

Inventario preliminar de los parasitoides de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) en frijol y tomate en Costa Rica

Juan A. Bernal Vega¹

Resumen: Se encontraron nueve especies de parasitoides de *Bemisia tabaci* en frijol y tomate, en varias localidades de las provincias de Alajuela, Heredia, Cartago y San José, Costa Rica. Los parasitoides pertenecen a los géneros *Encarsia*, *Eretmocerus* (ambos Aphelinidae) y *Amitus* (Platygasteridae). *Eretmocerus* sp., *Encarsia pergandiella* Howard y *Encarsia nigricephala* Dozier fueron las especies más abundantes. En frijol se observaron porcentajes de parasitismo de $28.6\% \pm 23.7$ y $29.8\% \pm 27.1$, en San Antonio de Belén y en la Estación Experimental Fabio Baudrit, mientras que en tomate se encontraron porcentajes de $2.0\% \pm 12.2$ y $36.4\% \pm 34.0$, para las mismas localidades. Aproximadamente el 97% de los parasitoides emergieron de las pupas, mientras que los 3% restantes emergieron de los estadios ninfales.

Palabras claves: Control biológico, mosca blanca.

Abstract: In some localities of Alajuela, Heredia, Cartago and San José, Costa Rica, nine species of parasitoids of *Bemisia tabaci* were found in bean and tomato fields. The parasitoids belonged to the genus *Encarsia*, *Eretmocerus* (both Aphelinidae) and *Amitus* (Platygasteridae). *Eretmocerus* sp., *Encarsia pergandiella* Howard and *Encarsia nigricephala* Dozier were the most abundant species. Parasitism in bean fields were $28.6\% \pm 23.7$ and $29.8\% \pm 27.1$ in San Antonio de Belén and in the Experimental Station Fabio Baudrit, respectively. In tomato fields parasitism levels were $2.0\% \pm 12.2$ and $36.4\% \pm 34.0$, for the respective localities. Approximately, 97% of the parasitoids emerged from the host pupa, while only 3% emerged from the nymphal instars.

Keywords: Biological control, whiteflies.

INTRODUCCION

La mosca blanca [*Bemisia tabaci* (Gennadius), Homoptera: Aleyrodidae] se ha convertido en una de las plagas más importantes en la agricultura en América Central y el Caribe en los últimos años (Brown 1993, Hilje y Arboleda 1993). El daño ocasionado a la planta resulta de la transmisión de varios geminivirus (Brown y Bird 1992), la excreción de mielcillas que favorecen la proliferación de hongos que interfieren con la fotosíntesis (van Lenteren y Noldus 1990) y el daño por succión de la savia, el cual reduce el rendimiento del cultivo (Byrne 1990).

En América Central, *B. tabaci* se detectó como plaga importante del algodón y el frijol desde inicios de los años sesenta (Kraemer 1966, Gámez 1971). En Costa Rica, *B. tabaci* se informó como vector del virus del mosaico dorado del frijol, a inicios de la década de los sesenta (Gámez 1971). Sin embargo, en tomate no fue sino hasta

1988, cuando se documentó por primera vez como un problema serio en la transmisión del virus del mosaico amarillo del tomate (Rosset *et al.* 1990).

Estudios preliminares realizados en Honduras y El Salvador, sugieren que existen bajos niveles de parasitismo en *B. tabaci*, supuestamente debido al sobreuso de plaguicidas (Domínguez *et al.* 1992, Cave y Hanson 1994). A nivel mundial, se han documentado 28 especies de parasitoides que atacan *B. tabaci*, de las cuales se presume que ocho son originarias del Nuevo Mundo (Gerling 1990, Polaszek *et al.* 1992). En Costa Rica, al igual que en muchos países de América Central, existe la necesidad de un inventario de los parasitoides de *B. tabaci*. Este estudio se realizó con el propósito de levantar un inventario preliminar de los parasitoides que atacan a *B. tabaci*, así como también de generar información sobre los niveles de parasitismo en cultivos de frijol y tomate en Costa Rica.

¹ Universidad Autónoma de Chiriquí, Estafeta Universitaria, David, Chiriquí, Panamá.

