

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICE-RECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POST-GRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ENTOMOLOGÍA

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Profesor: Cheslavo A. Korytkowski

2003


CONSEJO TÉCNICO NACIONAL
DE AGRICULTURA
ANOVEL A. BARBA A.
MGTER EN CIENCIAS C/ESP EN
ENTOM. AGRÍCOLA
IDONEIDAD N° 4.350-00-M06

Virus

CUCURBITACEAS

COMPLEJO DE PLAGAS Y SU RELACION CON LA FENOLOGIA DE PLANTAS CUCURBITACEAS

De las casi 50 especies de insectos que se alimentan de las Cucurbitáceas, apenas 7 u 8 de ellas realmente son capaces de causar daños de verdadera importancia económica a estos cultivos y su presencia como importancia se encuentra en relación estrecha con los estados fenológicos de la plantación, debido a sus características biológicas y ecológicas, estas plagas pueden persistir durante largos o cortos períodos de tiempo en el cultivo y/o sus efectos pueden tener mayor o menor importancia de acuerdo con el estado de la plantación. En orden cronológico y de acuerdo a las experiencias nacionales, las plagas de mayor importancia en la actualidad para las cucurbitáceas son las que se indican a continuación:

1. Gusanos cortadores: *Spodoptera frugiperda* y *Agrotis ypsilon*; son particularmente importantes durante el período de establecimiento.
2. Picador del cuello: *Elasmopalpus lignosellus*, generalmente ataca gramíneas y afecta a plantitas de cucurbitáceas en la época de establecimiento.
3. Chinillas: *Diabrotica balteata*, *Diabrotica undecimpunctata*, *Diphaulaca panamensis*, *Epitrix parvula*. Las larvas se alimentan de las raíces y los adultos hacen pequeños orificios en la hoja en la etapa vegetativa.
4. Moscas blancas: *Bemisia tabaci*, *Bemisia argentata*. Atacan la planta desde el establecimiento hasta el inicio de la maduración, siendo sin duda de mayor importancia durante la etapa vegetativa e inicio de la fructificación.
5. Afitos: *Aphis gossypii*. Al igual que las moscas blancas son de mayor importancia durante la etapa de desarrollo vegetativo y fructificación.
6. Defoliadores: *Diaphania hyalinata* y *Spodoptera* spp. (varias especies, pero especialmente *S. zunia*). Generalmente atacan los brotes terminales durante el desarrollo vegetativo y fructificación y con frecuencia afectan también a los frutos, especialmente cuando ellos son pequeños.
7. Gusano del fruto: *Diaphania nitidalis*. Es probablemente la plaga de mayor importancia que puede causar daños muy severos, se establece a finales del período vegetativo e inicio de fructificación afectando brotes terminales, botones florales y frutos de diverso estado.



GUSANOS CORTADORES

Aunque existen numerosas especies conocidas con este nombre, también reconocidas como "gusanos de tierra", probablemente la especie de mayor importancia para las cucurbitáceas sea *Agrotis ypsilon* (Hufnagel).

Los adultos son polillas de hábitos nocturnos y fuertemente atraídos por la luz artificial; durante el día se les encuentra escondidas debajo de terrones, hojarasca o entre la vegetación. Una hembra puede depositar hasta 600 huevos blanquizcos y semi-esféricos cubiertos de una película de seda; son puestos sobre terrones o en las hojas de las plantitas recién emergidas. Las larvas de color gris oscuro hasta negro verdoso se esconden en el día (enroscándose debajo de terrones) y en la noche se alimentan cortando las plantas recientemente emergidas a nivel del cuello; mas adelante se alimentan del follaje y muy ocasionalmente afectan también a los frutos.

Hospederos: Esta es una especie polífaga; se alimenta de plantas muy diversas, desde gramíneas como maíz y arroz, hasta papa y cucurbitáceas.

Daño: es causado especialmente en plántula, mas tarde como defoliador o raspando tallos y ramas.

