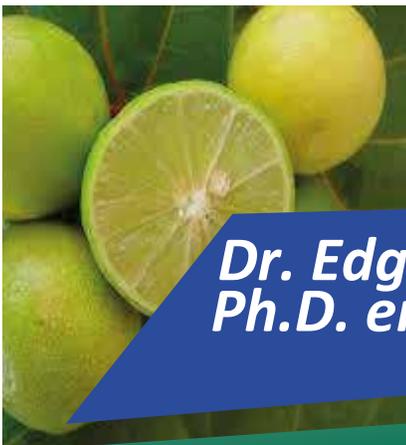
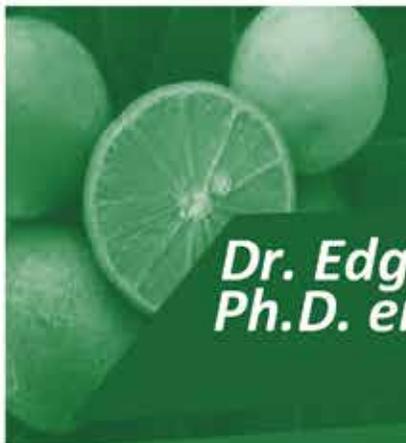


Manejo agroecológico de los principales insectos plagas de cultivos alimenticios de Nicaragua



Dr. Edgardo Jiménez Martínez
Ph.D. en Entomología

Manejo agroecológico de los principales insectos plagas de cultivos alimenticios de Nicaragua



*Dr. Edgardo Jiménez Martínez
Ph.D. en Entomología*

N 645.2

J 61 **Jiménez Martínez, Edgardo Salvador**

“Manejo agroecológico de los principales insectos
plagas de cultivos alimenticios de Nicaragua”
Nicaragua / Edgardo Jiménez Martínez,
-- 1a ed. --
Managua: UNA, 2017
58 p.

ISBN 978-99924-1-029-5

1. INSECTOS
2. PLAGAS AGRICOLAS
3. AGRICULTURA- NICARAGUA

® Todos los derechos reservados
2016

© Universidad Nacional Agraria

Km 12 Carretera Norte, Managua, Nicaragua
Teléfonos: 2233-1265 / 2233-1267
Fax: 2233-1267 / 2263-2609

Dr. Edgardo Jiménez M. PhD. en Entomología

Académico titular UNA
edgardo.jimenez@ci.una.edu.ni
Teléfono: 2233-1265
Fax: 2233-1267
Celular: 8774-8630 y 8850-4680

La UNA propicia la amplia disseminación de sus publicaciones impresas y electrónicas, para que el sector agrario y la sociedad en general, obtengan de ellas el máximo beneficio. Por tanto, en la mayoría de los casos los colegas que trabajan en docencia, investigación y desarrollo no deben sentirse limitados en el uso de los materiales de la UNA para fines académicos y no comerciales. Sin embargo, la UNA prohíbe la modificación parcial o total de este material y espera recibir los créditos merecidos por ellos.

Nota general: La mención de productos comerciales en este libro, no constituyen una garantía ni intento de promoción por parte de la UNA.

PRESENTACIÓN

La Universidad Nacional Agraria (UNA) en su afán de promover el desarrollo sostenible en el área agropecuaria y forestal a nivel nacional, pone en manos de la sociedad nicaragüense la primera edición de la guía técnica **“Manejo agroecológico de los principales insectos plagas de cultivos alimenticios de Nicaragua”**. Ésta tiene como objetivo general el divulgar información básica necesaria acerca de los principales insectos plagas de cultivos agrícolas en el país con un enfoque ecológico, moderno y sostenible. El propósito de esta guía es apoyar a estudiantes, técnicos y productores en el manejo ecológico de plagas, sin perder el enfoque integral auto-sostenible desde la perspectiva agro-ecológica. Está diseñada como una herramienta de consulta, útil en el manejo integrado y ecológico de plagas para que sea consultada y puesta en práctica, ya que ha sido escrita en un lenguaje sencillo, práctico y técnico; está enfocada a ser un texto de consulta para productores, estudiantes de las ciencias agrarias, profesionales y técnico agrarios. La guía podrá ser utilizada como una herramienta de trabajo y estudio para estudiantes de Nicaragua y otros países de la región, donde las plagas insectiles se han convertido en problemas serios en la agricultura.

Dr. Edgardo Jiménez-Martínez
(PhD. en Entomología)

Docente investigador en Entomología y MIP
Departamento de Protección Agrícola y Forestal
Facultad de Agronomía
Universidad Nacional Agraria



ÍNDICE

	PAGINA
PRESENTACIÓN	1
1. INSECTOS PLAGAS DEL MAÍZ	5
1.1. El cogollero del maíz	5
1.2. La chicharrita del maíz	8
1.3. El gusano elotero del maíz	10
2. INSECTOS PLAGAS DEL FRIJOL	12
2.1. La mosca blanca	13
2.2. La chicharrita verde	15
2.3. Crisomélidos o mallas del frijol	16
3. INSECTOS PLAGAS DEL TOMATE	19
3.1. La mosca blanca	19
3.2. Los gusanos del fruto del tomate	22
4. PLAGAS DE LA CHILTOMA	25
4.1. El picudo de la chiltoma	25
4.2. La mosca blanca	27
4.3. Los pulgones o áfidos	28
4.4. Los ácaros de la chiltoma	30
5. INSECTOS PLAGAS DEL PIPIAN, AYOTE Y EL PEPINO	32
5.1. La mosca blanca	34
5.2. El gusano verde de las cucurbitáceas	35
6. INSECTOS PLAGAS DEL PLATANO	38
6.1. El picudo negro del plátano	39
7. PLAGAS DEL LIMON Y LAS NARANJAS	42
7.1. El minador de las hojas de los cítricos	43
7.2. La mosca de la fruta	44
7.3. Los ácaros de las frutas del limón	48
7.4. El pulgón negro de los cítricos	49
7.5. La cochinilla harinosa	50
7.6. Las escamas	51
7.7. Los zompopos	53
8. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	54



1. INSECTOS PLAGAS DEL MAÍZ (*ZEA MAYS*, L.)

El maíz y el sorgo pertenecen a la familia de las gramíneas. El maíz es una planta anual de crecimiento rápido y con gran capacidad productiva, es el grano básico más importante cultivado en Nicaragua. La producción de maíz en nuestro país la realizan los pequeños y medianos productores; está destinada principalmente al consumo familiar y el comercio para el consumo interno en nuestro país. El maíz es también utilizado como materia prima en la elaboración de productos alimenticios procesados (rosquillas, reposterías, dulces, bebidas) y para la elaboración de concentrados o alimentos para aves y cerdos (OPS/OMS, 2003a).

En Nicaragua, el sorgo se siembra en el Pacífico Norte y Sur. Es un cultivo utilizado principalmente como materia prima para la elaboración de concentrados, sin embargo, en algunas zonas es utilizado para consumo humano. Actualmente se está impulsando en el país su uso en la industria panadera como un ingrediente combinado con el trigo, así mismo en otros países se utiliza como materia prima para la elaboración de cervezas y plástico reciclable (Zamora et al., 2006).



En Nicaragua el maíz es materia prima



Tortillas: alimento básico para las familias Nicaragüenses

1.1. EL COGOLLERO DEL MAÍZ (*Spodoptera frugiperda*) *Lepidoptera: Noctuidae*.

El cogollero es una de las plagas más importantes del maíz; puede atacar también al sorgo. Se presenta durante todo el año, pero la intensidad de sus poblaciones y daños varían de acuerdo a la época del año y zona del país donde se presenta. En el norte de Nicaragua su incidencia es relativamente baja; los daños no son tan intensos como en el Pacífico, donde los campos de maíz pueden ser totalmente destruidos por este insecto, que perjudica las partes aéreas de las plantas. En las siembras de primera, generalmente las poblaciones son menores que en postrera.

Bioecología

Este insecto presenta una metamorfosis completa, huevo, larva, pupa y adulto.

Huevo: son de forma redonda, color verde pálido, eclosionan entre 3-5 días; son puestos en grupos de hasta 300 en cualquier parte de la superficie de las hojas y tallos. Están cubierto por una tela fina, formada con las escamas del cuerpo de la hembra adulta.

Larva: vive de 14 a 21 días, pasa por cinco a seis estadios, dependiendo de la temperatura y el tipo de alimento; miden de 35 a-40 mm de longitud cuando están maduras. Los primeros estadios son verdes con manchas y líneas negras dorsales; después se vuelve verde con líneas espiraculares y dorsales negras, pardo-pardo claro a casi negra, pináculos dorsales negros y cuatro puntos negros en cuadro sobre el antepenúltimo segmento abdominal, en la cabeza presentan una Y invertida.



Larva de cogollero

Pupa: estado de pupa dura de 9 a 13 días, es de color pardo, mide de 18-20 mm de largo; empupan en el suelo en un capullo suelto, algunas veces entre las hojas del huésped.

Adulto: es una palomilla con mayor actividad nocturna, tiene una envergadura de 32-38 mm, alas delanteras de las hembras son uniforme de color gris a pardo-gris; en el macho son pardos claro, con marcas oscuras y rayas pálidas en el centro del ala; las traseras son blancas (Zamora et al., 2006).

Daño e importancia económica

Cuando las larvas son pequeñas, el insecto se alimenta de la superficie interior de las hojas tiernas del cogollo, causando agujeros característicos en forma de ventana; este daño lo realizan los estadios larvales uno y dos. A medida que se desarrolla hace perforaciones en la hoja y migra hacia el centro del cogollo (estadio larval tres); desde el estadio larval 3 al 6 permanece alimentándose del cogollo causando lo que se conoce como corazón muerto. Este tipo de daño se observa en ataques muy severos y en períodos de sequía, pueden llegar a matar a las plantas pequeñas a medida que la larva crece, existe competencia por el alimento, produciéndose en el cogollo el canibalismo, quedando una a dos larvas por planta. La presencia de excretas es típico en plantas dañadas, a veces hay daños en la flor y mazorcas, los tallos aparecen cortados o minados al nivel del suelo.

Larva de
Spodoptera
frugiperda
alimentándose
del tallo de
planta de maíz



Daños en
cogollo o
meristemo
apical de planta
de maíz causado
por la larva

Generalmente es más importante en tierras bajas, en condiciones secas. Pueden aparecer localmente en cualquier época. Las plantas jóvenes saludables, a menudo se pueden recuperar de la defoliación que les provoca esta plaga. En el cultivo del maíz causa daños a nivel de plántula como cortador, en desarrollo vegetativo como cogollero, al llenado del grano como



Daños en maíz
causados por
larvas



Daños en
hojas de maíz
causados por
larvas

elotero, en el tallo como barrenador; el daño en la flor masculina resulta en una disminución de la cantidad de polen. (Espinoza et al., 1999; Zamora et al., 2006).

Estado fenológico que afecta

En maíz este insecto es el de mayor importancia, ya que inicia su ataque desde muy temprano, desde la germinación hasta la etapa de floración; afecta el cogollo, las hojas, y casos severos la mazorca, causando serios daños en el rendimiento. En el maíz, ataca en todas sus etapas fenológicas (Espinoza et al., 1999; Zamora et al., 2006).

Manejo y control

Control mecánico: una buena práctica es apretar el cogollo de las plantas afectadas y destruir las larvas (OPS/OMS, 2003a).

Control biológico: parasitoides de huevo *Trichogramma* spp. *Chelonus texanus*. Parasitoides de larvas *Taquinidos*, *Archytas anales* (f) (Diptera: Tachinidae), depredadores *Ichneumonidos* (Hym. *Ichneumonidae*); *Chrysopa* sp. (Neur.: *Chrysopidae*), *Polistes* spp., *Polybia* spp. Hym.: *Vespidae*), *Creontiades* sp., *Apanteles* spp. *Reduviidae*: *Zelus ribidus*, *Castolus tricolor*, patógenos larvales - *Apergillus flavus* Link, *Beauveria bassiana* (Bals.) *Virus de la piliedrosis nuclear* (VPN) (Cave, 1995; Saunders et al., 1998; Núñez y Dávila, 2004; Carballo et al., 2004). También se puede aplicar azúcar para atraer hormigas depredadoras al cogollo.



Avispa Polybia spp. depredador de *Spodoptera frugiperda*



Chinche asesina Zelus sp. depredador de *Spodoptera frugiperda*

1.2. LA CHICHARRITA DEL MAÍZ (*Dalbulus maidis*) Hemiptera: Cicadellidae.

La chicharrita es vector del micoplasma que causa el achaparramiento del maíz, es una plaga importante en muchas partes de las regiones central y pacífica de América Central, donde ocurren el insecto y las enfermedades causadas por patógenos.

Bioecología

Este insecto tiene una metamorfosis incompleta, pasa por huevo, ninfa y adulto.

Huevo: eclosionan entre 2 y 3 días; las hembras depositan de 4 a 19 huevos, que ponen de uno en uno y son puestos en la vena central de las hojas medias de la planta, a veces entre las láminas de las hojas de las plantas jóvenes.

Ninfa: estado ninfal tarda de 15 a 18 días, son amarillentas traslúcidas, carecen de las manchas, pasan por cinco estadios ninfales; se alimentan de las bases de las hojas en el cogollo o entre las hojas y el tallo, en la parte inferior de la planta.

Adulto: vive 35 días aproximadamente, el macho mide de 3.5 a 4 mm de largo y la hembra de 4 - 4.1 mm de largo. La hembra se distingue del macho, por tener el ovipositor bajo el abdomen visible a simple vista, es más oscuro que el resto del cuerpo.

Los adultos son de color amarillo paja con dos manchas redondas negras sobre el vértice de la cabeza, las alas traseras son traslúcidas. Ninfas y adultos tienen poca movilidad en las primeras horas frescas del día, permaneciendo en la parte inferior de los tallos, cuando la temperatura sube son activas pasando de una planta a otra. A menudo viven en colonias que comprenden todos los estados y estadios, pueden ser visitados por hormigas que se alimentan de la melaza secretada, por estos insectos (MAG/FAO, 1976; Saunders et al., 1998).



Adulto de chicharrita *Dalbulus maidis*

Daño e importancia económica

La chicharrita causa dos tipos de daño; como chupador provoca lesiones en las hojas, al succionar la savia de la planta, el cual no tiene mucha importancia. Su principal daño lo ocasiona al transmitir el virus del achaparramiento del maíz y el virus del rayado fino.

El achaparramiento puede destruir totalmente una plantación de maíz. Los síntomas son: poco desarrollo de las raíces, entrenudos cortos, amarillamiento inicial o rayado amarillo de hojas jóvenes que luego se vuelven rojas, escasa producción de polen, mazorcas múltiples y delgadas, con poca o ninguna formación de granos. Los síntomas del rayado fino son líneas de puntos pequeños, cloróticos, que luego se vuelven rayas intermitentes amarillas a lo largo de las venas y achaparramiento de la planta. La severidad del daño a la planta depende de lo temprano que ocurra la inoculación (MAG y FAO, 1976; Espinoza et al., 1999; Saunders et al., 1998).