MATERIALES Y METODOS

Localidades de muestreo. El muestreo se realizó entre agosto de 1993 y agosto de 1994. Consistió de dos giras mensuales a las localidades de La Garita en La Estación Experimental Fabio Baudrit (EEFB), Santa Eulalia de Atenas (840 y 700 msnm, respectivamente, provincia de Alajuela), San Antonio de Belén (SAB), Santo Tomás, San Pablo (912, 1170 y 1190 msnm, respectivamente, provincia de Heredia), Tres Ríos (1325 msnm, provincia de Cartago) y en el invernadero de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica (FA-UCR, 1150 msnm, provincia de San José); todas son del Valle Central de Costa Rica.

Se recolectaron, con pocas excepciones, 50 hojas de tomate y frijol infestadas con ninfas de *B. tabaci* en cada sitio y se colocaron en bolsas plásticas. En el laboratorio, se colocaron las hojas en cajas de Petri y se esperó la emergencia de los parasitoides adultos. Para la identificación de los especímenes, después de aclarados, se colocaron en lactofenol por tres días y se montaron en el medio de Hoyer. Las especies se identificaron utilizando la guía de los parasitoides del género *Encarsia* que atacan *B. tabaci* (Polaszek *et al.* 1992). Los especímenes de los parasitoides están depositados en el Museo de Insectos de la UCR. No hubo ninguna otra especie de Aleyrodidae en los cultivos estudiados.

Niveles de parasitismo. En SAB y la EEFB, desde junio hasta mediados de agosto de 1994 (I período), se realizaron tres y cinco recolectas en 30 plantas (3 hojas/planta) en tomate y frijol, respectivamente. Adicionalmente en las mismas localidades, se realizaron tres muestreos en frijol entre el 20 de octubre y 28 de noviembre de 1994 (II período). Se recolectaron tres hojas inferiores/planta, en 30 plantas por cultivo, en cada localidad. Las muestras se colocaron en bolsas plásticas y en el laboratorio se colocaron en cajas de Petri. Se esperó la emergencia de los parasitoides adultos (3-10 días) y luego, mediante observaciones al estereoscopio, en cada hoja se registró la información siguiente:

- 1.- Exuvias con salidas exitosas del parasitoide (con un hoyo circular dorsalmente).
- 2.- Exuvias con salidas exitosas de *B. tabaci* (abierta la sutura de écdisis en forma de T).
- 3.- Pupas sanas (IV estadio ninfal) de *B. tabaci* (se diferencian de las ninfas por la presencia del adulto farado,

o por características morfológicas como la superficie dorsal convexa, los segmentos torácicos y abdominales aparentes y la presencia de la sutura de écdisis).

4.- Ninfas sanas (II y III estadio) de *B. tabaci* (se caracterizan por presentar la superficie dorsal plana, los segmentos torácicos y abdominales no aparentes y no se nota la sutura de écdisis).

5.- Ninfas y pupas parasitadas (se nota por la presencia de larvas o de pupas del parasitoide dentro del hospedante).

RESULTADOS Y DISCUSION

Inventario de los parasitoides. En los parasitoides recolectados en frijol, se identificaron siete especies pertenecientes al género *Encarsia* (Aphelinidae) y además, se recolectaron parasitoides pertenecientes al género *Eretmocerus* (Aphelinidae) y *Amitus* (Platygasteridae). La identificación a nivel de especie en los dos últimos géneros no fue posible debido a la ausencia de un buen conocimiento de la taxonomía de las especies en estos grupos. *Eretmocerus* sp. fue el parasitoide más abundante y se encontró en todas las localidades de muestreo. *Encarsia pergandiella* Howard y *Encarsia nigricephala* Dozier se encontraron en 17.9 y 12.1% de abundancia, respectivamente. Los 4.2% restantes, correspondieron a *Encarsia desantisi* Viggiani, *Encarsia formosa* Gahan, *Encarsia porteri* Howard, *Encarsia strenua* (Silvestri), *Encarsia meritoria* Gahan y *Amitus* sp. (Cuadro 1).

