

Biología y Manejo de la Mosca Blanca *Trialeurodes vaporariorum* en Habichuela y Fríjol

*César Cardona
Isaura V. Rodríguez
Juan M. Bueno
Ximena Tapia*



Biología y Manejo de la Mosca Blanca *Trialeurodes vaporariorum* en Habichuela y Fríjol

*César Cardona
Isaura V. Rodríguez
Juan M. Bueno
Ximena Tapia*



DFID



Centro Internacional de Agricultura Tropical
Internacional Center for Tropical Agriculture
Entomología de Frijol
Proyecto Manejo Integrado Sostenible de Moscas Blancas como Plagas y Vectores de Virus en los Trópicos
AA 6713, Cali, Colombia
Fax: +57 (2) 445 0073
e-mail: c.cardona@cgiar.org

Edición: César Cardona, Juan M. Bueno e Isaura V. Rodríguez
Diseño y diagramación: Beatriz S. Arenas S.
Impresión:
Publicación CIAT No. 345
ISBN
Tiraje 1000 ejemplares
Impreso en Colombia
Octubre 2005

Cardona, César.

Biología de la Mosca Blanca *Trialeurodes vaporariorum* en Habichuela y Frijol / Cesar Cardona, Isaura V. Rodriguez, Juan M. Bueno y Ximena Tapia_Cali, CO:Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIA1); Department for International Development (DFID), 2005
50 p. -(Publicacion CIAT; no. 345)
ISBN

Descriptores AGROVOC Español:

Descriptores AGROVOC Inglés:

I. Tit. II. Cardona, César. III. Rodríguez, Isaura. IV. Bueno, Juan M., V. Tapia, Ximena, VI. Entomología de Frijol. VII. Proyecto Manejo Integrado Sostenible de Moscas Blancas como Plagas y Vectores de virus en los Trópicos

Derechos de autor CIAT 2005. Todos los derechos reservados

NOTA GENERAL: La mención de productos comerciales en este manual no constituye una garantía ni intento de promoción por parte del Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, como tampoco implica que se excluyan otros productos de igual eficiencia.

Tabla de contenido

	Page
Presentación	1
Introducción	2
Biología	3
Daños	12
Manejo	14
Control Cultural	15
Control Cultural	23
Control Quimico	28
Propuesta de manejo	29
Bibliografía	50
Agradecimientos	52

Presentación

Este boletín se elaboró como medio para divulgar los resultados de investigación obtenidos en el proyecto ‘Manejo Integrado Sostenible de Moscas Blancas Como Plagas y Vectores de Virus en los Trópicos’ financiado por el Departamento de Desarrollo Internacional (Department for International Development, DFID) del Reino Unido de Gran Bretaña. El proyecto es coordinado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y ejecutado por grupos de investigadores de Entomología de Fríjol del CIAT en Colombia, la Corporación Grupo Randi-Randi en Ecuador y la Fundación PROINPA en Bolivia.

Introducción

La mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae), es una de las plagas más importantes a nivel mundial. La importancia económica de este insecto se debe a su amplia distribución geográfica en el trópico, subtropical y zonas templadas del mundo, el gran número de especies cultivadas que afecta y su amplio rango de hospederos cultivados y silvestres. Los adultos y ninfas de este insecto succionan la savia del floema. Este es un daño directo que reduce los rendimientos. La producción de secreciones azucaradas por adultos y ninfas afecta indirectamente la producción porque favorece el desarrollo de hongos (fumagina) que interfiere con la fotosíntesis. En cultivos como habichuela *T. vaporariorum* puede causar pérdidas cercanas al 50%.

El uso indiscriminado de insecticidas contra esta plaga ha ocasionado serios problemas: incremento en los costos de producción, eliminación de enemigos naturales, resistencia a los insecticidas, riesgos para la salud de productores y consumidores y contaminación ambiental. Para tomar decisiones acertadas de control, es necesario conocer la densidad de población del insecto; por eso el muestreo de poblaciones es básico para el control de este insecto plaga con el fin de minimizar el uso de agroquímicos.

Una combinación de control natural, control cultural y control químico moderado será la estrategia de manejo que estudiaremos en las páginas de este boletín.

2



Adultos de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood)

Biología

T. vaporariorum es un insecto hemimetábolo (metamorfosis incompleta) que tiene las siguientes etapas de desarrollo durante su ciclo de vida: huevo, cuatro instares ninfales y adulto. Estos estados de desarrollo se observan en el envés de las hojas. La duración del ciclo total de huevo a emergencia de adultos es de 24 a 28 días.



Descripción de los estados de desarrollo

Huevo:

El huevo de mosca blanca se fija al envés de la hoja por medio de un pedicelo. El huevo es liso, alargado, la parte superior termina en punta y la parte inferior es redondeada. En promedio un huevo mide 0.23 mm de longitud y 0.1 mm de anchura. Los huevos son inicialmente blancos (1), luego toman un color amarillo (2) y finalmente se tornan café oscuro cuando están próximos a eclosión (3). La mosca blanca pone los huevos en forma individual o en grupos (4).



Primer ínstar

La ninfa recién emerge del huevo se mueve para localizar el sitio de alimentación; es el único estado inmaduro que hace este movimiento y se le conoce como “crawler” o gateador. De allí en adelante la ninfa es sésil. Tiene forma oval con la parte distal ligeramente más angosta. Es translúcida y con algunas manchas amarillas. Es muy pequeña (0.27 mm de longitud y 0.15 mm de anchura). La duración promedio del primer ínstar es de tres días.

En la metodología de muestreo este estado de desarrollo será el único que se tendrá en cuenta para detectar el umbral de acción.



Segundo ínstar

La ninfa de segundo ínstar es translúcida, de forma oval con bordes ondulados. Mide 0.38 mm de longitud y 0.23 mm de anchura. Las ninfas de primer y segundo ínstar se ven con mayor facilidad si se usa una lupa de 10 aumentos. La duración promedio del segundo ínstar es de tres días.



Tercer ínstar

La ninfa de tercer ínstar es oval, aplanada y translúcida, semejante a la de segundo ínstar. El tamaño aumenta al doble del primer ínstar (0.54 mm de longitud y 0.33 mm de anchura). Se observa con facilidad sobre el envés de la hoja sin necesidad de lupa. La duración promedio del tercer ínstar es de tres días.



Cuarto ínstar (pupa)

La ninfa recién formada de cuarto ínstar es oval, plana y casi transparente. A medida que avanza su desarrollo se torna opaca y en ese momento se le da el nombre de pupa. Presenta hilos de cera largos y erectos que le son característicos (1). De perfil luce elevada con respecto a la superficie de la hoja (2). En las pupas más desarrolladas próximas a la emergencia de adultos, los ojos se observan con facilidad. La pupa mide 0.73 mm de longitud y 0.45 mm de anchura. La duración promedio del cuarto ínstar es de ocho días.