Síntomas en planta de maíz de la enfermedad del achaparramiento



Síntomas en hoja de la planta de maíz ocasionado por la enfermedad del achaparramiento



Síntomas del rayado fino en plantas de maíz causado por un virus transmitido por *Dalbulus maidis*.

Estado fenológico que afecta.

Este insecto afecta durante toda la etapa vegetativa del cultivo.

Manejo y control

Cultural: la época de siembra es muy importante para el control. La incidencia de *Dalbulus* es menor en siembras de primera y postrera; esta última está más expuesta al ataque, al igual que el maíz de riego.

Biológico: *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae); *Eudorylas* sp. (Diptera: Pipunculidae); *Gonatopus bartletti* (Hymenoptera: Dryinidae), depredadores *Nubis* spp., *Reduidos*, *Chrysopa*, arañas. Entomopatógeno *Metarrhizium anisopliae* (Turley, 1988; Nunes y Dávila, 2004).



Genético: uso de variedades resistentes como la variedad NB-6 y respetando las fechas de siembra. Uso de policultivos o cultivos en asocio como maíz y frijol. Un estudio realizado por Garache y López, (2007), mencionan que en el cultivo de maíz asociado con tomate y chiltoma, las poblaciones de *Dalbulus maidis* son menores.

1.3. EL GUSANO ELOTERO DEL MAÍZ (*Helicoverpa zea* (Boddie) *Lepidoptera: Noctuidae*.)

Antes conocido como *Heliopsis zea*; es una plaga destructiva, debido a su amplia distribución y número de cultivos que ataca.

Bioecología

Este insecto presenta metamorfosis completa, pasa por las etapas de huevo, larva, pupa y adulto.

Huevo: la etapa de huevo dura de 2 a 4 días, son puestos de uno en uno sobre los pelos del maíz y sobre la semilla en desarrollo en el caso del sorgo. Son de color blanco inicialmente, luego presentan un anillo rojo marrón. Los huevos tienen un diámetro menor a 1 mm; se caracterizan por su forma esférica y por tener estrías que van desde la base al ápice.

Larva: la larva vive de 14 a 25 días, pasa por 6 estadios larvales, son de color pardo claro, crema o verde, con rayas amarillas o rojas longitudinales y puntos negros, con pelos; cuando las larvas están maduras llegan a medir 40 mm de largo.



Huevo de *Helicoverpa zea*



Larva de *Helicoverpa zea*



Pupa de *Helicoverpa zea*



Adulto de *Helicoverpa zea*

Pupa: se desarrolla en el suelo a una profundidad de 3 a 20 cm, son de color pardo brillante, miden 16 mm de largo; este estado dura de 10 a 14 días.

Adulto: tiene una envergadura de 35 a 40 mm, alas delanteras color paja a verdosas, o pardo con marcas transversales más oscuras; alas traseras color pálidas oscurecidas en los márgenes.

Daño e importancia económica

En maíz las larvas al eclosionar carcomen un camino dentro de los pelos del maíz hacia la mazorca, donde el canibalismo normalmente reduce su número a uno por mazorca. Ahí se alimentan de los granos superiores, a veces penetran más, dejando un túnel lleno de excremento. Asimismo, las perforaciones sirven de entrada a organismos como hongos, bacterias, gorgojos y otros insectos. En el sorgo se alimentan del grano en desarrollo (Saunders et al., 1998, Espinoza et al., 1999; Obando et al., 2006).



Larva de *Helicoverpa zea* en maíz

Estado fenológico que afecta

Durante la floración y fructificación del maíz, la larva ataca los estigmas y granos. En sorgo durante la fructificación.

Manejo y control

Cultural: entre las mejores prácticas para el control está el cultivo asociado o policultivo de tomate y frijol; se ha comprobado que al intercalarlos se reduce la incidencia.

Biológico: este insecto tiene muchos depredadores entre ellos *Orius sp.* y *Geocoris punctipes*, que son depredadores de las larvas del primer instar. Los parasitoides especialmente *Hymenoptera: Braconidae, Ichneumonidae* y *Euliphidae* y *Díptera: Tachinidae*, ayudan en el control biológico de larvas y pupas. *Trichogramma pretiosum* y *T. exiguum* (*Hymenoptera: Trichogrammatidae*) son utilizados para matar los huevos. Varios hongos, bacterias y virus matan larvas y pupas, algunos como el virus de la polihedrosis nuclear (VPN) se encuentra disponible comercialmente.

Fitogenético: las variedades de maíz con tuza larga y compacta no son susceptibles.

Integrado: lo más importante para el manejo de esta plaga, es poder llevar a cabo un plan calendarizado de liberaciones masivas de *Trichogramma spp.*, la incorporación de los muestreos periódicos para evaluar las poblaciones y en caso necesario utilizar las aplicaciones de químicos. La utilización de variedades resistentes refuerza este manejo.



2. INSECTOS PLAGAS DEL FRIJOL *PHASEOLUS VULGARIS L.*

El cultivo del frijol pertenece a la familia de las leguminosas, es una planta anual, herbácea y es originaria de América. Es un cultivo de gran importancia social y económica para los productores de granos y representa una de las fuentes principales de proteínas en la dieta de los nicaragüenses. Es el segundo cultivo de importancia después del maíz (Tapia, 1973; Hernández, 1998a).

El follaje succulento y atractivo del frijol es un medio adecuado para el desarrollo de plagas, principalmente cuando el frijol se siembra en las zonas bajas y calientes del país (Tapia, 1973). Los problemas de plagas que afrontan los pequeños agricultores de granos básicos en Nicaragua son una de las principales limitantes de la producción (Zamorano et al., 1996).



Cultivo del frijol



Plantas del frijol



Vaina del frijol

2.1. LA MOSCA BLANCA

(*Bemisia tabaci* (*Gennadius*)) Hemiptera: Aleyrodidae.

Bioecología

Las especies de mosca blanca presentan cuatro estados: huevo, ninfa, pupa y adulto.

Huevo: la hembra deposita preferentemente los huevos en el envés de las hojas, unidos por un pedicelo que es insertado en el tejido de la hoja, aunque en algunos cultivos prefiere el haz. Pueden o no estar recubiertos por una secreción cerosa blanca. Los huevos son elípticos, asimétricos.

Ninfa: son ovaladas, aplanadas, de color blanco amarillento y translúcido. En todos los estadios el contorno es irregular. Pasan por tres estadios (I, II y III). Existen algunas discrepancias en la utilización del término pupa, que no lo es realmente, ya que existe alimentación en la primera parte del estado, y la transformación en adultos se produce en la parte final del mismo, sin que exista una muda pupal. Por ello, sería más correcto el nombre de ninfa en lugar de larva (I, II y III) y ninfa IV para la pupa. Sin embargo, la terminología larva-pupa sigue utilizándose en la actualidad. El período ninfal tiene una duración de 14 a 16 días.

Adulto: están revestidos de una secreción aérea pulverulenta blanca, tienen los ojos de color rojo oscuro, con dos grupos de omatidias unidas en el centro por una o dos de ellas. Cuando están en reposo las alas se pliegan sobre el dorso formando un tejado casi rectangular. Su ciclo de vida, desde la incubación del huevo hasta la formación del adulto, dura alrededor de 22 días a una temperatura promedio de 25°C y 65% de humedad relativa.



Huevos de *Bemisia tabaci* depositados en forma de círculos



Primer estado de ninfa de *Bemisia tabaci*



Último instar ninfal de *Bemisia tabaci*



Adulto de *Bemisia tabaci*

Daño e importancia económica

El principal daño que causa la mosca blanca es la transmisión de virus; se alimenta succionando la savia de las hojas donde inyecta el virus a las plantas. La planta afectada por el virus presenta síntomas de amarillamiento de las hojas. Cuando el ataque ocurre en plantas jóvenes éstas se quedan pequeñas, no forman vainas y no producen granos de frijol.

La mosca blanca (*Bemisia tabaci*) transmite al frijol el Virus del Mosaico Dorado del frijol, causado por un virus de la familia de los geminivirus, y sus siglas en inglés es BGMV (*Bean Golden Mosaic Virus*).

Planta de frijol con síntomas del virus del mosaico dorado del frijol transmitido por mosca blanca



Hoja de frijol con síntomas del virus del mosaico dorado del frijol

Estado fonológico que afecta

El período en que hace más daño la mosca blanca, es en la emergencia de las plántulas, hasta antes de la floración (OPS/OMS, 2003b).



La mosca blanca también puede afectar al cultivo en la etapa de floración

Planta de frijol con síntomas del virus del mosaico dorado del frijol transmitido por mosca blanca



Manejo y control

Cultural: sembrar barreras vivas de maíz o sorgo, que crezcan más de un metro de altura, para evitar que la mosca blanca vuele al frijolar. Las barreras vivas se siembran 20 días antes de la siembra de frijol y se colocan en sentido contrario a la dirección del viento. La distancia entre barreras vivas es de 25, 30 o 40 surcos de frijol.

Colocar trampas plásticas amarillas en la parcela; estas se impregnan de aceite de motor número 40, para que las moscas se peguen (OPS/OMS, 2003b). Las trampas se ponen detrás de cada barrera viva, a una distancia de 2 metros.

Destruya los residuos de cosecha de cultivos donde se cría la mosca blanca.

La siembra continua o escalonada de cultivos donde se alimenta la mosca blanca durante todo el año, mantiene altas las poblaciones de esta plaga. Siembre maíz o cultivos donde no se desarrolle la mosca blanca antes de las siembras de los principales cultivos que daña esta plaga.

Biológico: depredadores como mariquitas (*Coccinelidae*), león de áfidos (*Chysopa sp.*), parasitoides de mosca blanca *Encarsia pergandiella*, *E. porteri* (Hym.: *Aphelinidae*), *Shersonia aleyrodis* afecta ninfas y adultos de mosca blanca, *Verticillium lecanie* afecta ninfas y adultos.



Encarsia sp. parasitando ninfa de *Bemisia tabaci*



Crecimiento micelial de *Verticillium lecanie* en ninfa de *Bemisia tabaci*



Síntoma en ninfa de *Bemisia tabaci* causado por *Shersonia aleyrodis*

2.2. LA CHICHARRITA VERDE

(*Empoasca kraemeri* Ross and Moore) Hemiptera: Cicadellidae.

La chicharrita verde del frijol también es conocida como lorito verde, salta hojas o empoasca. Es una de las principales plagas del frijol.

Bioecología

Huevo: hembras adultas introducen los huevos aisladamente, dentro de las venas de las hojas. Ponen un promedio de dos a tres huevos por día; diez días después nacen las ninfas.

Ninfa: duran unas dos semanas, hasta llegar a la etapa de adulto. Las ninfas o chicharritas jóvenes, son parecidas a los adultos en su forma y color, pero no poseen alas. Se caracterizan por caminar lentamente y de lado, hacia los bordes de las hojas. La fase total de ninfa tiene una duración de 7 a 14 días.



Ninfa de *Empoasca kraemeri*



Adulto de *Empoasca kraemeri*

Adulto: es de color verde pálido, mide unos 3mm. Su cuerpo tiene forma de cuña, es más ancho en el extremo de la cabeza y más angosto en la punta de las alas, viven de 58 a 65 días. Los adultos cuando son molestados dan grandes saltos con sus patas traseras. (Zamorano et al., 1996; Carcache et al., 2003).

Daño e importancia económica

El insecto se alimenta en la parte inferior de las hojas, succionando la savia de las plantas. Al alimentarse inyectan sustancias tóxicas al cultivo. En las plántulas los síntomas del ataque son hojas amarillentas, con bordes enrollados hacia abajo. En la punta de las hojas se observan una quemadura de color café. Las plantas con ataques fuertes quedan enanas o no florecen. Sus daños son más graves en la época seca, con temperaturas altas y puede llegar a ocasionar la pérdida total del cultivo. El frijol en monocultivo es más afectado, que cuando está asociado con maíz (Zamorano et al., 1996; Hernández, 1998a; OPS/OMS, 2003b).

Estado fenológico que afecta

La chicharrita verde puede ocasionar daño durante toda la vida de la planta. Sin embargo, el período más crítico está comprendido entre la emergencia de la plántula y la floración.



Hojas cloritas
daño
causado
por
*Empoasca
kraemeri*



Daño en
cultivo
de frijol
causado
por
*Empoasca
kraemeri*



Manejo y control

Cultural: evitar que la siembra de frijol coincida con la época seca o canícula, en éstas se favorece el aumento de las poblaciones de chicharrita; hay que sembrar en la época húmeda. Sembrar frijol asociado y usar variedades resistentes; utilizar plantas o rastrojos de maíz, como cobertura vegetal, entre las hileras de frijol. Estas prácticas repelen a las chicharritas.

Realizar los recuentos de la plaga semanalmente, para conocer los niveles de infestación de la chicharrita y tomar medidas de control. Eliminar plantas hospederas (Zamorano et al., 1996; Hernández, 1998a; OPS/OMS, 2003b).

Biológico: parasitoide del huevo *Anagrus empoascae* Doz., *Anagrus* sp., *Gonatocerus* sp. (S) (*Hymenoptera*: *Mymaridae*), *Gonatopus* sp., *Parallaxis* sp. (*Hym.*: *Drynidae*); otros depredadores como arañas y hongos como *Zoopthora radicans* e *Hirutella guyana* ayudan al control natural de este insecto (Trabanino, 1997; Saunders et al., 1998; Nunes y Dávila, 2004; Altieri y Nicholls, 2007).

2.3. CRISOMÉLIDOS O MALLAS DEL FRIJOL (*Diabrotica* spp.) *Coleoptera*: *Chrysomelidae*.

Bioecología

Este insecto tiene un ciclo de vida completo pasa por las etapas de huevo, larva, pupa y adulto.



Larva de *Diabrotica* spp. en el suelo

Huevo: eclosiona entre 5 y 7 días, miden 1 mm de largo, son anaranjados y ovalados con las superficies reticuladas, las hembras lo ponen de uno en uno en el suelo, cerca de raíces de cultivos de gramíneas y malezas.



Pupa de *Diabrotica* spp

Larva: período larval dura de 14 a 26 días. Las larvas son delgadas como un hilo, de color blanco crema pálida, con la cabeza y el último segmento del abdomen de color café. Llegan a medir unos 10 mm de largo cuando está madura, pasa por tres estadios, se vuelve más corta y más gorda en la madurez, conforme se acerca a la fase prepupal.

Pupa: Las larvas empupan en una celda débil en el suelo, cerca de la superficie y del sitio de alimentación. La pupa es cremosa con ojos cafés y se puede ver en la pupa las características del adulto desarrollándose, miden de 4 a 5 mm de largo.



