



SECRETARÍA DE
AGRICULTURA, GANADERÍA,
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN **SAGARPA**

ISSN 1405-1915

inifap

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS
CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL NORESTE
CAMPO EXPERIMENTAL EBANO

MANEJO INTEGRADO DE LAS PLAGAS DEL JITOMATE EN LA PLANICIE HUASTECA



**SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA,
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACION**
SECRETARIO

Sr. Javier Bernardo Usabiaga Arroyo

SUBSECRETARIO DE AGRICULTURA
Ing. Francisco López Tostado

SUBSECRETARIO DE DESARROLLO RURAL
Ing. Antonio Ruiz García

SUBSECRETARIO DE PLANEACION
Lic. Juan Carlos Cortes García

SUBSECRETARIO DE PESCA
Dr. Jerónimo Ramos Sáenz Pardo

COORDINADOR GENERAL DE GANADERIA
M.V.Z. José Luis Gallardo Nieto

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS**

DIRECTOR GENERAL

Dr. Jesús Moncada de la Fuente

COORDINADOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
Dr. Ramón A. Martínez Parra

DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN AGRICOLA
Dr. Sebastián Acosta Núñez

DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACION PECUARIA
Dr. Carlos A. Vega y Murguía

DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACION FORESTAL
Dr. Hugo Ramírez Maldonado

DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACION
Dr. David Moreno Rico

CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL NORESTE

DIRECTOR REGIONAL

Dr. Luis Angel Rodríguez del Bosque

DIRECTOR DE INVESTIGACION
Dr. Jorge Elizondo Barrón

DIRECTOR DE ADMINISTRACION
C.P. Manuel A. Ortega Vieyra

DIRECTOR DE COORDINACION Y VINCULACION ESTATAL
EN SAN LUIS POTOSI

M.C. José Luis Barrón Contreras

JEFE DEL CAMPO EXPERIMENTAL EBANO
M.C. Eduardo Céspedes Torres

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS**

**CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL
NORESTE**

CAMPO EXPERIMENTAL EBANO

**MANEJO INTEGRADO DE LAS
PLAGAS DEL JITOMATE EN LA
PLANICIE HUASTECA**

M.C. Enrique Garza Urbina
Investigador del área de Entomología
Campo Experimental Ebano

Folleto Técnico Núm. 9
San Luis Potosí, S.L.P., México. Mayo de 2002

MANEJO INTEGRADO DE LAS PLAGAS DEL JITOMATE EN LA PLANICIE HUASTECA

No está permitida la reproducción total o parcial de este folleto, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio ya sea electrónico, mecánico, por fotocopias, registro u otros medios, sin permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Derechos reservados © 2002, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
Serapio Rendón No. 83
Col. San Rafael
Delegación Cuauhtémoc
06470 México, D. F.
Tel. (55) 5140-1600

Primera edición
Tiraje 500 ejemplares
Impreso en México
Clave INIFAP/CIRNE A-219

Folleto Técnico Núm. 9, Abril de 2002
CAMPO EXPERIMENTAL EBANO
Km. 67 Carretera Valles -Tampico
Apdo. Postal # 87
Ébano, San Luis Potosí, México
Tel. y Fax (845) 263 3090

La cita correcta de este folleto es:

Garza U. E. 2002. Manejo integrado de las plagas del jitomate en la Planicie Huasteca. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Ébano. Folleto Técnico Núm. 9. San Luis Potosí, México. 31 p.

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
PLAGAS DEL JITOMATE	1
MOSQUITA BLANCA	2
Importancia económica	2
Descripción morfológica	2
Biología, hábitos y daños	4
MINADOR DE LA HOJA	4
Importancia económica	4
Descripción morfológica	5
Biología, hábitos y daños	5
GUSANO DEL FRUTO	7
Importancia económica	7
Descripción morfológica	7
Biología, hábitos y daños	9
GUSANO ALFILER	9
Importancia económica	9
Descripción morfológica	11
Biología, hábitos y daños	11
GUSANO SOLDADO	13
Importancia económica	13
Descripción morfológica	13
Biología, hábitos y daños	14
GUSANO DEL CUERNO	14
Importancia económica	14
Descripción morfológica	14
Biología, hábitos y daños	16
GUSANO FALSO MEDIDOR	16
Importancia económica	16
Descripción morfológica	18
Biología, hábitos y daños	18
SITUACIÓN ACTUAL DEL CONTROL DE PLAGAS	20
ESTRATEGIA DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	20
Control cultural	20
Control biológico	21
Control químico	24
Muestreos y umbral de aplicación	24
Aplicación de insecticidas	25
IMPACTO Y DOMINIO DE RECOMENDACION	29
LITERATURA CITADA	29

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

	Página
Fig. 1. Ninfas de mosquita blanca <i>B. tabaci</i>	3
Fig. 2. Adultos de mosquita blanca <i>B. tabaci</i>	3
Fig. 3. Larva del minador de la hoja <i>Liriomyza</i> spp.	6
Fig. 4. Adulto del minador de la hoja <i>Liriomyza</i> spp.	6
Fig. 5. Larva del gusano del fruto <i>H. zea</i>	8
Fig. 6. Adulto del gusano del fruto <i>H. zea</i>	8
Fig. 7. Adulto del gusano del fruto <i>H.</i> <i>virescens</i>	10
Fig. 8. Daño del gusano del fruto <i>H. virescens</i>	10
Fig. 9. Larva del gusano alfiler <i>K.</i> <i>lycopersicella</i>	12
Fig. 10. Adulto del gusano alfiler <i>K.</i> <i>lycopersicella</i>	12
Fig. 11. Larva del gusano soldado <i>S. exigua</i>	15
Fig. 12. Adulto del gusano soldado <i>S. exigua</i>	15
Fig. 13. Larva del gusano del cuerno <i>M. sexta</i>	17
Fig. 14. Adulto del gusano del cuerno <i>M. sexta</i>	17
Fig. 15. Larva del gusano falso medidor <i>P.</i> <i>includens</i>	19
Fig. 16. Adulto del gusano falso medidor <i>P.</i> <i>includens</i>	19
Fig. 17. Trampa con cebo alimenticio (Melaza) para la captura de adultos del orden <i>Lepidoptera</i>	26
Fig. 18. Muestreo de plagas con visor	26
Cuadro 1. Rendimiento e incidencia de virosis en la evaluación de imidacloprid para el control de insectos vectores de virus en el cultivo de jitomate en la Planicie Huasteca.	28