Adulto

Recién emerge de la pupa, el adulto mide aproximadamente 1 mm de longitud. El cuerpo es de color amarillo limón; las alas son transparentes, angostas en la parte anterior, se ensanchan hacia atrás y están cubiertas por un polvillo blanco. Los ojos son de color rojo oscuro.

Las hembras son de mayor tamaño que los machos, viven entre 5 y 28 días. Se alimentan y ovipositan en el envés de hojas jóvenes, las cuáles seleccionan por atracción de color. Los adultos copulan apenas emergen, pero puede haber un período de preoviposición de un día. Una hembra pone entre 80 y 300 huevos.

T. vaporariorum se puede reproducir partenogenéticamente dando lugar a progenies constituidas exclusivamente por machos.



Hábitos del adulto:

La mayoría de los adultos emergen en el día y se mueven poco en la noche. Su actividad aumenta en las primeras horas de la mañana y se mantiene durante el resto del día. Inicialmente los vuelos son muy cortos; a partir de los nueve días de vida su desplazamiento es mayor (hasta dos metros por día). Aunque este insecto es mal volador, las corrientes de aire lo dispersan fácilmente de un cultivo a otro. Otro factor que facilita la dispersión de la mosca blanca entre cultivos y regiones, es el transporte de plantas infestadas de un sitio a otro.



Hoja con adultos de *Trialeurodes vaporariorum*

Adaptación

T. vaporariorum se adapta muy bien a regiones con altitudes entre 950 y 3000 msnm (valles interandinos y zonas de ladera), con temperaturas promedio de 18 a 22 °C y humedades relativas superiores al 60%. Las lluvias fuertes son un factor importante en la dinámica de población de moscas blancas, porque disminuyen el número de adultos en campo y pueden desprender gran cantidad de ninfas, lo cual ocasiona disminución de los niveles de infestación.



Zonas agroecológicas donde puede habitar la mosca blanca

Daños directos

T. vaporariorum ataca cerca de 250 especies de plantas diferentes. Entre los principales hospederos están habichuela y frijol (*Phaseolus vulgaris*), tomate (*Lycopersicon esculentum*), pepino (*Cucumis sativus*), pimentón (*Capsicum annuum*), zapallo (*Cucurbita maxima*), berenjena (*Solanum melongena*), papa (*Solanum tuberosum*) y algodón (*Gossypium hirsutum*). Los adultos y las ninfas de *T. vaporariorum* causan daños directos cuando se alimentan chupando la savia del floema, lo cual reduce el vigor de la planta, la calidad del producto y disminuye la producción.

T. vaporariorum es el vector del ‘virus del amarillamiento de las nervaduras de la papa’ en la región andina. No se conoce hasta ahora que transmita virus en fríjol o habichuela.



Gota de secreción azucarada

Follaje cubierto con secreción azucarada

Daños indirectos

La mosca blanca también causa daños indirectos por la excreción de una sustancia azucarada que recubre las hojas y sirve de sustrato para el crecimiento de un hongo de color negro conocido como “fumagina”.

Al cubrir la parte superior de la hoja, el hongo causante de la fumagina interfiere con el proceso de fotosíntesis lo cual también afecta el rendimiento del cultivo. Cuando la infestación es muy alta, la fumagina puede cubrir las vainas afectando así la calidad del producto. Esto aumenta las pérdidas para el agricultor.



Secreción azucarada

Inicio fumagina



Fumagina en vainas



Ataque fuerte de Fumagina

Manejo de la mosca blanca en habichuela y fríjol seco

El éxito de un programa de manejo de la mosca blanca (*T. vaporariorum*) en habichuela y fríjol seco implica utilizar todas las opciones que permitan mantener las más bajas poblaciones del insecto en el campo. Estamos proponiendo un manejo sostenible de la mosca blanca que involucra la aplicación de prácticas de control natural y cultural y el uso racional de insecticidas con el fin de evitar las aplicaciones calendario de ellos para preservar los recursos naturales, el medio ambiente y la salud de productores y consumidores.

En este capítulo se hace énfasis en el muestreo del insecto indicando el dónde, el cuándo y el cómo muestrear antes de tomar la decisión de hacer aplicaciones con insecticidas.

Principales enemigos naturales

Parasitoides (avispidas Hymenoptera de las familias Aphelinidae, Eulophidae, Platygasteridae y Encyrtidae), depredadores (Ordenes Coleoptera, Diptera, Neuroptera, Hemiptera y Thysanoptera y algunos ácaros) y hongos entomopatógenos (géneros *Aschersonia*, *Lecanicillium*, *Beauveria* y *Paecilomyces*) ejercen un control natural sobre la mosca blanca. Cuando las condiciones son favorables, los enemigos naturales ayudan a reducir las poblaciones de esta plaga en el campo. Los plaguicidas pueden afectar los agentes de control biológico. Por lo tanto: **Evite el uso indiscriminado de plaguicidas para proteger los enemigos naturales.**

Los organismos que se describen a continuación podrían convertirse en componentes de un plan de manejo de la mosca blanca en una región determinada.



Parasitoides

Amitus fuscipennis



Este endoparasitoide ataca ninfas de primer ínstar. Es una avispa de color negro (1) muy pequeña (0.77 mm de longitud) presente desde 1100 hasta 2700 msnm. La ninfa de mosca blanca parasitada por *Amitus* inicialmente tiene apariencia lechosa (2) y se torna gris oscura (3) cuando el parasitoide va a emerger. Es uno de los enemigos naturales más importantes de *T. vaporariorum*.

Encarsia nigricephalla

Es un endoparasitoide que ataca ninfas de segundo ínstar. Es una avispa de cabeza negra y cuerpo amarillo (1) muy pequeña (0.6 mm de longitud), que se encuentra desde 750 hasta 1500 msnm. Cuando el parasitoide va a emerger, la ninfa de mosca blanca parasitada por *Encarsia* se torna amarilla con un punto negro en el extremo de la pupa (2).



Eretmocerus californicus



Este endoparasitoide ataca ninfas de segundo y tercer ínstar. Es una avispa amarilla muy pequeña (1 mm de longitud) que se desarrolla desde 750 hasta 1500 msnm. Las ninfas de mosca blanca parasitadas por *Eretmocerus* se tornan amarillas y adquieren un aspecto abultado cuando el parasitoide va a emerger.