Existen problemas taxonómicos con *E. strenua*, ya que los especímenes recolectados no coinciden totalmente con las características presentadas en la clave. Algunos especímenes identificados tentativamente dentro de esta especie, posiblemente son *Encarsia basicincta* Gahan; otros especímenes probablemente son nuevas especies (J. Heraty, comunicación personal).

En tomate se identificaron las mismas especies de parasitoides encontradas en frijol, excepto *E. porteri*, *E. strenua* y *E. meritoria* (Cuadro 2). Las especies más abundantes fueron *E. pergandiella*, *E. formosa* y *E. desantisi*. Los 4.4% restantes fueron *Eretmocerus* sp., *E. nigricephala* y *Amitus* sp.. Se encontró un espécimen del hiperparasitoide *Signiphora aleyrodus* Ashmead (Signiphoridae).

Cuadro 1. Parasitoides criados de *Bemisia tabaci* en frijol, Costa Rica.

Taxa	1993					1994					Total	(%)	
	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Abr	Jun	Jul			Ago
APHELINIDAE													
<i>Eretmocerus</i> sp. [†]	106	1	74	73	77	6	6	9	50	191	81	647	(65.8)
<i>Encarsia pergandiella</i> [†]	31	0	4	3	1	3	0	5	21	67	48	183	(17.9)
<i>E. nigricephal</i> [*]	15	1	42	42	23	0	0	0	0	0	1	124	(12.1)
<i>E. desantisi</i> [§]	1	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	11	(1.1)
<i>E. formosa</i> [‡]	0	0	2	0	1	0	0	0	0	4	0	7	(0.7)
<i>E. porteri</i> [¶]	0	0	2	0	2	1	1	0	1	0	0	7	(0.7)
<i>E. strenua</i> [¶]	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	0	6	(0.6)
<i>E. meritoria</i> [§]	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	(0.2)
PLATYGASTERIDAE													
<i>Amitus</i> sp. [¶]	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	10	(1.0)
Total	153	2	133	120	107	11	11	16	76	16	130	1024	(100)

[†] Recolectados en la Estación Experimental Fabio Baudrit (EEFB), San Antonio de Belén (SAB), Santa Eulalia de Atenas (SEA) y Tres Ríos (TRC).

[¶] Recolectados en la EEFB, SAB y TRC

^{*} Recolectados en la EEFB, SAB y SEA

[§] Recolectados en la EEFB y SAB.

[‡] Recolectados en la EEFB.

Cuadro 2. Parasitoides criados de *Bemisia tabaci* en tomate, Costa Rica.

Taxa	1993				1994			Total	(%)
	Ago	Sep	Oct	Nov	Jun	Jul	Ago		
APHELINIDAE									
<i>Encarsia pergandiella</i> [†]	19	5	28	0	11	24	0	87	(54.7)
<i>E. formosa</i> [‡]	2	10	0	0	15	9	0	36	(22.6)
<i>E. desantisi</i> [§]	8	3	17	1	0	0	0	29	(18.2)
<i>Eretmocerus</i> sp. [†]	3	0	0	0	1	0	1	5	(3.1)
<i>E. nigricephal</i> [*]	1	0	0	0	0	0	0	1	(0.6)
PLATYGASTERIDAE									
<i>Amitus</i> sp. [¶]	0	0	1	0	0	0	0	1	(0.6)
Total	33	18	46	1	27	33	1	159	(100)

[†] Recolectados en la EEFB, SAB, Santo Tomás y el invernadero de la (FA-UCR) Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica

[¶] Recolectados en la FA-UCR.

^{*} Recolectados en la FA-UCR y San Pablo.

[§] Recolectados en la EEFB.

[‡] Recolectado en San Pablo.

En el invernadero de la FA-UCR en las malezas *Youngia* sp. (Asteraceae) y dos especies de *Conyza* (Asteraceae), otros hospedantes de *B. tabaci*, se encontraron los siguientes parasitoides: *E. formosa* (50.6% de 81 especímenes), *E. pergandiella* (43.2%), *E. desantisi* (5.0%) y *Amitus* sp. (1.2%). Los niveles de parasitismo en estas malezas, determinados tomando en consideración los estadios jóvenes todavía no atacados, variaron entre 57.2% y 76.6%.

