón de 1-2 individuos/m<sup>2</sup> desde la primera floración (Colomer *et al.*, 2011).

#### Observaciones

Es compatible y recomendable apoyar las sueltas con otros agentes depredadores de thrips como *Amblyseius cucumeris* y *Amblyseius degenerans*. En pepino se recomienda soltar *Orius majusculus*.este es sensible a muchos insecticidas. El uso de teflubenzuron (Dart, Nomolt), por ejemplo, puede reducir considerablemente una población de *Orius* (Colomer *et al.*, 2011).

#### **13.2.3 *Macrolophus caliginosus***

Fotografía reportada para el chinche de la familia de los Miridae, (figura 13) donde se puede observar su estructura corporal.



**Figura Nº 13.** *Macrolophus caliginosus*  
Fuente: (User, 2015e)

En la tabla 15 encontramos la clasificación taxonómica de una manera jerárquica que se le ha dado al chinche ***Macrolophus caliginosus***

**Tabla 15.** Clasificación taxonómica *Macrolophus caliginosus* (Warner, 1951) / *Macrolophus Pygmaeus* (Rambur, 1839)

Clasificación científica	
<b>Reino:</b>	Animalia
<b>Filo:</b>	Arthropoda
<b>Clase:</b>	Insecta
<b>Orden:</b>	Hemiptera
<b>Suborden:</b>	Heteroptera
<b>Familia:</b>	Miridae
<b>Subfamilia:</b>	Bryiocorinae
<b>Tribus:</b>	Diciphini
<b>Subtribus:</b>	Dicyphina

Fuente: (User, 2015)

*Macrolophus caliginosus* es un voraz depredador generalista utilizado en el control de moscas blancas tanto de *Bemisia tabaci* como *Trialeurodes vaporariorum*, siendo abundante y frecuente en numerosas plantas espontáneas y cultivadas de porte herbáceo (User, 2015e).

Se trata de una especie paleártica occidental que se extiende por Europa meridional y África septentrional, por las regiones meridionales españolas, las Islas Baleares y las Canarias (Lacasa *et al.*, 1998).

## Morfología

Los huevos no son visibles, ya que son incrustados por la hembra en el tejido vegetal.

Las ninfas, durante sus primeros estadíos, son de color verde-amarillento, siendo los estadíos más avanzados verde-claro similar a los adultos, pero sin manchas oscuras en patas o en antenas. Sus ojos son de color rojo. En los dos últimos estadíos se aprecia el desarrollo de las alas (User, 2015e).

El adulto tiene el cuerpo de color amarillo-verdoso, con manchas o trozos oscuros en la cabeza, las antenas y el dorso del cuerpo. Los machos son un poco más pequeños (2,9 a 3,1 mm.) y delgados que las hembras (3 a 3,6 mm). La cabeza es más larga que ancha, prominente, casi pentagonal, con dos bandas negras longitudinales entre los ojos y el borde posterior, y sin ocelos. Las patas son muy largas, amarillas, salvo el extremo de los tarsos que está oscurecido (Lacasa *et al.*, 1998).

## Biología y ecología

El ciclo de vida de *M. caliginosus* pasa por los estados de huevo, cinco estadíos ninfales y adulto (Lacasa *et al.*, 1998). La duración del desarrollo alimentándose de larvas de mosca blanca es de 57,8 días a 15°C; 29 días a 20°C y 19 días a 25°C, según Lacasa *et al.* (1998). A esta última temperatura el desarrollo dura 16 días, cuando se alimenta de larvas de *Frankliniella. occidentalis*. La hembra se aparea 3 días después de formarse y tarda 3 días más en iniciar la puesta. La puesta se realiza incrustando los huevos en el tejido vegetal. A 18°C la incubación dura entre 3 y 4 semanas.

La longevidad media de las hembras de *Macrolophus* es de 40 días a 25°C ó 110 días a 15°C, siendo mayor la de los machos. La fecundidad total de las hembras está entre 100 y 250 huevos, dependiendo de la temperatura y de la alimentación. Con una dieta de huevos de mosca blanca la fecundidad alcanza el valor máximo (Lacasa, *et al.* 1998).

A temperaturas bajas *M. caliginosus* se desarrolla muy lentamente, por ello se recomienda su uso preferentemente durante el ciclo de primavera, o en el resto de épocas si los cultivos disponen de calefacción (Lacasa *et al.*, 1998).

*M. caliginosus* depreda todos los estados de la mosca blanca, preferentemente huevos y larvas. Es un voraz depredador los chinches adultos y ninfas buscan activamente su presa, y una vez localizadas insertan su aparato bucal y succionan el contenido. Un adulto de *M. caliginosus* puede consumir 30 huevos de mosca blanca por día e incluso más si la densidad de plaga es alta (Lacasa *et al.*, 1998).

Podemos saber cuando la chinche depredadora se ha alimentado de huevos, larvas o pupas de mosca blanca, porque de todos ellos sólo queda el tegumento; normalmente en su forma original, con un agujero minúsculo donde fue insertado el aparato bucal de la chinche. A veces la presa se crispa hacia dentro (User, 2015e).

Tiene un régimen alimenticio bastante polífago, pudiéndose alimentar también de larvas y adultos de thrips (Lacasa *et al.*, 1998), ácaros, pulgones o huevos de lepidópteros.

*Macrolophus* sobrevive incluso con cantidades muy bajas de alimento y una vez establecido puede resistir condiciones desfavorables.

En presencia de una elevada población de *Macrolophus*, 100-150 individuos/planta, y cuando coinciden además una escasa o nula presencia de presas, pobre fructificación del cultivo e inviernos largos, puede producir daños económicos. En los cultivos mediterráneos no se dan estas condiciones (Carlos de Liñan, 2002).

Los adultos de *Macrolophus* se suelen situar, sobre todo en brotes y a lo largo de tallos. Las ninfas se pueden observar en el envés de las hojas. Aparece de forma espontánea en cultivos de tomate en invernadero, donde se aplican pocos fitosanitarios nocivo (User, 2015e).

### 13.3 Nematodos entomopatogenos

#### 13.3.1 *Steinernema feltiae*

Fotografía reportada para el nematodo de la familia de los *Steinernematidae*, (figura 14) donde se puede observar su estructura corporal.





**Figura Nº 14.** *Steinernema feltiae*  
Fuente: (Cate, 2002)

En la tabla 15 encontramos la clasificación taxonómica de una manera jerárquica que se le ha dado al nematodo *Steinernema feltiae*

**Tabla 16.** Clasificación taxonómica *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Clasificación taxonómica	
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Filo</b>	<i>Nematoda</i>
<b>Clase</b>	<i>Secernentea</i>
<b>Subclase</b>	<i>Rhabditia</i>
<b>Orden</b>	<i>Rhabditida</i>
<b>Superfamilia</b>	Rhabditoidea
<b>Familia</b>	<i>Steinernematidae</i>

Fuente: (User, 2015g)

Nematodo entomopatógeno que parasita larvas de *Sciaridae* [mosca del mantillo (*Lycoriella auripila*) y otras moscas del mantillo]. Puede observarse el nematodo durante el tercer estadio larvario, momento en el que alcanza un tamaño de 1-1,5 mm, los restantes estadios los pasa en el interior de la larva parasitada en la que penetra por la boca, ano o aberturas respiratorias; al comenzar su alimentación las bacterias del tracto intestinal del nematodo se dispersan por el interior de la larva parasitada, se multiplican y destruyen sus tejidos transformándolos en productos que el nematodo puede absorber fácilmente. La larva muere en pocos días. Los insectos afectados adquieren un color

entre amarillo y marrón claro y se vuelven mucosos; son difíciles de observar. Los nematodos se reproducen y abandonan la larva muerta en el estadio de larva 3 (Terralia.com, 2014).