Depredadores

Delphastus pusillus

Larvas y adultos de éste coccinélido consumen inmaduros de mosca blanca. Las larvas (1) inicialmente son blancas y luego se tornan amarillas. El adulto (2) es un cucarroncito negro muy pequeño (1.65 mm de longitud) que vive desde 100 hasta 1900 msnm. Otros coccinélidos que pueden atacar a la mosca blanca son *Cycloneda sanguinea*, *Hippodamia convergens*, *Coleomegilla maculata* y *Harmonia axyridis*.



Chrysopa

La larva (1) de éste neuróptero consume inmaduros y adultos de mosca blanca; es gris o café, tiene aspecto de cocodrilo y presenta mandíbulas a manera de pinzas. El adulto (2) es pequeño (12 - 20 mm de longitud), verde, con alas transparentes y antenas largas. Este predador está ampliamente distribuído.



Orius insidiosus

Ninfas y adultos de éste chinche consumen huevos y ninfas de mosca blanca. Las ninfas (1) son pequeñas (2-3 mm de longitud), sin alas, de color amarillo-naranja o café. Tienen forma de lágrima y son muy móviles. El adulto (2) es aplanado y ovalado, muy pequeño (3 mm de longitud), negro, con manchas blancas en las alas. Este depredador también está ampliamente distribuído en distintas regiones.



Hongos entomopatógenos

Lecanicillium lecanii

El hongo que ataca con mayor frecuencia a *T. vaporariorum* es *Lecanicillium (Verticillium) lecanii*. Ataca adultos y ninfas y se presenta de preferencia a partir de los 1200 msnm. Los insectos afectados por *L. lecanii* se ven cubiertos de micelio blanco algodonoso. Otros hongos registrados son: *Paecilomyces fumosoroseus*, *Beauveria bassiana*, *Aschersonia aleyrodidis* y *Fusarium* sp.



El control cultural tiene como finalidad hacer menos favorable el ambiente para la plaga de tal manera que se afectan su capacidad de reproducción y dispersión. Es bien sabido que una de las claves para el control de la mosca blanca es **negar al insecto el continuo crecimiento de las poblaciones**.

Dejar la soca en pie (1), hacer siembras escalonadas (2), sembrar dos o más hospederos en la misma finca (3) y rotar con cultivos que sean hospederos de *T. vaporariorum* son **prácticas perjudiciales** porque contribuyen a incrementar las poblaciones del insecto en una región dada.



Por estas razones, la inmediata destrucción de residuos de cosecha en frijol y socas en habichuela y la rotación de cultivos son recomendaciones importantes para el manejo de la plaga

Recomendaciones:



- Haga una rotación de la habichuela y el fríjol con cultivos que no sean atacados por la mosca blanca como maíz, cilantro, repollo, cebolla, ajo, arracacha, remolacha y zanahoria.

- No siembre en forma escalonada dos o más cultivos que sean hospederos de mosca blanca. Por ejemplo, habichuela y tomate.



No rote la habichuela con cultivos hospederos de mosca blanca como:





→ No haga siembras escalonadas de un cultivo hospedero

- No siembre cultivos hospederos sobre socas de cultivos afectados por mosca blanca

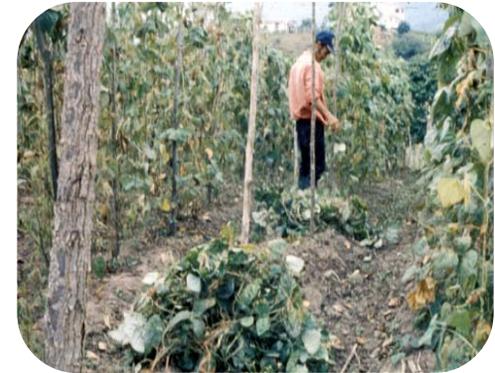


- Destruya (queme o incorpore) los residuos de cosecha del frijol y la soca de habichuela tan pronto como termine la cosecha.

La soca constituye la fuente de infestación más importante para cultivos vecinos en la zona.

Se sabe que:

- Sólo el 10% de los adultos que emergen de la soca se quedan en ella.
- De una hectárea de soca pueden emerger hasta **26 millones de adultos de mosca blanca por día.**
- La soca también es foco de infección de enfermedades.



Por su propio beneficio destruya la soca!!!!

Control químico

El control químico es todavía el método más utilizado para el manejo de mosca blanca pero no se está usando correctamente. Por ejemplo, se usan insecticidas a los cuales el insecto se ha vuelto resistente. Los estudios del CIAT indican que este insecto es resistente a los organofosforados metamidofos (Tamaron, Monitor), malathion (Malathion), monocrotofos (Azodrin) y dimetoato (Roxion, Sistemín), a algunos carbamatos como carbofuran (Furadan) y carbosulfan (Elthra) y a piretroides como cipermetrina (Cymbush) y cialotrina (Karate).

El control químico se debe usar racionalmente, sólo cuando es necesario, a los niveles de población del insecto que justifiquen su uso.



Uso racional de insecticidas eficientes

Para un uso racional de los insecticidas se consideran dos aspectos muy importantes:

- Tratar la semilla con un insecticida sistémico con el fin de proteger el cultivo durante los primeros 25 días.
- Hacer las aplicaciones foliares con base en el nivel de población de ninfas de primer ínstar de la mosca blanca que justifica control químico (**umbral de acción¹**) y así reducir el número de aplicaciones por ciclo de cultivo.



¹ En esta publicación el umbral de acción se define como el nivel de población de la plaga al cual debe ejercerse control para prevenir que la infestación llegue al nivel de daño económico (aquel que causa pérdidas económicas al agricultor).

Aplicación de un insecticida sistémico a la semilla

Un día antes de la siembra, trate la semilla con el insecticida sistémico Gaucho (imidacloprid) en dosis de 6 cc por cada kilogramo de semilla.. De esta forma se controla bien la mosca blanca durante los primeros 25 días del cultivo.

Para tratar la semilla:

- Ponga la semilla en una bolsa plástica y agregue el insecticida (1).
- Agite la bolsa para que la semilla se impregne uniformemente con el producto (2).
- Ponga la semilla a secar sobre un costal de cabuya (3).

Para una mejor distribución del producto en la semilla, se recomienda tratar pequeñas cantidades a la vez y hacerlo a la sombra.



Cuándo hacer aplicaciones foliares

25 días después de la siembra, cuando ha terminado el efecto residual del insecticida sistémico aplicado a la semilla, determine la necesidad de hacer la primera aplicación foliar con base en el umbral de acción.

