

## 2. REGULADORES DE POBLACIONES DE MOSCAS BLANCAS

Orlando Jiménez Martínez<sup>1</sup>

### 2.1 FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *B. tabaci*

**D**e acuerdo con las observaciones y análisis de muestras realizadas en este trabajo, las poblaciones de *B. tabaci* en los agroecosistemas de algodón y soya se presentan a partir de los primeros días del mes de noviembre, encontrándose un promedio de 0.4 adultos por hoja. A partir de esta fecha sus poblaciones se incrementan rápidamente, llegando a alcanzar niveles superiores a 30 adultos por hoja en los primeros días del mes de diciembre. En la segunda quincena de enero se presenta un descenso de las poblaciones, influenciado principalmente por factores bióticos, ya que a partir de esta fecha se presentan altas poblaciones de depredadores de huevos, ninfas y adultos, tales como los coccinélidos *Delphastus pusillus* y *Scymnus* sp., la *Chrysopa* sp. y el establecimiento del parasitoide *Encarsia strenua* que regulan las poblaciones de esta plaga.

### 2.2 FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *A. socialis*

La mosca blanca *A. socialis* en el cultivo de yuca se encuentra en las diferentes etapas de desarrollo de éste, presentándose las máximas poblaciones de adultos a mediados de

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo. Sanidad Vegetal ICA, Meta

septiembre y octubre y finales de noviembre. La fluctuación y los niveles de población están acondicionados a factores bióticos (enemigos naturales), abióticos (temperatura y precipitación) y a las inmigraciones y emigraciones de adultos. Otra característica de esta especie de mosca blanca, por su ciclo largo, es que la superposición alta de poblaciones de adultos en relación con los estados inmaduros se sucede en períodos cortos, lo cual hace que en ciertas etapas de desarrollo del cultivo sea baja la incidencia de adultos que están cumpliendo las funciones de alimentación y oviposición; de esta forma la planta tiene la oportunidad de emitir nuevas hojas con bajos niveles de daño de esta plaga.

Las poblaciones de la mosca blanca *Bemisia* spp. en yuca alcanzan niveles de 2% aproximadamente.

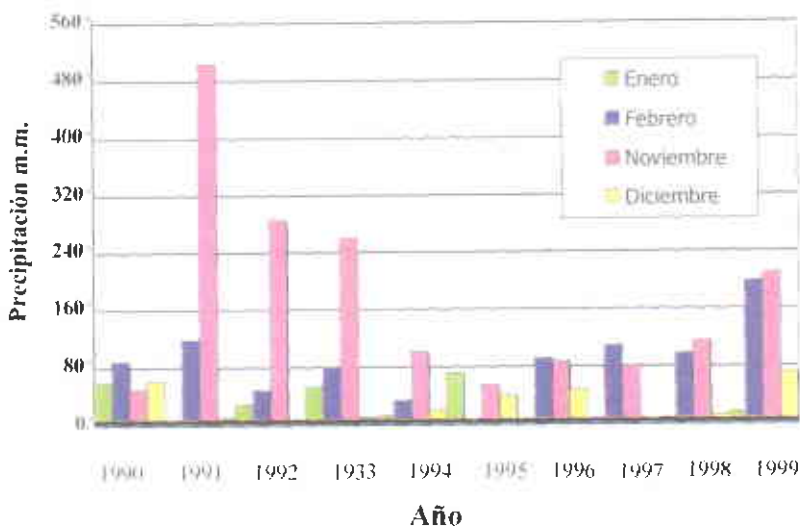
## 2.3 CASOS ESTUDIADOS DE MOSCA BLANCA EN LOS LLANOS ORIENTALES

### Posibles causas del brote de mosca blanca en las zonas agrícolas de Cabuyaro (Meta) y Villanueva (Casanare)

La precipitación es uno de los factores abióticos que más influye en la regulación de poblaciones de las diferentes especies de moscas blancas.

Teniendo en cuenta lo anterior, los registros de precipitación de los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre, de los años comprendidos entre 1994 y 1998 (Figura 4) y del año que se presentan los primeros registros, 1995, de altas poblaciones de la mosca blanca *B. tabaci* en los cultivos de algodón y soya en los municipios de Villanueva (Casanare) y Cabuyaro (Meta), se puede concluir que el descenso de los niveles de precipitación, principalmente en el mes de noviembre, puede ser una de las principales causas de la presencia de altas poblaciones de esta plaga en las zonas antes mencionadas (Figura 5).