Adultos de *Diabrotica* spp

Adulto: mide de 4 a 6 mm de largo, tienen antenas filiformes en ambos sexos que los distinguen de *Cerotoma atrofasciata*, donde los machos tienen el cuarto segmento de las antenas alargadas y bidentadas. Los colores de *Diabrotica* pueden variar, pero generalmente son de color verde con bandas transversales de color amarillo, cabeza roja, protórax verde y abdomen amarillo (Saunders et al., 1998, Trabanino, 1997; MAG/FAO, 1976).

Daño e importancia económica

Este insecto produce daño de tres formas:

Las larvas habitan en el suelo y se alimentan de raíces, de hipocótilos y de nódulos. Si el daño ocurre durante la germinación, las hojas cotiledonarias, al abrirse presentan perforaciones que se parecen al daño producido por los adultos; las plantas se atrofian y se retrasan en su crecimiento. Cuando atacan las plantas ya germinadas, las hojas basales toman un color amarillo, se marchitan, y las plantas se atrasan en su desarrollo.



Daños en planta ocasionado por adultos de *Diabrotica* spp.



Daños en hojas causados por adultos de *Diabrotica* spp.



Daño en vainas de frijol causados por *Diabrotica* spp.

Los adultos se alimentan del follaje, dejan huecos grandes y redondos en las hojas y reducen la capacidad de fotosíntesis, también atacan vainas y flores del frijol. Los adultos son vectores mecánicos de enfermedades virales como mosaico rugoso del frijol, mosaico del caupí, y otras enfermedades virosas. (Trabanino, 1997).

Estado fenológico que afecta

Diabrotica spp. afecta desde la germinación hasta las primeras vainas; es una plaga dañina debido a su hábito alimenticio defoliador.

Manejo y control

Cultural: la buena preparación del suelo ayuda a destruir larvas y pupas presentes; asimismo, esta práctica expone las larvas al sol y a los enemigos naturales.

Mantener el lote limpio de malezas antes de la siembra; eliminar hospederas como bledo (*Amaranthus* sp.), hierba de hilo (*Leptochloa*), echinocloa o retumbo (*Rottboellia*), entre otras. Aumente la densidad de plantas y así reducirá el daño por área foliar y compensará las plantas pérdidas sin afectar el rendimiento. El aporque ayuda a sostener las plantas cuyas raíces han sido dañadas por las larvas. El asocio de maíz - frijol reduce daños por *Diabrotica* en el cultivo del frijol (Trabanino, 1997; Hernández, 1998a; Altieri y Nicholls, 2007).

Biológico: aunque existen parasitoides de adultos *Celatoria diabroticae* (Shiner), *C. compressa* (Dip.: Tachinidae); depredador de adulto *Castolus tricolor* Champ., *Repipta taurus* (F.), *Zelus* spp. y otros *Reduviidae* (Hemiptera); *Chauliognathus* sp. (Col.: Cantharidae); depredador de huevos *Solenopsis geminata* (Hym.: Formicidae), estos enemigos naturales no han demostrado ser eficientes controladores de la plaga. Sin embargo, ayudan a reducir la población plaga (Saunders et al., 1998; Trabanino, 1997; Núñez y Dávila, 2004).



La alta densidad de plantas de frijol reducen el daño ocasionado por *Diabrotica* spp.



El asocio de frijol con maíz, ayuda a reducir las poblaciones de *Diabrotica* spp.



3. INSECTOS PLAGAS DEL TOMATE *LYCOPERSICUM ESCULENTUM* MILL

El tomate es una de las hortalizas más importantes en el mundo y su popularidad aumenta constantemente. En la actualidad este cultivo ha adquirido importancia económica mundialmente. Es una planta dicotiledónea perteneciente a la familia de las solanáceas (*Solanáceae*).

Es una hortaliza perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual; puede desarrollarse de forma rastrera, semirrecta o erecta, el crecimiento es limitado en las variedades determinadas e ilimitado en las variedades indeterminadas, pudiendo llegar en estas últimas hasta 10 m en un año (Rick, 1978). Sus hojas son compuestas, imparipinadas, de forma alargada y alterna, formadas por 7 o 9 foliolos de bordes dentados (Bolaños, 2001). La planta se desarrolla bien en un amplio rango de latitudes, tipos de suelos, temperaturas y métodos de cultivo. Es moderadamente tolerante a la salinidad; prefiere ambientes cálidos, buena iluminación y drenaje (Nuez, 2001).

El cultivo de tomate se ve afectado por una serie de problemas fitosanitarios a lo largo de su ciclo, que puede afectar significativamente el rendimiento. Entre los principales problemas podemos mencionar: insectos, enfermedades y malezas, que afectan en diferentes formas e intensidades al cultivo, en sus diferentes etapas fenológicas (Morales et al., 1999a; Nuez, 2001).

El tomate es una planta que tolera mucho la defoliación durante la etapa de crecimiento vegetativo sin afectar el rendimiento. Este alto grado de tolerancia, y al hecho de que varias plagas del tomate son secundarias provocadas por el uso excesivo de insecticidas, indica que es esencial minimizar el uso de productos de amplio espectro durante la etapa en la cual el cultivo es tolerante, esta acción nos ayuda a preservar los enemigos naturales de las plagas que se pueden presentar a lo largo del ciclo del cultivo (CATIE, 1990a; Morales et al., 1999a).

3.1. LA MOSCA BLANCA (*Bemisia spp.*) Hemiptera: *Aleyrodidae*.

Es conocida con el nombre vulgar de mosca blanca, los adultos tienen el cuerpo recubierto de una fina capa de polvillo blanco de aspecto harinoso, producido por unas glándulas ceras ventrales (Nuez, 2001).

Ciclo de vida: La mosca blanca tiene una metamorfosis incompleta, pasa por tres estadios, huevo, ninfa (cuatro estadios) y adulto (CIAT, 2006).



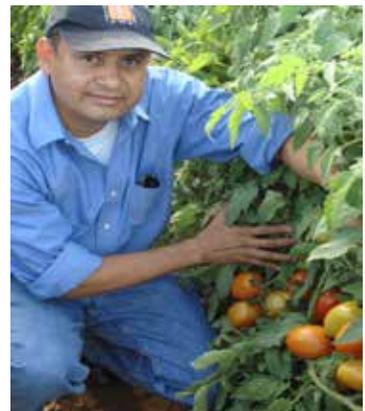
Plantación de tomate en campo



Plantación de tomate en invernadero



Frutos de tomate en formación



Frutos de tomate en maduración



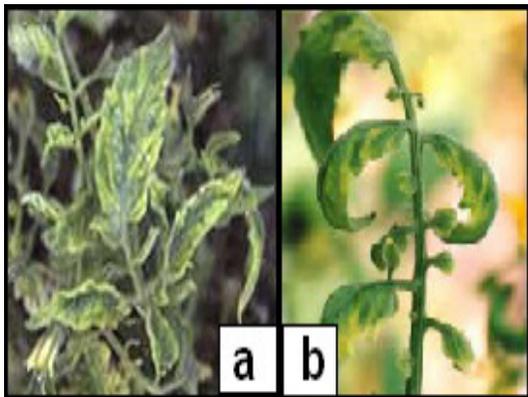
Daño e importancia económica

El daño varía según la raza o biotipo, cuando los números de ninfas y adultos son altos pueden causar daño directo, al debilitar las plantas por la extracción de savia; los síntomas son el amarillamiento, moteado y encrespamiento de las hojas, seguidos por necrosis y defoliación. Otro daño directo al cultivo de tomate ocurre cuando la mosca blanca excreta líquidos azucarados que sirven de sustrato a hongos (fumagina), que cubren las hojas interfiriendo con la fotosíntesis. El daño indirecto es que aún en bajas poblaciones, *B. tabaci* causa pérdidas severas, por la transmisión de virus (*carlavirus*, *luteovirus*, *nepovirus*, *potyvirus*, *closterovirus* y *geminivirus*), entre los que sobresalen los geminivirus.

Es una plaga importante como vector de geminivirus. Puede alcanzar poblaciones muy altas en cultivos como la soya, algodón, chile dulce, tomate y algunas *cucurbitáceas* (Saunders et al., 1998; Jiménez-Martínez, 2009a).



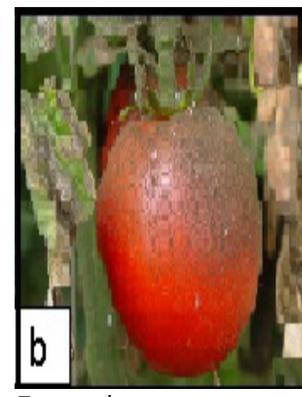
Adultos de *Bemisia tabaci* alimentándose de hojas de tomate



Daños causados por mosca blanca: a y b, mosaico en hojas de tomate



Frutos de tomate con síntomas de mosaico



Frutos de tomate con crecimiento necrótico (fumagina).

Estado fenológico que afecta

Bemisia tabaci afecta todas las etapas del cultivo del tomate; sin embargo, la etapa de semillero es la más crítica, ya que las plántulas son más susceptibles al virus transmitido por mosca blanca.

Manejo y control

Cultural: son pocos los manejos culturales que proporcionan niveles de control satisfactorios. Por ello se debe procurar que el material vegetal de plantación no esté contaminado, que no haya hospederos alternativos o restos de cultivos afectados cerca o en el área de siembra; se recomienda el uso de barreras vivas, uso de cultivos trampa y cultivos en asocio. El uso de trampas amarillas, indica la detección de mosca blanca y facilita la toma de decisiones para realizar las intervenciones.

Uso de material vegetal resistente a virosis: en un estudio de realizado por Gutiérrez y González (2009), mencionan que el material vegetal con características de tolerancia a geminivirus y buenos rendimientos, tiene mejor resultados al presentar mayor tolerancia a la incidencia y severidad de virosis transmitida por mosca blanca y al obtener los mejores rendimientos.



El establecimiento de barreras vivas, cultivos trampa y trampas amarillas alrededor del semillero ayudan al manejo de mosca blanca



Uso de trampas amarillas (móviles y fijas) en el cultivo ayudan al manejo de mosca blanca

Biológico: la mosca blanca, tiene varios enemigos naturales como: *parasitoides- Eretmocerus spp.* (Himenóptera: Eulophidae); *Encarsia spp.* (Himenóptera: Aphelinidae); *Amitus spp.* (Himenóptera: Platygasteridae); *depredadores Chrysoperla externa, C. maculata* (Neuroptera: Chrysopidae) (Saunders et al., 1998). Entomopatógenos *Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae* y *Verticillium lecanii*.



Adulto del parasitoida *Encarsia formosa*



Eretmocerus spp. parasitando ninfas de *B. tabaci*



Chrysoperla externa depredando una ninfa



Metarhizium afecta ninfas de mosca blanca las cuales quedan cubiertas de erupciones irregulares pulverulentas, de colores verdes a gris verdosa, debido a las conidias; a menudo presenta un anillo de micelio blanco alrededor del área con conidias, que las adhiere al envés. La dosis de aplicación de *M. anisopliae* para el manejo de mosca blanca es: 100 g de esporas en 200 litros de agua por manzana, y 1 litro de adherente Tritón (Jiménez-Martínez, 2009b).

Físico: uso de microtúnel y de microinvernadero, para establecer semilleros de tomate y obtener plantas sanas. Rodríguez & Morales (2007) y Chavarría & Rizo (2009), evaluaron alternativas de protección física y química en semilleros de tomate contra el ataque del complejo mosca blanca, y observaron que los semilleros que se establecieron bajo condiciones de microinvernadero y microtúnel, en el campo definitivo las plantas presentaron menor incidencia y severidad de virosis transmitida por mosca blanca, comparado con las plantas cuyos semilleros se establecieron bajo protección química.



Uso de barreras físicas como microtúnel y microinvernadero, reduce el daño de mosca blanca en plántulas de tomate

3.2. LOS GUSANOS DEL FRUTO DEL TOMATE (*Spodoptera spp.*) *Lepidoptera: Noctuidae.*

Se les conoce generalmente como gusanos soldados; todos ellos son capaces de atacar al tomate, con preferencia al follaje y los frutos.

Bioecología

Tienen un ciclo de vida completo, huevo, larva, pupa y adulto.

Huevo: las hembras ponen numerosos huevos, recubriéndolos con escamas, lo que da a sus oviposiciones el aspecto de pelusa.

Larva: larvas jóvenes son gregarias y se alimentan royendo la superficie de la hoja, produciendo a veces esqueletización de la misma. Pasan por 5 a 7 estadios larvales, llegando a medir entre 25 y 40 mm. Presentan bandas de color oscuro a lo largo del cuerpo y algunas tienen diseños con manchas triangulares. Son sedosas al tacto.

Pupa: empupan en una celda débil de tierra en el suelo, la pupa es de color pardo brillante. Este estado dura de 9 a 14 días.

Adulto: son de color castaño y con alas traseras blancas, tienen una envergadura entre 28-50mm.

Son plagas generalistas atacan casi cualquier especie de planta y cultivo, con preferencia dicotiledóneas. Las malezas como bledo (*Amaranthus spinosus*) y la verdolaga (*Portulaca spp.*) son hospederos de esta plaga (CATIE, 1990a).

Larva de *Spodoptera latifacia*

Daño e importancia económica

Cortan plántulas pequeñas, se alimentan del follaje y hacen excavaciones grandes pero superficiales en los frutos, las cuales generalmente cicatrizan.

Spodoptera latifacia (Walk), sus larvas son cortadoras, pero más que todo actúan como defoliadoras y destructoras de frutos, pudiendo causar severos daños en el tomate.

Larva de *Spodoptera* en hojas de tomate

Spodoptera sunia (Guen), puede causar defoliaciones y destrucción de frutos cuando sus poblaciones son altas.

Spodoptera eridania (Cram), ocasionalmente pueden actuar como cortadores, pero su daño en el tomate es sobre todo la defoliación y perforación en los frutos (CATIE, 1990a).

Larva de *Spodoptera eridania*

Estado fenológico que afecta

El complejo de *Spodoptera* afecta al cultivo del tomate desde la etapa de floración hasta la cosecha del cultivo.

Manejo y control

Cultural: medidas preventivas ayudan a reducir el daño que ocasionan este complejo de insectos, tales como: una buena fertilización del suelo contribuye a que las plantas desarrollen rápidamente, la siembra en mayores densidades ayuda a compensar las pérdidas, la rotación con una leguminosa afecta el ciclo biológico de estos insectos, la eliminación temprana de malezas hospederas reduce las infestaciones (Saunders et al., 1998).

Larva de *Spodoptera* sp. en fruto de tomate

En Nicaragua se encontró que el uso de policultivo de tomate con frijol reduce el daño de frutos por *Spodoptera*. Para el caso de *S. sunia* actuando como cortador de plántulas, se encontró que el mismo asocio ofrece protección al tomate, porque el frijol es preferido por las larvas y funciona así como cultivo trampa (CATIE, 1990a).

Daño en fruto de tomate causado por larva de *Spodoptera* sp.