Los mayores daños producidos por esciáridos tienen lugar en siembras, plántulas y plantas en invernadero, en cultivos en maceta de azalea, begonia, ciclamen, gerbera, kalanchoe, pointsettia, etc., así como en plantas cultivadas en lana de roca. En cultivos de invernadero se aconseja aplicar preventivamente durante las primeras seis semanas; si el cultivo es de crecimiento lento puede ser necesario un segundo tratamiento al cabo de 6 semanas y así sucesivamente; si se aplica en presencia de moscas adultas su reducción se notará pasadas 2-3 semanas. (Ecured.cu, 2015).

Los nematodos son activos cuando la temperatura del sustrato se encuentra entre 10 y 30°C, óptima 15-20°C. Pueden mantenerse durante un breve periodo a 5 °C; cuando se abre un envase debe utilizarse todo su contenido. Estos productos se aplican mediante regadera, en riego por goteo o en pulverización grosera; en este último caso conviene regar después de la aplicación para que los nematodos penetren en el sustrato. Clorpirifos es muy tóxico para *Steinernema feltiae*, menos para los otros nematodos. Como en el caso de *Heterorhabditis*, los productos comerciales consisten en larvas infectivas, de 3ª edad, contenidas en un sustrato que puede ser diluido en agua con lo que las larvas quedan en suspensión. Debe usarse todo el envase de una vez ya que la distribución de los nematodos en el envase no es homogénea. Para preparar el caldo se pone el contenido del envase en un cubo con 5-10 L de agua a 15-20°C, se remueve bien y se deja 5 minutos en remojo; seguidamente se vuelve a remover hasta conseguir una mezcla homogénea; se deja reposar durante 20-30 segundos y se pasa el contenido al tanque del pulverizador a través de un tamiz; se rellena con la cantidad necesaria de agua y se pulveriza inmediatamente después de la preparación (Ecured.cu, 2015).

Dado que los nematodos tienden a situarse en el fondo del tanque, deben utilizarse pulverizadores con agitador o remover cada poco tiempo el contenido del tanque o depósito. En cada caso concreto deben seguirse las instrucciones del fabricante. Para

realizar el tratamiento, el suelo debe estar húmedo y mantenerse en esas condiciones, al menos, los 20 días siguientes. Debe regarse inmediatamente después de la aplicación con el fin de que los nematodos penetren en el suelo y se desprendan los que hayan quedado pegados a las plantas. Cuando se aplique con atomizador, la máquina debe encontrarse libre de restos de fitosanitarios nocivos; deben retirarse todos los filtros y utilizar boquillas de, al menos, 0'5 mm y una presión igual o inferior a 5 bares (Terralia.com, 2014).

#### Forma de introducción

Realizando aplicaciones foliares, los nematodos entran en contacto con el thrips, penetrando en su interior a través de sus orificios naturales. Una vez dentro, los nematodos se trasladan al canal intestinal y perforan la pared intestinal del thrips. Las bacterias del género *Xenorhabdus*, que viven en simbiosis con los nematodos, son liberadas y causarán su muerte en pocos días, este puede usarse en todos los cultivos para disminuir el nivel poblacional de thrips sin ocasionar ningún daño a la fauna auxiliar introducida. Además, si se usa en combinación con productos químicos reduce los procesos de resistencia de la plaga a los agentes químicos (Terralia.com, 2014).

Los nematodos se aplican con equipos convencionales de tratamientos fitosanitarios o bien a través del sistema de riego (aspersión o goteo). Hay que tener en cuenta las siguientes precauciones (User, 2015g).

Limpiar previamente el tanque de tratamientos para que no queden residuos de otras aplicaciones (User, 2015g).

Hacer una suspensión previa del producto en un cubo de agua, y agitar bien durante al menos 5 minutos (User, 2015g).

Rellenar con agua el tanque de tratamiento, manteniendo la mezcla en constante agitación durante la aplicación, para evitar que los nematodos precipiten al fondo del

tanque. Usar boquillas de al menos 1 mm, y quitar los filtros menores de 1 mm del equipo de tratamiento y no usar presiones menores de 2 bares (Ecured.cu, 2015).

Realizar la aplicación lo más cerca posible del sistema radicular (Ecured.cu, 2015).

#### Dosis y momento de aplicación

Para una estrategia preventiva del control de la plaga, se aplican semanalmente 125.000 nematodos/m<sup>2</sup>. Para tratamientos con acción curativa, se aplican 2 ó 3 veces a dosis de 250.000 nematodos/m<sup>2</sup>. En cada tratamiento los nematodos han de disolverse en aproximadamente 1000 L de agua por ha. Es importante realizar una cobertura uniforme del cultivo y evitar el goteo de producto de la planta por exceso de caldo de tratamiento, de esta manera los nematodos no acaban en el sustrato. Para garantizar una buena cobertura y para incrementar la penetración del producto en la parte superior de la planta, es recomendable añadir un mojante a la solución. Tras varias aplicaciones, se han de realizar muestreos para comprobar la eficacia de los tratamientos monitoreando los thrips en las placas azules, las formulaciones en gel se utilizan para control de thrips y adultos de minador en aplicación foliar sobre cultivos ornamentales (no deja ningún residuo sobre las hojas) (Sideeffect.biobest.be, 2015).

El óptimo de temperatura para el nematodo se sitúa entre los 14°C y los 25°C, temperaturas inferiores a 14°C no afectan a la actividad del nematodo pero la bacteria asociada no se desarrolla (Sideeffect.biobest.be, 2015).

#### Observaciones

No aplicar nunca junto a nematicidas, insecticidas o productos fertilizantes. Evitar el uso de productos fitosanitarios, por el riego, dos semanas antes y después de la introducción de los nemátodos en el cultivo (User, 2015g).

## 13.4 Hongos entomopatogenos

### 13.4.1 *Verticillium lecanii*

Es utilizado como control biológico. Se usa para el control de insectos dañinos a las plantas. Es muy efectivo y provoca en el insecto la pérdida de sensibilidad, incoordinación de movimientos, obstrucción mecánica de los conductos respiratorios, agotamiento de las reservas, interrupción de los órganos y parálisis. Este hongo deuteromiceto, imperfecto que se reproduce asexualmente, perteneciente al orden Moniliales (Ecured.cu, 2015) .

Esta especie está formada por un complejo biotipo y Cepas diferentes que difieren ligeramente en su apariencia externa y por tener un abanico distinto de hospedadores. No es un parásito obligado sino que también se halla de modo saprofitico (vive sobre materia orgánica seca). Las esporas de *Verticillium lecanii* pueden sobrevivir por un tiempo largo en tierra o en una situación de líquido aireado. Actúa por contacto. Resulta efectivo para el control de todos los estadios de la Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bermisia tabaci*) y con una acción secundaria sobre trips. Las Esporas se adhieren firmemente a la cutícula de los Insectos, penetran la cutícula y el tejido fino se ve afectado en el plazo de 48 horas después de la infección. La penetración del hongo en el huésped ocurre a través de la cutícula o por vía oral (Ecured.cu, 2015).