Ciclo de vida: 25-30 días

Muestreos: 25-50 muestras por unidad (5 Has) un área de 30x30x20 cm cerca del cuello de las plantas (se debe revisar debajo de los terrones).

Nivel crítico: 20-28% (5-7 larvas en 25 muestras)

Etapas críticas: germinación hasta 15 días

Métodos de control:

Control Cultural

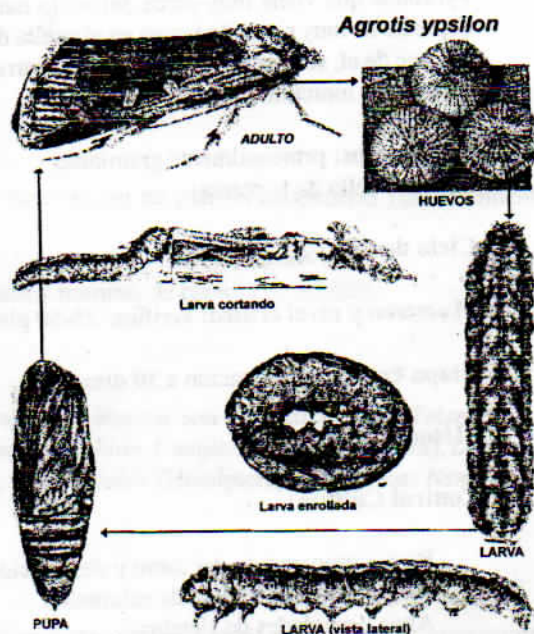
Buena preparación del suelo y destrucción de plantas hospederas
Riego profundo a nivel de saturación
Altas densidades de siembra, especialmente en zonas con antecedentes de elevadas infestaciones
Eliminación de malezas desde mucho tiempo antes de la siembra

Control Biológico

Larvas parasitadas por *Chelonus* (Braconidae), *Eiphosoma* (Ichneumonidae) y *Archytas*, *Bonnetia* y *Voria* (Tachinidae). Depredadores Carabidae y hormigas principalmente

Control Químico

Aplicaciones de productos de contacto dirigidas al área que rodea el cuello de la planta, especialmente en la tarde. Cebos envenenados (afrecho, melaza, e insecticida en la tarde cada 10 pasos y 10 surcos



PICADOR DEL CUELLO

Con este nombre se conoce a *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller), una polilla pequeña de la Familia Pyralidae que vuela muy cerca del suelo durante horas de la tarde y primeras horas de la noche; la hembra deposita un muy pequeño huevo en el cuello de la planta (especialmente plantas pequeñas) y luego la larva que emerge de él, se introduce en el tallo y lo barrena hacia arriba, de modo que en poco tiempo la plantita presenta un aspecto marchito y luego muere.

Hospederos: principalmente gramíneas

Daño: Cuello de la planta

Ciclo de vida: 20 – 45 días

Muestreo y nivel crítico: verificar 25-50 plantas por cada 5 Has; 4% de plantas muertas o afectadas

Etapas críticas: germinación a 30 días

Métodos de Control

Control Cultural

Buena preparación del suelo y destrucción de plantas hospederas

Riego profundo a nivel de saturación

Altas densidades de siembra

Evitar suelo muy livianos y arenosos

Control Biológico

Larvas parasitadas por *Chelonus* (Braconidae), *Eiphosoma* (Ichneumonidae) y *Plagiprospherys* (Tachinidae)

Control Químico

Aplicaciones dirigidas al cuello de la planta

GUSANOS DEFOLIADORES

Un conjunto de especies del género *Spodoptera*, también conocidos como "gusanos de tierra" pueden afectar en mayor o menor grado a las plantaciones de cucurbitáceas, ya sea como coradores de plantas pequeñas, hasta perforando o rascando la corteza de los frutos, pero especialmente alimentándose del follaje durante el período vegetativo. Los adultos son de hábitos similares a *Agrotis*.