MANEJO INTEGRADO DE LAS PLAGAS DEL JITOMATE EN LA PLANICIE HUASTECA

Enrique Garza Urbina¹

INTRODUCCION

El cultivo del jitomate *Lycopersicon esculentum* es una de las hortalizas de mayor importancia en la Planicie Huasteca por la derrama económica que deja a los productores y por ser fuente de empleo para la gente de campo, ya que se necesitan más de 200 jornales por hectárea en actividades que van desde siembra y labores de cultivo hasta la cosecha, selección, empaque y venta del fruto; además, es una fuente importante de divisas para el país. En esta región se sembraban de 3,000 a 4,000 hectárea anuales distribuidas en el sur de Tamaulipas, norte de Veracruz y oriente de San Luis Potosí. Sin embargo, en la década de los noventa el cultivo se vio afectado por diferentes plagas, principalmente mosquita blanca, la cual transmite enfermedades virales que impiden el desarrollo de las plantas y llegan a dañar hasta el 100 % de la producción, lo que originó la disminución de la superficie sembrada, a tal grado de ser casi nula.

El presente folleto tiene como objetivo orientar a los técnicos en el conocimiento de las plagas y de métodos prácticos y económicos para detectar y evitar el daño que ocasionan a este cultivo, el uso correcto de los insecticidas y otras formas de control, dentro de una estrategia de manejo integrado de plagas (MIP).

PLAGAS DEL JITOMATE

En esta publicación, se presentan las plagas más comunes en la región; estas pertenecen en su mayoría a los ordenes Lepidóptera, Díptera y Homóptera.

¹ M.C. Investigador del Campo Experimental Ebano. CIRNE-INIFAP

MOSQUITA BLANCA *Bemisia tabaci* y *B. argentifolii*

Orden: HOMOPTERA

Familia: ALEYRODIDAE

Importancia económica

La mosquita blanca es una plaga que en los últimos años ha incrementado su incidencia en la Planicie Huasteca. Son varias las causas por las que se deriva su importancia, una de ellas, es el daño directo, ya que al succionar la savia de las plantas las debilita y puede ocasionar su muerte, sobre todo en sembradíos en los que se presentan altas poblaciones; sin embargo, el daño mayor está relacionado con la transmisión de enfermedades de tipo viral (geminivirus), para lo cual no es necesaria la presencia de poblaciones altas para propagar la enfermedad (Hernández, 1972).

Descripción morfológica

Huevo. Los huevecillos son elípticos y alargados, con el polo superior más agudo que el inferior y llevan en esta parte un pedicelo corto. Son de color verde pálido recién ovipositados y después adquieren una coloración café obscura (Byrne y Bellows, 1991).

Ninfa. Las ninfas son de forma oval, de color amarillo pálido o amarillo verdoso, pasan por cuatro estadios, el primero posee apéndices y es el único móvil, los demás son ovalados y sésiles; en vista dorsal el cuerpo es más ancho en la parte anterior (Figura 1). Después de que la ninfa ha empezado su alimentación pasa por dos instares ninfales más, los cuales se asemejan a "escamas". Al terminar el tercer instar pasa a un periodo de inactividad y latencia denominado "pupa", durante el cual no se alimenta hasta que llega al estado adulto (Byrne y Bellows, 1991).

Adulto. Los adultos miden 1.5 mm de longitud, son de color blanco amarillento (Figura 2), se les encuentra en el envés de las hojas y cuando se les disturba vuelan rápidamente (Pacheco, 1985).



Enrique Garza U.

Figura 1. Ninfas de mosquita blanca *B. tabaci*



Enrique Garza U.

Figura 2. Adultos de mosquita blanca *B. tabaci*

Biología, hábitos y daños

La hembra de la mosquita blanca oviposita más de 300 huevecillos en el envés de las hojas, los cuales son colocados desordenadamente en posición vertical. La ninfa pasa por cuatro estadios, en los cuales se alimenta en el envés, en el primero se desplaza distancias cortas hasta seleccionar un sitio donde alimentarse y ahí se establece hasta llegar a adulto (Cota, 1982).

El daño directo lo ocasionan las ninfas y los adultos al succionar la savia de las plantas lo que ocasiona el amarillamiento, moteado y encrespamiento de las hojas, seguido de necrosis y defoliación; otro daño es la excreción de mielecilla sobre las hojas en la cual se desarrolla una fungosis negra llamada fumagina, la cual interfiere con la fotosíntesis y baja la calidad de la cosecha. Sin embargo, el daño mayor de esta plaga está relacionado con la transmisión de enfermedades de tipo viral, las cuales afectan el rendimiento y calidad de las cosechas, con daños que varían de 20 a 100 % (Sifuentes *et al.*, 1991).

MINADOR DE LA HOJA *Liriomyza* spp.

Orden: DIPTERA

Familia: AGROMYZIDAE

Importancia económica

Este insecto solo alcanza el nivel de plaga primaria en el cultivo de jitomate cuando se recurre al uso calendarizado de insecticidas de amplio espectro para combatir la mosquita blanca y los gusanos del fruto, soldado y alfiler, ya que con esta práctica se eliminan los enemigos naturales que normalmente lo mantienen bajo control (Garza, 2001).

Descripción morfológica

Huevo. Los huevecillos son ovalados de color blanco crema, miden 0.25 mm de longitud (Mau y Martín, 1991).

Larva. Las larvas son ápodas y de color amarillo, miden de 2 a 4 mm de longitud y 0.5 mm de ancho cuando están completamente desarrolladas (Figura 3) (King y Saunders, 1984).

Pupa. La pupa es de color amarillo anaranjado, tornándose a café amarillento en su etapa más avanzada, de forma ovalada, estrechándose al final y distintamente segmentada (Mau y Martín, 1991).

Adulto. El adulto es una mosca pequeña de unos 2 mm de longitud, de color negro con manchas amarillas en el escutelo y en la parte de las patas y abdomen (Figura 4) (Pacheco, 1985).