Los síntomas de la enfermedad en el insecto son la pérdida de sensibilidad, incoordinación de movimientos, obstrucción mecánica de los conductos respiratorios, agotamiento de las reservas, interrupción de los órganos y parálisis. El insecto muere después de la producción de una gran cantidad de hifas y queda momificado. Los primeros síntomas de la infección por el hongo pueden verse pasados entre 7-10 días. Dos semanas después de la pulverización son claramente visibles. No deja residuos peligrosos ni en las hojas ni en la fruta, no causa efectos tóxicos al ser humano, pájaros, peces o mamíferos (Ecured.cu, 2015)

#### 13.4.2 *Beauveria bassiana*

Es un hongo que se utiliza para el control de plagas de insectos, se considera un hongo entomopatógeno. El hongo en contacto con el insecto entra en competencia con la microflora cuticular, produciendo un tubo germinativo que atraviesa el tegumento del insecto y se ramifica dentro de su cuerpo, secretando Toxinas que provocan la muerte del mismo Safer, (2015). Este producto biológico es un hongo deuteromiceto que crece de forma natural en los suelos de todo el mundo. Su poder entomopatógeno le hace capaz de parasitar a Insectos de diferentes especies, causando la conocida enfermedad blanca de la muscardina (Ecured.cu, 2015).

Pertenece a los hongos entomopatógenos y actualmente es utilizado como insecticida biológico o Biopesticida controlando un gran número de Parásitos de las Plantas como son las Orugas, las Termitas, las Moscas blancas, los Áfidos, los Escarabajos o los Tisanópteros. El hongo en contacto con el insecto entra en competencia con la microflora cuticular, produciendo un tubo germinativo que atraviesa el tegumento del insecto y se ramifica dentro de su cuerpo, secretando toxinas que provocan la muerte del hospedante. El insecto muerto queda momificándolo y bajo condiciones de humedad, se cubre posteriormente de una esporulación blanquecina – amarillenta (Ecured.cu, 2015)

#### 13.4.3 *Metarhizium anisopliae*

Hongo que ataca a los insectos hasta eliminarlos, son efectivos contra el picudo negro del plátano entre otros, es un hongo imperfecto que pertenece a la subdivisión Deuteromycotina, clase Hyphomycetes, caracterizado por la formación de micelio septado con producción de conidias de aproximadamente 0,5 a 0,8 micras de diámetro o formas de reproducción asexual, en conidióforos que nacen a partir de hifas ramificadas (Ecured.cu, 2015).

El modo de acción comienza por la adhesión del tegumento y la germinación de los conidios o esporas sobre este. Luego se produce la penetración a través de la cutícula del insecto, la multiplicación del hongo en el hemocele y la producción de toxinas (en ciertos hongos y cepas). Sobreviene la muerte del insecto y el hongo coloniza todo el

interior del hospedante. Posteriormente, el micelio sale hacia el exterior pasando a través del tegumento, esporula sobre la superficie del insecto y finalmente los propágulos son diseminados al medio (Ecured.cu, 2015).

Estos hongos entomopatógenos no son específicos pero atacan a los thrips de manera secundaria su función se basa en un Controlador efectivo contra insectos chupadores como cochinillas, escamas, moscablanca, afidos y Thrips. (Perkinsltda.com.co, 2015).

### **13.5 Thrips depredadores generos: *Scolothrips*, *Franklinothrips*, *Aeolothrips***

Se conoce la presencia de thrips depredadores en los cultivos, a pesar de no haber sido reconocidos debido a que otras especies de este grupo presentan gran reputación como plaga (Kirk, 1997). La acción depredadora de los thrips tiene como función principal satisfacer sus necesidades nutricionales y en segundo lugar corresponden a las relacionadas con la competencia por espacio en la planta o en un órgano de esta (Lacasa *et al.*, 1998)

Sabelis y Van Rinj (1997) enlistan 23 especies de Thysanoptera como depredadoras efectivas. Existe poca información de estos enemigos naturales (Mound y Marullo 1996). Se conocen 10 especies depredadoras en agroecosistemas pero ninguna de estas ha sido registrada para especies de Thysanoptera depredadoras con potencial para ser evaluadas en programas de control biológico *Scolothrips*, *Franklinothrips*, *Aeolothrips* son generos de thrips que se comportan como la plaga pero que su alimentación es diferente por que consumen insectos ácaros y desoves, la depredación es común en los dos subórdenes. Los thrips depredadores son generalmente rápidos corredores, pero no presentan diferencias aparentes entre las piezas bucales de los predadores y de los fitófagos, su alimentación se caracteriza por preferir estados de desarrollo jóvenes y en segundo lugar adultos (Cambero-Campos *et al.*, 2011).

A través de la investigación se ha demostrado que en control biológico es una de las mejores alternativas en cuanto a la lucha del manejo de las plagas, a continuación

encontraremos una descripción que compara la lucha química Vs la lucha biológica (Tabla N° 17)

**Tabla 17.** Comparación de las ventajas e inconvenientes entre la lucha biológica y la química contra plagas de los cultivos.

<u>CARACTERÍSTICAS</u>	<u>LUCHA BIOLÓGICA</u>	<u>LUCHA QUÍMICA</u>
Contaminación ambiental	Ninguna	Considerable
Efectos sobre el control natural	Ninguno	Común
Persistencia del control	Permanente/temporal	Temporal
Desarrollo de resistencias	Muy difícil	Común
Costos de aplicación	Bajos/altos	Bajos
Extensión	Difícil	Rápida
Residuos en alimentos	Ninguno	Posible

Fuente: (Rojas 2015).

A continuación encontraremos una matriz de identificación de los controladores biológicos como comparativo de eficacia. Tabla 18.

**Tabla 18. MATRIZ 1 DE EFICIENCIA DE LOS AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICOS PARA THRIPS**

ACB	Nombre	Ciclo de vida	tamaño	Tipo de alimentación presas	Consumo diario medio presas	Observaciones	
Acaros depredadores	<i>Amblyseius degenerans</i>	Aprox 14 días pone 180 huevos vive 3 semanas aprox	1 mm	larvas de thrips	4-5	Tiene mayor movilidad. Mejor control de trips en la flor. No le afecta temperaturas bajas y humedades bajas	Se aconseja utilizar <i>A. degenerans</i> en combinación con <i>A. cucumeris</i> y <i>O. rius</i> .
	<i>Amblyseius cucumeris</i>	8-11 días (a 25°C y 20°vive 3 semanas aprox 15 huevos /hembra	Menor a 1 mm.	huevos eclosionados y de larvas de primer estadio de thrips	2.5	Es muy móvil	Se adapta a muchos cultivos
	<i>Neoseilus californicus</i>	5 a 10 días dependiendo de la temperatura, el adulto vive 20 días , pone huevos	0,3-0,5 mm	larvas de primer estadio.	5	Tolera cambios bruscos de temperatura. Devora los huevos de su propia sp cuando no hay	. Sobrevive mas tiempo si alimentarse, reduciendo así las liberaciones y ahorrando



