SANIDAD VEGETAL

Guía ilustrada de plagas y enemigos naturales en cultivos hortícolas en invernadero



nueva edición actualizada

JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA

GUÍA ILUSTRADA DE PLAGAS Y ENEMIGOS NATURALES EN CULTIVOS HORTÍCOLAS EN INVERNADERO

NUEVA EDICIÓN ACTUALIZADA

SEVILLA, 2010

JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA

Guía ilustrada de plagas y enemigos naturales en cultivos hortícolas en invernadero / [autores: Mª. del Mar Téllez Navarro... et. al.]. – Nueva edición actualizada. -- Sevilla : Consejería de Agricultura y Pesca, Servicio de Publicaciones y Divulgación : Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, 2010
87 p. : il. col., fot. ; 21 cm. -- (Agricultura. Guías prácticas)

Consta en v. de la port.: Esta guía se ha elaborado en el marco del Proyecto de Ayuda de Demanda Institucional (AID6-13): Mejora de los programas de lucha biológica contra insectos vectores en hortícolas

D.L. SE-7236-2010

Plagas. – insectos dañinos-taxonomía. – cultivos de invernadero.
Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca
Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
Agricultura (Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca). Guías prácticas.

632.7:631.544.4(036)

Esta guía se ha elaborado en el marco del Proyecto de Ayuda de Demanda Internacional Institucional (ADI6-13): Mejora de los programas de lucha biológica contra insectos vectores en hortícolas.

Coordinación: Mª del Mar Téllez Navarro
Autores: Mª del Mar Téllez Navarro
Montserrat Cano Banderas
Gervasio Tapia Pérez
Tomás Cabello García
Lidia Lara Acedo
© Edita: Junta de Andalucía.
Consejería de Agricultura y Pesca.
Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
Publica: Servicio de Publicaciones y Divulgación.
Producción editorial: Signatura Ediciones de Andalucía, S.L.
Serie: Agricultura. Guías prácticas.
D.L.: SE-7236-2010

Prólogo

La horticultura, sin duda, supone uno de los principales motores económicos del sur-este de Andalucía, tanto por la producción y comercialización de sus productos, como por la industria auxiliar asociada a éstos. Las condiciones climatológicas de esta zona geográfica han permitido el desarrollo de una tecnología particular de producción mediante invernaderos sencillos, así como una actividad empresarial altamente competitiva dentro del ámbito nacional e internacional.

En estos últimos años, la apuesta del sector hortofrutícola por las técnicas de control integrado de plagas como parte de un sistema de producción sostenible, ha dado lugar a un incremento muy importante en la utilización de organismos de control biológico.

El Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) de la Consejería de Agricultura y Pesca, está implicado desde el inicio de los años 90 en el desarrollo de proyectos de investigación aplicada sobre control biológico. La información y el conocimiento generado sobre las principales plagas de los cultivos y sus enemigos naturales, dio lugar a la publicación en el año 2007, de la primera edición de esta "Guía Ilustrada de Plagas y Enemigos Naturales en Cultivos Hortícolas en Invernadero", cuyo objetivo era ofrecer una herramienta práctica de identificación a los profesionales del sector agrario.

La primera edición fue magníficamente aceptada por el sector, agotándose en poco tiempo los ejemplares editados. Por ello y dada la dinámica de los sistemas de cultivo en invernadero, se ha elaborado esta segunda edición ampliada, donde se incluyen tanto las plagas secundarias que están últimamente adquiriendo importancia como las de nueva introducción , así como especies de enemigos naturales disponibles recientemente para el control biológico.

Con esta nueva edición, el IFAPA desea seguir contribuyendo a la formación de los profesionales del sector hortícola, facilitarles la identificación y detección de las principales plagas y enemigos naturales, contribuyendo así a la superación de los continuos retos que supone la implantación del control biológico en la horticultura intensiva.

JAVIER DE LAS NIEVES LÓPEZ
Presidente del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera

ÍNDICE

MOSCA BLANCA

PLAGA

- *Bemisia tabaci* 11
- *Trialeurodes vaporariorum*. 14

PARASITOIDE DE *Bemisia tabaci*

- *Eretmocerus mundus* 17

PARASITOIDE DE *Trialeurodes vaporariorum*

- *Encarsia formosa* 21

DEPREDADORES

- *Amblyseius swirskii* 23
- *Macrolophus caliginosus* 25
- *Nesidiocoris tenuis* 26
- *Chrysoperla carnea* 28
- *Coenosia attenuata* 29

ENTOMOPATÓGENOS

- *Lecanicillium muscarium* 30
- *Beauveria bassiana* 30

TRIPS

PLAGA

- *Frankliniella occidentalis* 31

DEPREDADORES

- *Orius laevigatus*. 32
- *Amblyseius swirskii* 35
- *Nesidiocoris tenuis* 36
- *Hypoaspis miles* 36
- *Amblyseius cucumeris* 37

ENTOMOPATÓGENOS

- *Lecanicillium muscarium* 37

ÍNDICE

MINADORES

PLAGA

- *Liriomyza bryoniae*. 38
- *Liriomyza trifolii* 40

PARASITOIDES

- *Diglyphus isaea* 42
- *Neochrysocharis formosa* 45
- *Cirrospilus vittatus*. 48
- *Dacnusa sibirica* 49
- *Opius pallipes* 49
- *Diglyphus minoeus* 50

DEPREDADORES

- *Coenosia attenuata* 50

ARAÑA ROJA

PLAGA

- *Tetranychus urticae* 51

DEPREDADORES

- *Phytoseiulus persimilis*. 52
- *Amblyseius californicus* 52
- *Feltiella acarisuga* 53

ÍNDICE

PULGONES

PLAGA

- *Myzus persicae* 54
- *Aphis gossypii* 55

PARASITOIDES

- *Aphidius colemani* 56

DEPREDADORES

- *Chrysoperla carnea* 57
- *Aphidoletes aphidimyza* 58
- *Coccinella septempunctata*. 59