Se encontró mayor diversidad de parasitoides (nueve especies) con respecto a lo informado por Hoelmer y

Osborne (1990) en Florida (cinco especies) y lo documentado por Gerling (1985) en el Este de Africa (dos especies). En Honduras, Vélez (1993) documentó ocho especies de parasitoides en varias malezas y cultivos hospedantes de *B. tabaci*. Polaszek *et al.* (1992) y Chávez (1993) documentaron nueve especies de parasitoides de *B. tabaci* en cinco países de Suramérica. En el plano mundial, Polaszek *et al.* (1992) documentaron la existencia de 28 especies de parasitoides de *B. tabaci*.

Aunque no se pueden descartar con seguridad otros factores, la diferencia en la abundancia y el mayor número

de especies de parasitoides que atacaron *B. tabaci* en frijol que en tomate, están probablemente relacionados con los regímenes de aplicación de insecticidas. En frijol los agricultores realizan cerca de dos fumigaciones durante el ciclo del cultivo; en tomate, realizan dos a tres fumigaciones por semana durante la etapa de crecimiento y producción, espaciándose a una aplicación semanal al final del cultivo. Es conocido que los parasitoides, las pupas dentro del hospedante y los adultos de vida libre, suelen ser susceptibles a los plaguicidas (Dowell 1990).

Este estudio representa un aumento considerable en el número de especies que se documentan como parásitos de *B. tabaci* en Costa Rica. Únicamente *E. pergandiella* había sido documentada por Polaszek *et al.* (1992), como parasitoide de *B. tabaci* en Costa Rica. *E. desantisi* no había sido informada como parasitoide de *B. tabaci* en América Central, su distribución incluía solamente Brasil y Venezuela (Polaszek *et al.* 1992, López-Avila 1986). Dentro del complejo de enemigos naturales de *B. tabaci*, los parasitoides son los más conocidos. Sin embargo, no es posible el control de esta plaga (vector de géminivirus) utilizando únicamente los enemigos naturales (Cave 1994); en la lucha contra esta plaga, existe la necesidad de utilizar junto con los enemigos naturales, otras tácticas racionales de manejo.

Niveles de parasitismo. En SAB y la EEFB se encontraron mayores niveles de parasitismo en frijol (29.2 ± 25.4 , $n=5507$) que en tomate (19.1 ± 30.7 , $n=940$; Mann-Whitney, $p=0.00$). Aunque posiblemente hay otras características propias de *B. tabaci*, de los parasitoides y de las plantas hospedantes involucradas, probablemente estos resultados son consecuencias del mayor uso de insecticidas en tomate. Sin embargo, los niveles de parasitismo en ambos cultivos fueron subestimados, debido a que cuando se realizaron los muestreos se extrajeron las ninfas del campo, evitando así que fueran parasitadas. Para minimizar esta subestimación, se multiplicaron los porcentajes del parasitismo en SAB y la EEFB durante el I período, por los respectivos factores de corrección, máximos y mínimos, calculados con base en tres muestreos por localidad. El factor de corrección se calculó al dividir la tasa de parasitismo sufrida por las pupas entre la tasa de parasitismo sufrida por las ninfas. Se estimó que el parasitismo corregido en frijol osciló entre 41.5% y 61.8% en SAB, y entre 27.7% y 51.2% en la EEFB; en tomate osciló entre 3.0% y 4.2% y entre 33.9%

y 62.8% para las respectivas localidades. En frijol, a finales de octubre y noviembre de 1994, el parasitismo promedio en SAB (43.7 ± 34.5 , $n=1479$) y la EEFB (39.4 ± 37.6 , $n=731$) no fueron significativamente diferentes (Mann-Whitney, $p=0.08$).