		durante 4 días , promedio 3 huevos/ día				alimento. Resistente a los plaguicidas	costos por m <sup>2</sup>
	<i>Amblyseius swirskii</i>	5 ó 6 días, poniendo las hembras 2 a 3 huevos/día.	0.3-0.5 mm	Consume huevos y larvas	5	carácter polífago y su adaptación a las altas temperaturas	Puede sobrevivir sólo con polen. Se adapta a muchos cultivos
	<i>Hypoaspis aculeifer</i>	18 días a 26 °C De 2 a 3 semanas viven. Ponen 2 a 3 huevos / día	1 mm	Consume pupas y prepupas	5 a 9	Poco sensible a los productos químicos.	
	<i>Hypoaspis miles</i>	A 24°C se completa en 12 días, a 20°C en 17.5 días, mientras que a 15°C aumenta hasta 34 días Puede llegar a vivir 7 meses poniendo en todo su ciclo 15 a 35 huevos.	1 mm	pupas de thrips en suelo	5 a 9	Activo a temperaturas de 10°C. habita la capa superior del suelo (1-4 cm).	sobrevivir 7 semanas en ausencia de alimento. es sensible a varios productos fitosanitarios
Chinches depradores	<i>Orius majusculus</i>	Ponen 1-3 huevos/día hasta totalizar 80-100 Desarrollo total es de unas 3 semanas. Vive por 3 a 4 semanas.	2,5 y 3 mm	Todos los estados de thrips móviles	20		Devora más presas de las que necesita para su alimentación. Prefiere estar en las flores. Se puede combinar con otros controladores.
	<i>Orius laevigatus</i>	Desarrollo total es de unas 3 semanas. Vive por 3 a 4 semanas.	1,4 a 2,4 mm	Atacan a ninfas y adultos	20 o mas un total de más de 300 presas por ciclo de vida	Se usa de forma generalista para <i>Frankliniella occidentalis</i> y <i>Trips.tabaci</i> .	Consume más trips de los necesarios para su alimentación.
	<i>Macrolophus caliginosus</i>	16 días (a 25°C) o 37 días (a 15°C) viven 40 días a 25°C o 110 días a 15°C. Los machos viven un poco más tiempo.	3 a 4 mm. Hembras Y machos de 2.8 a 3.1 mm.	Atacan a ninfas y adultos	25	Sitúa entre los 14°C y los 25°C, temperaturas inferiores a 14°C no afectan a la actividad del nematodo pero la bacteria asociada no se	Sensible a varios productos fitosanitarios Grandes cantidades pueden causar daño al cultivo, mas de 100 a 150

		100 y 250 huevos				desarrolla género <i>Xenorhabdus</i>	por planta o 50 por cabeza de planta
Nematodos entomopatógenos	<i>Steinernema feltiae</i>		1-1,5 mm	pupas de thrips en el suelo	Controla efectivamente los thrips. No hay registros de una cantidad específica se habla de porcentaje llegando al 90% si se aplica de manera correcta.	Nematodos son muy eficaces contra las hembras, así se reduce el crecimiento exponencial. son compatibles con la mayoría de los plaguicidas químicos (con excepción de nematocidas) Hacer los tratamientos en la tarde noche.	Si se utiliza en el mismo tiempo con los plaguicidas de thrips, reduce la resistencia de estos con los agentes químicos. Inócuo para trabajadores, consumidores y para el medio ambiente No hay problemas de desechos
Hongos entomopatógenos	<i>Verticillium lecanii</i>	estados de desarrollo jóvenes y adultos			Es muy efectivo y provoca en el insecto la pérdida de sensibilidad, incoordinación de movimientos, no es tóxico. No deja residuos.		sobrevivir por un tiempo largo en tierra. Actúa por contacto. La infección puede verse después de 7 a 10 días
	<i>Beauveria bassiana</i>	prepupas y pupas en el suelo			Se utiliza como insecticida biológico. Hay momificación del insecto.		parasitar a insectos, causando la conocida enfermedad blanca de la muscardina
	<i>Metarhizium anisopliae</i>	prepupas y pupas en el suelo			son específicos pero atacan a los thrips de manera secundaria		
Thrips depredadores	<i>Scolothrips</i> , <i>Franklinothrips</i> , <i>Aeolothrips</i>	Información aun no registrada y sin base de datos.	Todos los estados de desarrollo/ predilección por los inmaduros		ninguna de estas ha sido registrada para especies de Thysanoptera depredadoras con potencial para ser evaluadas en programas de control biológico <i>Scolothrips</i> , <i>Franklinothrips</i> , <i>Aeolothrips</i> son generos de thrips que se comportan como la plaga pero que su alimentación es diferente por que consumen insectos ácaros y desoves		

**Tabla 19 MATRIZ DE EFICIENCIA DE LOS AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICOS PARA THRIPS**

ACB	Nombre	% de Efectividad	Valor Agregado
-----	--------	------------------	----------------

Acaros depredadores	<i>Amblyseius degenerans</i>	alto	Alto
	<i>Amblyseius cucumeris</i>	medio	Alto
	<i>Neoseilus californicus</i>	alto	Alto
	<i>Amblyseius swirskii</i>	medio	Alto
	<i>Hypoaspis aculeifer</i>	alto	Alto
	<i>Hypoaspis miles</i>	alto	Medio
Chinches depredadores	<i>Orius majusculus</i>	alto	Medio
	<i>Orius laevigatus</i>	alto	Medio
	<i>Macrolophus caliginosus</i>	medio	Medio
Nematodos entomopatogenos	<i>Steinernema feltiae</i>	alto	Alto
Hongos entomopatogenos	<i>Verticillium lecanii</i>	medio	Medio
	<i>Beauveria bassiana</i>	alto	Alto
	<i>Metarhizium anisopliae</i>	medio	Medio
Thrips depredadores	<i>Scolothrips, Franklinothrips, Aeolothrips</i>	medio	Medio

## 14 CONSIDERACIONES FINALES

Los agentes de control biológicos más promisorios para el thrips *Frankliniella occidentalis* son en el caso de algunos ácaros depredadores del género *Amblyseius* (Acari: Phytoseiidae), y algunas especies de antocóridos del género *Orius* (Hemiptera: Anthocoridae), estos son los más comercializados pues su campo de acción es muy efectivo y específico, son la mejor inversión ya que pueden sobrevivir más tiempo sin alimento.

La implementación de una alternativa de control biológica va siempre ligada a un manejo integral de la plaga donde se va evaluando la efectividad del método y así mismo se van reduciendo las aplicaciones de plaguicidas, no se puede introducir este tipo de control sin antes planear y ejecutar otras técnicas en donde ayudan a acondicionar el ambiente para el establecimiento de estas.

La clave de todo manejo integral es conocer la biológica de la plaga a tratar, también aplica para el agente de control biológico a introducir, es muy importante comprender sus ciclos de desarrollo para así mismo poder ayudarnos no solo de este método de control sino también de otras técnicas que se tengan ya establecidas dentro del cultivo, para esto se requiere que el personal esté capacitado y sobre todo las personas encargadas del monitoreo sean aptas para la labor ya que ellos son los responsables de informar el estado en el que se va encontrando la plaga y en parte la producción del cultivo depende de los registros y la información que ellos suministren efectivamente.

Cabe resaltar que al comienzo implementar una alternativa de control biológico en un cultivo de exportación como la rosa es difícil ya que es muy productivo y no cabe para cometer errores que puedan afectar la producción y su calidad, aun los cultivadores no tiene mucha confianza de este método de control, ya que resultan costos al comienzo pero es una inversión que gradualmente se va recuperando y así mismo se ve en la reducción de costos por parte de la compra de químicos o PPC, con esto aportamos también a la conservación del medio ambiente de la flora y la fauna existente ya que se reducen las aplicaciones y los índices poblacionales de la plaga.