Según conversaciones con pobladores de las veredas El Fical y Buenos Aires, del municipio de Villanueva (Casanare), en años recientes observaron nubes de moscas blancas migrando en forma paralela al río Upía con dirección sur, lo que hace pensar que las altas poblaciones de esa plaga presentes en las zonas agrícolas de El Encanto, Caracolí, El Horquetón, Buenos Aires, El Fical y Santa Helena, de Villanueva (Casanare) y las veredas Guayabal y El Viso, de Cabuyaro (Meta), sean inmigrantes de la parte norte de estos dos departamentos.



**Figura 4.**  
**Precipitación en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre de los años comprendidos entre 1990 y 1999.**  
**Estación meteorológica: Plantación de palma africana Palmar de Oriente (Villanueva, Casanare).**

De acuerdo con observaciones realizadas y testimonios de agricultores, las poblaciones de *B. tabaci*, presentaron a partir de 1998 un descenso hasta llegar a una posición de equilibrio en las zonas agrícolas de El Viso y Guayabal (Meta); Caimán Bajo y El Fical (Casanare), mientras que en la zona de Buenos Aires (Casanare), en determinadas áreas se presentan altas poblaciones a partir del mes de diciembre, que llegan a causar daños económicos en cultivos de algodón y soya, principalmente en lotes sembrados a finales de septiembre y principios de octubre (Figura 6).

Este cambio en el comportamiento de los niveles de población y reducción del área de alta incidencia de esta especie de mosca blanca puede ser un soporte de las posibles causas del brote de sus poblaciones en 1995:

En cuanto a la aplicación de insecticidas químicos como una posible causa del brote de moscas blancas a partir de 1995, por la eliminación de los enemigos naturales de



**Figura 5.**  
**Zonas con altas infestaciones de las moscas blancas *B. tabaci***  
**y *A. socialis* a partir de 1995.**

este insecto, tiene menos peso que las anteriores, ya que en las zonas antes mencionadas, donde se cultiva algodón y soya desde muchos años atrás, se vienen manejando las poblaciones de insectos fitófagos mediante el uso de productos químicos sin presentarse esta explosión de moscas blancas. En las zonas de El Encanto, Caracolí, y El Horquetón, el incremento de las poblaciones de *A. socialis* pudo ser ayudado por el uso generalizado de insecticidas para el control del gusano cachón *Erynnis* en los años 1997 y 1998.

En las actividades de reconocimiento de enemigos naturales de mosca blanca en las zonas de Cabuyaro (Meta) y Villanueva (Casanare), se encontraron tres especies importantes en la regulación de poblaciones de esta plaga, las cuales son: *Delphastus pusillus* (Le Conte) (Coleoptera:Coccinellidae), *Chrysopa* sp. (Neuroptera:Chrysopidae) y, el parasitoide *Encarsia strenua* (Silvestri) (Himenoptera:Aphelinidae). A continuación se hace una descripción de estos, y otros menos importantes, asociados con poblaciones de mosca blanca.



**Figura 6.**  
**Zonas con alta incidencia de moscas blancas en 1997.**

## 2.4 FAMILIA COCCINELLIDAE

Esta familia es de amplia distribución mundial, prácticamente en toda región se presentan varias especies en grandes poblaciones. Las formas entomófagas en la familia Coccinellidae son predominantemente depredadores de insectos de las familias Aphididae, Coccidae y Aleyrodidae. Algunas han sido encontradas alimentándose extensivamente sobre plantas con nectários, polen, hongos y sustancias azucaradas secretadas por algunos insectos y plantas. Este hábito se observa principalmente cuando escasea el sustrato alimenticio preferido. Un limitado número de especies se alimentan de estados inmaduros incluyendo huevos de Chrysomelidos, chinches y otros insectos. En algodón se han encontrado algunas especies alimentándose de huevos y larvas pequeñas de lepidópteros.

Los adultos de la familia Coccinellidae, denominados comúnmente mariquitas, tienen forma convexa en la parte dorsal y plana en la parte ventral, cuyo tamaño puede variar

entre 0.8 y 10 mm de largo, generalmente de color rojo o amarillo con puntos negros, o negros con puntos o manchas blancas y rayas amarillas. Las larvas son a menudo de color oscuro o negro y frecuentemente con moteados o bandas de color amarillo o rojo y cubiertas con verrugas y espinas. Cuando van a pasar al estado de pupa, la larva se adhiere por su parte posterior a la superficie donde va a pasar este estado, abriéndose el tegumento por la parte dorsal cuando emerge el adulto.