Biología, hábitos y daños

Las mosquitas insertan sus huevecillos en las hojas tan pronto como se trasplantan las plantitas; las larvitas al nacer minan las hojas formando galerías sinuosas, al final de las cuales salen y se transforman en pupa en la base del tallo. El daño principal es ocasionado por las larvas, que forman minas y galerías al alimentarse y desarrollarse dentro de la hoja. En infestaciones fuertes, la planta toma una coloración blanquizca y detiene su desarrollo normal, las infestaciones severas pueden ocasionar la defoliación del plantío con la consecuente reducción en el rendimiento y el tamaño de los frutos y finalmente quemaduras de la fruta por el sol. Los adultos también pueden causar daño al ovipositar y alimentarse, lo que se manifiesta en diminutas picaduras sobre la superficie de la hoja, que sirven de entrada a bacterias y hongos.(Pacheco, 1985; Mau y Martín, 1991).



Kooppert Biological

Figura 3. Larva del minador de la hoja *Liriomyza* spp.



Kooppert Biological

Figura 4. Adulto del minador de la hoja *Liriomyza* spp.

GUSANO DEL FRUTO *Heliothis zea* y *H. virescens*.

Orden: LEPIDOPTERA

Familia: NOCTUIDAE

Importancia económica

Las larvas de estas dos especies son plagas de importancia del jitomate, ya que dañan a los frutos desde la formación hasta la maduración; una vez afectados se pudren a consecuencia de la penetración de hongos, bacterias e insectos quedando inutilizados para el mercado (Pacheco, 1985).

Descripción morfológica

Huevo. Los huevecillos son de forma esférica con la base aplanada, presentan de 22 a 24 estrías perpendiculares, muy bien definidas, recién ovipositados son de color blanco cremoso y aproximadamente a las 24 horas se observa una franja de color café oscuro alrededor del huevo (Peterson, 1964).

Larva. Las larvas de estas especies son muy similares y solo se pueden diferenciar con la ayuda de un microscopio; son de colores muy variados, con bandas longitudinales y usualmente con puntitos negros (Figura 5). Las larvas de *H. virescens* tienen espínulas microscópicas en los pináculos cerdíferos I y II en el 1º, 2º y 8º segmentos abdominales y la mandíbula tiene en la parte interna un retináculo de color oscuro en forma de peine, no así en *H. zea* (Oliver y Chapin, 1981).

Pupa. La pupa es de color café brillante, mide 16 mm de longitud y se le encuentra en el suelo dentro de una celda a una profundidad de 3 a 8 centímetros (King y Saunders, 1984).

Adulto. Los adultos de estas dos especies son palomillas muy diferentes, *H. zea* es un poco más grande,



King y Saunders

Figura 5. Larva del gusano del fruto *H. zea*



Enrique Garza U.

Figura 6. Adulto del gusano del fruto *H. zea*

mide 2.5 cm de largo, de color amarillo ocre con una manchita no bien definida en el centro de las alas anteriores (Figura 6); *H. virescens* mide unos 2 cm, es de color amarillo verdoso, con tres bandas oblicuas en las alas anteriores (Figura 7) (Pacheco 1985).

Biología, hábitos y daños

La hembra deposita los huevecillos en forma individual en las hojas ubicadas cerca de la inflorescencia. Cuando hay frutos en la planta la larva al emerger inmediatamente penetra el fruto, son de hábitos canibalísticos, por lo que solo se encuentra una larva por fruto. Estas pasan por seis instares larvarios alcanzando un tamaño de 4 cm, generalmente el estado larvario lo completan en un solo fruto, a menos que sea muy pequeño, entonces puede dañar varios frutos; después se dirigen al suelo y se transforman en pupa. De esta emerge el adulto para repetir el ciclo, el cual se completa en aproximadamente un mes a temperaturas de 23 a 30° C (Morón y Terrón, 1988).

Dada la diversidad de cultivos que hay en la región en los que estas especies pueden reproducirse, se presentan varias generaciones al año. Los frutos dañados por este insecto se caracterizan porque muestran un aspecto aguanoso con gran cantidad de residuos fecales (Figura 8), posteriormente esos frutos son afectados por organismos secundarios que causan su pudrición.

GUSANO ALFILER *Keiferia lycopersicella*

Orden: LEPIDOPTERA

Familia: GELECHIIDAE

Importancia económica

Es una de las plagas más importantes del jitomate, tanto por el daño físico que ocasiona al follaje, tallos tiernos y al fruto, el cual minan causando su pudrición y pérdida del valor en el mercado, además de su alta capacidad de desarrollar resistencia a insecticidas, lo que hace que su control sea muy difícil y costoso (Pacheco, 1985).



Enrique Garza U.

Figura 7. Adulto del gusano del fruto *H. virescens*



King y Saunders

Figura 8. Daño del gusano del fruto *H. virescens*

Descripción morfológica

Huevo. Los huevecillos son de forma elíptica, de color amarillo recién ovipositados y después se vuelven de color anaranjado antes de la eclosión (King y Saunders, 1984).

Larva. La larva es de color verde pálido a rosada al principio, después se vuelve grisácea con manchas púrpuras, mide de 6 a 8 mm de largo cuando está completamente desarrollada (Figura 9) (King y Saunders, 1984).

Pupa. La pupa es de color café claro y generalmente se encuentra en el suelo dentro de un capullo cubierto con partículas de tierra, aunque también se puede encontrar dentro del fruto (King y Saunders, 1984).

Adulto. El adulto es una palomilla de 5 milímetros de longitud, de color café sucio con manchas negras en todo el cuerpo (Figura 10) (Pacheco, 1985).