En frijol, los niveles de parasitismo en SAB (28.6 ± 23.7 , $n=1708$) y la EEFB (29.8 ± 27.1 , $n=3799$) fueron similares durante el primer período (Mann-Whitney, $p=0.98$). El análisis de variancia, con un solo criterio de clasificación por rangos, encontró niveles de parasitismo con diferencias entre los muestreos, en ambas localidades (Kruskal-Wallis, $p=0.00$). El parasitismo incrementó hasta llegar a un máximo entre los 43 y 63 días de edad del cultivo en la EEFB (rango promedio: 100.9) y SAB (rango promedio: 103.0), respectivamente. El rango promedio se calculó a partir de los rangos que establecen para realizar la prueba de Kruskal-Wallis. Al final del ciclo, el parasitismo descendió en las dos localidades (rangos promedios: EEFB=90.3; SAB=50.5) (Figura 1).

El número promedio de ninfas/hoja (SAB: 2.6 ± 2.8 , $n=146$; EEFB: 5.9 ± 7.2 , $n=148$) y de parasitoides/hoja (SAB: 1.3 ± 1.3 , $n=146$; EEFB: 2.7 ± 4.0 , $n=148$), presentaron diferencias altamente significativas entre localidades (Mann-Whitney, $p=0.00$). La abundancia de los parasitoides durante este período fue: *Eretmocerus* sp. (56.7% de 284 especímenes), *E. pergandiella* (38.7%), *Amitus* sp. (1.4%), *E. formosa* (1.4%), y *E.*

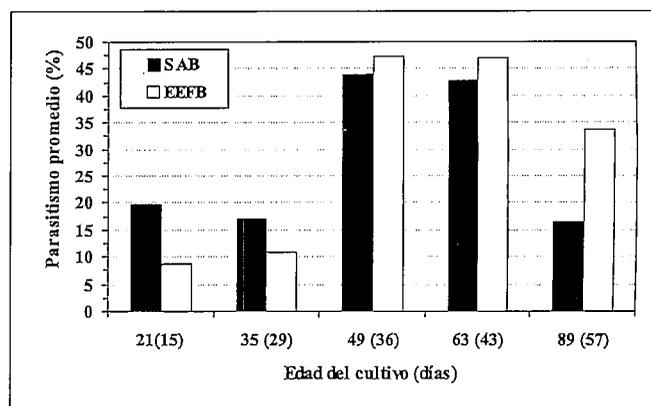


Figura 1. Porcentajes de parasitismo de *Bemisia tabaci* en frijol. San Antonio de Belén (SAB) y la Estación Experimental Fabio Baudrit (EEFB), Costa Rica. Los valores entre paréntesis en la abscisa corresponden a la edad del cultivo (días) para la EEFB.

meritoria, *E. nigricephala* y *E. porteri* (con 0.4% cada especie) (Cuadro 3).

El comportamiento de los niveles de parasitismo obedece probablemente, sin descartar la influencia de otros factores como la variedad del cultivo, la frecuencia de aplicación de insecticidas y características propias de los parasitoides, a la disponibilidad de hospedantes, lo cual está estrechamente relacionado con la etapa fenológica en que se encuentra el cultivo. En las primeras semanas del cultivo los niveles de parasitismo son bajos debido a que aunque es posible encontrar ninfas, éstas son aún muy jóvenes (I-II estadio) y no son tan atractivas para los parasitoides. Según estudios citados por Gerling (1990), algunas especies del género *Encarsia* prefieren atacar *B. tabaci* durante el IV estadio ninfal, aunque son capaces de parasitarla entre el II y IV estadio. En etapas más tardías de edad del cultivo (5-9 semanas) la disponibilidad de hospedantes en estadios atractivos para los parasitoides aumenta, aumentando así también, la probabilidad de ser parasitadas. Al final del cultivo la calidad nutricional de la planta hospedante se reduce y *B. tabaci* migra a cultivos vecinos o plantas silvestres, por lo que la disponibilidad de hospedantes para los parasitoides disminuye, lo que conlleva una disminución en la probabilidad de que la plaga sea parasitada.