El apareamiento o cópula ocurre dos días después de pasar al estado adulto y es repetida frecuentemente, aunque aparentemente no es necesaria para la fertilización de los huevos. La oviposición comienza una semana después de la cópula. La mayoría de especies probablemente ovipositan entre 200 y 400 huevos; mientras que otras pocas especies ponen un número pequeño de huevos. Muchas de las más grandes y activas especies de géneros como *Adalia*, *Hippodamia*, *Coccinella* y *Cycloneda* se alimentan de áfidos y ponen los huevos en el envés de la hoja cerca del sustrato que le va a servir como alimento a su nueva generación. Los huevos en la mayoría de las especies incuban en un término de 3 a 10 días. Las larvas tienen duración entre 2 y 4 semanas y la duración de las pupas entre 1 y 2 semanas.

Algunas especies de esta familia han sido utilizadas efectivamente en el control biológico de plagas. Un caso clásico fue la utilización del coccinélido vedalia *Rodolia cardinalis* Mulsant, introducido de Australia a California (EU), para el control de la escama algodonosa *Icerya purchasi* Maskell, que llegó a amenazar la industria citrícola en dicho estado.

La principal especie de esta familia en el control de mosca blanca es:

### 2.4.1 *Delphastus pusillus* (Le Conte)

Ha sido reportado alimentándose vorazmente sobre estados inmaduros de varias especies de mosca blanca en diferentes cultivos y regiones de Colombia. Este pequeño coccinélido es nativo de Florida (EU), con amplia distribución en otros estados de este país y en Centro y Suramérica. *D. pusillus* ataca a todas las especies y estados de las moscas blancas, pero prefiere huevos y ninfas.

Los adultos son diminutos (1.6 mm de largo), de forma ovalada dorsalmente y plana ventralmente, de color negro (Figura 7). Son buenos voladores y pueden migrar a áreas invadidas con altas densidades de moscas blancas, respondiendo al olor emitido por los estados inmaduros de este insecto.

La longevidad de las hembras es de 90 días aproximadamente, durante este tiempo ovipositan más de 200 huevos. Estos generalmente son puestos donde se encuentran grupos de huevos de mosca blanca para facilitar a las pequeñas larvas la consecución de su alimento. El período de incubación del huevo es de 9 días aproximadamente. La

larva es de color amarillo pálido, con setas de color negro en la parte dorsal del cuerpo (Figura 8). Cuando alcanza su máximo desarrollo mide aproximadamente 2.7 mm. La pupa posee una tonalidad amarilla intensa, con gran cantidad de setas que cubren su cuerpo, se pueden observar adheridos a la superficie de la hoja. La duración del *D. pusillus* de postura a la emergencia del adulto es de 22 días aproximadamente.

Las larvas y los adultos son buenos depredadores, pueden consumir numerosas ninfas y pupas de mosca blanca, pero requieren de huevos de esta plaga para aumentar su reproducción. Cada día el adulto consume alrededor de 160 huevos o 12 ninfas grandes; la larva llega a consumir alrededor de 1.000 huevos de mosca blanca durante su desarrollo.

En algunos países el *D. pusillus* es criado en condiciones de laboratorio y liberado en estado adulto en áreas con altas poblaciones de mosca blanca.

### 2.4.2 Coccinélido no identificado

Junto con el *D. pusillus*, en los agroecosistemas de algodón y yuca también se encontró asociado con mosca blanca un coccinélido de 4 mm de largo por 3.5 mm de ancho, de color negro con setas cortas de color blanco sobre el cuerpo (Figura 9).

Otras especies de esta familia que se pueden alimentar de mosca blanca cuando escasea el sustrato alimenticio preferido son:



**Figura 7.**  
**Adulto de *Delphastus pusillus*.**



**Figura 8.**  
**Larva de *Delphastus pusillus*.**



**Figura 9.**  
**Coccinélido no identificado.**

### 2.4.3 *Coleomegilla maculata*

El adulto mide 6 mm de largo aproximadamente, de forma oval, color rojo con seis manchas negras irregulares en cada uno de sus elitros y dos en el tórax (Figura 10).



**Figura 10.**  
**Adulto de *Coleomegilla maculata*.**

La larva es de color amarillo pardo con manchas amarillas y se asemeja a un pequeño caimán con tres pares de patas (Figura 11).