Hospederos: existen varias especies y algunas son ampliamente polífagas (una de las más conocidas es el "cogollero")

Daño: en plántulas como cortador, más tarde como defoliador e incluso algunas especies rasoando tallos, ramas o perforando frutos

Ciclo de vida: 25-30 días

Muestreos: revisar 25-50 plantas por unidad (5 Has), en plantas maduras una guía por planta

Nivel crítico: 10% de larvas pequeñas o 5% de larvas grandes

Etapa crítica: germinación hasta inicio de cosecha

Métodos de Control

Control Cultural

Buena preparación del suelo (arado y rastreado) y destrucción de plantas hospederas (especialmente *Digitaria* y "verdolaga")
Riego profundo
Manejar la densidad de siembra en base a antecedentes y trampas de captura de adultos

Control Biológico

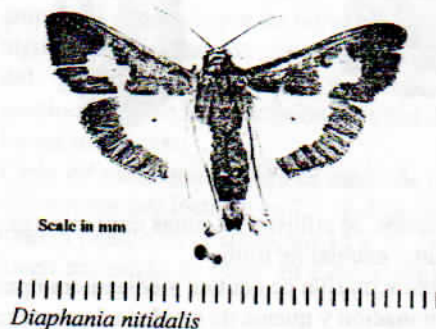
Numerosas especies de parasitoides y depredadores. Los huevos son parasitados por *Telenomus* y *Trichogramma*. Larvas por *Chelonus*, *Cotesia Eiphosoma*, *Ophion*, *Campoletis* (Hymenoptera), *Lespesia*, *Drino*, *Archytas* (Tachinidae). Depredadores: *Heza*, *Zelus*, *Nabis* (Hemiptera). Patógenos: *Nemoura* y *Entomophthora*

Control Químico

Las larvas pequeñas son altamente susceptibles a *Bacillus thuringiensis*. Larvas avanzadas son susceptibles a numerosos grupos de insecticidas de contacto.

GUSANOS PERFORADORES DE LOS FRUTOS Y GUIAS

Dentro de este grupo se encuentran dos especies del género *Diaphania*, *D. hyalinata* (L.) y *D. nitidalis* (Stoll).

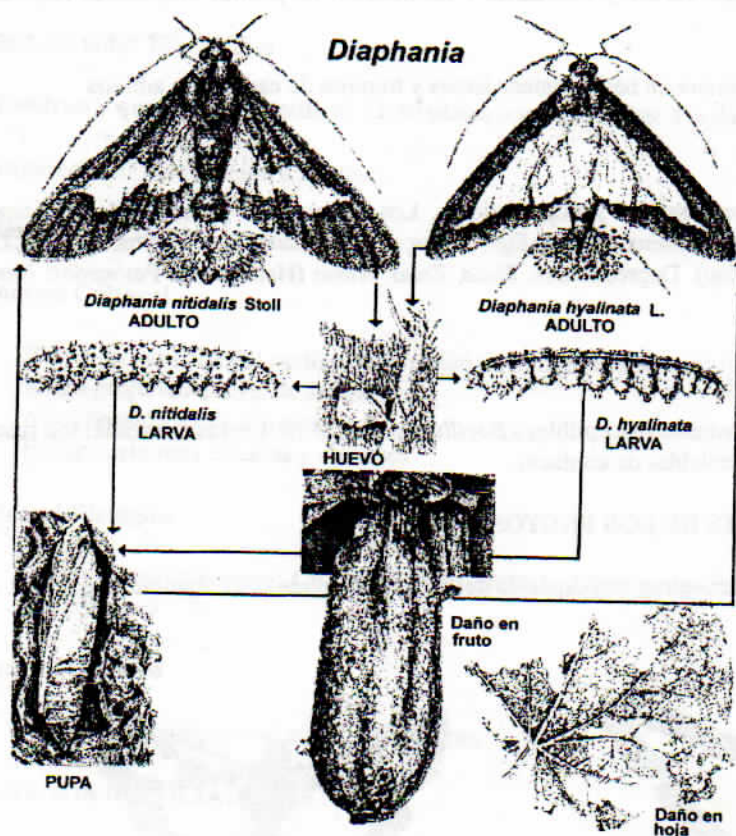


Las polillas aunque difieren levemente en su aspecto y coloración, tienen hábitos similares ya que vuelan principalmente en las primeras horas de la mañana y tarde así como durante la noche, son atraídas por la luz artificial y depositan sus huevos de aspecto oval y coloración amarillenta en los brotes terminales y botones florales (especialmente *D. nitidalis*).