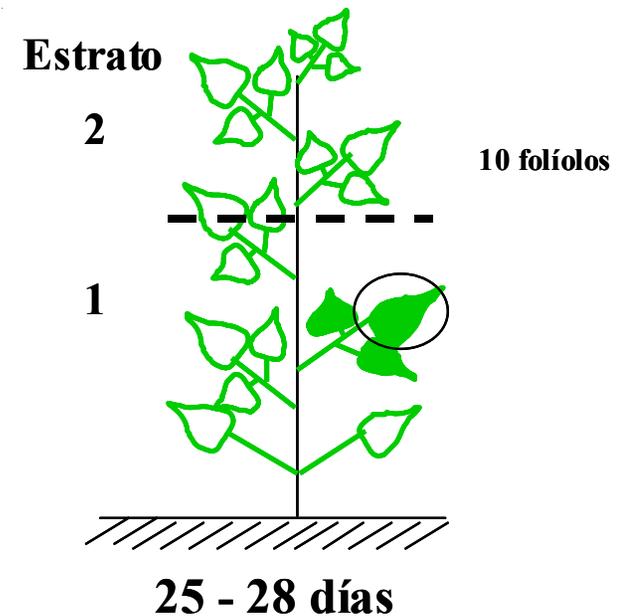
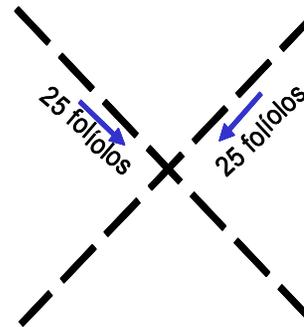
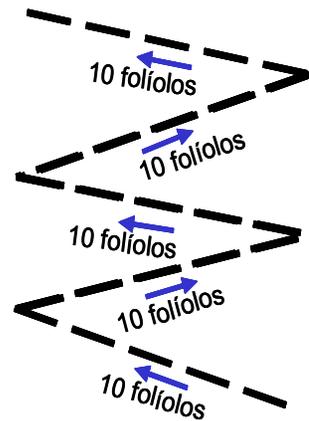
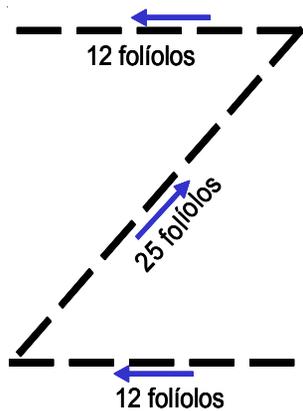


Propuesta de manejo

Dirija su atención a reconocer las ninfas de primer ínstar porque el control químico de la mosca blanca se debe hacer con base en los niveles de infestación por este estado de desarrollo.



Camine su lote en forma de **Z**, **zig-zag** ó **X**. En cada sección de recorrido seleccione de 10 a 15 plantas al azar tal como se indica en la figura y en ellas tome el folíolo central marcado con el símbolo . Este es el sitio en el cual se deben buscar las ninfas de primer ínstar a la edad de 25 - 28 días después de siembra. Repita el proceso hasta completar 50 folíolos.



Propuesta de manejo

Examine las hojas. Usted puede encontrar que no hay ninfas (1) o que hay una cuantas muy pequeñas (2). Si este es el caso, visite el lote 5 – 6 días después y repita el proceso de muestreo.



La población está muy por debajo del umbral de acción. No tome medidas de control

Si en la primera ocasión de muestreo o al regresar a los 5-6 días encuentra que 25 o más de las hojas muestreadas tienen menos del 30% del área foliar ocupada por ninfas pequeñas, no tome medidas de control. Regrese 2 – 3 días después y repita el muestreo.



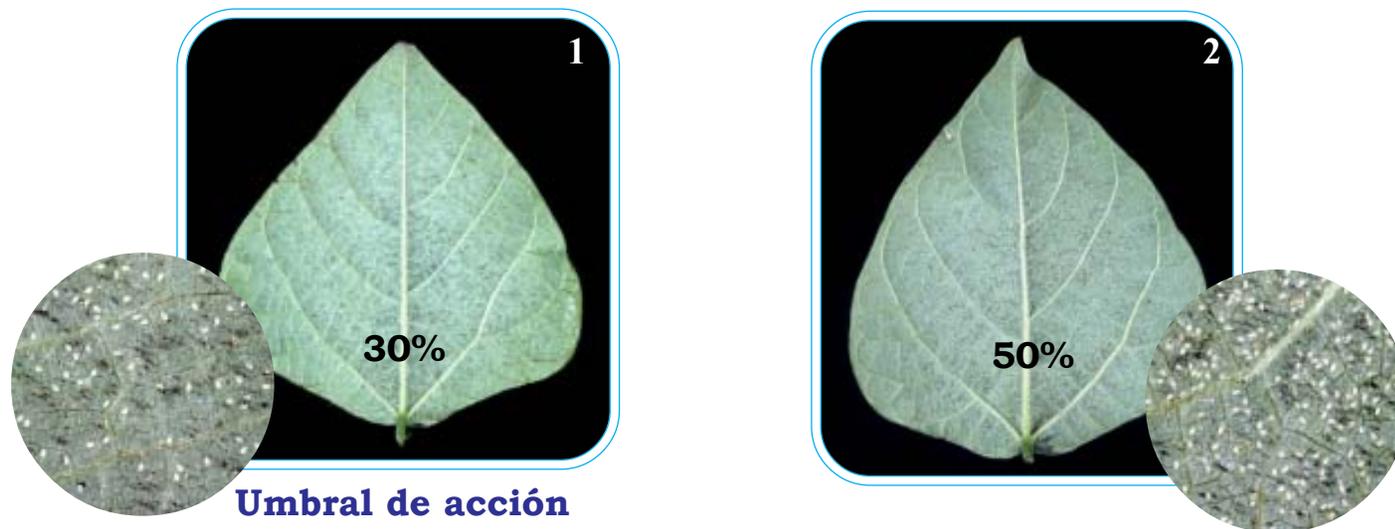
Más o menos 20% del área foliar ocupada por ninfas de primer instar



La población no ha llegado al umbral de acción. No tome medidas de control pero esté alerta.

Propuesta de manejo

Si en 25 de los folíolos encuentra que las ninfas de primer instar ocupan 30% (1) o más (2) del área del foliolo, esto significa que se ha alcanzado o sobrepasado el umbral de acción* y es necesario ejercer control de inmediato.



* En esta publicación el umbral de acción se define como el nivel de población de la plaga al cual debe ejercerse control antes de que los niveles de infestación lleguen al nivel de daño económico (aquel que causa pérdidas económicas al agricultor).