## 15 CONCLUSIONES

- Los agentes de control biológico descritos en este trabajo son ácaros del genero *Hypoaspis* y *Amblyseius*, chinches del genero *Orius* y *Macrolophus*, nematodos entomotapogenos del genero *Steinernema*, hongos entomopatogenos del genero *Iecanii*, *Beauveria*, *Metarhizium*.
- Se encontró información sobre Thrips depredadores de los generos *Scolothrips*, *Franklinothrips*, *Aeolothrips*, como controladores y posible alternativa para futuros estudios ya que son pocos los estudios que se registran para ello.
- El control biológico para thrips *F. occidentalis* en el cultivo de rosas son los ácaros depredadores c
- Se determino que las combinación de agentes biológicos ayuda a incrementar la efectividad y a evitar que la plaga incremente su índice poblacional.
- Los nematodos *Steinernema feltiae* estan provistos de una bacteria *Xenorhabdus* la cual es la que hace el mayor trabajo en la parasitación de los thrips.
- Las combinaciones de agentes biológicos ayudan a incrementar la efectividad y a evitar que la plaga incremente su índice poblacional.
- *Amblyseius degenerans* y *californicus* son capaces de controlar los trips separadamente.
- *Hypoaspis miles* posee una longevidad de hasta 7 meses y puede sobrevivir sin alimento 7 semanas, esto nos ayuda a controlar la plaga en el cultivo durante dos temporadas.
- Los nematodos *Steinernema feltiae* son efectivos para el control de thrips en el suelo.
- Los ciclos de vida de los controladores biológicos son generalistas pueden ser depredadores de thrips y afecta otros tipos de plaga en el cultivo de rosa.

- Las tácticas de control y manejo que actualmente se están utilizando para el thrips californiano en rosa no se están implementando totalmente, por desconocimiento del tema.
- La implementación del control biológico es efectivo si se emplea adecuadamente dentro del cultivo.

Reducir uso de plaguicidas, con esto sus costos y sobre todo a preservar el medio ambiente.

## 16 BIBLIOGRAFIA

1. Ansari, M.A., Shah, F.A., Whittaker, M., Prasad, M. y Butt, T.M. (2007). Control of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) pupae with *Metarhizium anisopliae* in peat and peat alternative growing media. *Biological Control* 40(3), 293- 297.
2. Applied Plant Research. (2005). centro de investigación de la universidad de Wageningen en los países bajos.
3. Asocolflores. (2011). Boletín de presa No. 05 de 29 de abril de 2011. Recuperado de: <http://www.asocolflores.org/>
4. Asocolflores-ICA, (2007) Floricultura colombiana estadísticas 2007. Recuperado de: <http://www.asocolflores.org/>
5. Benavides, M. (2008, 06). Caracterización taxonómica de la especie *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae), plaga del cultivo de rosa para exportación. *Revista Inventum* 4, 89-90.
6. Cambero-Campos, J., Johansen-Naime, R., García-Martínez, O., Cantu-Sifuentes, M., Cerna-Chavez, E., y Retana-Salazar, A. (2011). Especies depredadoras de trips (Thysanoptera) asociadas a huertas de aguacate en Nayarit, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 27(1), 115-121. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0065-17372011000100009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372011000100009).
7. Carlos de Liñan, (2002). vademecum de productos fitosanitarios y nutricionales, Editorial, [Ediciones Agrotécnicas](#)
8. Carrizo, P. y Klasma, R. (2001). Trampas Adhesivas azules para el monitoreo de Trips en Invernadero. *Agronomía Tropical* Recuperado de: <http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasCientificas/Agronomia%20tropical>
9. Castillo, C. 1988. Congreso biología y control químico de trips. Funza, CO. EL TIEMPO. p. 4-5
10. Cate, J. (2002). Nematodos *Steinernema feltiae*. Fotografía.
11. Colomer, I., Aguado, P., Medina, P., Heredia, R., Fereres, A., Belda, J. and Viñuela, E. (2011). Field trial measuring the compatibility of methoxyfenozide and flonicamid with *Orius laevigatus* Fieber (Hemiptera: Anthocoridae) and *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) (Acari: Phytoseiidae) in a commercial pepper greenhouse. *Pest Management Science*, [online] 67(10), pp.1237-1244. Recuperado de: <http://controlbiologico.info/index.php/es/organismos-de-control-biologico/ocb-comerciales-enemigos-naturales/orius-laevigatus>

12. Cuttler P, Schmutteres H. (1999). Natural pesticides from the Neem seed and other plants. *J. Ethnopharmacol.* 333: 11-19.
13. Domínguez, H. 2006. Prácticas de Campo el Muestreo. Escuela Agrícola Panamericana Departamento de Protección Vegetal. El Peruano Diario Oficial. 2006. Normas Legales. Lima. Recuperado de: [http://ertic.inictel.netlimg\\_upload/7990b2edd2aOcff30eO419f7beb17ab4/S\\_bado\\_25II06.pdf](http://ertic.inictel.netlimg_upload/7990b2edd2aOcff30eO419f7beb17ab4/S_bado_25II06.pdf).
14. Dupont, M.; Aliertec. (2002). Mecanismo de defensa de las platas. Recuperado de: <http://www.extractos de higuera>
15. ECURED. (2015). *Beauveria Bassiana* - *EcuRed*. Recuperado de: [http://www.ecured.cu/index.php/Beauveria\\_Bassiana](http://www.ecured.cu/index.php/Beauveria_Bassiana)
16. EPPO. (2005). **organización regional de protección fitosanitaria (ORPF)**.
17. Escudero, A.; Ferragut, F., 1999. Abundancia y dinámica estacional de las poblaciones de tetránquidos y fitoseidos en los cultivos hortícolas valencianos (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae). *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, nº25, pp:347-362.
18. Fainstein, R. 2003. Manual para el control de plagas y enfermedades en cultivos florales. Quito, EC. Abya Yala. p. 28
19. Faosict. (2005). Sistema de información científico técnica. Recuperado de: <http://www.faosict.un.hn/practicas//00produccion>
20. Funderburk, J. (2001). Ecology thrips. Thrips and tospoviruses: proceedings of the 7th international symposium on thysanoptera. Recuperado de: <http://www.ento.csiro.au/thysanoptera/Symposium/Section5/18-Funderburk.pdf>
21. Funderburk, J., Stavisky, J. y Olsen, S. (2000). Predation of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in field peppers by *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae). *Environmental Entomology* 29, 376–382.
22. Gallegos, P. y Suquilanda, M. (1999). Manual Técnico de Fitosanidad en Floricultura. Quito, EC. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Instituto de Postgrado. p. 81- 84
23. González Zamora, J.E., Orenge, S., García Mari, F., Laborda, R. (1991) Liberación de ácaros depredadores para el control de la araña roja en fresón. *Phytoma* 32: pp. 20-27
24. Guzmán, S., P. Salazar, A. Trachez y J. De La Cruz. (1996). Ciclo de vida, hábitos y comportamiento del Thrips tabaci Lindeman 1888 en cebolla de bulbo *Allium cepa*. *Rev. Colomb. Entomol.* 2(1): 93-98.