Hospederos: ambas especies son muy similares en hábitos y hospederos que están casi restringidos a plantas cultivadas y silvestres de Cucurbitaceae, siendo el más apetecido el melón (*Cucumis melo*) y en menor grado *Lagenaria* y otras cucurbitáceas cultivadas

Daño: Los huevos son depositados en los terminales de las plantas y botones florales; las larvas pequeñas de *D. hyalinata* se alimentan del follaje (hojas tiernas) y las de *D. nitidalis* tienden a barrenar las ramas, luego ambas perforan los frutos.

Ciclo de vida: Las hembras pueden depositar hasta 1000 huevos en forma simple y el ciclo se completa en 25-35 días, dependiendo de la especie y temperatura.



Muestreos: es importante localizar las primeras infestaciones que usualmente coinciden con la floración. Es muy importante verificar la presencia de adultos, o mejor aún usar trampas de feromonas. Revisar al menos 25 guías por planta (2 hojas, 2 brotes, 2 flores y 2 frutos) y por unidad de muestreo (5 Has).

Nivel crítico: para *D. nitidalis* 6% de larvas en gías o 2% de larvas en frutos. Para *D. hyalinata* 20% de larvas en hojas o 5% de larvas en frutos

Etapas críticas: Inicio de floración hasta inicio de cosecha

Métodos de control

Control Cultural

- Cultivos trampa
- Eliminación de hospederos alternos
- Evitar siembras escalonadas y reducir períodos de siembra

- Rotación de cultivos en zonas muy infestadas, preferentemente con gramíneas
- Volteo manual de frutos
- Captura masiva de adultos mediante trampas (luz o feromonas)
- Eliminación y quema de residuos de cosecha

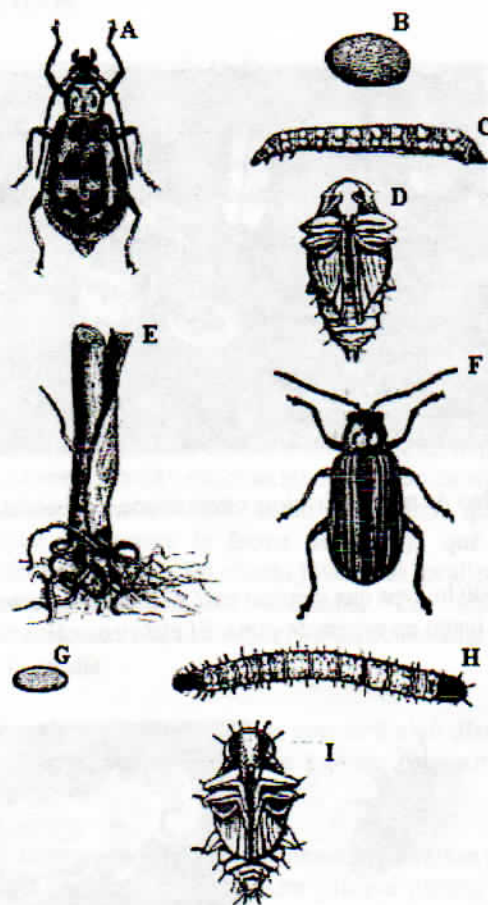
Control Biológico

Aunque se han reportado numerosas especies de parasitoides y depredadores, no se han estudiado adecuadamente sus efectos. Los huevos son afectados por *Trichogramma*. Larvas por *Apanteles*, (*Braconidae*) y *Conura* (*Chalcididae*), *Lespesia* y *Drino* (*Tachinidae*). Depredadores: *Orius* (*Hemiptera*) y *Polibia* (*Braconidae*).