ORUGAS

PLAGA

- *Spodoptera exigua* 60
- *Helicoverpa armigera* 60
- *Plúsidos* 61

PARASITOIDES

- *Cotesia* sp. 62
- *Hyposoter didymator* 62

ENTOMOPATÓGENOS

- *Bacillus thuringiensis*. 63
- Virus de la Poliedrosis (Se MNPV) 63

ESCIÁRIDOS

PLAGA

- *Bradysia* sp. 64

DEPREDADORES

- *Coenosia attenuata* 65
- *Hypoaspis miles* 65

ENTOMOPATÓGENOS

- *Nematodos* 66

ÍNDICE

POLILLA DEL TOMATE

PLAGA
- *Tuta absoluta*. 67

PARASITOIDES
- *Trichogramma achaeae*. 70

DEPREDADORES
- *Nesidiocoris tenuis* 71

ARAÑA BLANCA

PLAGA
- *Polyphagotarsonemus latus*. 72

DEPREDADORES
- *Amblyseius spp* 73

VASATES

PLAGA
- *Aculops lycopersici* 74

DEPREDADORES
- *Amblyseius andersoni* 75

COCHINILLAS

PLAGA
- *Phenacoccus solani* 76

CHINCHES FITÓFAGAS

PLAGA
- *Nezara viridula* 77
- *Creontiades pallidus* 78

FALSO GUSANO DEL ALAMBRE

PLAGA
- *Gonocephalum rusticum* 79

Clasificación taxonómica de plagas y OCB 81
Control de calidad 87

Leyenda de símbolos



Plaga


Enemigo natural no exótico


Enemigo natural exótico


Enemigo natural disponible comercialmente


Macho


Hembra


Detalle


Información


Longitud del insecto/ácaro

MOSCA BLANCA

PLAGA

Bemisia tabaci





0,9 - 1 mm

Adulto de *Bemisia tabaci*

Alas en forma de tejadillo



Puesta de *Bemisia tabaci*

Huevos maduros de color amarillo-dorado

MOSCA BLANCA

PLAGA

Bemisia tabaci



Ninfas de *Bemisia tabaci*

Forma ovalada, globosa en los últimos estadios.
Micetomas simétricos respecto al eje longitudinal del cuerpo



Pupa de *Bemisia tabaci*

Forma globosa. Se distinguen los esbozos alares

MOSCA BLANCA

PLAGA

Bemisia tabaci



Exhuvia de *Bemisia tabaci*

Orificio de salida del adulto en forma de T

MOSCA BLANCA

PLAGA

Trialeurodes vaporariorum



0,9 - 1,2 mm



Adulto de *Trialeurodes vaporariorum*

Alas dispuestas horizontalmente



Puesta de *Trialeurodes vaporariorum*

Huevos maduros de color marrón-negro

MOSCA BLANCA

PLAGA

Trialeurodes vaporariorum



Ninfas, huevos y exhuvias de *Trialeurodes vaporariorum*



Pupa de *Trialeurodes vaporariorum*

Dorso voluminoso en toda su superficie (forma de caja).
Presencia de setas marginales

MOSCA BLANCA

PLAGA

Trialeurodes vaporariorum



Exhuvia de *Trialeurodes vaporariorum*

Orificio de salida del adulto en forma de T.
Presencia de setas marginales

MOSCA BLANCA

PARASITOIDE DE *Bemisia tabaci*

Eretmocerus mundus





1 mm

Adulto de *Eretmocerus mundus*

Color del cuerpo amarillo. Alas transparentes con reflejos metálicos



Ninfa de *Bemisia tabaci* con huevo de *Eretmocerus mundus*

Ninfa volteada (*E. mundus* coloca el huevo entre la ninfa y la hoja)

MOSCA BLANCA

PARASITOIDE DE *Bemisia tabaci*

Eretmocerus mundus



Ninfa de *Bemisia tabaci* parasitada por *Eretmocerus mundus*

Micetomas desplazados respecto a su posición original



Pupa de *Eretmocerus mundus*

Coloración marrón-dorada. Forma globosa

PARASITOIDE DE *Bemisia tabaci*

Eretmocerus mundus





Adulto de *Eretmocerus mundus* emergiendo de la pupa

PARASITOIDE DE *Bemisia tabaci*

Eretmocerus mundus



Exhuvia de *Bemisia tabaci* parasitada por *Eretmocerus mundus*

Orificio de salida del parasitoide en forma circular

MOSCA BLANCA

PARASITOIDE DE *Trialeurodes vaporariorum*

Encarsia formosa





0,6 mm

Hembra adulta de *Encarsia formosa*

La hembra presenta la cabeza y el tórax negro y el abdomen amarillo



Pupa de *T. vaporariorum* parasitada por *E. formosa*

Coloración negra. Dorso voluminoso en toda su superficie (forma de caja)

PARASITOIDE DE *Trialeurodes vaporariorum*

Encarsia formosa



Adultos de *Encarsia formosa* recien emergidos de las pupas



Exhuvia de *T. vaporariorum* parasitada por *E. formosa*

Orificio de salida del parasitoide en forma circular

DEPREDADORES

Amblyseius swirskii



0,3 - 0,5 mm

Adulto de *Amblyseius swirskii*

Depredador polífago que también se alimenta de polen



Amblyseius swirskii depredando a una ninfa de mosca blanca

A. swirskii además de ninfas se alimenta de huevos de mosca blanca

DEPREDADORES

Amblyseius swirskii



Hoja de pimiento con *Amblyseius swirskii*

A. swirskii se refugia en las zonas de mayor humedad de la hoja



Hoja de pimiento con huevos *Amblyseius swirskii*

En pimiento, *A. swirskii* pone los huevos sobre las vellosidades de los nervios del envés de la hoja

DEPREDADORES

Macrolophus caliginosus



2,9 - 3,6 mm



Adulto de *Macrolophus caliginosus*

Depredador polífago con régimen alimenticio mixto, zoófago y fitófago



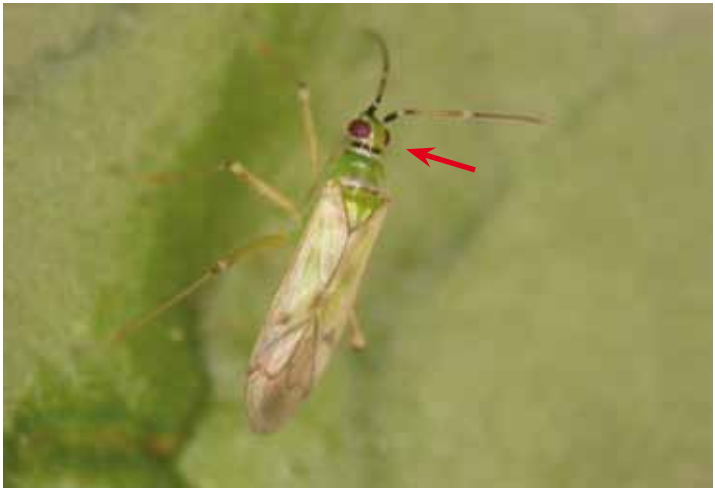
Detalle del estilete de *Macrolophus caliginosus*