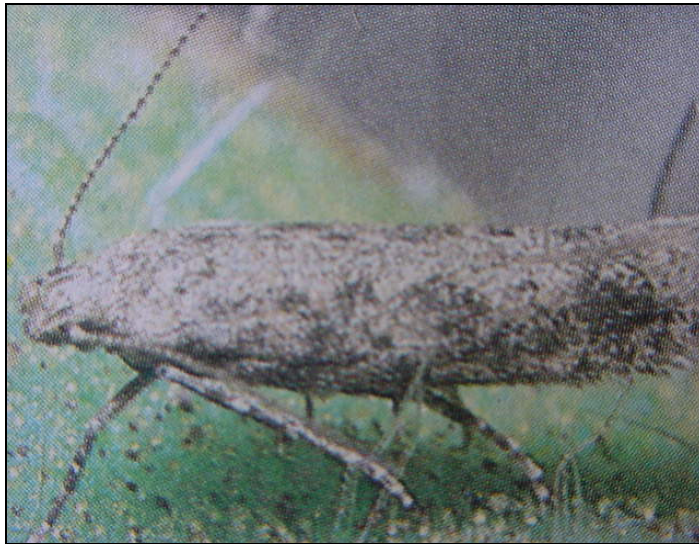
Biología, hábitos y daños

La hembra deposita los huevecillos en forma aislada en el haz o envés de las hojas cercanas a las inflorescencias; las larvitas de primero y segundo ínstar minan las hojas produciendo amplias cavidades y en el tercero usan su seda para doblar la hoja, donde se protegen, también salen de la mina y se introducen en los frutos cerca del pedúnculo en donde terminan su estado larvario, la pupa se encuentra dentro del fruto o en el suelo en un pupario, después emerge el adulto para repetir el ciclo, el cual dura 21 días a temperaturas de 30° C. Las hojas muy atacadas se secan y los frutos se deforman o se pudren internamente, siendo descartados para su comercialización (King y Saunders, 1984; Pacheco, 1985).



King y Saunders

Figura 9. Larva del gusano alfiler *K. lycopersicella*



King y Saunders

Figura 10. Adulto del gusano alfiler *K. lycopersicella*

GUSANO SOLDADO *Spodoptera exigua*

Orden: LEPIDOPTERA

Familia: NOCTUIDAE

Importancia económica

Las poblaciones de este insecto se han incrementado en los últimos años en la Planicie Huasteca, ya que en forma adicional al jitomate, se reproduce en algodonero, cebolla, chile y soya; además, debido a la presión de selección con insecticidas a que ha estado sometido en los diferentes cultivos, ha desarrollado resistencia a la mayoría de los insecticidas convencionales. Su importancia en el cultivo de jitomate, se debe al daño que ocasionan las larvas en el follaje y al mordisquear los frutos, los cuales quedan inutilizados para la comercialización.

Descripción morfológica

Huevo. Los huevecillos se encuentran en masas de 50 a 150 sobre las hojas y están cubiertos con escamas de color gris del abdomen de la hembra (Oliver y Chapin, 1981).

Larva. Las larvas chicas son de color verde claro con la cabeza negra y las grandes son de color verde oscuro en diversas tonalidades, con bandas claras a lo largo del cuerpo, alcanzan un tamaño de 2.5 cm de largo (Figura 11) (Bohmfalk *et al.*, 1982).

Pupa. La pupa es de color café brillante, se le encuentra en el suelo a una profundidad de 1.0 cm, dentro de una celda elaborada con partículas de tierra (Oliver y Chapin, 1981).

Adulto. El adulto es una palomilla de color café grisáceo y brillante, mide 2.5 cm con las alas extendidas. Las alas anteriores son de color café grisáceo, con líneas café oscuro y escamas blancas, con una mancha redonda

color crema con el centro anaranjado; las alas posteriores son blancas con las venas y el margen color café (Figura 12) (Oliver y Chapin, 1981).

Biología, hábitos y daños

La hembra deposita los huevecillos en grupos cubriéndolos con escamas de su cuerpo, lo que limita la acción de los parasitoides. El primer ínstar se alimenta en grupos por debajo de una telaraña de seda en el envés de las hojas que quedan esqueletonizadas; el siguiente hace perforaciones irregulares en el follaje y hasta el tercer o cuarto se alimentan de los frutos. La larva pasa por 5 o 6 instares, para después dirigirse al suelo donde se convierte en pupa, de la cual emergen los adultos para completar el ciclo, en aproximadamente 30 días. El daño en el fruto consiste de mordiscos superficiales que se secan al madurar, en ocasiones las larvas recién emergidas penetran el fruto y ocasionan un daño similar al del gusano del fruto (King y Saunders, 1984; Oliver y Chapin, 1981).

GUSANO DEL CUERNO *Manduca sexta* y *M. quinquemaculata*

Orden: LEPIDOPTERA

Familia: SPHINGIDAE

Importancia económica

Las larvas de estas dos especies pueden ocasionar defoliaciones severas al cultivo y el deterioro de los frutos, aunque pocas veces se observan infestaciones fuertes.

Descripción morfológica

Huevo. Los huevos tienen forma globular, son de color verde, miden 1.5 mm de diámetro y son depositados individualmente en el haz de las hojas o sobre los frutos (Morón y Terrón, 1988).

Larva. Las larvas son de color verde claro a oscuro; las de *M. sexta* tienen siete líneas blancas oblicuas en cada lado del cuerpo cerca de los espiráculos; en el



Enrique Garza U.

Figura 11. Larva del gusano soldado *S. exigua*



King y Saunders

Figura 12. Adulto del gusano soldado *S. exigua*

último segmento abdominal posee un cuerno curvado hacia abajo que inicialmente es verde y luego se torna rojo, llegan a medir hasta 9.0 cm (Figura 13). La larva de *M. quinquemaculata* tiene ocho manchas transversales en cada lado del cuerpo y el cuerno es recto y de color negro (Pacheco, 1985; Morón y Terrón, 1988).

Pupa. La pupa es de color pardo rojizo y presenta una envoltura especial en forma de gancho que alberga la proboscis (Morón y Terrón, 1988).

Adulto. Las palomillas tienen la forma típica de los esfíngidos, miden de 10 a 12 cm de expansión alar; son de color gris, con grandes manchas anaranjadas en los lados del abdomen; *M. sexta* y *M. quinquemaculata* tienen seis y cinco manchas a cada lado respectivamente, de ahí derivan los nombres científicos de estas especies (Figura 14) (Pacheco, 1985).