Biológico: parasitoides de huevo *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), parasitoides del huevo y larvas *Chelonus antillarum*, *Ch. insularis*, *Ch. cautus* (Cresson) (Hym.: Braconidae: Cheloniinae); parasitoides de larvas *Cotesia marginiventris* (Cresson), *Archytas analis* F. A. *marmoratus* (Townsend), *A. piliventris* Wulp. (C), (Dipt.: Tachinidae). Bacteria *Bacillus thuringiensis*, otro enemigo larval es el virus de la poliedrosis nuclear (VPN) (CATIE, 1990a; Saunders et al., 1998; Cave, 1995).

Adultos de *Trichogramma* sp. parasitando huevos de *Spodoptera* spp.



4. PLAGAS DE LA CHILTOMA *CAPSICUM ANNUUM L.*



Planta de Chiltoma

La chiltoma pertenece a la familia de las Solanáceae. Es una de las hortalizas más dispersas en todo el mundo; además que se usa como complemento en nuestros alimentos, también se puede consumir en forma de conserva por su alto valor nutritivo, es rica en vitaminas A, B1, B2 y C. Después del tomate, la cebolla y el repollo, es la hortaliza más importante como alimento y condimento en las distintas comidas (López et al., 1985; Laguna et al., 2004; Laguna et al., 2006).



Plantacion de Chiltoma

En Nicaragua la chiltoma es cultivada principalmente por los pequeños y medianos productores; las áreas productivas de chiltoma están localizadas en los departamentos de Matagalpa (Valle de Sébaco), Carazo y Estelí (Zamora, 2004).

La planta de chiltoma es un semi-arbusto perenne de amplia ramificación. El ciclo vegetativo varía de acuerdo a las variedades. Este puede durar entre 65 a 110 días. Para su desarrollo óptimo, la chiltoma necesita temperaturas media diaria de 24 °C, cuando es menor de 15°C el crecimiento es limitado y cuando la temperatura es superior a 35°C la fructificación es muy débil o nula. La humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 70%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación (Laguna et al., 2004).



4.1. EL PICUDO DE LA CHILTOMA

(Anthonomus eugenii (Cano)) Coleoptera: Curculionidae.

Los principales hospederos de esta plaga son chile dulce, chile picante, hierba mora y otras.

Bioecología

Este insecto tiene un ciclo de vida completo, huevo, larva, pupa y adulto.

Huevo: eclosionan a los 3-5 días, son puestos en agujeros que la hembra hace en la fruta en desarrollo y en las yemas florales, miden de 0.4 -0.5 mm, son ovoides, blancos, amarillándose antes de la eclosión.

Larva: estado larval dura de 8-10 días, la larva mide de 5-6 mm de longitud cuando está madura, es de color gris blancuzco, apoda, cabeza pardo. Se desarrollan dentro de la fruta; se alimentan sobre las semillas y de los tejidos placentales; empupan dentro de la fruta.

Pupa: dura de 4-6 días, es de color blanco cremoso, se encuentra dentro de una celda en las frutas.

Adulto: mide de 3 a 4 mm de largo, son de color gris o pardo-rojizo a negro, cubierto con pelos ralos blancuzcos cortos, rostro largo; el adulto empieza poco después de la emergencia a alimentarse de las flores, yemas florales y frutos, aunque en ausencia de éstos puede comer hojas tiernas. La cópula ocurre aproximadamente 2 días después de la emergencia, y el inicio de la oviposición, unos 2 o 3 días después de la cópula. Los adultos se encuentran más por la mañana.



A



B



C

Picudo Anthonomus eugenii: A) Adulto; B) larva; C) pupa

Daño e importancia económica

El picudo de la chiltoma es la plaga principal del cultivo, el daño inicia cuando adultos depositan sus huevos y se alimentan en los botones florales. El daño por larva se manifiesta en el reducido número de frutos, su caída precoz, madurez prematura y la producción de frutos deformes.

Los frutos atacados presentan agujeros pequeños por donde han emergido los insectos adultos. Es por esto que el picudo es considerado la plaga más dañina de este cultivo y en muchas ocasiones, produce pérdidas sustanciales en la producción reduciendo las ganancias de los productores.

Es una plaga importante en muchas regiones, a veces más prevalente en la época húmeda del año.

Estado fenológico que afecta

Anthonomus eugenii afecta al cultivo de la chiltoma desde la floración hasta la cosecha, es considerado la plaga más importante, el nivel crítico es de dos picudos en 200 yemas terminales (Trabanino, 1997; Bolaños, 2001; Laguna et al., 2006).

Manejo y control

Cultural: evite siembras escalonadas para prevenir que las plantaciones viejas sirvan como fuentes de infestación. Destruir por incorporación los rastrojos del cultivo anterior. Eliminar plantas del género *Solanum*, esto es de mucha utilidad porque se eliminan los hospederos alternos. Se puede dejar de sembrar chiltoma unos 2 a 3 meses para romper el ciclo del picudo. Se pueden recolectar y destruir periódicamente los frutos infestados, siempre y cuando no haya fuente de infestación cercana. Establecer barreras vivas de maíz, para rastrear la entrada del picudo a la plantación de chiltoma. Establecer asociados de cultivos (crea confusión en la búsqueda de su alimento, crea un efecto de barrera física y en algunos casos los cultivos sirven como repelentes) (CATIE, 1993; Sanders et al., 1998; Laguna et al., 2004; Zamora, 2004; Laguna et al., 2006).



Caída precoz de los frutos causados por *Anthonomus eugenii* en chiltoma



Larva de *Anthonomus eugenii* en fruto de chiltoma



Daños en frutos de chiltoma causado por *Anthonomus eugenii*

Biológico: parasitoides de larvas *Catolaccushunteri*, *Zatropis incertus* (Hymenoptera: Pteromalidae), *Urosigalphus mexicana*, *Bracon mellitor* (Hym.: Braconidae). Entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Laguna et al., 2004; Nunes y Dávila, 2004; Carballo et al., 2004; Laguna et al., 2006).

4.2. LA MOSCA BLANCA

(*Bemisia tabaci* Genn.) Hemiptera: Aleyrodidae.

Daño e importancia económica

La mosca blanca *B. tabaci* puede ocasionar dos tipos de daños, directos e indirectos. El directo ocurre al alimentarse de la savia, debilitando la planta y el indirecto ocurre por la excreción, sobre las hojas, de una sustancia azucarada denominada "melaza", la cual sirve de sustrato para hongos de micelio negro (fumagina) pertenecientes a varios géneros, incluyendo especies de *Cladosporium* y *Capnodium*. La fumagina interfiere en el proceso de fotosíntesis, reduciendo el rendimiento, estos hongos también pueden afectar los frutos. Uno de los daños indirecto más importantes asociado a *B. tabaci* es su capacidad de transmitir virus como geminivirus.

Bemisia tabaci es la especie de mayor importancia, porque ataca una gran cantidad de cultivos, alimenticios e industriales de importancia económica (CIAT, 2006).



Adulto de *Bemisia tabaci*



Planta con virosis causado por la transmisión de geminivirus por *Bemisia tabaci*

Estado fenológico que afecta

La mosca blanca afecta al cultivo de chiltoma desde la etapa de plántula en el semillero.

Manejo y control

Cultural: se recomienda el uso de barreras vivas de Taiwán perpendicular a la dirección del viento, uso de trampas amarillas. Cambiar la fecha de siembra, destruir los rastrojos, eliminar malezas hospederas, altas densidades, coberturas al suelo, hacer uso de rotación de cultivos, evitar siembras escalonadas, establecer cultivos trampa, asocio de cultivos. En un estudio realizado por Garache y López (2007), encontraron que las poblaciones de mosca blanca son menores en el cultivo de chiltoma asociado con maíz y tomate que sembrado solo.

Otro manejo es cubrir los semilleros con mallas finas. González y Obregón, (2007), realizaron un estudio, donde evaluaron alternativas de protección física y química en semilleros de chiltoma, y como resultado obtuvieron que las plantas de chiltoma cuyos semilleros se establecieron en microinvernaderos y microtúnel presentaron menor porcentaje de incidencia y severidad de



virosis transmitida por mosca blanca, que aquellas plantas de chiltoma que durante su etapa de semillero fueron tratadas con productos como Gaucho-Confidor y Nim.

Biológico: la mosca blanca tiene varios enemigos naturales, como parasitoides *Eretmocerus* spp. (Hymenoptera: Eulophidae); *Encarsia* spp. (Himenoptera: Aphelinidae); *Amitus* spp. (Hym.: Platygasteridae); depredadores *Chrysoperla externa*, *C. maculata* (Neuroptera: Chrysopidae); *Delphastus mexicanus* (Coleoptera: Coccinellidae) y hongos entomopatógenos (*Aschersonia aleyrodii*, *Verticillium lecanii*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Beauveria bassiana* y *Metarrhizium anisopliae*) (Saunders et al., 1998; Carballo et al., 2004; CIAT, 2006).

4.3. LOS PULGONES O ÁFIDOS

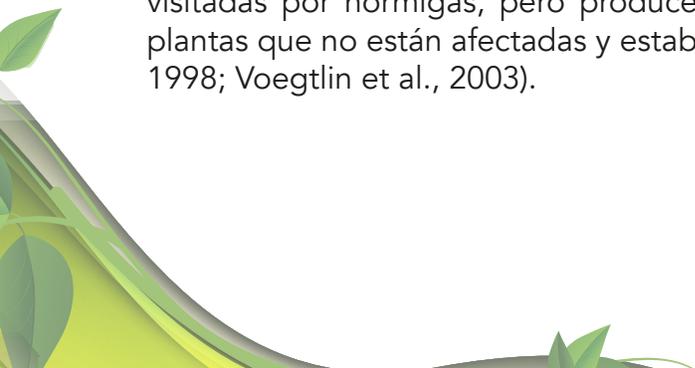
(Aphis gossypii (Glover) y Myzus persicae (Sulzer)) Hemiptera: Aphididae.

Los áfidos son pequeños insectos chupadores, poseen un pico articulado por el que absorben la savia de las plantas.

Bioecología

***Aphis gossypii*:** todos los estadios ninfales y adulto son de color verde pálido a verde-amarillento o negro verdoso; las articulaciones de las patas y sifones más oscuros, ojos rojos o negros; hay adultos alados y sin alas, dependiendo de la fuente de alimentación, miden de 0.95 a 1.75 mm de largo. Tienen el cuerpo globoso con el tórax separado del abdomen en las formas aladas y unidas en las formas ápteras; en la parte terminal del abdomen tienen dos tubos excretores de cera denominados sifones. Este insecto se reproduce por partenogénesis en climas calientes; pero también sexualmente, ovíparos en regiones templadas. Viven en el envés de las hojas, brotes jóvenes y tallos, a menudo en grandes colonias. Producen melaza que causa el ennegrecimiento de las hojas debido a la fumagina que crece en ellas; usualmente son atendidas por hormigas que se alimentan de la melaza y protegen las colonias de los depredadores; las hormigas pueden mover las ninfas a plantas que no están afectadas para establecer nuevas colonias. La generación puede tomar solo cinco días; se adaptan mejor a condiciones secas.

***Myzus persicae*:** las ninfas y adultos son pequeños, miden de 1.6 a 2.5mm de largo, antenas aproximadamente iguales al cuerpo, amarillos a verde-amarillentos, algunas veces rosados; se alimentan a menudo, viven en grandes colonias que incluyen todos los grupos de edad, sobre el envés de las hojas tiernas, brotes y a veces en hojas senescentes amarillentas. Solo hay reproducción partenogenética y no se producen machos en climas cálidos; son vivíparas, tanto las aladas como las sin alas. Las aladas se producen en repuesta a condiciones de hacinamiento y/o falta de alimentos. La duración de una generación depende de la temperatura 10 o menos días, en climas cálidos. Una hembra puede producir hasta 100 ninfas; son más abundantes durante las condiciones de sequía a temperaturas moderadas y a la sombra. Pueden ser visitadas por hormigas, pero producen menos melaza; las hormigas mueven a las ninfas a plantas que no están afectadas y establecer nuevas colonias (Trabanino, 1997; Saunders et al., 1998; Voegtlin et al., 2003).





Colonia de *Aphis gossypii*



Colonia de *Myzus persicae*

Daño e importancia económica

Los adultos y ninfas succionan savia de las hojas, brotes, tallos y flores. Al mismo tiempo inyecta saliva tóxica, que produce corrugado en las hojas, es decir, se enrollan y encrespan debido a la acción de la saliva; los ataques severos causan marchitez de brotes jóvenes las hojas se decoloran y se pueden caer prematuramente, el crecimiento se retarda. Los áfidos excretan un líquido azucarado, por el exceso de savia ingerida, sobre las hojas. En este líquido azucarado crece el hongo conocido como fumagina (*Capnodium sp*) el cual interfiere con la fotosíntesis y mancha los frutos. Además los áfidos son vectores de importantes virus entre ellos los de tipo "no persistente" como el CMV (*cucumber mosaic virus*), PRSV (*papaya ring spot virus*), mosaico rugoso y mosaico del tabaco, los cuales se han convertido en una gran limitante en la producción (Trabanino, 1997; Saunders et al., 1998; Bolaños, 2001; Laguna et al., 2004).



Crecimiento de fumagina en hoja y frutos de chiltoma

Manejo y control

Cultural: eliminar rastrojos y malezas hospederas del virus (ej. *Cleome viscosa*). Evitar sembrar al lado de lotes viejos. Evitar cultivos escalonados o comience su siembra en el último lote contra el viento. Utilice alta densidad de plantas para luego ralea las plantas viróticas. También se puede usar trampas amarillas con aceite comestible; para esto, se puede poner estacas rodeadas con plástico amarillo e impregnado de aceite, cada día se debe limpiar y aplicar nuevamente. Los cultivos sembrados durante la época lluviosa son menos atacados. El uso de barreras vivas como maíz y sorgo alrededor del cultivo sirven como barrera física para evitar la entrada de los áfidos al cultivo. Use rotación de cultivos (Trabanino, 1997; Laguna et al., 2004).

Biológico: existen buenos depredadores de áfidos, entre ellos las mariquitas *Coleomegilla maculata*, *Cycloneda sanguinea*, *Hippodamia convergens*, *Caelophora spp.* (Coleoptera: Coccinellidae) *Allograpta obliqua*, *Toxomerus spp.* y otras especies de *Syrphidae* (Diptera) y *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), *Aphidius spp.* *Binodoxys spp.*, *Ephedrus spp.* (Hymenoptera: Aphidiidae) El mantenimiento de malezas dentro y alrededor del campo cultivado o el uso de policultivos conservan las poblaciones de estos enemigos naturales. Entomopatógeno *Verticillium lecanii* (Trabanino, 1997; Saunders et al., 1998; Núñez y Dávila, 2004; Carballo et al., 2004; Laguna et al., 2006).