DEPREDADORES

Nesidiocoris tenuis



3,4 - 4 mm



Adulto de *Nesidiocoris tenuis*

Anillo negro en el borde posterior de la cabeza. Depredador polífago con régimen alimenticio mixto, zoófago y fitófago



Ninfa de *Nesidiocoris tenuis*

En los últimos estadios ninfales se distinguen los esbozos alares

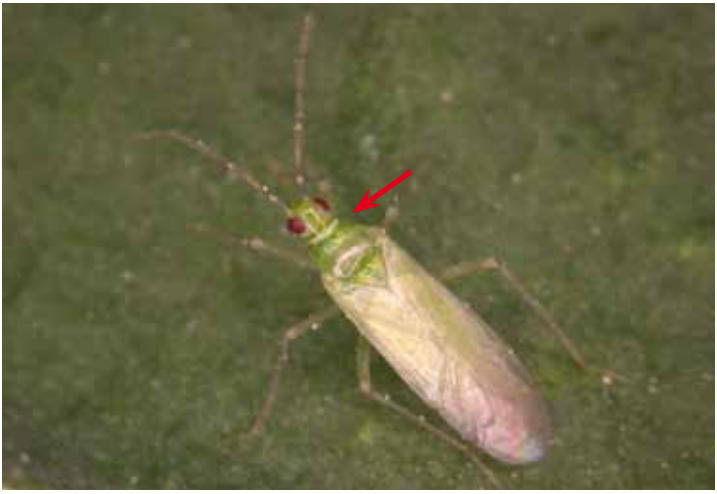
DEPREDADORES

Nesidiocoris tenuis



Muda de *Nesidiocoris tenuis*

Las ninfas pasan por cinco estadios, realizando al final de cada uno de ellos una muda



Adulto de *Nesidiocoris tenuis*

Fase inicial del adulto, no se aprecia aún la coloración negra del anillo

DEPREDADORES

Chrysoperla carnea



23 - 30 mm



Adulto de *Chrysoperla carnea*

Color verde característico. El adulto no es depredador, pero tiene una gran capacidad de dispersión



2 - 10 mm



Larva de *Chrysoperla carnea*

Mandíbulas en forma de garfio. Los tres estadios larvarios son depredadores de mosca blanca

DEPREDADORES

Coenosia attenuata





2,7 - 3,3 mm

Adulto de *Coenosia attenuata* “Mosca Tigre”

La mosca tigre es un depredador polífago, tanto en estado larvario como en estado adulto



Mosca tigre depredando a un adulto de mosca blanca

Los adultos de la mosca tigre cazan al vuelo sus presas para depredarlas

ENTOMOPATÓGENOS

Lecanicillium muscarium



Ninfa de mosca blanca infestada por *Lecanicillium muscarium*

Beauveria bassiana



Ninfa de mosca blanca infestada por *Beauveria bassiana*

PLAGA

Frankliniella occidentalis





0,9 - 1,2 mm

Adulto de *Frankliniella occidentalis*

Alas estrechas con largas sedas marginales



Larva de *Frankliniella occidentalis*

F. occidentalis presenta dos estadios larvarios que se desarrollan en la planta y dos ninfales que se desarrollan en el suelo

DEPREDADORES

Orius laevigatus



2,1 - 2,4 mm



Adulto de *Orius laevigatus*

Depredador polífago que también se alimenta de polen



Adultos macho y hembra de *Orius laevigatus* (vista ventral)

Macho y hembra se diferencian por la forma del abdomen

Orius laevigatus



Huevos de *Orius laevigatus* en pimiento

Los huevos están insertados en el tejido vegetal.
Sólo es visible el extremo del huevo



Huevo eclosionado de *Orius laevigatus*

DEPREDADORES

Orius laevigatus



Ninfas II, III y IV de *Orius laevigatus*

Las ninfas de *O. laevigatus* también son depredadoras



Ninfa V de *Orius laevigatus*

En los últimos estadios ninfales se distinguen los esbozos alares

DEPREDADORES

Amblyseius swirskii



0,3 - 0,5 mm

Adulto de *Amblyseius swirskii*

Depredador polífago que también se alimenta de polen



Huevos y adultos de *Amblyseius swirskii*

A.swirskii se refugia en las zonas de mayor humedad de la hoja

DEPREDADORES

Nesidiocoris tenuis



3,4 - 4 mm



Adulto de *Nesidiocoris tenuis*

Hypoaspis miles



1 mm



Adulto de *Hypoaspis miles*

Ácaro depredador de ninfas de trips en el suelo.
Habitan en la capa superficial del suelo

DEPREDADORES

Amblyseius cucumeris



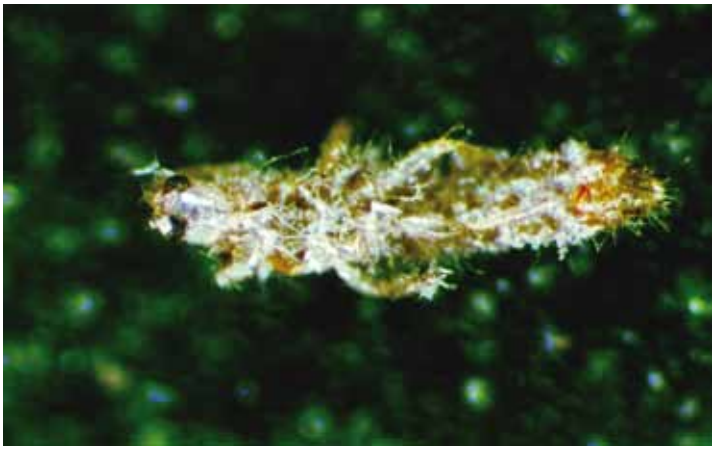
0,3 - 0,5 mm

Adulto de *Amblyseius cucumeris*

Ácaro depredador de huevos y larvas de trips. Su desarrollo es óptimo con humedades relativas superiores al 50%