Biología, hábitos y daños

La hembra llega a poner más de 300 huevos en el haz de las hojas en forma individual, después de tres a cinco días emerge el primero de los cinco estadios larvales, los cuales se alimentan durante 20 a 30 días en el follaje, los tallos y los frutos. Al finalizar su desarrollo la larva se oculta en el suelo y construye una celda laxa con seda, tierra y restos orgánicos, dentro de la cual transcurre el período pupal durante 15 a 21 días (Morón y Terrón, 1988).

GUSANO FALSO MEDIDOR *Trichoplusia nii* y *Pseudoplusia includens*

Orden: LEPIDOPTERA

Familia: NOCTUIDAE

Importancia económica

Las larvas pequeñas de estas dos especies se alimentan de la parte inferior de las hojas y respetan la cutícula superior, en tanto que las más desarrolladas defolían las plantas y perforan los frutos, favoreciendo la entrada de microorganismos.



Enrique Garza U.

Figura 13. Larva del gusano del cuerno *M. sexta*



Enrique Garza U.

Figura 14. Adulto del gusano del cuerno *M. sexta*

Descripción morfológica

Huevo. Los huevos de *T. nii* son puestos individualmente en el envés de las hojas, son de color verde pálido y con forma de domo; mientras que los de *P. includens* son puestos en el haz, son redondeados y de color verde (King y Saunders, 1984).

Larva. La larva de *T. nii* es de color verde pálido con rayas laterales de color amarillo o blanco y patas torácicas siempre blancas. La larva de *P. includens* es de color verde amarillento oscuro con pináculos negros y cabeza con puntos negros; el cuerpo y patas son raramente de color verde pálido, con franjas longitudinales y laterales de color blanco. Ambas larvas tienen tres pares de propatas (Figura 15) (Pacheco, 1985).

Pupa. La pupa es de color verde claro y por lo general se encuentran en un capullo tejido en el envés de las hojas (Morón y Terrón, 1988).

Adulto. El adulto de *P. includens* se reconoce por el color café o bronce oscuro de sus alas anteriores, que tienen una mancha color plateado en forma de "Y", que es característica de esta especie. El tórax de este insecto presenta una protuberancia debido a un conjunto de escamas y setas erectas. El adulto de *T. nii* se diferencia del de *P. includens* porque en sus alas anteriores, moteadas en gris pardo oscuro, tienen un punto plateado parecido a la figura de un 8 cerca del centro. El tamaño de ambos es similar, de 3 a 4 cm de longitud (Figura 16) (King y Saunders, 1984; Pacheco, 1985).

Biología, hábitos y daños

Las larvas de ambas especies se alimentan del follaje, aunque también se pueden encontrar perforando frutos. En altas densidades estos insectos pueden defoliar por completo una planta; las larvas pequeñas se alimentan en el envés dando un apariencia de color plateado al follaje cuando es visto desde arriba, mientras que las más grandes consumen porciones irregulares del follaje, dejando



Enrique Garza U.

Figura 15. Larva del gusano falso medidor *P. includens*



Enrique Garza U.

Figura 16. Adulto del gusano falso medidor *P. includens*

solamente las venas grandes de las hojas. Ambas especies son consideradas como plagas de menor importancia, pero en poblaciones altas pueden causar daño económico (Pacheco, 1985; King y Saunders, 1984).

SITUACION ACTUAL DEL CONTROL DE PLAGAS

El control de las plagas del jitomate en la Planicie Huasteca, ha dependido principalmente del uso de insecticidas órgano sintéticos, lo que ocasiona el fenómeno de la resistencia debido a la alta presión de selección ocasionada por mayor número de aplicaciones, al uso de mezclas de insecticidas y por el incremento de las dosis iniciales efectivas; todo esto causa problemas de: residuos tóxicos en las cosechas, eliminación de la fauna benéfica, incremento de los costos de producción y contaminación ambiental.

ESTRATEGIA DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Control Cultural.

Selección del sitio de siembra. La siembra se deberá realizar en áreas que no tengan huertas abandonadas de chile y de jitomate, ni cerca de lotes con soya y algodón, ya que en las primeras se reproducen los virus y en ambas las plagas, de ahí se dispersan a las nuevas plantaciones. Seleccionar lotes con buena fertilidad y sin problemas de drenaje, con una pendiente mínima del 0.25 %, con la finalidad de evitar encharcamientos que estresan y debilitan a las plantas, las cuales son más susceptibles a las plagas y a los geminivirus.

Fecha de siembra. La siembra de jitomate se debe realizar del 15 de julio al 31 de agosto, período en el que se obtienen los máximos rendimientos y se tiene la menor incidencia de las plagas. Se recomienda proteger los almácigos o producir la planta en invernaderos para que lleguen al campo libres de virus y no realizar siembras escalonadas que favorezcan la reproducción del inoculo y de las plagas.

Control de maleza. El control de maleza y de hospederos alternos de las plagas y de los virus en la huerta, en los alrededores y la eliminación de plantas virosas del cultivo ayudan a reducir el inoculo y la incidencia de las plagas. Cuando los cultivos hospedantes del minador de la hoja no están presentes en el campo, esta plaga se encuentra en una variedad de plantas, principalmente maleza de hoja ancha, que le sirven como reservorio.

Fertilización. La fertilización con la dosis 180-90-90 y el manejo óptimo de la humedad del cultivo hace más tolerantes a las plantas del ataque de virus y de las diferentes plagas que afectan este cultivo.

Rotación de cultivos. La rotación con cultivos que no son afectados por las plagas del jitomate y en los cuales no se reproducen los virus, como es el caso del maíz y sorgo, ayuda a reducir la fuente de inoculo y la incidencia de plagas y de enfermedades del jitomate.

Destrucción de residuos del cultivo. Se sugiere destruir los residuos de plantas inmediatamente después del último corte mediante métodos de labranza, con la finalidad de impedir el incremento de las poblaciones de plagas y la fuente de inoculo de virus. Por otra parte la eliminación de frutos de tomate no comercial que se desecha en los empaques ayuda a reducir las poblaciones del gusano alfiler.