Utilice insecticidas foliares efectivos que actúen sobre ninfas y adultos:

Nombre genérico	Nombre comercial	Dosis (p.c./ha)
diafentiuron + tioxiclamhidrogenoxalato	Polo + Evisect	1 lt + 600 g
buprofezin + tioxiclamhidrogenoxalato	Oportune + Evisect	600 cc + 600 g
imidacloprid	Confidor	600 cc
tiametoxam	Actara	400 g
imidacloprid + betaciflutrina	Provado combi	500 cc

Recuerde que:

- El uso continuo de un mismo producto selecciona individuos resistentes
- Para prolongar la vida útil de los insecticidas eficientes haga rotación de ellos
- No haga mezclas de productos que tengan igual modo de acción. Por ejemplo, no mezcle organofosforado con organofosforado, o carbamato con organofosforado
- Utilice las dosis recomendadas por los fabricantes

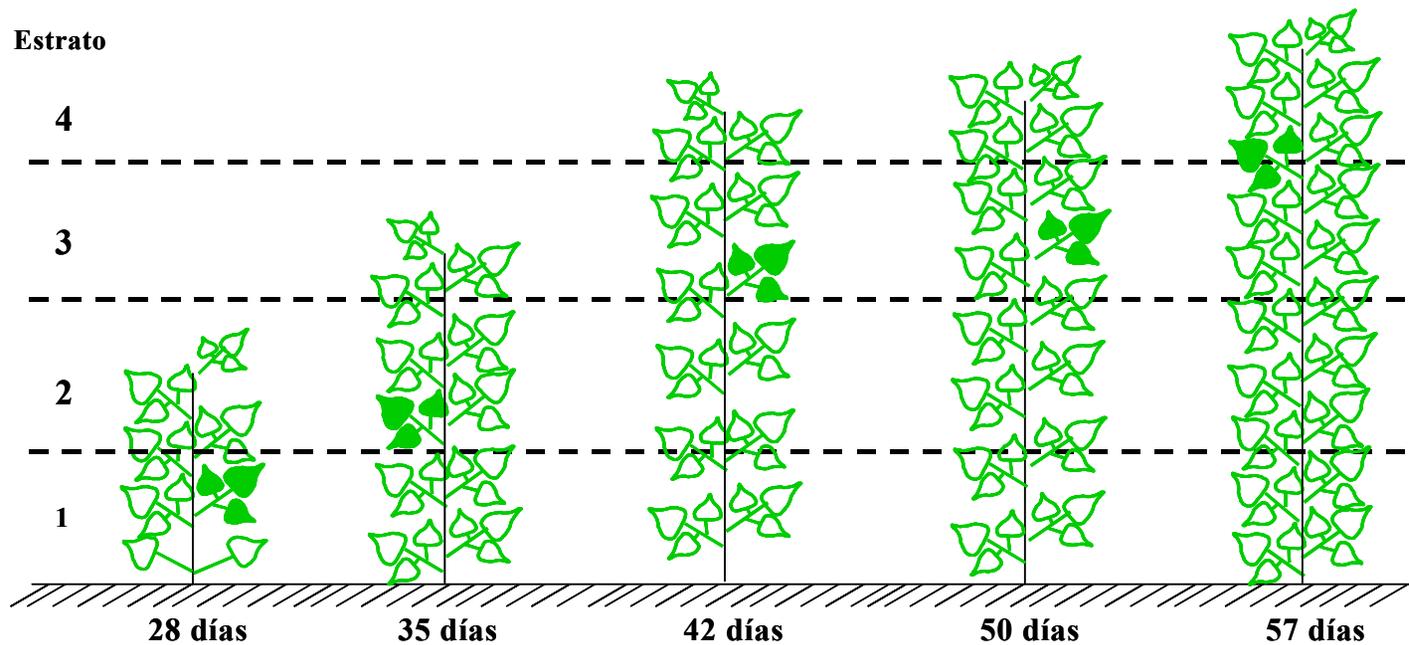
Propuesta de manejo

Procure que el insecticida moje el envés de las hojas y recomiende hacer esta tarea en las horas de la mañana.

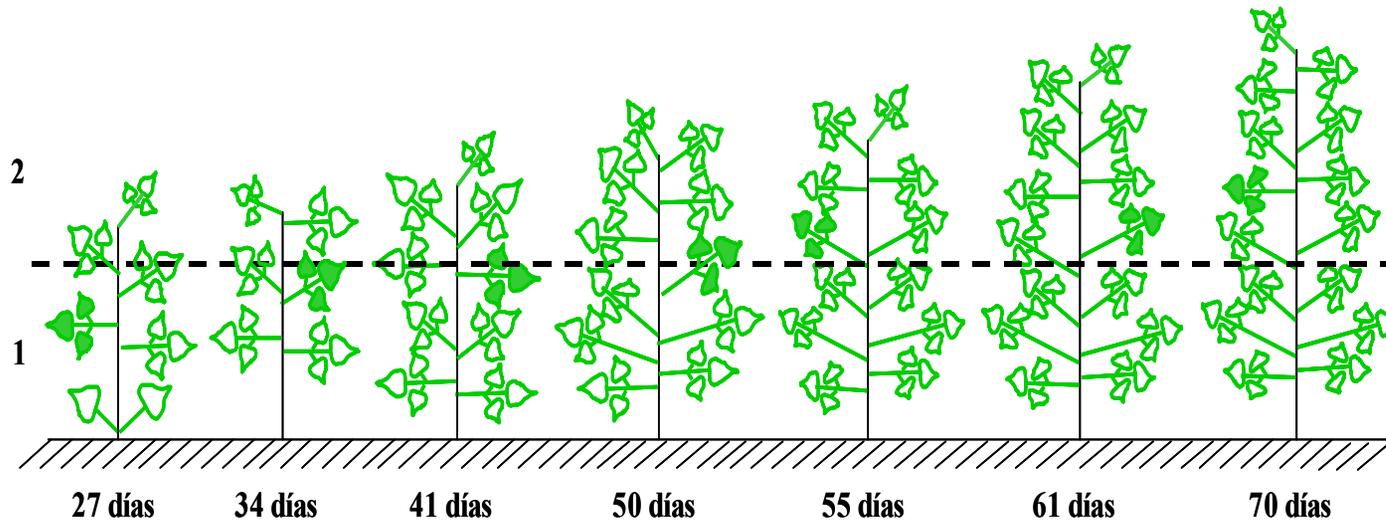


Una semana después de haber aplicado el insecticida, visite el lote nuevamente y repita el proceso de muestreo. Busque las ninfas de primer ínstar en el folíolo central en los sitios indicados con el símbolo  .