ENTOMOPATÓGENOS

Lecanicillium muscarium



Adulto de trips infestado por *Lecanicillium muscarium*

MINADOR

PLAGA

Liriomyza bryoniae



1,5 - 3,3 mm



Adulto de *Liriomyza bryoniae*

Coloración del cuerpo amarillo pálido



Pupas de *Liriomyza bryoniae*

El color de las pupas varía de color amarillo oro a marrón oscuro casi negro, a medida que avanzan en su estado de desarrollo

PLAGA

Liriomyza bryoniae



Larva de *Liriomyza bryoniae*

Color amarillo en su parte anterior y color blanco en su parte posterior



Galerías de *Liriomyza bryoniae* en cultivo de judía

Galería ancha, con recorrido lineal o tortuoso, paralela al nervio principal o a los secundarios, iniciándose en el punto de inserción del pecíolo con el limbo

MINADOR

PLAGA

Liriomyza trifolii



1,4 - 2,3 mm



Adulto de *Liriomyza trifolii*

Coloración del cuerpo amarillo intenso



Pupas de *Liriomyza trifolii*

El color de las pupas varía de amarillo claro a amarillo oro, a medida que avanza en su estado de desarrollo

MINADOR

PLAGA

Liriomyza trifolii



Larva de *Liriomyza trifolii*

Coloración completamente amarilla



Galerías de *Liriomyza trifolii* en cultivo de judía

Galería estrecha, alargada y sinuosa, en ocasiones en forma circular, que puede iniciarse en cualquier lugar de la hoja

PARASITOIDES

Diglyphus isaea



0,9 - 2 mm



Adulto de *Diglyphus isaea* (ectoparasitoide)

Color del cuerpo negro con reflejos verdes metálicos



Larva de minador parasitada por *Diglyphus isaea*

En campo pueden observarse los pilares meconiales de *D. isaea*

Diglyphus isaea

Ciclo biológico de *Diglyphus isaea* en el interior de la galería



Huevo de *Diglyphus isaea* sobre larva de *L. trifolii*

La hembra de *D. isaea* realiza la puesta en el interior de la galería, sobre la larva del minador (ectoparasitoide)



Larva de *Diglyphus isaea* sobre larva de *L. bryoniae*

La larva de *D. isaea* se desarrolla alimentándose de la larva del minador

Diglyphus isaea

Ciclo biológico de *Diglyphus isaea* en el interior de la galería



Aspecto inicial de la pupa de *Diglyphus isaea* dentro de la cámara pupal

Color verde característico



Aspecto de la pupa madura de *Diglyphus isaea* dentro de la cámara pupal

Color negro metálico

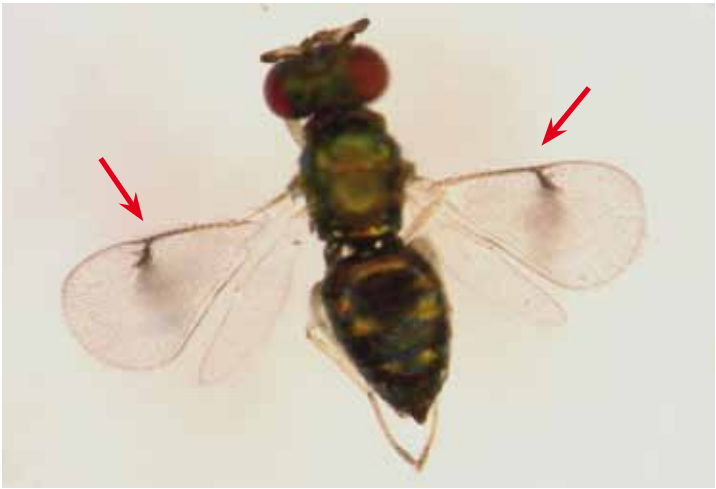
Neochrysocharis formosa



0,8 - 1,6 mm

Adulto de *Neochrysocharis formosa* (endoparasitoide)

Color del cuerpo negro, con reflejos dorados



Adulto de *Neochrysocharis formosa*

Alas anteriores con mancha oscura, característica de la especie

PARASITOIDES

Neochrysocharis formosa

A veces, *N. formosa* se desarrolla completamente dentro de la larva del minador hasta la emergencia del adulto



Larva de *N. formosa* dentro de la larva del minador (visible en campo)



Pupa de *N. formosa* extraída del interior de la larva del minador, bajo lupa binocular

Neochrysocharis formosa

En otras ocasiones, *N. formosa* desarrolla los últimos estadios de larva y pupa fuera de la larva del minador



Larva de *N. formosa* fuera de la larva del minador (visible en campo)



Pupa de *Neochrysocharis formosa* (visible en campo)

Se observan los pilares meconiales de *N. formosa*, cuando la pupa se desarrolla fuera de la larva del minador