Control biológico

Liberación de fauna benéfica. Para reducir la incidencia y los daños ocasionados por los gusanos: del fruto, alfiler, soldado, del cuerno y falso medidor, es necesario efectuar liberaciones de 30 mil avispitas *Trichogramma pretiosum* por hectárea (12 pulgadas cuadradas) con intervalos semanales, desde el transplante hasta finales del ciclo. Para lograr un buen control, la distribución de las avispitas debe ser lo más uniforme posible en un mínimo de cuatro puntos por hectárea, colocándolas sobre estacas, a las cuales se les untará

periódicamente un anillo de 2 a 3 cm de grasa automotriz, para evitar que sean consumidas por la hormiga *Solenopsis molesta*.

Conservación de fauna benéfica. En la estrategia de manejo integrado de plagas (MIP), se deben tener las precauciones necesarias para conservar la fauna benéfica que se presenta de manera natural en la región, ya que la mayoría de los insecticidas afectan las poblaciones de estos insectos, por lo que solamente deberán utilizarse productos autorizados, con buena efectividad y selectivos en el control de la plaga, los cuales se mencionan en el apartado de control químico.

En la Planicie Huasteca se tiene alta incidencia de insectos benéficos cuando se implementa la estrategia de MIP, debido a que durante los primeros 90 días del ciclo del cultivo no se generalizan las aplicaciones de insecticidas y a que los productos sugeridos presentan bajo o nulo impacto sobre las poblaciones de insectos parásitos y depredadores; con este manejo, se conservan las avispidas *Trichogramma pretiosum* liberadas y la fauna benéfica nativa, entre las que destacan por su abundancia: parasitoides del tercer estadio ninfal de mosquita blanca de los géneros *Encarsia* y *Eretmocerus*, la mosquita bailarina *Drapetis* sp., depredador de adultos de esta misma plaga; parasitoides del minador de la hoja de los géneros *Diglyphus* y *Dacnusa*, con los cuales se han observado parasitismos superiores a 90 %; avispidas *Copidosoma truncatellum*, avispas de la familia Braconidae, Ichneumonidae y Vespidae, crisopas *Chrysopa* spp., chinche pirata *Orius* spp., Chinchas asesinas *Sinea* spp. y *Zelus* spp., arañas y moscas Syrphidae y Tachinidae.

Uso de entomopatógenos. El uso de microorganismos entomopatógenos que incluyen hongos, bacterias, virus, protozoarios y nemátodos, se ha desarrollado de manera diferente al control biológico clásico, ya que son utilizados como tratamientos repetitivos y no como un organismo capaz de perpetuarse por si mismo, es decir, se manejan como insecticidas biológicos, los cuales

difieren en forma significativa de los plaguicidas convencionales, debido a que son organismos vivos que generalmente regulan la población plaga más que eliminarla, tienen un impacto retardado y son muy selectivos (Alatorre, 2000).

En las evaluaciones de hongos entomopatógenos para el control de la mosquita blanca en la Planicie Huasteca, los mejores resultados se han obtenido con el hongo *Paecilomyces fumosoroseus* en dosis de 2.4×10^{12} conidias por hectárea, con reducciones superiores al 80 y 70 % en ninfas y adultos respectivamente, superando a los hongos *Beauveria bassiana* y *Metharizium anisopliae*.

Los insecticidas biológicos a base de la bacteria *Bacillus thuringiensis* presentan buena efectividad en el control de los gusanos del fruto, alfiler, del cuerno y falso medidor, cuando se aplican sobre los primeros estadios larvales en dosis de 0.5 a 1.0 kg de producto comercial por hectárea; sin embargo, no han mostrado buena efectividad en el control del gusano soldado.

En las evaluaciones del virus de la poliedrosis nuclear de *Autografa californica* + *Spodoptera sunia*, se ha observado un control excelente sobre larvas de primero a tercer instar del gusano soldado *S. exigua* de la Planicie Huasteca, con reducciones superiores al 90 %, en dosis de 1.2×10^{10} cuerpos poliedricos de inclusión por hectárea. Además de controlar al gusano del fruto, del cuerno y falso medidor.

Estos insecticidas biológicos son muy específicos para el control de larvas y no afectan a otros organismos, por lo que son compatibles con programas de MIP.

Uso de trampas. El uso de trampas adhesivas es una técnica para muestrear y reducir la incidencia de plagas. En la Planicie Huasteca se ha observado que el minador de la hoja es muy atraído por el color blanco. El uso de tiras de plástico de este color, untadas con una capa muy delgada de grasa automotriz ayuda a capturar grandes

cantidades de adultos de esta plaga (Garza, 2001). Lo mismo sucede con las trampas amarillas para el muestreo de mosquita blanca y pulgones, sin embargo, también son atraídos otros insectos por este color; en parcelas de validación con la estrategia de MIP, se han observado grandes cantidades de fauna benéfica en estas trampas, por lo que en caso de que esto suceda será necesario eliminarlas.

El uso de trampas con cebo alimenticio ayuda a reducir la incidencia y los daños ocasionados por los gusanos: soldado, del cuerno, del fruto, alfiler y falso medidor. Estas trampas deberán colocarse sobre estacas con una separación máxima de 50 metros en la periferia del cultivo; consisten de recipientes de plástico (garrafas) a las cuales se les abre una ventana y se colocan de dos a tres centímetros de melaza para la captura de las palomillas (Figura 17).

Uso de feromonas. Las feromonas sintéticas utilizadas como método de confusión en el apareamiento del gusano alfiler son efectivas en el combate de esta plaga cuando se realiza en áreas grandes y compactas. Al distribuirse en el campo, se evita el apareamiento normal de los adultos y con ello se interrumpe su reproducción y por lo tanto el daño en el cultivo.

Control químico

Muestreos y umbral de aplicación

En el almacigo. La etapa de almacigo es considerada la más crítica, ya que las plántulas son más susceptibles al virus transmitido por mosca blanca y pulgones, por lo que se recomienda que estos se encuentren protegidos con malla y tratar la semilla como se menciona en el apartado de aplicación de insecticidas. En esta etapa se deben muestrear un mínimo de 50 plántulas por 10 m² de almacigo por lo menos tres veces por semana. La incidencia de mosquita blanca, pulgones, diabroticas, trips y minador de la hoja, deja de tener importancia en esta etapa al ser controladas con el tratamiento de la semilla. En el caso de larvas de lepidoptera será necesario tomar una

medida de control tan pronto se detecten las primeras larvas.