4.4. LOS ÁCAROS DE LA CHILTOMA (*Polyphagotarsonemus latus* Banks) Acarina: Tarsonemidae.

Este artrópodo pertenece al orden Acarina, familia Tarsonemidae, se considera como el ácaro de mayor importancia en Centro América.

Bioecología

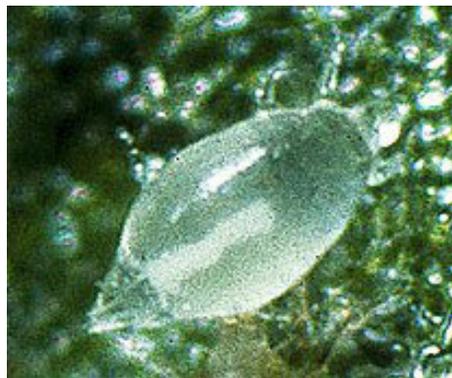
Huevo: huevos son elípticos, blanquecinos y están ordenados por 7 filas longitudinales de tubérculos blancos. Son puestos en las hojas, brotes tiernos, frutos jóvenes y en los botones florales, en áreas escondidas o que presentan hundimiento, de tal manera que queden protegidos.

Ninfas: estados inmaduros son blancos, en forma de pera, hexápodos, se parecen a los adultos.

Adulto: son de color amarillo, y miden 1.5 mm de longitud. Las hembras son globosas, ovaladas, con 4 pares de patas. El par posterior está ligeramente atrofiado, presentando largas sedas en las tibias y en los tarsos. Los machos tienen el cuerpo oval-alargado, casi rómbico. El último par de patas está desarrollado, con dos largas sedas en las tibias y tarsos.

Los machos aparecen antes que las hembras. Las pupas hembras a menudo son transportadas por los machos adultos en la punta del abdomen formando una T, a los órganos tiernos de la planta que no han sido colonizados. Allí esperan que emerjan para fecundarlas (Saunders et al., 1998; Nuez, 2001).

El ciclo de vida del ácaro de la chiltoma depende de la humedad relativa y de la temperatura. A 28 a 30°C es de 4 a 5 días. El desarrollo se interrumpe a temperaturas inferiores de 10 °C. Con temperaturas superiores a 30°C, y humedad relativa baja, la mortalidad de ninfas es elevada. Las hembras mueren a temperaturas superiores a 40°C, si se da una humedad relativa del 80%. La especie muestra tendencia al gregarismo por lo que las densidades poblacionales llegan a ser muy elevadas, pudiendo encontrarse cientos de individuos por centímetro cuadrado del vegetal. El viento y el contacto entre plantas, son los medios de dispersión más importantes (Nuez, 2001).



Imágenes de izquierda a derecha: Huevos, ninfas y adulto de *Polyphagotarsonemus latus*



Daños en hojas de chiltoma causado por el ácaro *Polyphagotarsonemus latus*



Daños en hojas y frutos de chiltoma causado por *Polyphagotarsonemus latus*



Daño en planta de chiltoma causado por *Polyphagotarsonemus latus*

Daño e importancia económica

Todos los estadios son activos, se alimentan en el envés de las hojas que están desarrollándose, y extraen el contenido de las células, causando corrugamiento, distorsión y formación de un tejido corchoso pardo entre las venas principales en el envés de las hojas. En Nicaragua, es la segunda plaga de mayor importancia en el cultivo de la chiltoma y en los últimos tiempos ha llegado a ocasionar pérdidas de hasta un 100%.

Manejo y control

Cultural: eliminación de malezas hospederas, plantas que tienen altas poblaciones y daños por el ácaro blanco ayuda a reducir las infestaciones y diseminación de este artrópodo plaga en el cultivo de la chiltoma. Al desinfectar las herramientas que se utilizan en campo se reduce la propagación del ácaro. El ácaro también puede ser diseminado por el viento, por lo que es importante establecer barreras vivas alrededor de la chiltoma con cultivos tales como maíz, sorgo, Taiwán, entre otros.

Botánico: hojas del tabaco (*Nicotiana tabacum*) y las semillas de nim (*Azadirachta indica*) tienen propiedades plaguicidas que controlan ácaros (Vázquez, 2008). La mezcla de chile-ajo- jabón puede controlar poblaciones de ácaros.



5. INSECTOS PLAGAS DEL PIPIAN, AYOTE Y EL PEPINO

Las cucurbitáceas son nativas de la región tropical, es una familia muy numerosa y de gran importancia en la dieta humana. En ella encontramos unas especies que se consumen como frutas frescas y son de sabor dulce, por ejemplo, la sandía y el melón; otras se consumen como ensaladas, en salmuera o vinagres, como el pepino. También tenemos especies cuyos frutos se consumen cocidos como los pipianes, ayotes y chayotes (Bolaños, 2001).

El pepino es una hortaliza fresca y para el agricultor representa una alternativa para diversificar la demanda del mercado interno, en cuanto a su contenido nutricional es una de las hortalizas que contiene las vitaminas A, B, C y minerales que son indispensables para la salud humana (Parsons, 1992; CENTA, 2003b). Según Padilla, (2009), los cultivos de pepino que se establecen bajo la técnica de espaldera producen frutos con mejor valor estético, de calidad y se obtienen mejores rendimientos que sembrarlo de forma tradicional a ras del suelo.

El pipián es una hortaliza muy consumida no solo en Latinoamérica, sino que también en muchas partes del mundo, se consume de forma inmadura como verdura cosida o frita (González et al., 2001). La mayor parte de áreas cultivadas de pipián en Nicaragua están en manos de lo pequeños productores, quienes abastecen el mercado nacional para su consumo, y los mejores rendimientos de este cultivo están establecidos en la región del pacífico.



Planta de Melón

Planta de Sandía

Planta de Pipián

Frutos de Pepino

5.1. LA MOSCA BLANCA

(Bemisia tabaci Gennadius) Hemiptera: Aleyrodidae.

La mosca blanca es considerada una plaga importante, ya que la presencia de este insecto chupador puede ocasionar serios daños, debido a que es vector de virus de tipo persistente y semi-persistente como geminivirus o crinivirus. Hay muchas especies diferentes de mosca blanca en Nicaragua, pero la especie más importante es *Bemisia tabaci* por la transmisión de virus en chiltoma y tomate. Este insecto pasa por tres etapas durante su ciclo biológico huevo, ninfas y adulto, se encuentran en el envés de las hojas, actualmente están distribuidas en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, es una plaga de mucha importancia económica (Jiménez- Martínez, 2007; Rodríguez & Morales, 2007).

Daño e importancia económica

La importancia de la presencia de esta mosca en las plantaciones de cucúrbitas, radica en que es vector de varios virus entre ellos están geminivirus, que han causado severos daños en otros cultivos. En el cultivo del melón, son especialmente importantes, debido a que transmiten varias enfermedades virales como el virus del mosaico de la sandía (WMV), virus del mosaico del pepino (CMV) y el virus del mosaico amarillo del zucchini (ZYMV) (Bolaños, 2001).

En pepino el daño principal parece ser la disminución de la capacidad fotosintética de las hojas, debido al recubrimiento producido por la melaza y la negrilla.



Virosis en hojas de pipián causado por el virus del mosaico transmitido por *B. tabaci*



Virosis en hojas de pepino causado por el virus del mosaico transmitido por *B. tabaci*



Daños por *Bemisia tabaci*: A), Daño severo causado en melón y crecimiento de fumagina en frutos; B), adultos de mosca blanca y fumagina en plantita de pepino

Manejo y control

Cultural: se han practicado diferentes medidas para reducir las pérdidas tales como, cambios en las fechas de siembra, destrucción de rastrojos, eliminación de plantas enfermas y malezas, establecimiento de cultivos alejados de campos viejos que han sido afectados por mosca blanca, establecimiento de semilleros cubiertos con mallas finas para evitar el ataque temprano de la mosca blanca, uso de trampas amarillas con aceite negro, establecimiento de barreras vivas, coberturas al suelo, uso de variedades resistentes, cultivos trampas y asociados de cultivos.

Prácticas culturales para prevenir el ataque de mosca blanca en semillero.



Asocio de cultivos, muestreos en campo definitivo



Uso de microtúnel y trampas amarillas



Biológico: en América Central y el Caribe tienen varios enemigos naturales, como parasitoides *Eretmocerus* spp. (Hymenóptera; Eulophidae); *Encarsia* spp. (Hymenóptera: Aphelinidae); y depredadores como león de áfidos *Chrysoperla externa*, (Neuróptera; Chrysopidae), COL. *Cycloneda sanguinea*, *Hippodamia convergens*, *Eriopis connexa*, *Coleomegilla maculata*, y Hongos entomopatógenos como *Aschersonia aleyrodis*, *Verticillium lecanii*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Beauveria bassiana* y *Metarrhizium anisopliae* (Saunders et al., 1998; Núñez y Dávila, 2004; Carballo et al., 2004).



Parasitoide Encarsia spp.



Parasitoide Amitus sp



Depredador Orius sp.

Bioplaguicida: aceite de Nim se aplica para el manejo de mosca blanca en dosis de 40 cc/ 20 litros de agua.

5.2. EL GUSANO VERDE DE LAS CUCURBITÁCEAS (*Diaphania hyalinata* y *Diphania nitidalis*) *Lepidoptera: Pyralidae*.

Estos insectos durante su estado larval son considerados una de las plagas más dañinas de las cucurbitáceas, debido a su hábito alimenticio; éstos se alimentan de las hojas, yemas, frutos y en algunos casos se alimentan de las flores, reduciendo los rendimientos y causando pérdidas económicas al aumentar los costos de producción.

Bioecología

***Diaphania hyalinata*.**

Este insecto pasa por las etapas de huevo, larva, pupa y adulto.

Huevo: dura de 4 a 5 días, son aplastados, puestos de uno en uno o en pequeños grupos sobre las hojas, flores y frutos.

Larva: estado larval dura de 14 a 21 días, pasa por cinco estadíos larvales, es de color verde pálido con dos rayas dorsales blancas, mide 20-25 mm de longitud cuando está madura, se tornan de color rosadas antes de empupar.



Larva de *Diaphania hyalinata*

Pupa: dura de 5 a 10 días, es de color pardo, por lo general empupan dentro de un capullo entre las hojas, o lo que es más común entre la hojarasca, llegando a alcanzar un diámetro de 17 a 18 mm de largo.

Adulto: tiene una extensión alar de 23 a 30 mm, alas de color blanco con una banda negra marginal, excepto en el borde interior de las alas traseras, el último segmento abdominal y el mechón anal son negros.



Adulto de *Diaphania hyalinata*

***Diaphania nitidalis*.**

Huevo: son aplastados y de color amarillo, son puestos de uno en uno o en pequeños grupos sobre las hojas jóvenes, yemas, tallos, flores y frutas.

Larva: pasan por cinco estadíos, miden de 20-25 mm de largo cuando está madura, son de color amarillo pálido a blanco-verdoso con puntos negros hasta el cuarto estadío, son de color verde-pálidas sin manchas en el quinto estadío, se vuelven rosadas inmediatamente antes de empupar. Empupan dentro de un capullo de seda flojo, entre las hojas o en la hojarasca en el suelo.

Pupa: es de color pardo, mide de 17-18 mm de largo.



Adulto: tiene una envergadura de 25-30 mm; las alas anteriores y posteriores con una banda ancha marginal pardo claro, con brillo púrpura, y una mancha crema grande central elongada que se extiende por la mayor parte de las alas traseras y parte de las delanteras. El extremo caudal del abdomen tiene un mechón prominente de escamas oscuras largas.



Larva de
Diaphania nitidalis



Adulto de
Diaphania nitidalis

Daño e importancia económica

Las larvas de *Diaphania hyalinata* se alimentan principalmente de las hojas, causando defoliación pero puede atacar muy levemente yemas, brotes, flores, tallos y frutos. Es una plaga importante, a menudo en asocio con *D. nitidalis*.

Diaphania nitidalis, las larvas mayores taladran las frutas a menudo entran a través de la cicatriz de abscisión de las flores que está cerca del suelo. La presencia de larvas en frutas se reconoce por un agujero o varios que exudan un excremento color naranja. Las larvas cuando minan fuertemente las frutas provocan su caída, pudrición y pérdida de valor en el mercado; en ciertas ocasiones pueden causar daños a las yemas, flores, tallos y hojas. Es una plaga importante.

Las dos especies perforan y pueden arruinar los frutos con sus túneles.



Daño en fruto
de pepino
causado
por larva de
*Diaphania
nitidalis*



Larva de
*Diaphania
nitidalis* en
fruto de
pepino



Daño en hojas
de pepino
causado
por larva de
*Diaphania
hyalinata*



Larva de
*Diaphania
hyalinata*
alimentándose
en flor de
cucúrbita

B

Estado fenológico que afecta

Diaphania hyalinata se puede encontrar afectando a las cucurbitáceas desde las primeras seis hojas hasta la floración y *D. nitidalis* desde las primeras flores hasta la fructificación.

Manejo y control

Cultural: elimine hospederos alternos de *Diaphania* spp. 2 o 3 semanas antes de la siembra del cultivo. Use cultivos trampa como calabacita en lotes de pepino y melón, en los cuales podrá aplicar plaguicidas. Evite siembras escalonadas para evitar que los cultivos viejos sean fuente de infestación. Una buena preparación de suelo y la rotación de cultivos ayudan a reducir pupas presentes en el suelo. El asocio de cucúrbitas con otros cultivos reduce las poblaciones de *Diaphania*. García y Angulo (2008), realizaron un estudio de efectos de cultivos en asocio de pepino, pipián y frijol de vara, encontrando que las poblaciones de *Diaphania hyalinata* en los cultivos de pepino y pipián asociado con frijol son menores que sembrados solos.



Las larvas de *Diaphania hyalinata* y *D. nitidalis* pueden ser eliminadas al momento del muestreo.

El control manual de larvas al momento del volteo de frutos de melón y durante el muestreo es importante ya que reduce las poblaciones de adultos de *Diaphania*. Al finalizar la cosecha quemar o incorporar el rastrojo para destruir los gusanos que aún quedaron en los frutos y en el follaje.

Biológico: se han reportado parasitoides de las familias Braconidae (*Apanteles impiger*) y Chalcididae (*Conura acragae*), además moscas de las familias Tachinidae y Sarcophagidae. *Chrysoperla externa* (Neuroptera) y algunas avispas de la familia Vespidae son depredadores efectivos. Las liberaciones de *Trichogramma* spp. son muy efectivas para estas plagas (Trabanino, 1997; Saunders et al., 1998; Carballo et al., 2004).



6. INSECTOS PLAGAS DEL PLÁTANO *MUSA SP.*

El centro de origen del plátano es la parte sudeste de Asia. Es una hierba gigante que alcanza altura promedio de tres metros. Actualmente se encuentra distribuido en los trópicos y subtrópicos. Sin embargo, las mayores plantaciones se encuentran en los trópicos húmedos. El plátano tiene gran importancia para nuestro país, es una fuente importante de alimento, así como de ingresos económicos para pequeños y medianos productores. El fruto es rico en hidratos de carbono. Se consume en forma de tajadas fritas, bastimento (cocidos), maduro fritos y puré para niños. Se encuentra difundido en varias localidades del territorio, con un área aproximada de 9,000 manzanas, siendo las zonas de mayor área sembrada Rivas, Ticuantepe, Masaya y Granada.