Control Químico

Las larvas pequeñas son altamente susceptibles a *Bacillus thuringiensis*, especialmente aquellas de *D. hyalinata*, en esta especie pueden ser afectadas aún larvas mas avanzadas, siempre que se encuentren en el follaje. Larvas avanzadas son susceptibles a numerosos grupos de insecticidas de contacto y reguladores de crecimiento

CHINILLAS



Diabrotica balteata. A: Adulto; B: huevo; C: larva; D: Pupa; E: Daño; *Ceroroma fascialis*. F: adulto; G: huevo; H: larva; I: pupa

Diversas especies de Chrysomellidae, especialmente de los géneros *Ceratomyza*, *Diabrotica* y *Epitrix* son usualmente reportados como plagas del follaje de plantas de Cucurbitáceas, algunas de ellas se alimentan también de los pétalos de la flores, especialmente en zapallo. Las larvas habitan en el suelo y se alimentan de las raíces aunque su daño parece no tener significancia económica. La especie mas común en Panamá es sin duda *Diabrotica balteata*. Los huevos son amarillos, ovales y depositados en paquetes de 25 a 50 en la cara inferior de las hojas inferiores; las larvas de aspecto aplastado se dirigen rápidamente al suelo.



Hospederos: todas las especies son polífagas, aunque parece haber una marcada preferencia de *D. balteata* por las cucurbitáceas.

Daños: los adultos se alimentan del follaje haciendo orificios de aspecto circular que luego tienden a ampliarse a medida que las hojas aumentan de tamaño; algunos autores indican que ellos transmiten bacterias del género *Pseudomonas* y también han sido involucradas con la transmisión del virus del mosaico de las cucurbitáceas.

Ciclo de vida: una hembra es capaz de producir hasta 500 huevos que incuban en 7 a 10 días, las larvas viven todo el tiempo en el suelo por 15 a 30 días para entrar luego en estado de pupa. El ciclo completo tiene una

duración variable de 45 a 60 días.

Muestreos: los niveles poblacionales se miden en forma directa sobre las plantas, ya que los adultos son fáciles de ver durante el día, se hace un recuento de adultos observados por planta.

Niveles críticos: Debido a que el daño es usualmente no significativo no se han considerado niveles críticos, sin embargo las poblaciones no deben sobrepasar a 10 adultos por planta.

Etapla crítica: pueden atacar durante todo el ciclo del cultivo pero son de mayor interés durante el periodo de establecimiento.

Métodos de Control

Control Cultural: eliminación de plantas hospederas alternas, especialmente aquellas invasoras de hoja. Las siembras tempranas son menos infestadas excepto en zonas muy secas.

Control Químico: Los adultos son altamente susceptibles a la mayoría de productos de contacto, carbamatos y piretroides.

MOSCAS BLANCAS

El complejo de "moscas blancas" incluye al menos dos especies *Bemisia tabaci* y *B. argentifolii*, muy difíciles de diferenciar entre sí.

Hospederos: altamente polífagos, sin embargo las gramíneas no son o son muy escasamente infestadas. La berenjena parece ser la planta preferida.

Daños: Los adultos se encuentran en diversas plantas silvestres y cultivadas y desde allí vuelan e infestan rápida y tempranamente los cultivos de cucurbitáceas, especialmente el melón. El daño directo corresponde a la pérdida de savia y en infestaciones muy severas puede aparecer "fumagina"; sin embargo el daño indirecto puede ser de gran importancia por su capacidad de transmitir virus circulatorios, especialmente los Geminivirus.

Ciclo de vida: una hembra es capaz de producir hasta 500 huevos que incuban en 7 a 10 días, las larvas viven todo el tiempo en el suelo por 15 a 30 días para entrar luego en estado de pupa. El ciclo completo tiene una duración variable de 45 a 60 días.