**Figura 11.**  
**Larva de *Coleomegilla maculata*.**

Los huevos son puestos en grupo, generalmente en el envés de las hojas, son ovalados, de color amarillo recién puestos y oscuros cuando están próximos a eclosionar (Figura 12).



**Figura 12.**  
**Huevos de *C. maculata*.**

#### 2.4.4 *Cicloneda sanguinea*

Los adultos de esta especie son hemisféricos, de elitros rojos carentes de manchas, cabeza negra en cuya frente se pueden distinguir dos manchas blancas en las hembras, y una en los machos (Figura 13).



**Figura 13.**  
**Adulto de *Cicloneda sanguinea*.**

Las larvas y los huevos son parecidos a los de *Coleomegilla maculata*.

#### 2.4.5 *Scymnus* sp.

Se conocen unas siete especies de estos coccinélidos, los cuales son pequeños y de color marrón. Las larvas son típicas, de color amarillo, y recubiertas por una secreción algodonosa que les da el aspecto de cochinillas (Figura 14).



**Figura 14.**  
**Larva de *Scymnus* sp.**

#### 2.4.6 *Hyperaspis* spp.

Son coccinélidos pequeños, de 3 mm de largo aproximadamente, hemisféricos, de diferentes colores, con manchas irregulares negras, café o amarillas sobre los élitros y en número variable (Figura 15).



**Figura 15.**  
**Adulto de *Hyperaspis* spp.**

## 2.5 FAMILIA APHELINIDAE

La familia Aphelinidae comprende un grupo grande de especies que frecuentemente se encuentran como parasitoides primarios de homópteros de las familias Coccidae, Aphididae y Aleyrodidae. Los géneros más comunes y bien conocidos son: *Aphelinus* en Aphididae, *Coccophagus* en Coccidae, *Propaltella* en Coccidae y Aleyrodidae, y *Encarsia* y *Eretmocerus* en Aleyrodidae.

El género *Encarsia* comprende una gran diversidad de avispas, las cuales son usualmente parasitoides de moscas blancas y escamas. *Encarsia* ha demostrado importancia económica en el control biológico de mosca blanca y escamas, ha sido muy efectivo para el control de la escama de San José (*E. perniciosi*), mosca blanca de invernadero (*E. formosa*), mosca blanca ceniza (*E. inaron*) y mosca blanca de los cítricos (*E. laboensis*). Nuevos programas con especies parasitoides correspondientes a este género están enfocados al control de la mosca blanca de los cítricos en California, usando *E. variegata* y contra la mosca blanca de la hoja plateada con *E. strenua* y *E. transvena*.

### 2.5.1 *Encarsia strenua* (Silvestri)

Esta especie se encuentra distribuida en el Japón, Honduras, Hong Kong, Macao, Puerto Rico, Estados Unidos (California, Florida), Indonesia y Malasia, (Clausen, 1934).

En Colombia fue encontrada parasitando ninfas de mosca blanca *Bemisia tabaci* Genadius en algodón y soya y *Aleurotrachelus socialis* Bondar en yuca en las zonas agrícolas de Cabuyaro (Meta), y Villanueva (Casanare). Es una avispa de aproximadamente 0.6 mm de largo que se dificulta verla a simple vista. Los adultos parecen unas moscas diminutas moviéndose sobre hojas con ninfas de mosca blanca, son de color amarillo claro, alas transparentes, ojos compuestos de color café oscuro (Figura 16).



**Figura 16.**  
**Adulto de *Encarsia***  
***strenua*.**

En *Bemisia tabaci* se forma el *Encarsia strenua* llenando toda la cavidad del huésped. Terminado el período pupal, el nuevo adulto hace un hueco en la parte dorsal del huésped para emerger (Figura 17).



**Figura 17.**  
**Pupa de *Bemisia tabaci* con perforación de salida del adulto de *Encarsia strenua*.**

La piel que cubre la pupa del parasitoide es marrón oscura o negra, aunque los adultos son de color amarillo claro (Figura 18).



**Figura 18.**  
**Pupa de *Bemisia tabaci* parasitada por *Encarsia strenua*.**

En *A. socialis*, cuya pupa es de color negro, el nuevo adulto del parasitoide también perfora un hueco de salida en la parte dorsal del huésped (Figura 19).