Los problemas fitosanitarios están enfocados principalmente en el control de enfermedades como la Sigatoka y el manejo de poblaciones del picudo negro o picudo del plátano. Que afectan negativamente la calidad y la cantidad de la fruta producida, causando pérdidas a los productores (Dávila et al., 1983; Jiménez, 1994; Díaz et al., 2007).



Plantaciones de
musáceas



6.1 EL PICUDO NEGRO DEL PLÁTANO (*Cosmopolites sordidus* (Germar)) Coleoptera: Curculionidae.

Bioecología

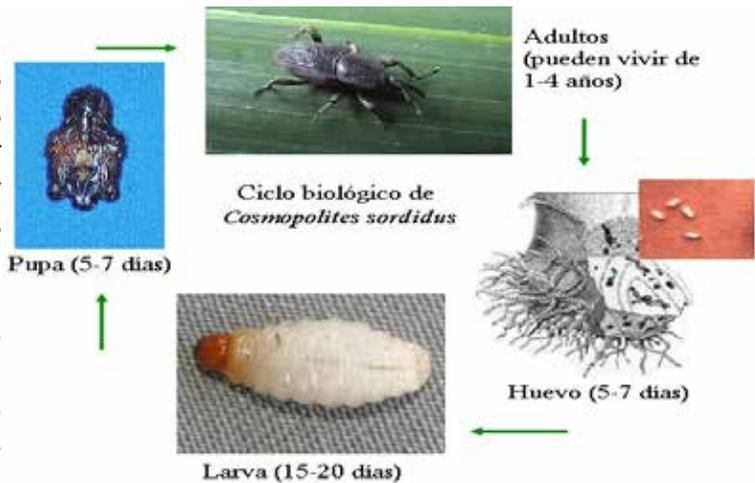
Este insecto posee un ciclo de vida completo o sea que durante su vida pasa por cuatro diferentes etapas de desarrollo huevo, larva, pupa y adulto.

Huevo: son blancos alargados y ovalados; miden 2 mm de largo. Generalmente los huevos son puestos uno por uno en las vainas de las hojas o en huecos hechos por las hembras en la base del pseudotallo y el cormo; los huevos eclosionan después de 5 a 7 días.

Larva: es de color blanco crema, cuando está madura mide hasta 15 mm; la cabeza es de color café-rojiza, su cuerpo es gordo, encorvado carece de patas y se desarrolla totalmente dentro del cormo, el estado larval dura de 15 a 20 días y después la larva empupa en las galerías dentro de la planta o en el suelo por 5 a 7 días.

Pupa: es de color blanca-grisácea; se pueden ver los apéndices del adulto desarrollándose durante esta etapa.

Adulto: el adulto es de color negro brillante, mide de 11 a 14 mm de largo, siendo la hembra un poco más grande; tiene un pico muy alargado y curvo. La hembra rara vez vuela para llegar a la base de las plantas y buscar el cormo para ovipositar. Los adultos normalmente salen de noche para alimentarse y ovipositar. Generalmente permanecen en la misma planta por largos períodos de tiempo, son de movimiento lento y simulan estar muertos al ser perturbados. Sólo una pequeña parte de ellos podrá moverse a una distancia mayor de 25 m durante un período de 6 meses. La diseminación ocurre principalmente a través del material de plantación infestado. El picudo prefiere tejidos débiles, los que están muertos o por morir. Los cormos dejados sobre el terreno de la plantación, son visitados y pueden recibir abundantes oviposiciones antes de ser plantados. Por lo general, las plantaciones sanas no son atractivas para el picudo; este prefiere como hospedero el cormo de la planta madre ya cosechada, debido a que está constituida de tejidos débiles. Pueden vivir hasta dos años (Dávila et al., 1983; Carcache, 2008; Mercado et al., 1997).



Daño e importancia económica

Los daños son causados por las larvas al alimentarse de los tejidos del cormo y formar galerías, que facilitan la pudrición del cormo o dificultan el transporte de nutrientes desde las raíces hacia el resto de la planta. Las plantas atacadas pierden su vigor, las hojas no se despliegan y se vuelven amarillas y marchitas.

La planta produce racimos pequeños con frutos deformes, y aquellas plantas cuyas raíces se debilitan del ataque caen fácilmente debido al viento o a la lluvia. El daño puede permitir la entrada de patógenos que pueden causar la muerte, especialmente en plantas tiernas.

El picudo del plátano es una plaga cosmopolita del banano y otras especies del género *Musa*. Es importante en plátano, banano y guineo, donde ocasionan pérdidas de hasta 40% por caída (acame) de las plantas atacadas.

Estado fenológico que afecta.

El picudo puede atacar las plantas de musáceas en cualquier estado de desarrollo, prefiriendo plantas en estado de posfloración (Dávila et al., 1983; Jiménez, 1994; Carcache, 2008).

Manejo y control

Cultural: las nuevas plantaciones deben ser establecidas en campos no infestados. Utilizar semillas o material de plantación sano.

El Mondado de las semillas para siembra, remueve huevos y larvas de picudo y a su vez se realiza manejo de nematodos.

Cormos libres de picudos Plántulas de musáceas procedentes de los cultivos de tejidos se utilizan como semilla

Los retoños dañados no deben ser utilizados para la siembra. Sumerja el material de siembra "mondado" en tinas o pilas con agua caliente a 55° C, de 15 a 25 minutos. Estos baños también eliminan nematodos.

Mantener la plantación libre de malezas y de vegetación en descomposición, evitar competencia entre plantas mediante el deshije, tener un buen drenaje y al cosechar eliminar el pseudotallo a nivel del suelo, picarlos y esparcirlo para que se sequen rápidamente e impedir de este modo que atraigan a los picudos.

Use trampas de pseudotallos o cepa (20 a 40 por mz), para recolección manual de adultos o en trampeo con feromonas y/o organismos entomopatógenos.



Cormos dañados por picudo del plátano
Cosmopolites sordidus



Cormos libres de picudos



Plántulas de musáceas procedentes de los cultivos de tejidos se utilizan como semilla



Trampa disco de cepa modificada



Crecimiento de *Beauveria bassiana* en adultos de picudos del plátano

Biológico: entre los depredadores más importantes, se encuentran los escarabajos *Plaesius* y *Hololepta quadridentata*. Las hormigas *mirmicidas* *Tetramorium guineense* y *Pheidoles megacephala*, han demostrado ser exitosas en el manejo de poblaciones del picudo negro del plátano. No obstante, para el control biológico del picudo, se han utilizado con mayor frecuencia nematodos y hongos entomopatógenos. Los nematodos entomopatógenos más utilizados han sido *Steinernema carpocapsae* y *Heterorhabditis sp.*, que atacan tanto a los picudos adultos como a las larvas en el campo.

Sin embargo, el manejo de picudo con hongos entomopatógenos ha demostrado ser "más práctico y eficiente" con el uso de los hongos *Beauverias bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, con los que se ha logrado entre el 60y 90% de mortalidad (Carballo et al., 2004; Carcache, 2008; Jiménez-Martínez, 2009b).



7. PLAGAS DEL LIMON Y LAS NARANJAS *CITRUS SPP.*

Los cítricos son originarios del Asia meridional y pertenecen todos al género *Citrus* de la familia de las Rutáceas. Una característica de este género es la presencia, en todos los órganos de la planta, de un aceite esencial que le da su olor característico. Presentan importantes cantidades de vitamina C, minerales (calcio y fósforo) y a veces como en el caso de la mandarina, vitamina A. Del fruto se elabora jugos concentrados, néctares, mermeladas y jaleas y de las flores se destila o extrae esencias que son destinadas a las empresas perfumeras.

Las especies más cultivadas son los naranjos y los mandarinos seguidos de los limeros, limoneros, toronjos y cidros (García- Serrano, 2000). Su cultivo y consumo se realiza por igual en los cinco continentes. A diferencia de otros frutales los cítricos presentan un mercado amplio y bien evolucionado (Morín, 1983).



Árbol de naranja dulce
(*Citrus sinensis*)



Árbol de limón
(*Citrus limon*)



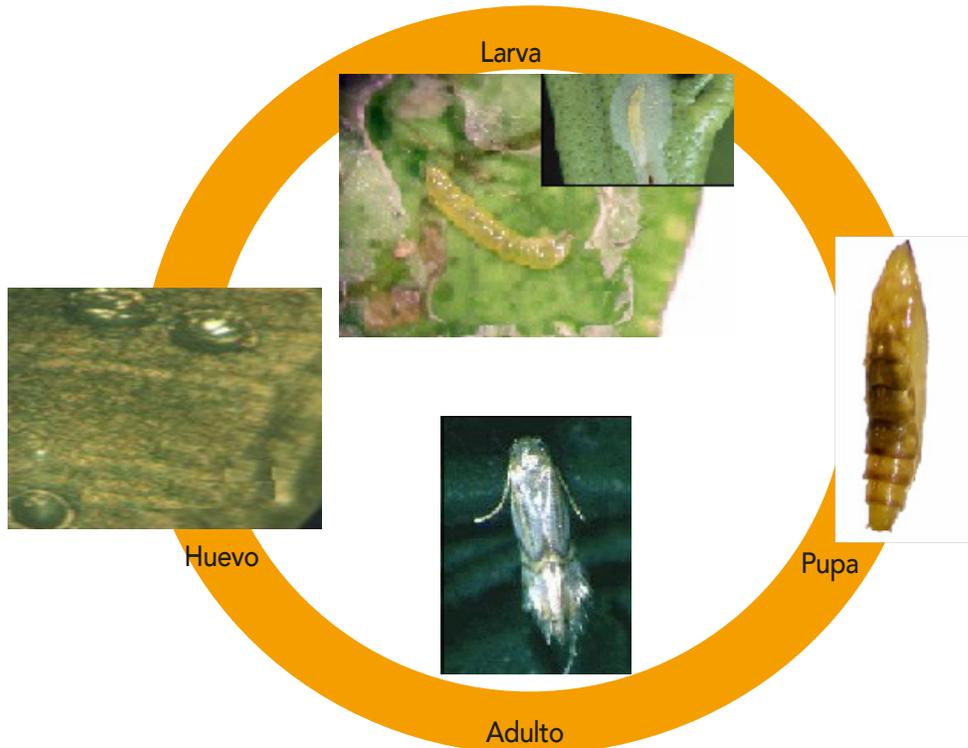
Árbol de mandarina
(*Citrus deliciosa*)

7.1. EL MINADOR DE LAS HOJAS DE LOS CÍTRICOS

(*Phyllocnistis citrella* (Stnt)) *Lepidoptera: Gracillariidae, subfamilia: Phyllocnistidae.*

Bioecología

El minador de la hoja de los cítricos es un microlepidóptero. Tiene un ciclo de vida completo.



Huevo, larva, pupa y adulto de minador de las hojas de los cítricos *Phyllocnistis citrella*

Huevo: los huevos son de color blanco, ovals, achatados, puestos de forma individual cerca de la vena central en la cara inferior de las hojas, los huevos eclosionan a los 3 o 5 días.

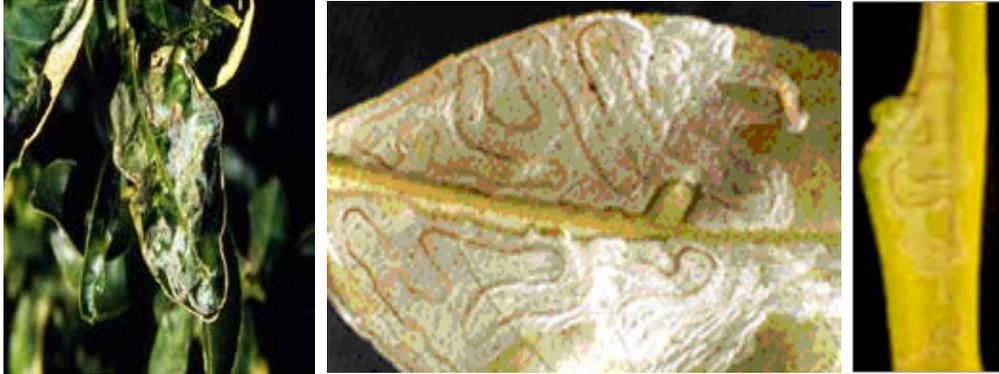
Larva: las larvas son de color blanco grisáceos y alcanzan cerca de 3.5 mm de largo, cuando están maduras.

Pupa: las pupas se ubican en el borde la hoja. Allí la lámina se dobla para dar protección a la pupa que está debajo.

Adulto: son palomillas o papalotes muy diminutos de 2 a 3 mm de largo, tienen una expansión alar de 5 a 8 mm, las alas son de color blanco grisáceo, con cuatro banditas negras que cruzan cada ala anterior. Las alas posteriores son plumosas y los ojos compuestos son de color negro. Ciclo total cerca de tres semanas. Usualmente se producen 5 a más generaciones por estación.

Daño e importancia

Las larvas hacen galerías entre las dos caras de las hojas jóvenes y muy tiernas alimentándose de sus tejidos y ocasionando enrollamiento y distorsión. Las larvas afectan cada hoja nueva disponible. Escavan galerías sinusoides, casi paralelas al nervio central, dejando la cutícula por encima de la mina y a través de la cual se ve una línea negra que la rellena, correspondiente a los excrementos de la larva. Las hojas que son fuertemente atacadas se secan quedando impedidas de realizar su función fotosintética. Las hojas viejas no son atacadas. Los daños a los brotes (hojas nuevas) afectan el crecimiento de los árboles, y si el ataque al follaje de reposición es continuo e intenso puede afectar la floración y fructificación (OIRSA, 199?; Agustí, 2008).



Daño del minador *Phyllocnistis citrella* en hojas y ramita de cítricos.



Daño del minador *Phyllocnistis citrella* en frutos de cítricos.

Manejo y control

Cultural: en viveros donde el daño sea muy severo se pueden eliminar manualmente las hojas afectadas y enterrarlas.

En plantaciones de 1 a 3 años, realizar saneamiento y poda racional de formación.

Biológico: en Centroamérica, además del efecto de ciertos depredadores naturales comunes, especialmente el león de áfidos (*Chrysoperla spp.*); existe un buen potencial de lucha integrada por medio de parasitoides que atacan a otros minadores de hojas entre ellos *Chrysonotomyia sp.*, *Closterocerus sp.*, *Hirosmenus sp* y *Zagramozona americanum* (Hym.: Eulophidae), así como *Stiropius sp.* (Hym.: Braconidae) (OIRSA, 199?).

7.2. LA MOSCA DE LA FRUTA

(Anastrepha sp. y Ceratitis capitata Wied) Diptera: Tephritidae.