En tomate, los niveles de parasitismo en SAB (2.0 ± 12.2 , n=539) y en la EEFB (36.4 ± 34.0 , n=401) mostraron

diferencias altamente significativas (Mann-Whitney, $p=0.00$). El análisis de variancia por rangos mostró diferencias significativas entre los muestreos en la EEFB (Kruskal-Wallis; $p=0.00$), pero no en SAB (Kruskal-Wallis, $p=0.28$). El promedio de ninfas/hoja (SAB: 2.1 ± 2.1 , n=88; EEFB: 0.9 ± 1.0 , n=87) y de parasitoides/hoja (SAB: 0.1 ± 0.4 , n=88; EEFB: 0.7 ± 0.9 , n=87), mostraron diferencias altamente significativas entre localidades (Mann-Whitney, $p=0.00$). Sólo se encontraron los parasitoides *E. pergandiella* (86.7% de 15 especímenes) y *Eretmocerus* sp. (13.3%) (Cuadro 3).

La mayoría de los parasitoides (SAB: 97.2% y la EEFB: 97.9%) emergieron de las pupas; aunque un número reducido (SAB: 2.8% y la EEFB: 2.1%) emergió de los estadios ninfales. *Eretmocerus* sp., *E. pergandiella* y *E. nigricephala* fueron los parasitoides que emergieron de las ninfas, aunque en números significativamente más bajos que en las pupas (Mann-Whitney, $p<0.01$ en las tres especies). Estas observaciones sugieren que las especies arriba mencionadas muestran marcadas preferencias para atacar ciertos estadios del insecto hospedante. Parasitoides del género *Encarsia* muestran marcadas preferencias por parasitar el IV estadio ninfal de *B. tabaci*; aunque pueden parasitarla entre el II y IV estadio (Gerling 1990). Para *Eretmocerus mundus* se ha documentado que puede parasitar *B. tabaci* entre el I y IV estadio ninfal, aunque prefiere entre el II y III estadio (Gerling 1990).

Cuadro 3. Densidad poblacional (media \pm desviación estándar) de *B. tabaci* y sus parasitoides en frijol y tomate, en San Antonio de Belén (SAB) y la Estación Experimental Fabio Baudrit (EEFB), junio-agosto de 1994. Costa Rica.

Sitio	Ninfas/hoja	Parasitoides/hoja	Parasitismo (%)	Parasitoides criados
FRIJOL				
SAB (n=146)	2.6 \pm 2.8	1.3 \pm 1.3	28.6 \pm 23.7	53 <i>Eretmocerus</i> sp. 49 <i>Encarsia pergandiella</i> 3 <i>Amitus</i> sp. 1 <i>Encarsia meritoria</i> 1 <i>Encarsia porteri</i>
EEFB (n=148)	5.9 \pm 7.2	2.7 \pm 4.0	29.8 \pm 27.1	108 <i>Eretmocerus</i> sp. 61 <i>Encarsia pergandiella</i> 4 <i>Encarsia formosa</i> 2 <i>Encarsia strenua</i> 1 <i>Encarsia nigricephala</i> 1 <i>Amitus</i> sp.
TOMATE				
SAB (n=88)	2.1 \pm 2.1	0.1 \pm 0.4	2.0 \pm 12.2	3 <i>Encarsia pergandiella</i>
EEFB (n=87)	0.9 \pm 1.0	0.7 \pm 0.9	36.4 \pm 34.0	2 <i>Eretmocerus</i> sp. 10 <i>Encarsia pergandiella</i>

Los muestreos realizados durante el período II mostraron resultados similares a los del período I, respecto a la abundancia. *Eretmocerus* sp., *E. pergandiella* y *E. nigricephala* se encontraron en 62.5%, 11.9% y 8.7%, respectivamente. Hubo 12.0% de los parasitoides que no fueron identificados, ya que murieron antes de emerger. Los 4.9% restantes fueron los parasitoides *E. strenua*, *E. desantisi* y *Amitus* sp..

Agradecimientos: Agradezco a W. Eberhard y P. Hanson por la asesoría durante la realización de este trabajo; a L. Hilje por los comentarios que ayudaron a mejorar el trabajo. A G. Evans y R. Cave por la verificación de la identificación de los parasitoides; a J. Gómez Laurito por la identificación de las malezas. A G. Rojas, M. Córdoba y H. Lezama por el apoyo durante las giras de campo. Al Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD), por concederme una beca para los estudios de maestría en la Universidad de Costa Rica. Al Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) y el Programa Regional para Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre Granos en Centroamérica (PRIAG), que brindaron apoyo económico para realizar el inventario.