PARASITOIDES

Cirrospilus vittatus

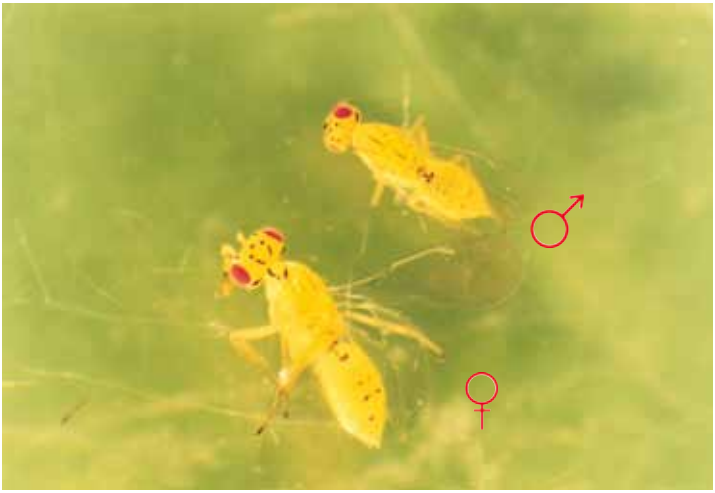


0,8 - 1,6 mm



Adulto de *Cirrospilus vittatus*

Color amarillo característico. Grandes ojos rojos



Hembra (inferior) y macho (superior) de *Cirrospilus vittatus*

PARASITOIDES

Dacnusa sibirica





2 - 3 mm

Adulto de *Dacnusa sibirica*

Largas antenas características

Opius pallipes





2 - 3 mm

Adulto de *Opius pallipes*

Largas antenas características

PARASITOIDES

Diglyphus minoeus



0,9 - 2 mm



Adulto de *Diglyphus minoeus*

DEPREDADORES

Coenosia attenuata



2,7 - 3,3 mm



Adulto de *Coenosia attenuata* depredando a un adulto de minador

ARAÑA ROJA

PLAGA

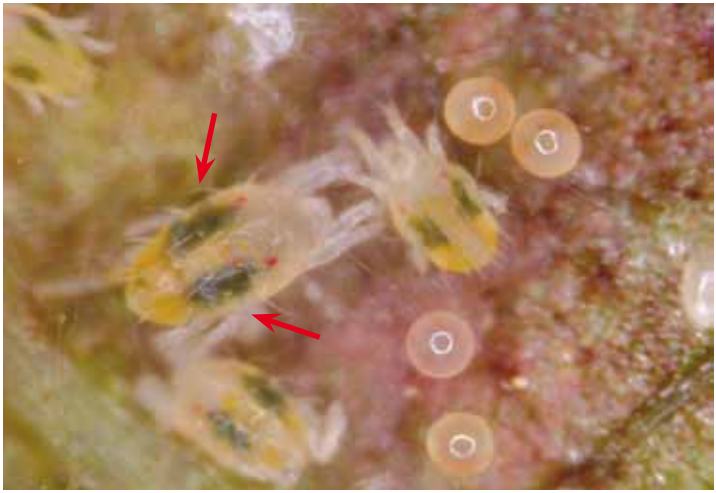
Tetranychus urticae



0,3 - 0,5 mm

Adulto y huevo de *Tetranychus urticae*

La coloración de *T. urticae* varía dependiendo del cultivo sobre el que se desarrolle



Colonia de *Tetranychus urticae*

Se observan dos puntos negros característicos en el cuerpo de la araña

ARAÑA ROJA

DEPREDADORES

Phytoseiulus persimilis

0,5 - 0,6 mm



Adulto de *Phytoseiulus persimilis*

Color rojo intenso. Patas largas. En ausencia de plaga el depredador desaparece rápidamente

Amblyseius californicus

0,3 - 0,5 mm



Adulto de *Amblyseius californicus*

Color amarillo crema. Patas cortas. Sobrevive más tiempo en ausencia de presa que *P. persimilis.*

DEPREDADORES

Feltiella acarisuga



2 mm



Adulto de *Feltiella acarisuga*

Los adultos no son depredadores, pero son capaces de detectar en vuelo los focos de la araña roja



Larva de *Feltiella acarisuga*

Todos los estadios larvarios son depredadores, alimentándose de huevos, ninfas y adultos de araña roja

PLAGA

Myzus persicae



1,2 - 2,3 mm



Adulto áptero (sin alas) de *Myzus persicae*

Sifones del mismo color que el cuerpo



Colonia de *Myzus persicae*

Diferentes estadios y mudas

PLAGA

Aphis gossypii





0,9 - 2,1 mm

Adulto áptero (sin alas) de *Aphis gossypii*

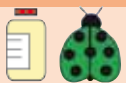
Sifones de color negro



Colonia de *Aphis gossypii*

Adultos y mudas

PARASITOIDES



Aphidius colemani



2 mm



Adulto de *Aphidius colemani*

Adultos de color negro con largas antenas. La hembra de *A. colemani* realiza la puesta en el interior del cuerpo del pulgón



Momia del pulgón parasitado de *Aphidius colemani*

Se observa el orificio redondo de salida del parasitoide

Chrysoperla carnea



Huevo de *Chrysoperla carnea*

Huevos con un largo pedúnculo. Visibles en campo



2 - 10 mm

Larva de *Chrysoperla carnea*

Mandíbulas en forma de garfio.
Las larvas son depredadoras de pulgones

Aphidoletes aphidimyza



2,5 mm



Adulto de *Aphidoletes aphidimyza*

Los adultos son excelentes buscadores de las colonias de pulgones, pero no son depredadores



Larva de *Aphidoletes aphidimyza* depredando a un pulgón

La larva de *A. aphidimyza* inyecta toxinas que inmovilizan al pulgón antes de depredarlo

Coccinella septempunctata



6 - 8 mm

Adulto de *Coccinella septempunctata* “mariquita de siete puntos”

Son característicos los 7 puntos negros del adulto



Larva de *Coccinella septempunctata*

Tanto los adultos como las larvas son depredadores de pulgones

PLAGA

Spodoptera exigua



< 36 mm



Larvas de *Spodoptera exigua* “Rosquilla verde”

El adulto hembra vive de 10 a 20 días, periodo en el cual pone entre 500 y 600 huevos

Helicoverpa armigera



< 36 mm



Larva de *Helicoverpa armigera* “Heliothis”

El cultivo del tomate es el que presenta daños más severos por *H. armigera*

PLAGA

Plúsidos





< 40 mm

Larva de *Plúsido*

Coloración verde claro a muy claro. Por su forma de moverse, se les conoce como medidores



Inicio de la fase de pupa de *Plúsido*

La pupa la realiza sobre la planta y dentro de un capullo de seda

PARASITOIDES

Cotesia sp.



Pupa de *Cotesia* sp.

Parasitoide de diferentes especies de orugas

Hyposoter didymator



6 mm



Adulto de *Hyposoter didymator*

Parasitoide de diferentes especies de orugas

ENTOMOPATOGÉNOS

Bacillus thuringiensis



Larva de oruga afectada por *Bacillus thuringiensis*

La infección de la larva por *B. thuringiensis* se produce por ingestión al alimentarse de las hojas

Virus de la Poliedrosis (Se MNPV)



Larva de *Spodoptera exigua* afectada por el Se MNPV

Se MNPV = virus de la poliedrosis nuclear de *Spodoptera exigua*. Es un virus específico. La infección de la larva se produce vía oral

PLAGA

Bradysia sp.