Las moscas de la fruta constituyen unas de las principales plagas de los frutales no sólo en Centroamérica sino a nivel mundial (Jiménez-Martínez, 2009b).

Bioecología

Estos insectos tienen una metamorfosis completa pasan por huevo, larva, pupa y adulto. Anastrephasp.

Huevo: coloca sus huevos generalmente uno por uno y raramente, tres a cuatro juntos. Sin embargo, hembras diferentes pueden depositar sus huevos utilizando la misma perforación, en tal forma que en cada una de estas pueden encontrarse hasta 20 huevos. Los huevos de *Anastrepha* son de forma alargada o ahusadas, miden de 0.5 a 1 mm de longitud, de color blanco amarillento, de superficie casi lisa. Los huevos eclosionan a los 3 a 4 días. Cada hembra puede depositar entre 600 y 800 huevos.

Larva: el estado larval dura entre 15 y 20 días en los meses calurosos, la larva pasa por tres estadios. El tamaño de la larva cuando está madura mide entre 10 a 15 mm de longitud y de 1 a 2.5 mm de ancho. Es de color blanco amarillento o cremoso, de forma algo cónica agudizada en la extremidad posterior, sin patas (apodas). La larva empupa en el suelo hasta una profundidad máxima de 10 cm.



Larva y adultos de *Anastrepha sp*

Pupa: es cilíndrica abarilada, de color amarillo claro al principio y finalmente de color marrón oscuro. Su tamaño varía de 3 a 7 mm de largo. Esta etapa dura de 10 a 14 días.

Adultos: cuando los adultos salen copulan y después de un período de pre-oviposición, las hembras una vez fecundadas, comienzan a depositar sus huevos.

Ceratitis capitata

Huevo: la hembra deposita sus huevos en la misma forma que *Anastrepha*, pero por grupos de cinco, seis y más por postura. Cada hembra puede depositar entre 800 y 1,000 huevos. Los huevos son también alargados, de 1mm de longitud del mismo color y con un fino retículo en su superficie. Los huevos eclosionan a los 2-3 días.

Larva: maduras miden de 7 a 10 mm de longitud, este estado dura de 6 a 11 días en condiciones favorables. Empupan en el suelo a una profundidad de 2-5 cm.

Pupa: es ligeramente pequeña, esta etapa dura de 15 a 20 días.

Adulto: sale del pupario, buscando la superficie del suelo, luego de un corto tiempo inicia sus primeros vuelos, mide de 4 a 5 mm de longitud, es de color amarillo, blanco y negro (Morín, 1983; Rogg, 2000a).

En promedio, los adultos de las dos especies viven entre 30 y 60 días, pudiendo prolongarse este periodo a 4 o 5 meses; generalmente los machos tienen mayor longevidad que las hembras.



Larva y adulto de *Ceratitis capitata*

Daño e importancia económica

Las larvas de *Anastrepha sp.* y *Ceratitis* cuando eclosionan de los huevos perforan la pulpa de la cual se alimentan, dirigiéndose hacia el centro del fruto donde se les encuentra haciendo galerías en diversas direcciones. En su recorrido van dejando gran cantidad de excremento. Los que determinan un proceso de putrefacción en el interior del fruto infestado, el que toma un aspecto de maduración prematura, cayendo finalmente. Por otra parte, el daño directo que ocasionan a la fruta deteriora su calidad, limitando la producción e impidiendo su acceso a los mercados nacionales y de exportación (Morín, 1983; Jiménez-Martínez, 2009b).



Daño en naranjas y mandarina causados por moscas de la fruta.

Manejo y control

El manejo de moscas de la fruta se desarrolla mediante la integración de varios componentes, entre los cuales se consideran más importantes: control cultural y el control etológico, que consiste en el uso de trampas con sustancias atrayentes.

Cultural: cosechar temprano para reducir el tiempo de exposición al ataque. Es esencial mantener el huerto limpio, sin malezas debajo de los árboles y levantar toda la fruta caída cada día, enterrándolas en un pozo o zanja, tapando las frutas con 20 cm de suelo para que no emerjan las moscas

Biológico: tienen enemigos naturales como *Biosteres formasanus*, *B. tryoni*, *B. longicaudatus* *Opius sp.*, *O. anastrephae*, *O. bellus*; *Doryctobracon areolatus* (Hymenoptera: Braconidae); *Pachycrepoideus vindemmiae* (Hym.: Pteromalidae) (Cave, 1995; Núñez y Dávila, 2004; Coto y Saunders, 2004).

Etológico: el uso de trampas facilita el monitoreo de las moscas y mediante esta técnica se puede detectar oportunamente la presencia de las moscas de las frutas.

Las trampas "MacPhail" es un recipiente de material plástico; su base es de color amarillo y presenta una invaginación que permite el ingreso de los especímenes para atraparlos en su interior y dificulta la salida de los mismos, la parte superior es transparente. Se llena con líquido atractivo constituido por una solución acuosa de proteína hidrolizada de diversa procedencia (maíz, soya, algodón, extracto de levadura) que contiene aminoácidos libres; se utiliza para capturar generalmente especies del género *Anastrepha*. Se pueden colocar cada media hectárea El olor de fermentación atrae a las moscas de la fruta.

Trampas Jackson es una estructura de cartón de color blanco, llamada "delta" o "casita" por su forma, en la parte interna se coloca una laminilla con pegamento y en la parte superior interna el atrayente sexual @Trimedlure; esta trampa captura principalmente moscas de la fruta de la especie *Ceratitis capitata* (machos). Para colocar las trampas se debe tener en cuenta: que los árboles tengan fruto, ubicarlas donde no les de el sol y que el aire circule libremente; a una altura entre 2 y 3 metros, mediante una vara que facilite su instalación. Se recomienda rotar las trampas de sus sitios y tener un mapa para facilitar su evaluación y mantenimiento

Trampas utilizadas para el monitoreo de moscas de la fruta:



Trampa MacPhail con atrayente alimenticio para *Anastrepha sp.* y otras moscas de la fruta



Trampa Jackson con atrayente sexual Trimedlure para *Ceratitis capitata*

Autocida: liberar machos estériles para disminuir las poblaciones (Morín, 1983; López et al., 1996; Galán, 1999; Jiménez-Martínez, 2009).



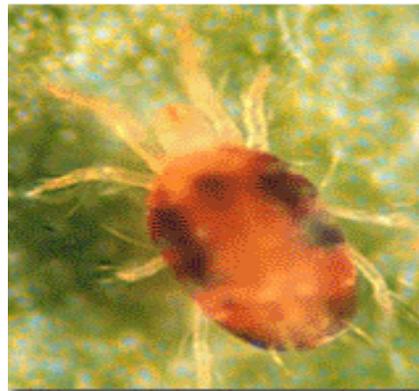
7.3. LOS ÁCAROS DE LAS FRUTAS DEL LIMON (*Tetranychus sp.*) Acariforme: *Tetranychidae*

Bioecología

Huevo: los huevos eclosionan a los 3 a 5 días, generalmente es globular, puesto de uno en uno en ambos lados de las hojas, a menudo en el ángulo entre dos venas o dentro de las yemas y fijado por un hilo de seda. Las hembras ponen de cuatro a seis huevos por día durante un mes, el período de preoviposición es de uno a tres días.

Estado inmaduro: dura de 5 a 10 días, hay tres estadíos, el primero (larva) tiene seis patas y son similares al adulto; el segundo (*protoninfa*) y el tercero (*deutoniinfa*) y tienen ocho patas y son similares al adulto en apariencia. Todos los estadíos se alimentan de ambos lados de las hojas, viven bajo una masa de telarañas de seda cuando son numerosos. Algunas especies se alimentan dentro de las yemas.

Adulto: la mayor parte de las especies son de color amarillo-verdoso o naranja. Los tamaños van desde 0.5 a 0.7mm de longitud. La reproducción puede ser asexual en algunas especies de clima caliente, el tiempo de generación es de 9-21 días. Se dispersan principalmente por el viento.



Ácaros *Tetranychus sp.*

Daño e importancia económica

Los adultos y ninfas de *Tetranychus sp.* chupan la savia de las células en el envés de las hojas o dentro de las yemas; su alimentación provoca un punteado blanco o amarillento, bronceado, moteado, distorsión y encrespamiento de las hojas; cuando es seria puede causar la caída de las hojas, muerte de los brotes, proliferación de brotes axilares y muerte de la planta.

Solamente sería una plaga de importancia bajo condiciones de sequía prolongada, la incidencia es generalmente local y las irrupciones son esporádicas en América Central (Saunders, et al., 1998).



Daño de *Tetranychus* sp. en fruto de limón



Colonias de *Tetranychus* sp. en hojas de cítricos con síntomas de punteado amarillento y encrepamiento



Estado fenológico que afecta

Los ácaros afectan los cítricos en todo el año, encontrándose todos los estadios (Ochoa, 1991).

Manejo y control

Cultural: eliminar malezas hospederas, realizar podas sanitarias, desinfectar herramientas, eliminar hojarascas donde hay problemas de ácaros para evitar la propagación.

Biológico: el control biológico debe fomentarse cuando sea posible, depredadores *Orius* spp. (Hem.: Anthocoridae); *Geocoris punctipes* (Say) (Hem.: Lygaeidae); varias especies de coccinélidos, estanfilinidos (Coleoptera), cecidómidos (Dipetera) y thysanoptera; *Typhlodromus* spp. (Acarina: Phytoseiidae) (Saunders, et al., 1998). También productos a base de *Bacillus thuringiensis* controlan las poblaciones de este ácaro (Vázquez, 2008).

Fitogenético: las variedades resistentes se deben adoptar cuando los ácaros son un problema perenne.

7.4. EL PULGÓN NEGRO DE LOS CÍTRICOS (*Toxoptera aurantii* (Fonseca)) Hemiptera: Aphididae.

Descripción

Son insectos pequeños miden 3 mm de longitud, a veces con alas, se agrupan en el envés de las hojas más tiernas, las que se enroscan debido a la succión de la savia.

Daño e importancia

Estos insectos chupadores succionan la savia de las hojas tiernas en los cogollos de las plantas, flores y frutos recién cuajados; al mismo tiempo, transmiten toxinas que en las hojas se manifiestan por corrugamiento típico, los frutos caen pequeños o no se desarrollan. Por otro lado, estos áfidos excretan melaza sobre la cual crece y se desarrolla el hongo conocido como fumagina, interfiriendo en el proceso fotosintético y productivo de la planta, depreciando el valor estético y comercial de los frutos.





Colonias de *Toxoptera aurantii* en ramas tiernas, flores y frutos tiernos de cítricos.

Manejo y control

Cultural: eliminar plantas hospederas con síntomas de daño, controlar poblaciones de hormigas debido a que éstas cosechan la mielecilla y a cambio las diseminan y las protegen de los depredadores.

Biológico: este insecto tiene muchos enemigos naturales tales como, *Coleomegilla maculata*, *Cycloneda sanguinea*, *Scymnus* sp., *Hyperaspis* spp. (Coleoptera: Coccinellidae), *Chrysopa* spp. (Neuroptera: Chrysopidae), las moscas *Syrphus* spp. y *Beccha* sp., (Diptera: Syrphidae) y la avispa *Aphidius* spp., (Hymenoptera: Braconidae) (Andrews y Quezada, 1989; Agustí, 2008).

7.5. LA COCHINILLA HARINOSA (*Planococcus citri* Risso) Hemiptera: Coccidae.

Bioecología

Huevo: las hembras depositan los huevos cubiertos por una sustancia blanquecina cerosa. Una hembra puede poner unos 300 huevecillos, por lo que estos insectos se multiplican rápidamente.

Ninfa: al nacer las ninfas se mueven a otras partes de la planta donde comienzan a alimentarse, chupando savia y al mismo tiempo empiezan a cubrirse con su capa de cerosa.

Adulto: mide de 3-6 mm de largo, su cuerpo es de forma ovalada, cubierto por una cera blanca harinosa con la que protegen su cuerpo. La capa cerosa que los protege se extiende hacia los bordes del cuerpo en forma de pequeños filamentos cortos (Guerrero, 19-?).

Daño e importancia

Afecta casi todos los cítricos, debilitan al árbol chupando savia de las hojas puede producir caída de los frutitos, segrega abundante melaza que se cubre de fumagina, las hojas, ramillas y frutos.



Adultos y colonia en ramilla de *Planococcus citri*



Colonias de *Planococcus citri* y fumagina en frutos de cítricos

Manejo y control

Cultural: realizar poda para evitar que la cochinilla se propague, desinfectar los materiales que se utilizan para dicha acción. Controlar las poblaciones de hormigas, debido a que las colonias de planococcus están regularmente cuidadas por éstas. Establecer plantas con flores o cercas vivas diversificadas para atraer y dar refugio a los enemigos naturales (Vázquez, 2008).

Biológico: depredadores *Cycloneda sanguínea*, *Azya sp.*, *Coccinellina spp.*, *Nephus sp.*, *Scymnus sp.* (Coleoptera: Coccinellidae), *Chrysopa sp.* (Neuroptera: Chrysopidae); *Allotropa citri*, *Anagyrus spp.*, *Coccophagus spp.*, (Hymenopter: Encyrtidae), *Ocyptamus dolosa* (Diptera: Syrphidae) (Maes, 1998).

7.6. LAS ESCAMAS

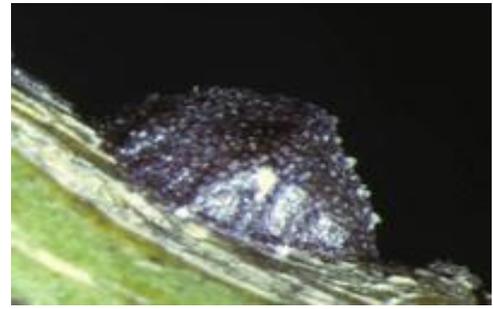
(*Saissetia sp.*) Hemiptera: Coccidae.

Bioecología

Huevo: *Saissetia sp.* depositan sus huevecillos en un promedio de 2,000. Los cuales miden aproximadamente 0.3 mm de largo, son blancos al principio, y cambian después al anaranjado. Los huevecillos incuban en más o menos 20 días.

Ninfa: permanecen debajo de la escama progenitora durante algunas horas, después emergen y caminan sin rumbo definido, pero empiezan a alimentarse en el término de tres días. La mayoría de los jóvenes se asientan en las hojas o crecimiento nuevo.

Adultos: las hembras desarrolladas son casi hemisféricas en su forma, miden más o menos 0.5 cm. de diámetro y de 0.1 a 0.3 cm. de grueso, son de color café oscuro a negro y con una ranura vérsales en el dorso formando una letra "H". Los machos pasan a través de los estadíos prepupal y pupal y en el estado adulto son insectos activos y de dos alas. Sin embargo, son muy raros y la reproducción es generalmente por partenogénesis (Metcalf y Flint, 1991).