Muestreo en habichuela



Muestreo en frjol



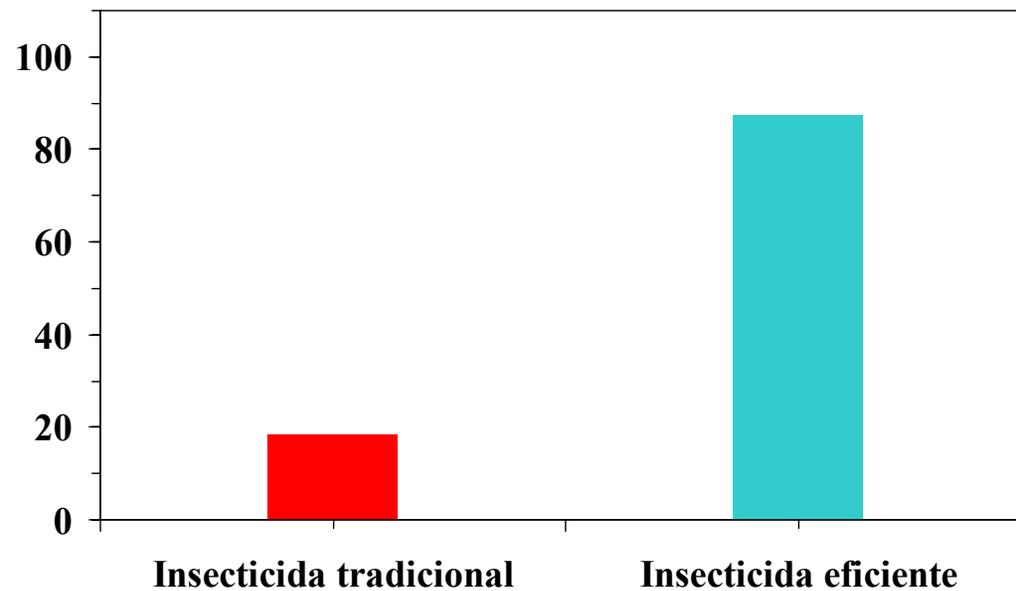


Haga los muestreos y tome decisiones de control hasta cuando se inicie la cosecha, es decir, 55 - 60 días después de la siembra en habichuela y 70 - 90 en frijol.

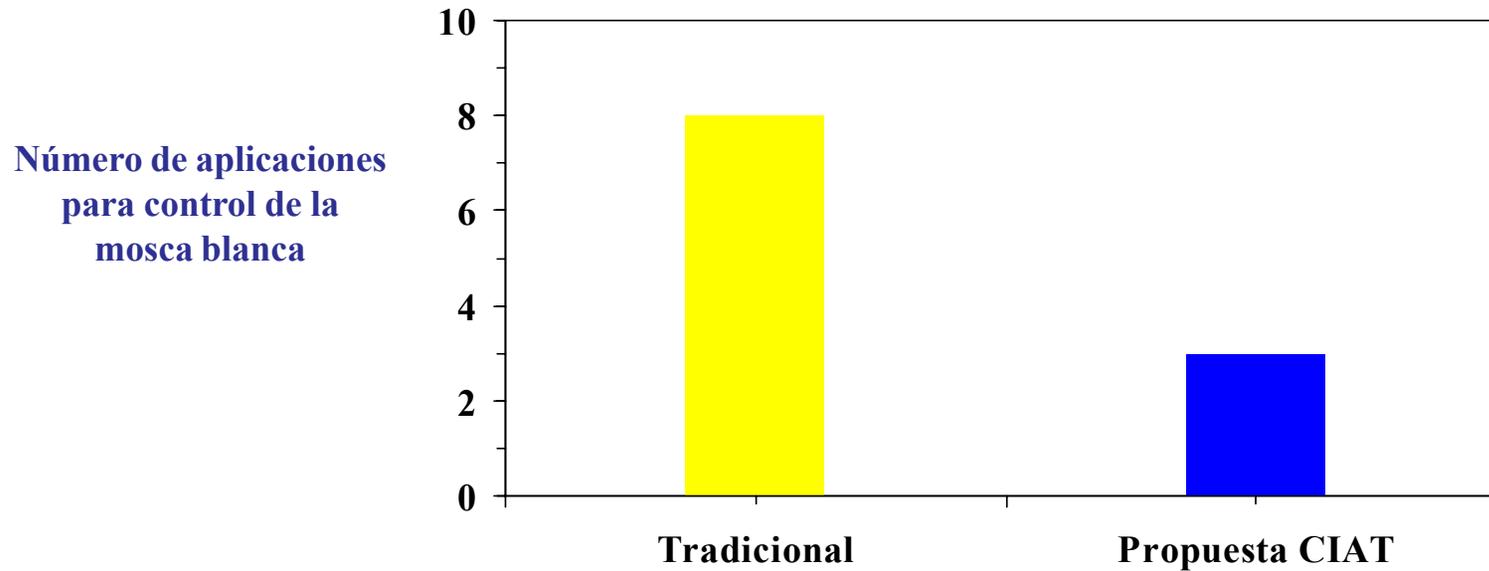
La investigación ha demostrado que si se tienen en cuenta estas recomendaciones se puede lograr:

Mejor control

Porcentaje de control de la mosca blanca

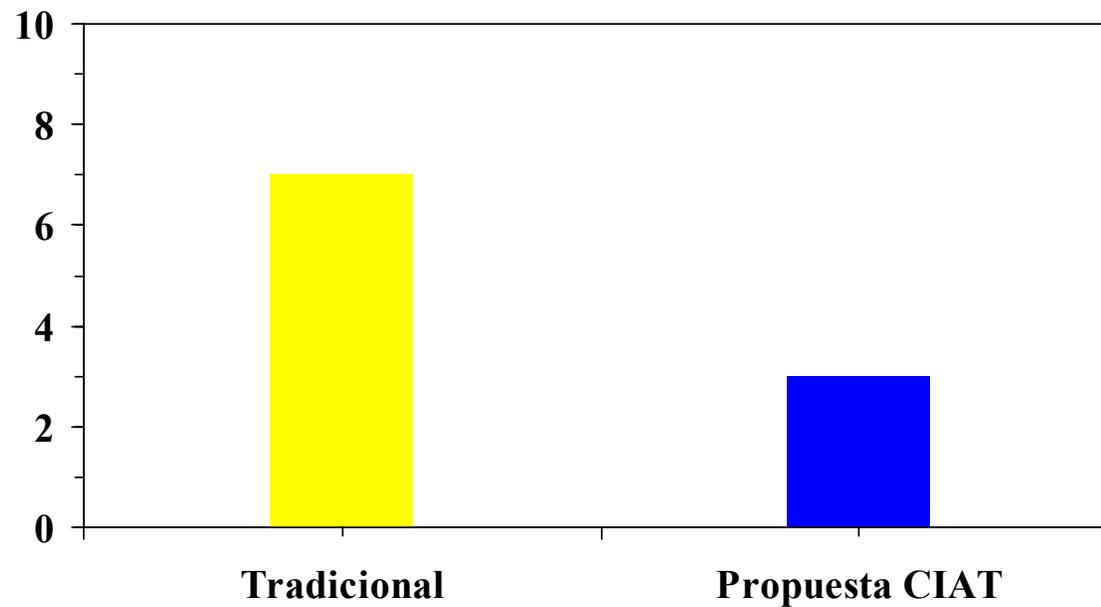


.... con menos aplicaciones por cosecha

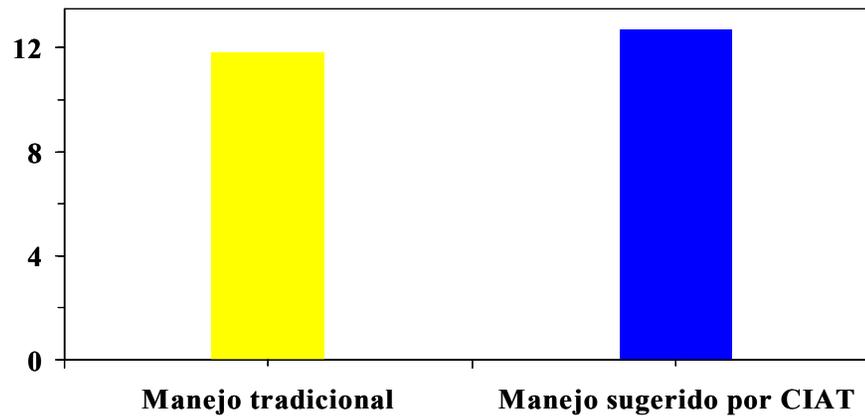


.... con menos gastos en mano de obra

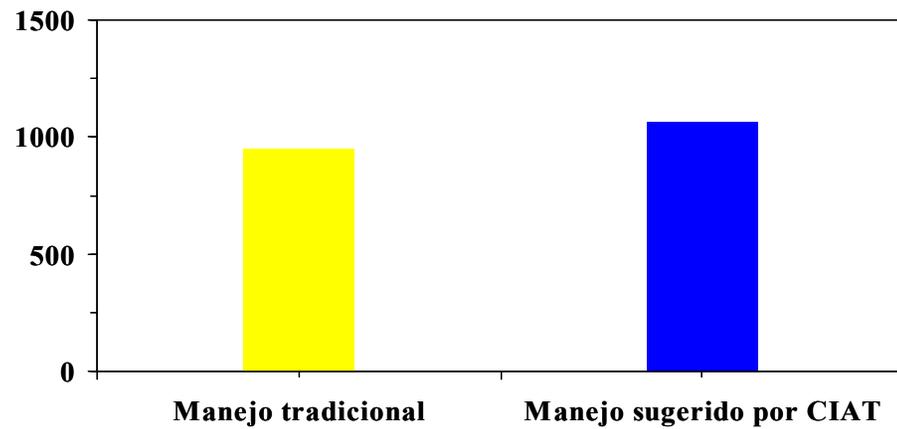
Jornales por hectárea usados para aplicar insecticidas