2,5 - 3 mm



Adulto de *Bradysia* sp. “mosca esciárida”

Los adultos son mosquitos negros grisáceos con largas antenas



Larva de *Bradysia* sp. en suelo

Las larvas se alimentan tanto de material vegetal en descomposición como de raíces y tejidos tiernos

DEPREDADORES

Coenosia attenuata





2,7 - 3,3 mm

Adulto de *Coenosia attenuata* “mosca tigre”

Las larvas de la mosca tigre son depredadoras de larvas de esciáridos

Hypoaspis miles





1 mm

Adulto de *Hypoaspis miles*

Ácaro depredador de larvas de esciáridos

ENTOMOPATÓGENOS

Nematodos



Nematodos entomopatógenos

La especie más eficaz para el control de las larvas de esciáridos es *Steinernema feltiae*

En España además de esta especie de nematodos entomopatogenos hay citadas otras dos, *Steinernema carpocapsae* y *Heterorhabditis bacteriophora*, todas ellas con capacidad para parasitar una amplia gama de insectos

POLILLA DEL TOMATE

PLAGA

Tuta absoluta



Pupa de *Tuta absoluta*

Muchas veces, las larvas se dejan caer al suelo mediante un hilo de seda para pupar. También pueden pupar en el cáliz y en las hojas formando capullos blancos de seda



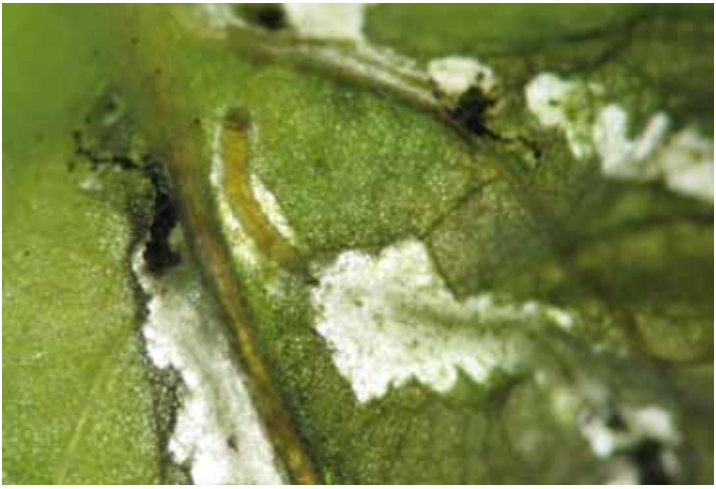
Galerías de *Tuta absoluta* en la hoja (izq.) y de *Liriomyza trifolii* (der.)

Las galerías que desarrolla la larva son superficies mas o menos amplias. Pueden diferenciarse con las del minador de hoja, porque consumen todo el mesófilo dejando solo la epidermis

POLILLA DEL TOMATE

PLAGA

Tuta absoluta



Larva de *Tuta absoluta* en el interior de la galería

La larva se introduce en la hoja, donde se alimentan del mesófilo, dejando galerías traslúcidas



Larva L4 de *Tuta absoluta*

A lo largo de su desarrollo las larvas salen y entran de la hoja, pasando por 4 estadios. Larvas: L1 amarilla cremosa, L4 color verde-rosado antes de pupar

POLILLA DEL TOMATE

PLAGA

Tuta absoluta



Pupa de *Tuta absoluta*

Muchas veces, las larvas se dejan caer al suelo mediante un hilo de seda para pupar. También pueden pupar en el cáliz y en las hojas formando capullos blancos de seda



Galerías de *Tuta absoluta* en la hoja (izq.) y de *Liriomyza trifolii* (der.)

Las galerías que desarrolla la larva son superficies mas o menos amplias. Pueden diferenciarse con las del minador de hoja, porque consumen todo el mesófilo dejando solo la epidermis

PARASITOIDES

Trichogramma achaeae



0,5 mm



Adulto de *Trichogramma achaeae*

Pequeña avispa que realiza la puesta en el interior de los huevos de la polilla del tomate. La larva de *T. achaeae* se desarrolla íntegramente dentro del huevo de la polilla



Huevo de *Tuta absoluta* parasitado por *Trichogramma achaeae*

Los huevos parasitados adquieren una coloración negra después de unos días. Esta coloración permite distinguirlos de los huevos no parasitados

DEPREDADORES

Nesidiocoris tenuis





3,4 - 4 mm

Adulto de *Nesidiocoris tenuis* depredando huevo de *Tuta absoluta*

Los adultos de *Nesidiocoris tenuis* tienen gran capacidad de depredación sobre huevos de *Tuta absoluta*

ARAÑA BLANCA

PLAGA

Polyphagotarsonemus latus



0,1 - 0,3 mm



Polyphagotarsonemus latus

Los machos a menudo arrastran las pupas de las hembras. Por su pequeño tamaño, esta plaga no puede verse con una lupa de campo



Síntomas de araña blanca

En campo se detectan los síntomas por malformaciones y distorsión del crecimiento de la planta. Estos síntomas aparecen pasado un tiempo desde el ataque de la plaga

DEPREDADORES

Amblyseius spp.



Amblyseius swirskii



0,3 - 0,5 mm

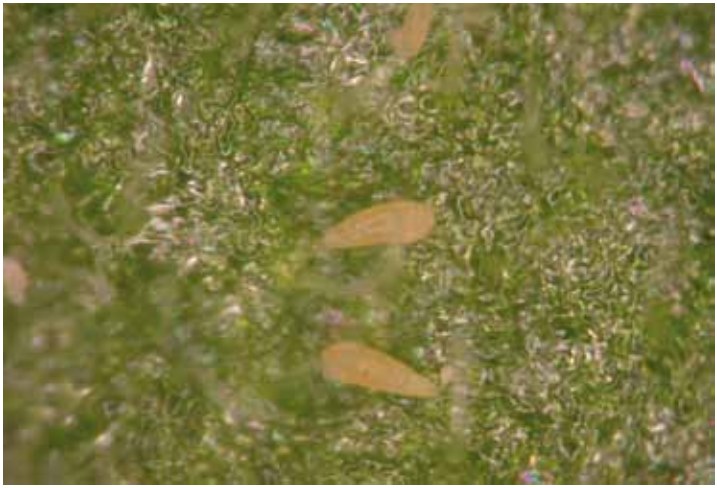
Los ácaros depredadores *A. swirskii, A. californicus* y *A. cucumeris* pueden alimentarse de la plaga y contribuir a reducir sus poblaciones, aunque su introducción en los cultivos va dirigida para el control de otras plagas

PLAGA

Aculops lycopersici



0,1 - 0,2 mm



Aculops lycopersici

Ácaro de color cremoso-rojizo o naranja, aparece en el cultivo por focos, aunque es muy difícil de observar en campo debido a su pequeño tamaño



Síntomas de vasates. Tallo sano (izq.) y tallo con síntomas (der.)