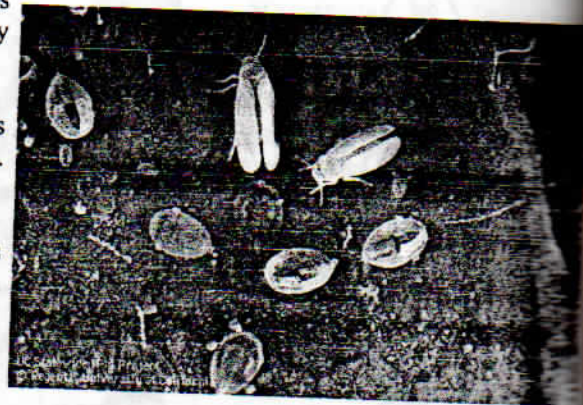
Muestreos: los niveles poblacionales se miden en forma directa sobre las plantas, contando el número de adultos por planta (o guía) y la infestación ninfal en grados por hoja media (ver evaluación de áfidos).

Niveles críticos: Se recomienda efectuar tratamiento cuando exista un grado 1 en 20% o mas de las plantas evaluadas.

Etapla crítica: pueden atacar durante todo el ciclo del cultivo pero son de mayor interés durante el periodo de establecimiento.

Métodos de Control

Control Cultural: eliminación de plantas hospederas alternas, las siembras tempranas son menos infestadas excepto en zonas muy secas; los climas secos y muy calientes le son favorables por lo que es conveniente no desatender el riego y la fertilización..



Deraeocoris



Aphytis



Orius insidiosus



Geocoris

Control Biológico: Existen numerosos depredadores y parasitos de las ninfas y puparios de moscas blancas; especialmente importantes son los chinches *Orius* (Anthocoridae), *Geocoris* (Lygaeidae), *Deraeocoris* (Miridae), *Nabis* (Miridae); igualmente importantes son las larvas de Chrusopa, larvas y adultos de Coccinellidae; pero de mucha mayor importancia son diversas especies de avispidas diminutas que parasitan a las ninfas y que usualmente no se ven (debido a su tamaño muy pequeño)

Control Químico: Los adultos son altamente susceptibles a la mayoría de productos piretroides, pero las ninfas (ubicadas en la cara inferior de las hojas) deben ser controladas con insecticidas sistémicos.

AFIDOS

Diversas especies de áfidos pueden afectar a las cucurbitáceas, pero dentro de todas ellas, sin duda, *Aphis gossypii* (Glov.) es la mas frecuente e importante. Esta especie forma colonia de varios cientos de individuos usualmente de color verde oscuro, sin embargo pueden variar en coloración hasta negro o amarillo. Las hembras adultas invasoras al cultivo son aladas y usualmente negras, son vivíparas (no ponen huevos sino que paren crías similares al adulto) y forman rápidamente una progenie de cientos de individuos.

Hospederos: altamente polífaga, atacando numerosas plantas cultivadas y silvestres pero no gramíneas.

Daños: Los adultos y ninfas (formas inmaduras) se encuentran agregadas formando colonias de decenas a cientos de individuos en la cara inferior de las hojas donde succionan la savia y excretan mielecilla que da origen a un polvillo negro conocido como "fumagina" que puede afectar seriamente la forma de la hoja que termina secándose y se cae. En plantas jóvenes se localizan en los brotes y detienen el crecimiento. Los áfidos son transmisores de virus circulatorios especialmente el mosaico de la sandía.



Colonia de *Aphis gossypii* en hoja de Cucurbitácea

Ciclo de vida: muy corto de apenas 8 a 10 días, de modo que numerosas generaciones pueden producirse en una plantación.

Muestreos: los niveles poblacionales se evalúan en una hoja media (del tercio medio de una guía por planta) y se miden en grados Grado 0: no hay, Grado 1: 1-5 áfidos por hoja; Grado 2: 6-10, Grado 3: 11-25 y Grado 4: mas de 25.



Niveles críticos: Debido a su gran capacidad de reproducción y corto ciclo de vida es necesario tomar medidas en poblaciones incipientes (Grado 1 en 15-25% de plantas). Siempre es necesario verificar las poblaciones de enemigos naturales que por lo general son muy eficientes..