....sin sacrificar rendimientos

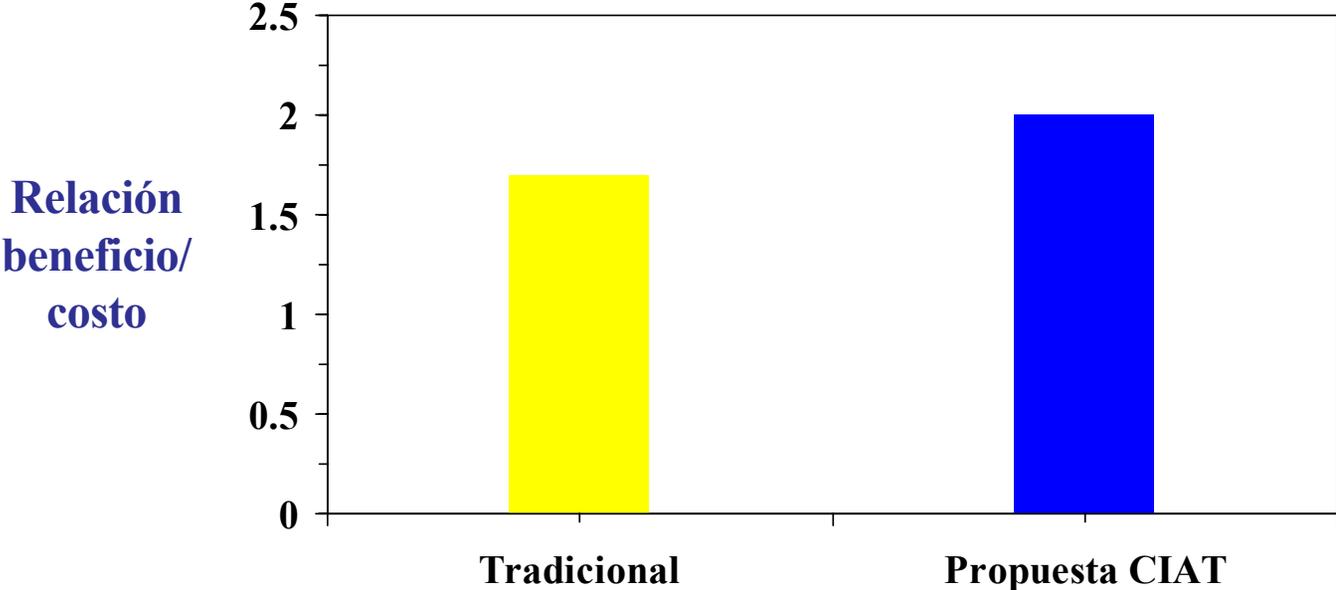


**Habichuela
(Toneladas
por hectárea)**

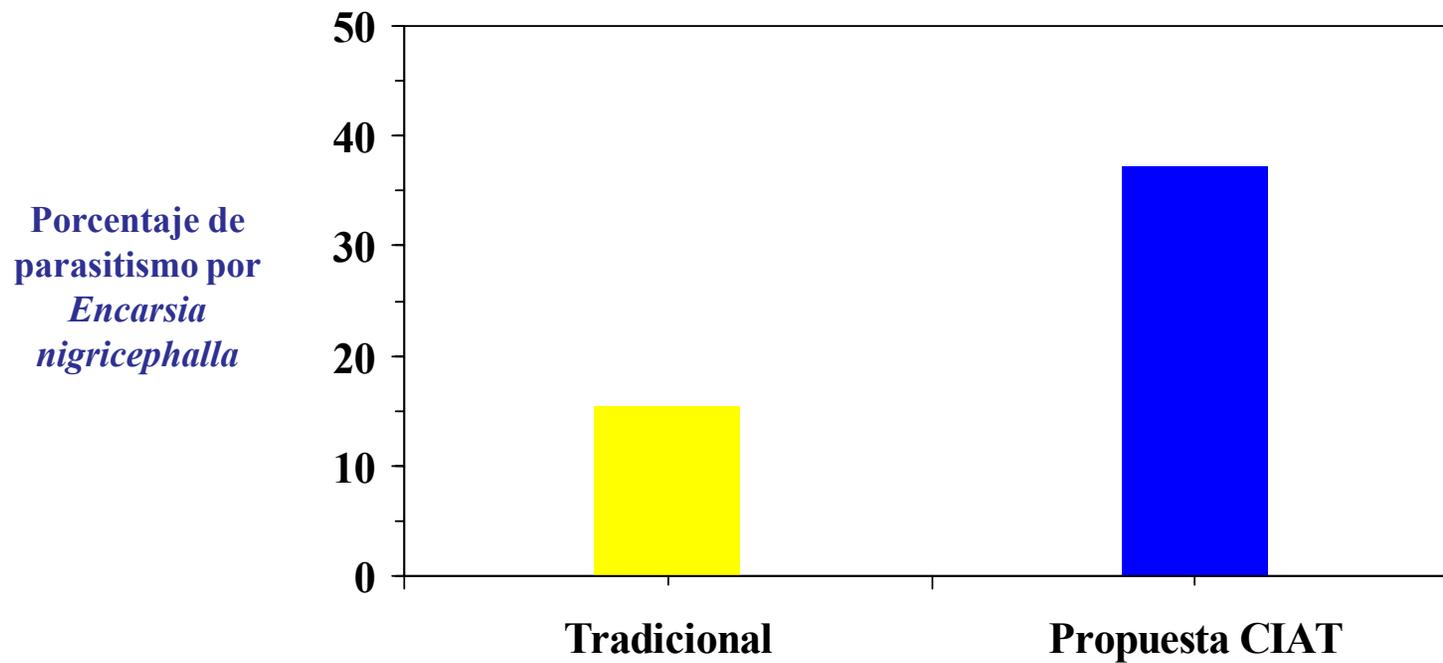


**Fríjol
(Kilogramos
por hectárea)**

....con mejores ingresos



.... y con menor efecto negativo sobre la fauna



Bibliografía

- Bueno, J.; Cardona, C.; Chacón, P. 2005. Fenología, distribución espacial y desarrollo de métodos de muestreo para *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) en habichuela y fríjol. Rev. Colomb. Entomol. 31(2): En imprenta.
- Cardona, C. 1995. Manejo de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) en fríjol en la zona Andina: Aspectos técnicos, actitudes del agricultor y transferencia de tecnología. Memoria IV Taller Latinoamericano Sobre Moscas Blancas y Geminivirus, 16 – 18 octubre, Zamorano, HN. CEIBA 36(1): 53-64.
- Cardona, C.; López-Avila, A.; Valarezo, O. 2005. Colombia and Ecuador. In: Anderson, P. and Morales, F. 2005. Whitefly and Whitefly-borne Viruses in the Tropics: Building a Knowledge Base for Global Action. pp. 274 – 284.
- Cardona, C.; Rendón, F.; García, J.; López-Avila, A.; Bueno, J.; Ramírez, D. 2001. Resistencia a insecticidas en *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) en Colombia y Ecuador. Rev. Colomb. Entomol. 27 (1-2): 33-38.
- Cardona, C.; Rendón, F.; Rodríguez, I.; López-Avila, A. 2005. Insecticide Resistance in Colombia and Ecuador. In: Anderson, P. and Morales, F. 2005. Whitefly and Whitefly-borne Viruses in the Tropics: Building a Knowledge Base for Global Action. pp. 285 - 294.
- Cardona, C.; Rodríguez, A.; Prada, P. C. 1993. Umbral de acción para el control de la mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae), en habichuela. Rev. Colomb. Entomol. 19 (1): 27-33.
- González, J. G.; López-Avila, A. 1997. Evaluación de cepas nativas de *Verticillium lecanii* (Zimm.) en el control de la mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). Rev. Colomb. Entomol. 23 (1-2): 25-30.
- López-Avila, A.; Cardona, C.; García, J.; Rendón, F.; Hernández, P. 2003. Reconocimiento e identificación de enemigos naturales de moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en Colombia y Ecuador. Rev. Colomb. Entomol. 27 (3-4): 137–141.
- Quintero, C.; Rendón, F.; García, J.; Cardona, C.; López-Avila, A.; Hernández, P. 2001. Especies y biotipos de moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en cultivos semestrales de Colombia y Ecuador. Rev. Colomb. Entomol. 27 (1-2): 27-31.
- Rendón, F.; Cardona, C.; Bueno, J. 2001. Pérdidas causadas por *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) y *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en habichuela en el Valle del Cauca. Rev. Colomb. Entomol. 27 (1-2): 39-43.
- Rodríguez, I.; Cardona, C. 2001. Problemática de *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) como plagas de cultivos semestrales en el Valle del Cauca. Rev. Colomb. Entomol. 27 91-2) 21-26.

- Rodríguez, I.; Morales, H.; Cardona, C. 2003. Líneas base, dosis diagnóstico y medición periódica de resistencia a insecticidas en poblaciones de adultos e inmaduros de *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) en el Valle del Cauca, Colombia. Rev. Colomb. Entomol. 29 (1): **21-27**.
- Proaño, M.; Tapia, X.; Poats, S.; Neger, A.; Revelo, E. 2003. Alternativas para el manejo integrado de mosca blanca en el cultivo de fréjol en las comunidades del valle de Chota (Carchi e Imbabura). 86 p.

Agradecimientos

- Al Departamento de Desarrollo Internacional (Department for International Development, DFID) del Reino Unido de la Gran Bretaña por la financiación del proyecto
- A los agricultores de los Municipios de Pradera, Florida, Cerrito y Palmira en el Valle del Cauca, Colombia, del Valle de Chota en Ecuador y del Departamento de Santa Cruz en Boliva por su valiosa colaboración.
- Al COLPRA (Comité Local de Protección Agropecuaria) de Pradera, Colombia.
- A las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria del Departamento del Valle del Cauca en Colombia.
- Al Doctor Francisco Morales (CIAT) por su asesoría técnica y revisión del manuscrito.
- A los colegas de Entomología de Yuca (CIAT) por algunos materiales fotográficos.
- Al Ingeniero Oscar Jurado del ICA, Seccional Valle del Cauca (Colombia) por su apoyo y colaboración
- Al Ingeniero Octavio Cardona García, Consultor particular, por su trabajo de edición y popularización.