Los primeros síntomas aparecen en la parte baja de la planta y van ascendiendo. Se identifican porque el tallo adquiere un color marrón herrumbroso (→ ←), las hojas un aspecto plateado en el envés y posteriormente se secan

Amblyseius andersoni



0,3 - 0,5 mm

Amblyseius andersoni

A. andersoni es un depredador polífago que se alimenta de diferentes especies de arañas rojas y también se alimenta de *Aculops lycopersici*. Se está investigando su uso en cultivo de tomate de invernadero

PLAGA

Phenacoccus solani



2 - 4 mm



Phenacoccus solani

En el año 2009 se citó por primera vez la incidencia de esta especie en cultivos de pimiento en invernadero. *Phenacoccus solani* forma colonias generalmente en el envés de las hojas

Recientemente, en cultivo de pimiento de invernadero, está aumentando la incidencia de diferentes especies de pseudocóccidos como *Planococcus citri* y *Phenacoccus solani,* entre otras.
Los daños producidos por estos insectos son secreción de melaza y pérdida de las hojas de la planta.
Como son insectos bastante móviles, los daños se extienden con facilidad.
Es difícil la identificación de las especies en condiciones de campo, sin embargo resulta indispensable para la aplicación del control biológico de la plaga.
Actualmente se está trabajando en el desarrollo de estrategias de control integrado para estas plagas

PLAGA

Nezara viridula





14 - 16 mm

Adulto y huevos de *Nezara viridula*

Adulto de color verde y cuerpo ancho, con glándulas que producen mal olor. Se alimentan de los frutos produciendo manchas amarillas y deformaciones. Huevos puestos en filas paralelas con aspecto de pequeña colmena



Ninfas de diferentes estadios de *Nezara viridula*

Las ninfas pequeñas son de color negro con manchas blancas y las de último estadio son de color verde con el borde anaranjado

PLAGA

Creontiades pallidus

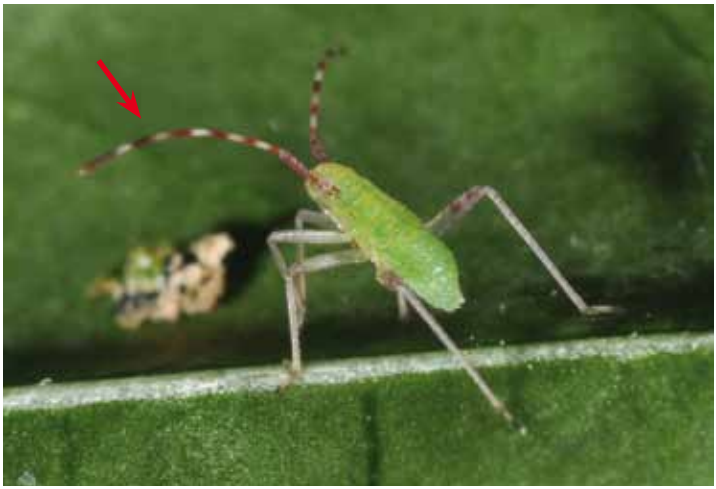


8 - 10 mm



Adulto de *Creontiades pallidus*

Adultos color verde–amarillento con largas patas y antenas. Las alas sobrepasan el abdomen. Régimen alimenticio zoofitófago y cuando sus poblaciones aumentan producen manchas y deformaciones en frutos



Ninfa de *Creontiades pallidus*

Las ninfas pequeñas tienen antenas con franjas blancas y rojas. Son muy activos, se mueven con rapidez y se ocultan por la planta

FALSO GUSANO DEL ALAMBRE

PLAGA

Gonocephalum rusticum





8,5 - 9,5 mm

Adulto de *Gonocephalum rusticum*

El adulto es un escarabajo de color marrón oscuro, que se desarrolla en suelos húmedos y con abundante materia orgánica. Producen daños al inicio de la plantación al morder el cuello de la planta



Larva de *Gonocephalum rusticum*

Las larvas son de color amarillo, cilíndricas con aspecto coriáceo. Se desarrollan enterradas en el sustrato



PLAGAS

INSECTOS

***Aphis gossypii* Glover** 55
Orden: Hemiptera (Suborden: Homoptera)
Familia: Aphididae

***Bemisia tabaci* (Gennadius)** 11
Orden: Hemiptera (Suborden: Homoptera)
Familia: Aleyrodidae

***Bradysia* sp.** 64
Orden: Diptera
Familia: Sciaridae

***Creontiades pallidus* Ram** 78
Orden: Hemiptera (Suborden: Heteroptera)
Familia: Miridae

***Frankliniella occidentalis* (Pergande)** 31
Orden: Thysanoptera
Familia: Thripidae

***Gonocephalum rusticum* Olivier** 79
Orden: Coleoptera
Familia: Tenebrionidae

***Helicoverpa armigera* (Hübner)** 60
Orden: Lepidoptera
Familia: Noctuidae

***Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach)** 38
Orden: Diptera
Familia: Agromyzidae

***Liriomyza trifolii* (Burgess)** 40
Orden: Diptera
Familia: Agromyzidae



PLAGAS

***Myzus persicae* (Sulzer)** 54
Orden: Hemiptera (Suborden: Homoptera)
Familia: Aphididae

***Nezara viridula* L.** 77
Orden: Hemiptera
Familia: Pentatomidae

***Phenacoccus solani* Ferris** 76
Orden: Hemiptera: (Suborden: Homoptera)
Familia: Pseudoccocidae

***Spodoptera exigua* (Hübner)** 60
Orden: Lepidoptera
Familia: Noctuidae

***Trialourodes vaporariorum* (Westwood)** 14
Orden: Hemiptera (Suborden: Homoptera)
Familia: Aleyrodidae

***Tuta absoluta* Meyrick** 67
Orden: Lepidoptera
Familia:Gelichiidae

ÁCAROS

***Aculops lycopersici* Masse** 74
Orden:Acariformes
Familia:Eriophyidae

***Poliphagotarsonemus latus* Banks** 72
Orden: Acarina
Familia:Tarsonemidae

***Tetranychus urticae* Koch** 51
Orden: Acariformes
Familia:Tetranychidae



ORGANISMOS DE CONTROL BIOLÓGICO (OCB)