Métodos de Control

Control Cultural: eliminación de plantas hospederas alternas, especialmente aquellas invasoras de hoja ancha; manejo del agua (falta o exceso de agua son beneficiosos para los áfidos; manejo de la fertilización (no exagerar los niveles de nitrógeno).

Control Biológico: Son numerosos los enemigos naturales de los áfidos, entre los mas importantes "mariquitas" varias especies de Coccinellidae (*Hippodamia*, *Coleomegilla*, *Cycloneda*, *Scymnus*, etc.) en formas larvales como adultos; larvas de moscas Syrphidae (*Allograpta*, *Mesogramma*, *Ocyptera*); larvas de Chrysopidae y especialmente avispidas (*Lysiphlebus testaceipes*) de la familia Braconidae.

Control Químico: Los adultos son relativamente difíciles de controlar con productos químicos, sin los sistémicos a concentraciones relativamente bajas son efectivos pero afectan a la fauna benéfica; trata a base de jabones son altamente efectivos y no alteran severamente a el Control Biológico..

ENEMIGOS NATURALES DE PLAGAS DE CUCURBITACEAS

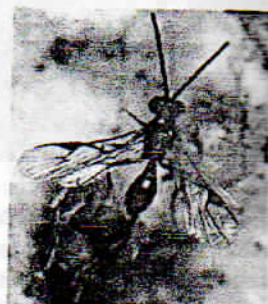
Aunque existe una gran diversidad de especies que se alimentan de huevos, larvas y pupas de Lepidoptera en los cultivos de Cucurbitáceas, solo algunos de ellos, como larvas de Chrysopa, larvas y adultos "mariquitas" (Coccinellidae) y algunos chinches son conocidos, sin embargo, la gran mayoría de estos enemigos son extremadamente pequeños o son confundidos con otros insectos sin importancia como las moscas, y precisamente estos los que representan la mayor ayuda para el productor en su lucha contra las plagas. Por lo tanto presentamos aquí algunas de las formas mas frecuentes observadas como parasitoides en cultivos de cucurbitáceas en la península de Azuero.



Trichogramma pretiosum (Trichogrammatidae). Ataca huevos de *Diaphania* y *Spodoptera*



Copidosoma truncatellum (Encyrtidae) ataca larvas de *Diaphania*



Lysiphlebus testaceipes (Braconidae), parasito de áfidos



Euplectrus (Encyrtidae) larvas sobre larva de *Spodoptera*



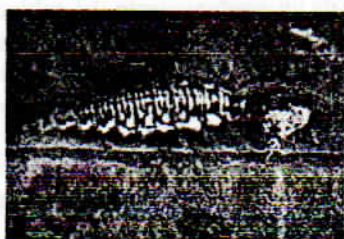
Drino sp. (Tachinidae). Ataca larvas de *Diaphania*, *Spodoptera* y *Agrotis*



Coleomegilla (Coccinellidae) adulto "mariquita"

*Chrysopa* adulto

Larva de Syrphidae

*Coleomegilla* (Coccinellidae) larva de "mariquita"*Chrysopa* larva*Encarsia* parasitoide de mosca blanca

Opciones de Manejo Integrado de Plagas del Orden Lepidoptera en Cucurbitaceas

En la actualidad se pretende establecer las bases para implementar un Programa de Manejo Integrado de Plagas en Cucurbitáceas en Panamá, para lo cual se hace necesario efectuar trabajos de investigación en los aspectos que se detallan a continuación.

Manipulación genética (Cucurbitacina)

Utilización de feromonas

Evaluación de los efectos de la fauna entomófaga actual

Introducción y cría de insectos benéficos

Utilización de plantas trampa

Evaluación de eficacia de reguladores de crecimiento

Efectos de la fertilización en la susceptibilidad o tolerancia a las plagas

Análisis de la demografía poblacional de las especies fitófagas y de sus enemigos naturales

Determinación de los periodos de establecimiento de las plagas y etapas críticas del cultivo