25. Heming, B. S. (1991). Order Thysanoptera, pp. 1-21 In F. W. Stehr [ed.], *Immature Insects*, vol. 2. Kendall/ Hunt Publishing, Dubuque, Iowa, 975 pp
26. HORTICOM (2003). Ediciones de Horticultura Recuperado de: <http://www.horticom.com/pd/imagenes/53/133/53133.html>.
27. HORTOINFO. (2015). *Araña roja (turkestani)*. Recuperado de: <http://www.hortoinfo.es/index.php/plagas/711-arana-roja-turkestani>
28. ICA. (2008). Resolución N° 000492 del 18/02/2008, por la cual se dictan disposiciones sobre la sanidad vegetal para las especies de plantas ornamentales.
29. INFOAGRO. (2003). Manejo del trip occidental de las flores (*Frankliniella occidentalis*). Recuperado de: <http://www.infoagro.com/hortalizas/trips.htm>
30. Kirk, W.D.J. (1997). Feeding. (pp. 119-174). En: T. Lewis (Ed.). *Thrips as a Crop Pest*. CAB International, Wallingford, Oxon
31. Lacasa, A. (1990). Datos sobre taxonomía, biología y comportamiento de *Frankliniella occidentalis*. Madrid, ES. *Phytoma*. p. 15
32. Lacasa, A. Llorens, C y J. Contreras, 1998. En *La sanidad del cultivo del tomate*: 43-127. Ed. Phytoma. Valencia. 37. Larrain, P., Varela, F., Quiroz, C. y Graña, F. (2006). Agricultura Técnica. Efecto de Color de Trampa en la Captura de *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: thripidae) en Pimiento (*Capsicum annum* L.). 66,. Recuperado de: [http://www.scielo.cl/scielo.php?scriptsci\\_arttext&pidS0365-28072006000300009&lng=en&nrm=iso&ting=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?scriptsci_arttext&pidS0365-28072006000300009&lng=en&nrm=iso&ting=en) Loomans, A. J. M. & Van Lenteren, J., (1995). A review on thrips parasitoids. In *Biological control of thrips pest*. Wageningen Agricultural University Papers, 95-1:92-195.
33. Maggi, M. (2004). *Insecticidas naturales a partir de extractos vegetales*. Consultado 5 feb. 2013. Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos18/insecticidasnaturales/insecticidas-naturales.shtcc>
34. Malais, M. y Rasensberg, W. 1991. *Conocer y reconocer la biología de las plagas de invernaderos y sus enemigos naturales*, Países bajos: Koppert. p.120
35. McDonald, J. Bale, J. y Walters, K. (1998). Effect of temperature on development of the Western Flower Thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Eur. J. Entomol.* 95: 301-306.
36. Morales, C, F. (1988). The occurrence of latania scale, *Hemiberlesia lataniae* (Signoret) (Hemiptera: Diaspididae) in New Zealand. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture* 16: 77-82.

37. Mound, L. A y Marullo, R. (1996): The thrips of Central and South America: an introduction (Insecta: Thysanoptera). *Memoirs on Entomology* Vol. 6. Associated Publishers. Gainesville, Florida, 487 pp
38. Parella, M. y Nicholls, C. 1997. El control biológico de las plagas en invernadero. Trad. por Marta Pizano. Bogotá, CO. Hortitecnia. p. 234-239
39. Perkinsltda.com.co,. (2015). *Entopatógeno | perkins*. Recuperado de: <http://perkinsltda.com.co/categoria-producto/entopatogeno/>
40. Polania, M. (2014). Comunicación Personal.
41. Quintanilla R, H. (1980). Trips, características morfológicas y biológicas. Especies de mayor importancia agrícola. Buenos Aires, Ed. Hemisferio Sur, 60p.
42. Rahman, T., Spafford, H. y Broughton, S. (2011). Compatibility of spinosad with predaceous mites (Acari) used to control *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). *Pest Management Science*, 67(8), pp.993-1003.
43. Rodríguez, L. (2015). Comunicación Personal.
44. Rodríguez, M. (1993). Manejo y control de plagas de insectos. México DF., MX. Limusa. v.3 p.192
45. Rogg, H. (2000). Manual de Entomología Agrícola de Ecuador. Quito, EC. Abya – Yala. p. 245-246; 573-574
46. Rojas, M, J. (2015). Comunicación personal.
47. Rosello, J. (2001). Extractos naturales utilizados en agricultura ecológica. La Habana, CU. Centro de Química Farmacéutica. p. 7-10
48. Sabelis, M.W. y Van Rijn, P.C.J.. (1997). Predation by Insects and Mites. (pp. 259-354). En: T. Lewis (Ed.). *Thrips as a Crop Pest*. CAB International, Wallingford, Oxon
49. Safer, a. (2015). *SAFERMIX*. *Agrobiologicossafer.com*. Retrieved 16 April 2015, from <http://www.agrobiologicossafer.com/index.php/productos/microorganismos-control-biologico/item/100-safermix.html>
50. Saloña, M., Moraza, M., Carles-Tolrá, M., Iraola, V., Bahillo, P., Yélamos, T., Outerelo, R. and Alcaraz, R. (2010). Searching the Soil: Forensic Importance of Edaphic Fauna After the Removal of a Corpse. *Journal of Forensic Sciences*, [online] 55(6), pp.1652-1655. Recuperado de: <http://controlbiologico.info/index.php/es/organismos-de-control-biologico/ocb-comerciales-enemigos-naturales/hypoaspis-aculeifer>.

51. Santamaría, M. (2004). Control de la Población de Ácaros (*Tetranychus* sp.), utilizando tres extractos botánicos en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.), var "Latin beauty". Machachi – Pichincha. Rumipamba 23 (1): 59-60
52. Senasa, 2005. Espárrago peruano. Manejo integrado de plagas. Senasa Perú, Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Lima, Perú, 100 p.
53. Sesa (Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria). 2006. Manual de Plagas Cuarentenarias. Quito, EC. p. 1-4
54. Shipp, J. y Ramakers, P. (2004). Biological control of thrips on vegetable crops (p265-276). En: Heinz K., Van Driesche R. y AndParrella M. (eds). Biocontrol in Protected Culture. Ball Publishing. Batavia.
55. Sideeffect.biobest.be, (2015). *Biobest*. Recuperado de: [http://sideeffect.biobest.be/images/uploads/public/8903129049\\_Steinernema-System.pdf](http://sideeffect.biobest.be/images/uploads/public/8903129049_Steinernema-System.pdf)
56. Silva, G, A. (2002). *Insecticidas Vegetales*. [online] [ipmworld.umn.edu](http://ipmworld.umn.edu). Recuperado de: <http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/GsilvaSp.htm>
57. Sponagel, K. 1996. Uso de aceites y jabones en el manejo de plagas. Revista Agro exportación 50: 14-15
58. Suquilanda, M. (1995). Manejo Ecológico de Insectos – Plaga y Enfermedades de los Cultivos. Quito, EC. Abya – Yala. p. 14-16
59. TERRALIA (2014). *ENTOMITE A, Koppert 2014 Vademecum de productos fitosanitarios y nutricionales* Recuperado de: [http://www.terralia.com/vademecum\\_de\\_productos\\_fitosanitarios\\_y\\_nutricionales/index.php?proceso=registro&numero=632&id\\_marca=2244&base=2014](http://www.terralia.com/vademecum_de_productos_fitosanitarios_y_nutricionales/index.php?proceso=registro&numero=632&id_marca=2244&base=2014)
60. *Torrado- León, E. (2015). Comunicación personal Naturavision.*
61. User, S. (2015a). *controlbiologico.info - Amblyseius californicus*. Recuperado de: <http://controlbiologico.info/index.php/es/organismos-de-control-biologico/ocb-comerciales-enemigos-naturales/amblyseius-californicus>
62. User, S. (2015b). *controlbiologico.info - Amblyseius cucumeris*. [online] Controlbiologico.info. Recupedarado de: <http://controlbiologico.info/index.php/es/organismos-de-control-biologico/ocb-comerciales-enemigos-naturales/amblyseius-cucumeris> .
63. User, S. (2015c). *controlbiologico.info - Amblyseius degenerans*. [online] Controlbiologico.info. Recuperado de: <http://controlbiologico.info/index.php/es/organismos-de-control-biologico/ocb-comerciales-enemigos-naturales/amblyseius-degenerans>.