Del trasplante al inicio de floración. Durante esta etapa se deben revisar en forma visual o con la ayuda de un visor (Figura 18), por lo menos 50 plantas por cada cinco hectáreas, distribuidas en cinco o más sitios. Para gusano soldado, del cuerno y falso medidor, el umbral de aplicación es de cinco larvas en 50 plantas. La incidencia de insectos vectores de virus y plagas como trips, diabroticas y larvas de minador de la hoja no son de importancia al ser controladas por la aplicación de imidacloprid al cuello de la planta; al encontrar estos insectos es importante observar su comportamiento, ya que sus movimientos son lentos, no responden al ser disturbados o no pueden volar, indicios de que el producto está funcionando y no hay necesidad de complementar el control.

De la floración a la cosecha. En esta etapa se mantienen los conteos visuales o con visor de las 50 plantas por lote. Es importante revisar la hoja compuesta que está bajo la inflorescencia abierta más alta, ya que es preferida por los adultos del gusano del fruto para ovipositar. Una vez que el cultivo comienza a fructificar, se debe revisar dos frutos por planta, para un total de 100 frutos por lote. El umbral económico durante este periodo es: para gusano del fruto 0.25 larvas por planta, para mosca blanca 10 adultos por planta, para minador de la hoja cuando el 20 % de las hojas presenten una o más minas con larvas vivas, para larvas de gusano soldado, del cuerno, alfiler y falso medidor un total de seis larvas pequeñas por metro de surco, ya que en los estadios iniciales se encuentran fuera de los frutos, lo que facilita su control.

Aplicación de insecticidas

Dentro de la estrategia del MIP en jitomate, el control químico se inicia con el tratamiento de la semilla con el insecticida imidacloprid (Gaucho) en dosis de 49 gramos de ingrediente activo (g I. A.) por kg de semilla. Inmediatamente después del trasplante realizar una



Enrique Garza U.

Figura 17. Trampa con cebo alimenticio (Melaza) para la captura de adultos del orden Lepidoptera



Enrique Garza U.

Figura 18. Muestreo de plagas con visor

aplicación dirigida al cuello de la planta con este mismo insecticida, en su presentación Confidor, en dosis de 350 g l. A./ha.

Debido a que este producto es sistémico, es absorbido por las raíces y asciende con la corriente de savia, protegiendo las plantas contra insectos vectores de virus por más de 30 y 60 días para la primera y segunda aplicación respectivamente; es decir, el imidacloprid tiene un efecto prolongado y una vez que los insectos se alimentan de las plantas tratadas, estos dejan de alimentarse y aunque estén presentes no causan más daños, poco después mueren.

Por lo anterior, durante 60 días después de la segunda aplicación, no es necesario complementar el control de insectos vectores de virus como mosquita blanca y pulgones, ni para plagas secundarias como trips, diabroticas, pulga saltona y minador de la hoja, ya que en la Planicie Huasteca se han observado incidencias de virosis y rendimientos muy similares que cuando se complementa el control con aplicaciones periódicas al follaje con insecticidas convencionales (Cuadro 1), los cuales son muy tóxicos para la fauna benéfica.

Para el control de mosquita blanca después de este período se sugiere la aplicación de endosulfán en dosis de 716 g l. A./ha o del hongo *Paecilomyces fumosoroseus* en la dosis mencionada en el apartado uso de entomopatógenos

Para el minador de la hoja los productos más adecuados para su control son abamectina y cyromacina en dosis de 5.4 y 75 g l. A./ha respectivamente, los cuales deben ser utilizados en forma alterna para reducir los riesgos inherentes al desarrollo de la resistencia; estos productos tienen poca o nula efectividad sobre adultos, por lo que cuando se detecte una alta población en actividad de alimentación y oviposición, es necesario aplicar clorpirifós en dosis de 750 g l. A./ha.

Cuadro 1. Rendimiento de fruto e incidencia de virosis en la evaluación de imidacloprid para el control de insectos vectores de virus en el cultivo de jitomate en la Planicie Huasteca.

Tratamiento*	1997-98		1998-99		1999-2000		2000-2001		Promedio	
	Rend. t/ha	% Virosis	Rend. t/ha	% Virosis	Rend. t/ha	% Virosis	Rend. t/ha	% Virosis	Rend. t/ha	% Virosis
Imidacloprid S/R	11.3	9.2	58.0	---	26.9	---	26.9	2.1	30.7	5.6
Imidacloprid C/R C/8 días	8.7	6.5	46.6	---	27.0	---	28.8	1.3	27.7	3.9
Imidacloprid C/R C/15 días	5.7	8.1	37.3	---	23.8	---	26.5	1.3	23.3	4.7
Testigo Regional **	6.7	21.8	53.0	----	26.8	---	15.7	16.0	25.5	18.9

*Imidacloprid = Tratamiento a la semilla 49 g l. A./kg + 350 g l. A./ha

S/R = Sin refuerzo en el control de insectos vectores de virus

C/R = Con refuerzo en el control de insectos vectores de virus

** Aplicaciones de insecticidas órgano sintéticos

Para el control de los gusanos soldado, del cuerno, del fruto, falso medidor y alfiler se deben utilizar los insecticidas biológicos mencionados en el apartado uso de entomopatógenos, o los insecticidas spinosad o tebufenozide en dosis de 48 y 80 g l. A./ha respectivamente; además de abamectina para gusano alfiler en dosis de 9 g l. A./ha.

IMPACTO Y DOMINIO DE RECOMENDACION

El control de las plagas del jitomate que considere un enfoque de manejo integrado de plagas, reduce la incidencia de enfermedades virales en un 70 %, logra disminuir el uso de insecticidas y los costos por concepto de control de plagas hasta en un 50 %; además, se reduce la contaminación ambiental y los residuos tóxicos en las cosechas, se impide el desarrollo de poblaciones de insectos plaga que presenten resistencia múltiple a los insecticidas y sobre todo se evita el rebrote de otras plagas consideradas como secundarias, al conservar la fauna benéfica natural que las mantiene bajo control y finalmente se incrementan las poblaciones de insectos benéficos que ayudan a la regulación de poblaciones de insectos plaga, promoviendo así la sostenibilidad del sistema de producción en la región.