El *Encarsia strenua* (Silvestri) se encontró en las áreas agrícolas de Villanueva (Casasare); Cabuyaro y Villavicencio (Meta) y posiblemente en otras áreas de estos dos departamentos. Una vez establecido, el parasitoide regula en buena forma densidades de población de mosca blanca.

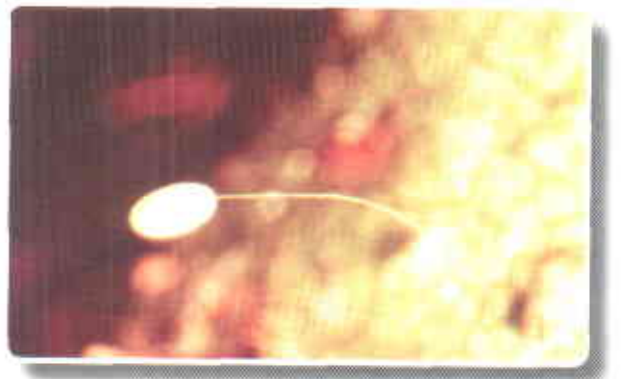
La forma más conveniente para la conservación de este parasitoide es evitar el uso de insecticidas químicos. En caso de que las poblaciones de adultos de mosca blanca sean altas es recomendable realizar aplicaciones de una solución de aceite agrícola en agua, en concentración del 3 a 5 % en la parte superior de la planta, donde se encuentra la mayor población de adultos de la mosca blanca.



**Figura 19.**  
**Pupa de *Aleurotrachelus socialis* con perforación de salida del adulto de *Encarsia strenua*.**

## 2.6 FAMILIA CHRYSOPIDAE

Las crisopas verdes que comprende esta familia son los depredadores más comúnmente encontrados en el orden Neuróptera. El cuerpo de los adultos es delgado, de color verde, alas grandes membranosas con venas verdes y antenas largas y delgadas. Las hembras usualmente ponen los huevos en grupos sobre las hojas, separados de la superficie de esta por un pedúnculo delgado, de aproximadamente una pulgada (Figura 20). El número de huevos ovipositados por cada hembra es de alrededor de 300 en un período de 3 a 4 semanas.



**Figura 20.**  
**Huevo de *Chrysopa*.**



**Figura 21.**  
**Larva de *Chrysopa*.**



**Figura 22.**  
**Pupa de *Chrysopa*.**

La larva, comúnmente denominada el león de los áfidos, parece un caimán de color verde grisoso con las partes bucales semejantes a unas tenazas. Se distingue en algunas especies por el hábito de transportar desperdicios sobre su cuerpo, que es removido después de cada muda (Figura 21).

En su hábito de alimentación, la larva inyecta un veneno paralizante a su presa y posteriormente succiona los líquidos de su cuerpo.

La larva crece hasta 0.9 cm aproximadamente en un periodo de 2 a 3 semanas. Cuando la larva alcanza su máximo desarrollo, empupa dentro de un cocón de forma esférica (Figura 22). El adulto emerge en 5 días aproximadamente a través de un hueco redondo que hace en la parte superior del cocón.

Las crisopas tienden a especializarse como depredadoras de áfidos y usualmente los adultos ponen sus huevos cerca a colonias de estos. Sin embargo, la larva se alimenta de muchas especies de insectos de cuerpo blando, incluyendo huevos de insectos de corión blando, trips, escamas, salta hojas, estados inmaduros de moscas blancas y larvas pequeñas de lepidópteros. Los adultos se alimentan de néctar, polen o sustancias azucaradas, substratos que le sirven para estimular la producción de huevos. Al proveer mediante reservorios de malezas con flores un adecuado suplemento alimenticio y hábitat a los adultos, se puede contribuir a que las crisopas permanezcan en los campos cultivados.

Las bajas poblaciones de crisopas en un determinado cultivo se pueden suplir mediante liberaciones de larvas pequeñas de este depredador, para lo cual en Colombia y muchos otros países se está realizando la cría en condiciones de laboratorio.

## 2.7 FAMILIA SYRPHIDAE

Como depredadores de plagas se conocen algunas especies de la familia Syrphidae. Estas son moscas de tamaño pequeño a mediano, colores brillantes, amarillos, cafés o negros, buenas voladoras. Los adultos no son depredadores pero las larvas de muchas especies tienen este hábito. Las larvas tienden a alimentarse principalmente de áfidos, insectos harinosos, escamas y otras plagas del orden homóptera. Los adultos se alimentan de néctar y polen de las flores. La larva tiende a ser de color amarillo pálido o verde claro (Figura 23).