64. User, S. (2015d). *controlbiologico.info* - *Amblyseius swirskii*. [online] Controlbiologico.info. Recuperado de: <http://controlbiologico.info/index.php/es/organismos-de-control-biologico/ocb-comerciales-enemigos-naturales/amblyseius-swirskii>.
65. User, S. (2015e). *controlbiologico.info* - *Macrolophus caliginosus*. [online] Controlbiologico.info. Recuperado de: <http://controlbiologico.info/index.php/es/organismos-de-control-biologico/ocb-comerciales-enemigos-naturales/macrolophus-caliginosus> .
66. User, S. (2015f). *controlbiologico.info* - *Orius majusculus*. [online] Controlbiologico.info. Recuperado de: <http://controlbiologico.info/index.php/es/organismos-de-control-biologico/ocb-comerciales-enemigos-naturales/orius-majusculus> .
67. User, S. (2015g). *controlbiologico.info* - *Steinernema feltiae*. [online] Controlbiologico.info. Recuperado de: <http://controlbiologico.info/index.php/es/organismos-de-control-biologico/ocb-comerciales-enemigos-naturales/steinernema-feltiae-control-mosca-mantillo>.
68. User, S. (2015h). *controlbiologico.info* - *Trips*. [online] Controlbiologico.info. Recuperado de: <http://controlbiologico.info/index.php/es/control-biologico-de-plagas-y-enfermedades/plagas-agricolas/enemigos-naturales-trips>.
69. Vásquez, V. (2013). Control de trips (*Frankliniella occidentales*) mediante la aplicación de tres extractos botánicos en el cultivo de rosas (rosa sp.) variedad mohana. cayambe, pichincha. Tesis de grado. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1104/1/T-UCE-0004-24.pdf>.
70. Cárdenas, E. y O. Corredor. 1989.b. Preferencia de los Thrips (Thysanoptera: Thripidae) hacia las trampas de colores en un invernadero de flores de la Sabana de Bogotá. Agronomía Colombiana. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Vol. VI Págs. 78-81.
71. Figueroa, P.A. 1917. Insectos y Acarinos de Colombia. Primera Edición. Facultad de Agronomía. Palmira. Universidad Nacional de Colombia. Impreso Gráficas Fenix. Cali, Colombia.
72. Gallego, M.L. 1979. Lista de insectos y Algunos otros Artrópodos que afectan los principales cultivos, Animales Domésticos y al hombre en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. Facultad de Ciencias, Depto. de Biología. 141. p.
73. ICA, 1976. Lista de Insectos Dañinos y otras Plagas en Colombia. Boletín Técnico No. 43. Tercera Edición 484.p.
74. Galindo, D. Y L. Pabon.1982. Los Thysanoptera y sus Plantas Hospederas Naturales en el Distrito Especial de Bogotá. Memorias. Sociedad Ecuatoriana de Biología. Guayaquil. Ecuador. Vol. 1: 193-202.

## 17 ANEXOS

### a. GLOSARIO

ACARICIDAS: es un plaguicida que se utiliza para eliminar, controlar o prevenir la presencia o acción de los ácaros mediante una acción química.

AGOBIO: doblamiento de los tallos, parte bajera en rosa.

APLICACIONES: se considera aplicación a todo tipo de líquido químico que se asperja a una planta.

ARRENOTOQUIA: tipo de partenogénesis en la cual la progenie masculina es partenogénica y la femenina es por reproducción sexual.

ASPERSION: Esparcimiento de agua u otro líquido en forma de pequeñas gotas.

BIOCIDA: Agente físico o químico que puede matar organismos.

BLOQUE: invernaderos de similares características dentro de una finca.

CAMAS: sitio en donde se siembran las plantas, estas pueden ser hidropónicas o directamente en el terreno.

CÉLULA HAPLOIDE: es aquella que contiene un solo juego de cromosomas o la mitad ( $n$ , haploide) del número normal de cromosomas en células diploides ( $2n$ , diploide).

CÉLULAS DIPLOIDES: ( $2n$ ) son las células que tienen un número doble de cromosomas (a diferencia de los gametos), es decir, poseen dos series de cromosomas.

CICLO DE VIDA: etapas por las cuales pasa un organismo vivo.

CINTAS: material de plástico que se utiliza para la identificación de diferentes plagas y enfermedades.

CLIMA: Conjunto de factores y fenómenos atmosféricos y meteorológicos que caracterizan un región.

CLOROFILA: (del griego *khloros* = verde claro, verde amarillento; *phylos* = hoja): Pigmento verde que interviene en la captación de la energía lumínica durante la fotosíntesis.

CLOROSIS: estado patológico de la planta que se manifiesta por el amarilleo de las zonas verdes, principalmente las hojas.

CODIGO DE COLOR: se utiliza en la marcación de focos de enfermedades y plagas presentes en las camas.

CONTROL BIOLÓGICO: es un método de control de plagas, enfermedades y malezas que consiste en utilizar organismos vivos con objeto de controlar las poblaciones de otro organismo.

CRITERIOS DE LIBERACION: toma de decisiones en el control biológico en donde dependiendo los % de incidencia de la plaga se define un % de liberación que ataque y deprede un mayor % de plagas. Se utilizan algunas disposiciones dependiendo la incidencia de la población plaga.

DEFOLIACION: Caída de las hojas de los árboles y plantas, causada por enfermedades y agentes químicos o atmosféricos:

DEPREDADOR-PREDADOR: en la que un individuo de una especie animal (el predador o depredador) caza a otro individuo (la presa) para subsistir. Un mismo individuo puede ser depredador de algunos animales y a su vez presa de otros, aunque en todos los casos el predador es carnívoro.

**DORMANCIA:** reducción de actividad y baja de metabolismo.

**ECLOSIÓN:** proceso de emergencia de un ejemplar desde el huevo o de una envoltura juvenil.

**ECOTIPO:** Variedad de cultivo adaptada a un rango particular de condiciones climáticas y de suelo.

**EDÁFICO:** Relativo al suelo. Factores ambientales determinados por las características del suelo y sus condiciones físicas, químicas y biológicas.

**ENFERMEDAD:** son las respuestas de las células y tejidos vegetales a los microorganismos patogénicos o a factores ambientales que determinan un cambio adverso en la forma, función o integridad de la planta y puedan conducir a una incapacidad parcial o a la muerte de la planta o de sus partes.