Para el buen funcionamiento de la estrategia, es necesario que se implemente a nivel regional, es decir, en toda la Planicie Huasteca, la cual contempla el oriente de San Luis Potosí, Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz.

LITERATURA CITADA

Alatorre, R. R. 2000. Autodiseminación, estrategia de aumento inoculativo de microorganismos entomopatógenos en la población de insectos plaga. *In*: S. E. Salazar y M. D. Salas (eds.) Control biológico 2000. Guanajuato, Gto. México. Pp. 68-80.

Byrne, D. N. and T. S. Bellows. 1991. Whitefly biology. *Annual Review Entomology*. 36: 431-457.

- Bohmfolk, G. T, R. R. Friseie, W. L. Sterling, R. B. Metler and A. E. Kutson. 1982. Identification biology and sampling of cotton insects. Bull. 933. Pp 31-32.
- Cota, G. C. 1982. Evaluación de insecticidas para controlar mosquita blanca *Bemisia tabaci* (Genn.) en sandía del Valle de Mexicali, B. C. Norte. Tesis Profesional, Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. 51 p.
- Garza, U. E. 2001. El minador de la hoja *Liriomyza* spp y su manejo en la Planicie Huasteca. INIFAP. CIRNE. Campo Experimental Ebano. Folleto técnico Núm. 5. San Luis Potosí, México, 14 p.
- Hernández, R. F. 1972. Estudios sobre la mosquita blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) en el estado de Morelos. Agric. Técnica en México. III (5): 165-172.
- King, A.B. y J.L. Saunders. 1984. Las Plagas Invertebradas de Cultivos Anuales Alimenticios en América Central. Overseas Development Administration. Turrialba, Costa Rica. Pp 96-97.
- Mau, R.F.L. and J.L. Martín. 1991. *Liriomyza sativae* (Blanchard) Vegetable Leafminer. Department of Entomology. Honolulu, Hawaii, 4 p.
- Morón, M.A. y R.A. Terrón. 1988. Entomología Práctica. Una Guía para el Estudio de los Insectos con Importancia Agropecuaria, Médica, Forestal y Ecológica de México. Instituto de Ecología, A.C. México, D.F. Pp 417-419.
- Oliver, A. D. and J. B. Chapin. 1981. Biology and illustrated key for the identification of twenty species of economically important noctuid pest. Bull. No. 733. Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, 26 p.

- Pacheco, M.F. 1985. Plagas de los Cultivos Agrícolas en Sonora y Baja California. 1ª Ed. Edit. CIANO.SARH.INIA. Campo Agrícola Experimental Valle del Yaqui. Cd. Obregón, Sonora, México. Pp. 222-223.
- Peterson, A. 1964. Egg types among months of the noctuidae (Lepidoptera). Florida Entomol. 47(2): 71-91.
- Sifuentes, I. A., C. N. Urbano y K. F. Byerly. 1991. Ciclo biológico, fluctuación poblacional de mosquita blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), y evaluación de insecticidas para su control en el algodón en la Comarca Lagunera. XXVI Congreso Nacional de Entomología. Veracruz, Ver. México, p. 156.

Financiamiento:

**FUNDACION PRODUCE DE SAN LUIS POTOSI,
A.C.**

FUENTE DE LA INFORMACIÓN:

La información de esta publicación fue generada por el
proyecto de investigación:

Número 1330	ESTUDIO Y MANEJO INTEGRADO DE LAS PLAGAS DE CHILE Y JITOMATE EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI
------------------------	---

En el proceso editorial de esta publicación
participó el siguiente personal:

Comité Editorial del Campo Experimental Ébano

M.C. Eduardo Céspedes Torres
M.C. Eduardo Aguirre Alvarez
M.C. Enrique Garza Urbina
M.C. Alberto González Jiménez
M.C. Roberto del Angel Sánchez

Revisión Técnica: M.C. José Luis Barrón Contreras
Dr. Jorge Elizondo Barrón
Dr. Jesús Loera Gallardo

Edición: M.C. Humberto Gámez Torres
Formación: M.C. Enrique Garza Urbina
Fotografías: M.C. Enrique Garza Urbina
A. B. S. King y J. L. Saunders
Kooppert Biological Systems

SAGARPA-INIFAP-CIRNE
Campo Experimental Ébano
Km 67 Carretera Valles-Tampico
Apartado Postal # 87, Ébano, S.L.P.
Teléfono y Fax: (845) 263 3090

**GOBIERNO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI
GOBERNADOR
Lic. Fernando Silva Nieto**

**SECRETARIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y
RECURSOS HIDRAULICOS
Ing. José Manuel Rosillo Izquierdo**

**DELEGACION ESTATAL DE LA SAGARPA
DELEGADO EN SAN LUIS POTOSI
Ing. Héctor Rodríguez Castro**

**FUNDACION PRODUCE DE SAN LUIS POTOSI, A. C.
PRESIDENTE
Ing. Antonio Juan Chemás García**

SECRETARIO

M. C. José Luis Barrón Contreras

TESORERO

Ing. Carlos T. Velázquez Osuna

GERENTE

Ing. Horacio A. Sánchez Pedroza

**PRESIDENTE DEL CONSEJO CONSULTIVO REGIONAL
DE LA PLANICIE HUASTECA**

Ing. Francisco Flores Constante



**LA INFORMACIÓN DE ESTA PUBLICACIÓN
Y SU IMPRESIÓN FUERON FINANCIADAS
POR:
FUNDACIÓN PRODUCE DE SAN LUIS POTOSÍ, A.C.**

**FPSLP
FUNDACIÓN PRODUCE DE SAN LUIS POTOSÍ, A.C.
AV. SANTOS DEGOLLADO No. 1015 altos
COL. CUAUHTEMOC, C.P. 78270
TEL. / FAX (444) 813- 3972 / 811-0185
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.
fundprodsl@prodigy.net.mx**

**FPSLP
COORDINACIÓN REGIONAL ZONA HUASTECA
CARR. NACIONAL SUR No. 202, Local 5, esq. 2ª. Av.
FRACC. LOMAS ORIENTE, C.P. 79090
TEL. / FAX (481) 382-4228
CD. VALLES, S.L.P.
fundapro@prodigy.net.mx**