**Figura 23.**  
**Larva de mosca *Syrphidae*.**

Cuando están próximas a empupar, se adhieren a la superficie de la hoja donde forman un pupario en forma de calabazo, de color verdusco o café claro (Figura 24). El ciclo de huevo a adulto dura de 2 a 4 semanas aproximadamente.

## 2.8 HONGO *Verticillium lecanii*

Es un hongo de común ocurrencia en la naturaleza y que puede afectar entre otros, a los artrópodos. Fue descrito por primera vez en 1861 y ha sido observado en varios grupos dentro del reino animal, particularmente en pulgones, cochinillas, mosca blanca, arañas, ácaros y nemátodos. También ha sido observado como saprófito (es decir, un organismo que vive sobre material orgánico muerto o en descomposición).



**Figura 24.**  
**Pupa de mosca *Syrphidae*.**

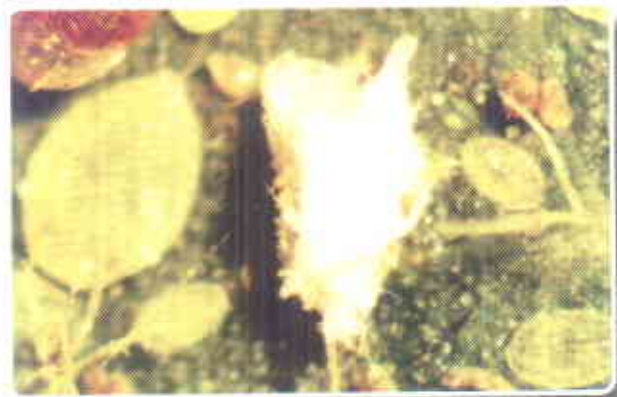
Cuando las moscas blancas están afectadas por *V. lecanii*, mueren antes de que el hongo se haga visible. Las ninfas y pupas muertas son de color amarillo pálido a oscuro, rugosas y sin brillo (Figura 25).



**Figura 25.**  
**Ninfa de *Aleurotrachelus socialis***  
**afectada por el hongo *Verticillium***  
***lecanii*.**

Bajo condiciones favorables, y pasado un tiempo, puede verse una lanosidad fúngica blanca (micelio sobre los insectos afectados), (Figura 26).

El hongo puede penetrar directamente en el cuerpo del insecto sin mediar crecimiento saprofitico, desarrollándose dentro de él y eventualmente lo mata. Finalmente, el hongo crece a través del tegumento del insecto y produce esporas en la cara externa del cuerpo de su huésped. Entonces la infección podrá extenderse a otros insectos.



**Figura 26.**  
**Micelio del hongo *V. lecanii* sobre**  
**adulto de *B. tabaci*.**

El *V. lecanii* infecta principalmente a las ninfas. Con alta humedad, el hongo puede matar a pupas y adultos, pero nunca ataca a los huevos.

El *V. lecanii* no es capaz de diseminarse rápida y efectivamente dentro de una población plaga, dado que las esporas no son móviles libremente en el aire. La infección puede pasar simplemente a insectos sanos en el entorno inmediato. La propagación de la infección solo puede tener lugar mecánicamente, mediante el transporte por insectos o con la ayuda del agua.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bohmfolk, G. T, R. E. Frisbie, W. L. Sterling, R. B. Metzger and A. E. Knutson. Identification, biology and sampling of cotton insects 1996. Texas. Texas Agricultural Extension Service. The Texas A & M University System.
- Clausen, C. P. 1972. Entomophagous insects. New York. Hafner Publishing Company. 688 Pag.
- Federación Nacional de Algodoneros. 1990. Bases técnicas para el cultivo del algodón en Colombia, Bogotá, D.E. Colombia. 710 Pág.
- Flint, M.L. and S.H. Dreistadt. Natural Enemies Hand Book: The Illustrated Guide to Biological Pest Control. Los Angeles Unid. Calif. Div. Agric. Nat. Res. Publicación 3386.
- International Institute of Biological Control, 1993. *Bemisia tabaci*, an update 1986 - 1992. Buckhurst Roat. 78p.
- López, A. 1993. Avance y perspectivas del control biológico de las moscas blancas. En: XX Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, Memorias, Cali.
- Peterson, A. 1960. Larvae of Insects. Parte II, Ohio State University. 416 Pág.