**ERRADICACIONES:** Aplicación de técnicas higiénicas y sanitarias con el fin de eliminar o lograr la desaparición de una determinada enfermedad o de una determinada área. También se aplica a la acción de extirpar lesiones o alteraciones localizadas de un órgano o tejido.

**ESTABLECIAMIENTO DE LA PLAGA:** hábitat en el que la población plaga se adapta en un ambiente y área determinada.

**ESTADIO:** período entre mudas de un insecto joven.

**EVAPORACIÓN:** El agua sobre la superficie del Suelo o en los suelos absorbe el calor que proviene del sol hasta el punto en que se evapora y se convierte en parte de la atmósfera.

**FERTILIZANTE:** Cualquier material mineral que se agrega al suelo para suministrar uno o más nutrientes para las plantas

**FERTIRRIEGO:** Aplicación en plantaciones de aguas residuales debidamente tratadas, provenientes de complejos agroindustriales, que sirven de nutrientes al suelo y evitan la contaminación de las cuencas.

**FITOFAGO:** Que se alimenta de materias vegetales.

**FOCOS:** sitios específicos en donde se encuentra localizada la plaga o enfermedad.

**FOLLAJE:** Conjunto de hojas de los árboles y otras plantas.

**FOTOSINTESIS:** es un proceso en virtud del cual los organismos con **clorofila**, como las plantas verdes, las algas y algunas bacterias, capturan energía en forma de luz y la transforman en energía química

**HERBICIDA:** Sustancia química que destruye e inhibe el crecimiento y desarrollo de las hierbas.

**HUEVO-LARVA-NINFA- ADULTO:** Son estados, estadios de desarrollo por los cuales pasa un individuo sufren una metamorfosis, o sea que cambian de forma durante su ciclo de vida.

**HUMEDAD RELATIVA:** vapor de agua suspendido en la atmosfera, es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a idéntica temperatura.

**INFESTACION:** invasión de un organismo vivo por agentes parásitos externos o internos.

**INGREDIENTE ACTIVO:** agente químico central de una variedad de compuestos químicos, son los químicos en los productos pesticidas que matan, controlan o repelen plagas.

**INVERNADERO:** Instalación para el cultivo de plantas en la que se consiguen unas condiciones ambientales (temperatura, luz, humedad) diferentes de las exteriores y que favorecen el crecimiento vegetal.

**IRRIGACIÓN:** Acción y efecto de irrigar o regar. Conjunto de obras y operaciones destinadas a establecer o mejorar los sistemas de riego.

**LABORES CULTURALES:** son aquellas consideradas de uso común dentro del ciclo productivo, son todo tipo de labores que permiten la óptima germinación, plantación o sembrado, desarrollo y cosecha del producto final, tanto así como la preparación del mismo para su comercialización.

**LAVADO:** Aplicación de agua u otros productos para bajar índice de plagas.

**LIBERACION:** método según el establecido en el cual se van dejando individuos benéficos en los focos localizados.

**MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS:** Uso combinado de métodos biológicos, químicos y agrícolas, con la secuencia y tiempo adecuados, para mantener el tamaño de la población de una plaga por debajo del tamaño que causa pérdidas económicamente inaceptables de un cultivo.

**MICROCLIMA:** es un clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido

**MITIGACION:** Actividad destinada a evitar, controlar o reducir la severidad de los impactos ambientales de un proyecto mediante una adecuada programación del mismo, la creación de alternativas para abordarlo u otros medios.

**MUESTREO PARTE FOLIAR, BASAL Y DE SUELO:** este se realiza para saber el grado de severidad y de incidencia en el cual se encuentra la plaga que ataca el cultivo, en la foliar se realiza toma de parte vegetal y conteo de individuos plaga, en la parte basal y la de suelo se realiza la misma operación en cuanto al conteo de individuos que puedan afectar el cultivo.

**MUESTREO:** Técnica empleada en el análisis parcial de un grupo muestra a partir de una población, con criterios cuantitativos y cualitativos.

**NECROSIS:** es un síntoma de enfermedad en las plantas caracterizado por la muerte prematura de las células de un tejido u órgano. La necrosis está causada por factores externos a la planta, tales como la infección por un patógeno, toxinas o trauma

**NIVELES DE POBLACION:** numero de individuos encontrados en un cultivo.

**NUTRIENTE:** Sustancia que contiene alimento. Se emplea sobre todo en relación con los elementos del suelo y el agua que las plantas y animales toman. \*Compuestos de nitrógeno (N) o fósforo (P) que favorecen en las aguas y suelos el desarrollo de la vida.

**PARASITOIDE:** aquellos organismos que viven a expensas de otros, a los que terminan por ocasionarle la muerte. Los entomófagos parásitos son en realidad, parasitoides.

**PARTENOGENESIS:** es una forma de reproducción basada en el desarrollo de células sexuales femeninas no fecundadas.

**POLIFAGO:** Que se alimenta de varios tipos de alimentos, Organismos vivos que pueden nutrirse de diferentes tipos de alimentos.

**PLAGA:** Organismo (hongo, planta o animal) que mata, parásita, causa enfermedad o daña plantas de cultivo, animales de interés para el hombre o recursos almacenados como grano o madera.

**PLAGUICIDAS:** Cualquier sustancia o agente empleado para destruir un organismo plaga. Los plaguicidas comunes incluyen insecticidas (para matar insectos), acaricidas (contra ácaros y

garrapatas), herbicidas (para eliminar malezas), fungicidas (contra hongos) y nematocidas (contra nemátodos)

PLANO MONITOREO: grafico utilizado para indicar los focos de plagas y enfermedades. Se utiliza por bloques.

PRECIPITACION: Partículas de agua líquidas o sólidas que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre, que puede presentarse en forma de rocío, lluvia, etc., sobre la superficie de las tierras.

QUIESENCIA: Que está quieto, pudiendo tener movimiento propio. Estado de inactividad con baja de metabolismo debido a condiciones ambientales adversas.

RESISTENCIA GENETICA: capacidad que adquiere un individuo plaga a plaguicidas, en el caso de los ácaros a los acaricidas en donde el uso irracional de estos y la utilización de los mismos productos ayudan al acaro plaga a adaptarse y ya no es posible su eliminación, es por eso que es importante la rotación de los productos en la aplicaciones.

RESPUESTA FUNCIONAL: expresa la influencia del comportamiento de los enemigos naturales como individuos sobre la dinámica poblacional. Relación depredador-presa.

SIGNO: presencia visible del agente causante de la enfermedad, sea mediante una o varias de sus estructuras.

SINTOMA: manifestación externa de la enfermedad que puede ser percibida por uno o mas de nuestros sentidos.

TEMPERATURA AMBIENTE: Es la temperatura del aire registrada en el instante de la lectura.

TEMPERATURA MAXIMA: Es la mayor temperatura registrada en un día, y que se presenta entre las 14:00 y las 16:00 horas.

TEMPERATURA MINIMA Es la menor temperatura registrada en un día, y se puede observar en entre las 06:00 y las 08:00 horas.

TERCIOS: las partes en las cuales se divide una planta para determinar los sitios de afección y hábitat de una plaga, encontramos tercio superior, medio e inferior, o tercio 1-2-3.

TRANSPIRACIÓN: El agua que existe en las plantas escapa o transpira hacia la atmósfera a medida que las estomas se abren para intercambiar carbono por oxígeno.

ZONA RADICULAR: conjunto de raíces de una misma planta.