INSECTOS

***Aphidius colemani* (Haliday)** 56
Orden: Hymenoptera
Familia: Aphidiidae

***Aphidoletes aphidimyza* (Rodani)** 58
Orden: Diptera
Familia: Cecidomyiidae

***Chrysoperla carnea* (Stephens)** 28, 57
Orden: Neuroptera
Familia: Chrysopidae

***Cirrospilus vittatus* (Walker)** 48
Orden: Hymenoptera
Familia: Eulophidae

***Coccinella septempunctata* (Linneo)** 59
Orden: Coleoptera
Familia: Coccinellidae

***Coenosia attenuata* Stein** 29, 50, 65
Orden: Diptera
Familia: Muscidae

***Cotesia* sp.** 62
Orden: Hymenoptera
Familia: Braconidae

***Dacnusa sibirica* Telenga** 49
Orden: Hymenoptera
Familia: Braconidae

***Diglyphus isaea* (Walker)** 42
Orden: Hymenoptera
Familia: Eulophidae

***Diglyphus minoeus* (Walker)** 50
Orden: Hymenoptera
Familia: Eulophidae



ORGANISMOS DE CONTROL BIOLÓGICO (OCB)

***Encarsia formosa* (Gaham)** 21
Orden: Hymenoptera
Familia: Aphelinidae

***Eretmocerus mundus* Mercet** 17
Orden: Hymenoptera
Familia: Aphelinidae

***Feltiella acarisuga* (Vallot)** 53
Orden: Diptera
Familia: Cecidomyiidae

***Hyposoter didymator* (Thunberg)** 62
Orden: Hymenoptera
Familia: Ichneumonidae

***Macrolophus caliginosus* (Warner)** 25
Orden: Hemiptera (Suborden: Heteroptera)
Familia: Miridae

***Neochrysocharis formosa* Westwood** 45
Orden: Hymenoptera
Familia: Eulophidae

***Nesidiocoris tenuis* Reuter** 26, 36, 71
Orden: Hemiptera (Suborden: Heteroptera)
Familia: Miridae

***Opius pallipes* Wesmael** 49
Orden: Hymenoptera
Familia: Braconidae

***Orius laevigatus* (Fieber)** 32
Orden: Hemiptera (Suborden: Heteroptera)
Familia: Anthocoridae

***Trichogramma achaeae* Nagaraja & Nagarkatti** 70
Orden: Hymenoptera
Familia: Trichogrammatidae



ORGANISMOS DE CONTROL BIOLÓGICO (OCB)

ÁCAROS

***Amblyseius andersoni* Chan** 75
Orden: Parasitiformes
Familia: Phytoseiidae

***Amblyseius californicus* (Mc Gregor)** 52
Orden: Parasitiformes
Familia: Phytoseiidae

***Amblyseius cucumeris* (Oudemans)** 37
Orden: Parasitiformes
Familia: Phytoseiidae

***Amblyseius swirskii* Athias-Henriot** 23, 35, 73
Orden: Parasitiformes
Familia: Phytoseiidae

***Hypoaspis miles* (Berlese)** 36, 65
Orden: Parasitiformes
Familia: Laelapidae

***Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot)** 52
Orden: Parasitiformes
Familia: Phytoseiidae

NEMATODOS ENTOMOPATÓGENOS 66
Orden: Rhabditida
Familias: Steinernematidae y Heterorhabditidae
Steinernema feltiae
Steinernema carpocapsae
Heterorhabditis bacteriophora

INSECTICIDAS BIOLÓGICOS

HONGOS

Lecanicillium muscarium 30, 37
Beauveria bassiana 30

BACTERIAS

Bacillus thuringiensis 63

VIRUS

Virus de la Poliedrosis (Se MNPV) 63

**** NOTA: Todos los insecticidas biológicos necesitan un registro al efecto de su comercialización y uso, al igual que el resto de insecticidas de origen químico.***

Los enemigos naturales disponibles comercialmente están indicados con el símbolo 

Las directrices para el control de calidad de los enemigos naturales disponibles comercialmente están establecidas por la **International Organisation for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC) West Palaearctic Regional Section (WPRS).**

En **IOBC Quality Control Guidelines for Natural Enemies,** se establecen los protocolos de control de calidad para 18 especies de enemigos naturales utilizados para el control biológico, especificándose los criterios indicativos de la calidad, así como las condiciones en las que deben realizarse los análisis.

En general, las condiciones ambientales requeridas para la realización de los análisis son: **Temperatura (Tª)** entre 22 y 25ºC; **Humedad Relativa (HR)** entre el 60 y el 90% y **Fotoperiodo** de 16 horas de luz y 8 de oscuridad (16L:8O).

Los parámetros establecidos para evaluar la calidad son:

Cantidad / Emergencia (en el caso de parasitoides que se comercializan como momias o pupas): para la mayoría de las especies se establece un conteo semanal o un conteo de cada lote, con el objetivo de verificar que el número de individuos vivos corresponde con el especificado en el envase. Generalmente se trata de conteos rutinarios, que no requieren mucho tiempo.

Para algunas especies también está indicado contabilizar la mortalidad de los adultos.

Proporción de sexos: es importante la proporción entre machos y hembras, por eso se exige contabilizar el número de machos y hembras en una muestra cogida al azar, al menos anualmente.

Fecundidad: para el estudio de la fecundidad de las hembras en la mayoría de las especies se recomienda la realización de una prueba anual, con el fin de garantizar la capacidad reproductiva de los enemigos naturales. Los estudios de fecundidad requieren la realización de ensayos específicos en laboratorio, de varios días de duración.

Para algunas especies es necesario realizar también estudios de **capacidad de vuelo** y de **longevidad de los adultos.**

Las directrices específicas de control de calidad para cada enemigo natural se pueden consultar en http://www.iobc-wprs.org/.

AGRICULTURA

GANADERÍA

PESCA Y ACUICULTURA



GUÍAS PRÁCTICAS

ISBN 978-84-8474-289-X



JUNTA DE ANDALUCIA