Saissetia sp

Daño e importancia económica

El daño principal es ocasionado por la alimentación del insecto, y por el hongo que causa la fumagina que crece en la mielecilla, producida por esta escama. Este hongo interfiere con las funciones fisiológicas de las hojas (Metcalf y Flint, 1991).

Estado fenológico que afecta

Esta plaga siempre está presente durante el año. La mayoría de los jóvenes se asientan en las hojas o crecimiento nuevo.

Manejo y control

Cultural: la buena fertilización de las plantas ayuda a que estas no sean susceptibles de estos homópteros, eliminar malezas hospederas, controlar las poblaciones de hormigas debido a la sociedad que tienen, eliminar frutos, ramas y hojas caídas para evitar su diseminación, desinfectar las herramientas.

Biológico: la escama negra es parasitada muy eficientemente por una avispa *Scutellista cyanea* Mot. Otro parasitoide que ha proporcionado un buen combate en algunas áreas, pero es muy susceptible a los inviernos fríos es *Aphycus helvolus* (Hymenoptera: Encyrtidae: Encyrtinae), a esta misma familia pertenece *Diversinervus elegans* Silvestri este endoparasitoide gregario ataca las escamas en estados casi maduros, *Lecaniobius capitatus* Gaham (Hymenoptera: Eupelminae) parasita escamas maduras, preferiblemente las que acaban de ovipositar o las que están por iniciar la oviposición (Metcalf y Flint, 1991; Cave, 1995).

7.7. LOS ZOMPOPOS

(*Atta spp.* y *Acromyrmex*) Hymenoptera: Formicidae

Los zompopos son unas de las plagas defoliadoras más importantes en Meso América. Atacan a toda clase de plantas, incluyendo granos básicos, frutales, hortalizas, árboles forestales y plantas ornamentales (Argüello & Gladstone, 2001).

Bioecología

Los zompopos tienen metamorfosis completa, pasan por huevo, larva, pupa y adulto.

Huevo: son de color blanco cremoso, son puestos únicamente por la reina en las cámaras de cría.

Larva: es blanca, con apariencia de grano de arroz, apoda y se encuentran en medio de la masa del hongo, donde son alimentados por los adultos obreras.

Pupa: de color blanco y gradualmente cambia a un rojo o café oscuro.

Adultos: los adultos machos y hembras fértiles son los únicos que poseen alas (Melara et al., 1998).

Los zompopos viven en grandes colonias construidas en el suelo. Son insectos sociales, cuyas obreras salen del nido a cortar hojas para abonar con ellas sus cultivos de hongos, de los que se alimenta la colonia (Andrews y Quezada, 1989).



Obrero del zompopo *Acromyrmex* sp



Obreras de zompopo *Atta* sp.

Daño e importancia

Puede ser una plaga importante en frutales, especialmente en arboles jóvenes donde cortan las hojas, usualmente en forma de semicírculo. La reducción de fotosíntesis afecta la cantidad y calidad de los frutos, pueden defoliar un completamente un arbolito de naranjo, por lo que resultan ser una plaga importante (Andrews y Quezada, 1989; Trabanino, 1997).



Zompopos trasladando hojas a la colonia, para cultivar el hongo del que se alimentan.

Manejo y control

Cultural: eliminar troneras cerca de las plantaciones. Uso de barreras de plástico con aceite negro o vaselina, alrededor del árbol.

Biológico: hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* tiene efecto sobre las diferentes castas de la población de zompopos. También el hongo antagonista (*Trichoderma harzianum*) compete con el hongo que crece en los nidos y del cual se alimenta el insecto y nematodos entomopatógenos (*Heterobdarditis* sp.) que parasitan las poblaciones del insecto.

8. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Agustí, M. 2008. Fruticultura. España: Mundi-Prensa. 2008.** pp 331.
Altieri, M.A.; Nicholls, C.I. 2007. Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas. Barcelona, España. Icaria. 247 p.
- Andrews, Keith L. y Quezada, José R. 1989.** Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura: Estado Actual y Futuro. Escuela Agrícola Panamericana. Departamento de protección vegetal. El Zamorano, Honduras, Centroamérica. 623pp.
- Argüello, H.; Lastres, L.; Rueda, A. 2007.** Manual MIP en cucúrbitas. Programa de Mejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC-Zamorano-COSUDE). Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 244 pp.
- Bolaños H, A. 2001.** Introducción a la olericultura. 1. reimpr. de la 1. ed. EUNED, San José, Costa Rica. 380pp.
- Carballo M. [et al.],. 2004.** Control biológico de plagas agrícolas. Managua: CATIE. 232p. (Serie técnica. Manual técnico /CATIE; N° 53)
- Carcache, M.; Staver, Ch.; Méndez, ER.; Wiegel, J. 2003.** Guía para el manejo agroecológico del frijol. Un proceso grupal participativo de aprendizaje y experimentación por etapa del cultivo. (Guía electrónica CD-ROOM).
- Carcache V, M. 2008.** Los picudos del plátano: cuaderno de campo para reconocimiento y manejo de la plaga. Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería (EIAG-Rivas). Área de Manejo Integrado de Plagas / INTA / CN-MIP. Rivas, Nicaragua. 23pp.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1990a.** Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de tomate. Proyecto Regional MIP. Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales. Turrialba, Costa Rica. 138 p. (Serie Técnica. Informe Técnico n°. 151).
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1993.** Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de chile dulce. Programa de mejoramiento de cultivos tropicales. Turrialba, Costa Rica. 144p. (Serie Técnica. Informe Técnico n°. 201).
- CENTA (Centro Nacional Tecnológico Agropecuario y Forestal). 2002.** Guía técnica: Cultivo de Chile Dulce. San Salvador, El Salvador. 50p. (Guía técnica N° 6)
- CENTA (Centro Nacional Tecnológico Agropecuario y Forestal). 2003b.** Guía técnica: Cultivo del pepino. El Salvador. P 16-18. (Guía técnica N° 17)

Coto A, D. 1997. Lepidoptera en cultivos anuales y perennes: Manual de reconocimiento. CATIE. Unidad de fitoprotección. Turrialba, Costa Rica. 63pp.

Coto, DT.; Saunders, JL. 2004. Insectos plagas de cultivos perennes con énfasis en frutales en América Central. CATIE: Turrialba, Costa Rica. 400pp.

Espinoza S, A.; Urbina A, R.; Obando S, R.; Vanegas, JA. 1999. Cultivo del maíz. Ed. H. Obregón, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. Managua, NI. 22pp. (Guía Tecnológica 4)

FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola). 1993. Guía sobre producción de cebolla para exportación. San Pedro Sula, Honduras. 59pp.

Guerrero Berríos, M. 19-?. Plagas. El Salvador. P. 149-175.

Hernández C, L. 1998a. El cultivo del frijol (*Phaseollus vulgaris* L.). Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 34pp.

Jiménez-Martínez, E. 2007. Guía de manejo integrado de mosca blanca y virus en Nicaragua. Proyecto UNA-CIAT- Mosca Blanca Nicaragua. 34pp.

Jiménez-Martínez, E. 2009a. Entomología. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI. 112pp.

_____. **2009b.** Métodos de control de plagas. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI. 172pp.

_____. **2009c.** Manejo integrado de plagas. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI. 120pp.

José C, ML. 2006. Manejo integrado de plagas en los cultivos de plátano y banano en Colombia. (en línea). Consultado 2009. Disponible en http://www.engormix.com/manejo_integrado_plagas_cultivos_s_articulos_941_AGR.htm

King, A.B.S. y Saunders, JL. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central: Una guía para su reconocimiento y control. London: Overseas Development Administration. CATIE: Turrialba, Costa Rica. 182pp.

Laguna, T.; Pavón, J.; Nicaragua A, K. 2004. Manejo integrado de plagas: Cultivo de la chiltoma. Guía MIP. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. Managua, NI. 32pp.

Laguna, T.; Gutiérrez, C.; Sarria, M. 2006. Guía tecnológica de chiltoma: Cultivo de la chiltoma. Impresión Comercial. Managua, Nicaragua. 44pp.

Maes, JM. 1999. Insectos de Nicaragua: Catálogo de los insectos y artrópodos terrestres de Nicaragua. León, NI. Vol. 3, p. 1170-1898.

Maes JM. 1998. Catálogo de los insectos y artrópodos terrestres de Nicaragua. Vol. I. León, NI. 485pp.

Metcalf, CL. y Flint, WP. 1991. Insectos destructivos e insectos útiles: sus costumbres y su control. Trad. 4ª ed. Inglés. 1ª. ed. 1965, Vigésima reimpresión. México D. F., CECOSA. 1, 208 p.

Morales, F.; Ponce, A.; Molina, J.; Laguna, T, J.; López, P.; Gutiérrez, C.; Mercado, J, C.; Gutiérrez C, G. 1999a. Cultivo del tomate. Ed. H. Obregón. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. Managua, NI. 55p. (Guía Tecnológica 22)

Munguía H, R. 1998. Cultivo de frutales del trópico. Texto básico. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 157pp.

Nuez, F. 2001. El cultivo del tomate. Mundi-Prensa, España. 793pp.

Nunes Z, C. y Dávila A, ML. 2004. Taxonomía de las principales familias y subfamilias de insectos de interés agrícola en Nicaragua. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco. Estelí, Nicaragua. 164 pp.

Ochoa, R.1991. Ácaros Fitófagos de América Central: Guía Ilustrada / Ronald Ochoa, Hugo Aguilar, Carlos Vargas - Turrialba, C.R. CATIE, 251pp.

Padilla Mejía, M, L. 2009. Efecto de dos técnicas de manejo agronómico del pepino (*Cucumis sativus* L.), sobre la ocurrencia poblacional de insectos plagas e insectos benéficos y el rendimiento del cultivo en Tisma, Masaya. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Managua, NI.47pp.

Pérez Gutiérrez, D.; Sánchez Pérez, D. 2006. Efecto de policultivos (Tomate: *Lycopersicum esculentum* Mill, Pipián: *Cucúrbita pepo* L, Frijol: *Phaseolus vulgaris* L.), en la incidencia poblacional de insectos plagas e insectos benéficos. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Managua, NI. 57pp.

Rodríguez Salguera, V, H.; Morales Blandón, J, L. 2007. Evaluación de alternativas de protección física y química de semilleros de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) contra el ataque del complejo mosca blanca (*Bemisia tabaci*, *Gennadius*)-Geminivirus y su efecto en el rendimiento, en el municipio de Tisma, Masaya. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Managua, NI. 76pp.

Rogg, H, W. 2000a. Manual: Manejo integrado de plagas de cultivos tropicales. Abya Yala. Quito, Ecuador. 111pp.

Rogg, H, W. 2000b. Manual: manejo integrado de plagas en cultivos de la amazonía ecuatoriana. MOSAICO. Quito, Ecuador. 183pp.

Sánchez, J, M.; Garijo, C; García, E, J. 1991. Moscas blancas. En: Plagas del tomate. Bases para el control integrado. M.A.P.A. Secretaría General Técnica, Madrid: 37-52.

Saunders, J, L.; Coto, D. y King, A.B.S. 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. 2da. ed. Turrialba, Costa Rica: CATIE. 305pp.

Sevilla Morán, EB.; Rodríguez Vásquez, EG. 2009. Evaluación de alternativas químicas y botánicas para el manejo del ácaro blanco (*Poliphagotarsonemuslatus*, Bank.) en chiltoma (*Capsicum annum* L.), Tisma, Masaya. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Managua, NI. 41pp.

Tapia B, H. 1973. El cultivo del frijol en Nicaragua. Managua, Nicaragua. 18pp.

Trabanino, R. 1997. Guía para el manejo integrado de plagas invertebradas en Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras, Zamorano Academic press. 157pp.

Turley, Frank. 1988. Biología y control de chicharrita del maíz *Dalbulus maidis* vector del achaparramiento de maíz. Proyecto Protección de cultivos-Nicaragua, MIDINRA-CNPV/gtz. 37pp.

Vázquez M, L. 2008. Manejo integrado de plagas: Preguntas y respuestas para técnicos y agricultores. INISAV. La Habana, Cuba. 486 pp.

Zamora S, M. 2004. Manejo integrado del picudo de la chiltoma. FUNICA/INTA/CATIE/UNA. Managua, Nicaragua. 27 pp.

Zamorano, Departamento de Protección Vegetal (Honduras), COSUDE, INTA, UNA, MIP-CATIE, (Nicaragua). 1996. Manual de manejo integrado de plagas en el cultivo del frijol. 1era. ed. IMPRIMATUR. Managua, Nicaragua. 75pp.

Zitter, T.; Hopkins, D.; Claude E, T. 2004. Plagas y enfermedades de las cucurbitáceas. Mundi-Prensa. Madrid, España. 88pp.





Por un Desarrollo Agrario Integral y Sostenible



Dr. Edgardo Jiménez Martínez

Oriundo del departamento de Masaya, nació el 8 de noviembre de 1965, realizó sus estudios secundarios en el colegio Don Bosco de Masaya. En 1984 ingresó a la UNA y egresó en 1989 como Ingeniero Agrónomo con orientación en Sanidad Vegetal. En 1999 recibió el título de Master of Science (MSc.) en Entomología de la Universidad de Arkansas, USA, bajo la beca “Fullbrigt Scholarship”. En Mayo del 2003 recibe el título de Doctor of Philosophy (Ph.D) en Entomología de la Universidad de Idaho, USA. En el 2004 le fue otorgada la beca “Bourlaug Fellowship” para estudios de postdoctorado en el área de Ecología química de insectos en la Univesidad de Idaho, en mayo del 2004 fue nominado por la Sociedad Americana de Entomología y la Universidad de Idaho a recibir el prestigioso premio Huber C, Manis Award, en el área de “Oustanding Entomología Research” por sus aportes a la ciencia en la Entomología Agrícola. En el 2006 se le otorgó la beca “Cokran Fellowship” para estudios postdoctorales en el área de biotecnología agrícola en la Universidad Estatal de Michigan. En abril del 2012 es electo como académico de número a la academia de ciencias de Nicaragua (ACN). En su desempeño profesional ha laborado para la UNA desde 1994, y ha dictado las cátedras de Entomología, Manejo Integrado de Plagas, Métodos de Control de Plagas, Plagas de Cultivos, Plagas Forestales, Uso y Manejo Racional de Plaguicidas Agrícolas y Parasiticidas Agrícolas. Fue jefe del departamento de Protección Agrícola y forestal de la UNA del 2005 al 2006, En el 2005 recibió la orden “Honor al Mérito Universitario” por su ejemplar trayectoria académica y efectiva contribución al desarrollo de la educación superior pública. Fue coordinador de la oficina de posgrado de la UNA y del programa de doctorado UNA-SLU-PhD y coordinador general de la cooperación Sueca en la UNA del 2007 al 2011. En la actualidad es coordinador de la Maestría en Sanidad Vegetal de la UNA.

ISBN 978-99924-1-029-5



9 789992 410295