LITERATURA CITADA

- Brown, J. 1993. Evaluación crítica sobre los biotipos de la mosca blanca en América, de 1989 a 1992. p: 1-9. *In: Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en América Central y El Caribe.* Hilje, L. y Arboleda, O. (eds.). CATIE, Turrialba, Costa Rica. Serie técnica. Informe Técnico No. 205.
- Brown, J.; Bird, J. 1992. Whitefly-transmitted geminiviruses and associated disorders in the Americas and the Caribbean basin. *Plant Diseases* 76:220-225.
- Byrne, D. 1990. Ecology and behaviour of the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius). p: 39-40. *In: Sweetpotato whitefly-mediated vegetable disorders in Florida.* Yokomi, R. Narayanan, K. und Schuster, D. (eds.). IFAS, Univ. Fla. Tomato Comm. 88 p.
- Cave, R. 1994. Es viable el control biológico de un vector de geminivirus, como *Bemisia tabaci*? Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 34:18-22.
- Cave, R.; Hanson, P. 1994. Estudio preliminar para la implementación del control biológico de la mosca blanca. Mimeografiado 7 p.
- Chávez, A. 1993. Parasitoides asociados a *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) en Venezuela. V Congreso Latinoamericano y XIII Venezolano de Entomología. 4-8 de julio de 1993, Venezuela.
- Domínguez, J.; Iraheta, R.; Sermeno, J.; Serrano, L. 1992. Reconocimiento y multiplicación de parasitoides de *Bemisia tabaci* en *Phaseolus vulgaris* y *Lycopersicon esculentum* en El Salvador. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de El Salvador. Protección Vegetal 2(1):23-44.
- Dowell, R. 1990. Integrating biological control of whiteflies into crop management systems. *In: Whiteflies: their bionomics, pest status and management.* D. Gerling (ed.). Athenaeum Press, New Castle, UK. p: 315-335.
- Gámez, R. 1971. Los virus del frijol en Centroamérica. I. Transmisión por moscas blancas (*Bemisia tabaci* Genn.) y plantas hospedantes del virus del mosaico dorado. *Turrialba* 21:22-27.
- Gerling, D. 1990. Natural enemies of whiteflies: predators and parasitoids. *In: Whiteflies: their bionomics, pest status and management.* D. Gerling (ed.). Athenaeum Press, New Castle, UK. p: 147-185.
- Gerling, D. 1985. Parasitoids attacking *Bemisia tabaci* (Hom.: Aleyrodidae) in Eastern Africa. *Entomophaga* 30: 163-165.
- Hilje, L.; Arboleda, O. (eds.). 1993. Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en América Central y el Caribe. CATIE. Serie técnica. Informe Técnico No. 305. 66 p.
- Hoelmer, K.A.; Osborne, L.S. 1990. Biological control of the sweetpotato whitefly in Florida with predators and parasitoids. *In: Sweetpotato whitefly-mediated vegetable disorders in Florida.* Yokomi, R. Narayanan, K. und Schuster, D. (eds.). IFAS, Univ. Fla. Tomato Comm. p. 77-78.
- Kraemer, P. 1966. Serious increase of cotton whitefly and virus transmission in Central America. *Journal of Economic Entomology* 59:1531.
- Lenteren, J.C. Van; Noldus, L. 1990. Whitefly -plant relationships: behavioural and economical aspects. *In: Whiteflies: their bionomics, pest status and management.* D. Gerling (ed.). Athenaeum Press, New Castle, UK. p. 47-89.
- López-Avila, A. 1986. Natural enemies. *In: Bemisia tabaci – A literature survey.* M.J.W. Cock (ed.). Silwood Park, UK, CAB Intl. Inst. Biol. Control. p. 27-35.
- Polaszek, A.; Evans, G.A.; Bennet, F.D. 1992. *Encarsia* parasitoids of *Bemisia tabaci* (Hymenoptera: Aphelinidae, Homoptera: Aleyrodidae): a preliminary guide to identification. *Bulletin of Entomological Research* 82:375-392.
- Rosset, P.; Meneses, R.; Lastra, R.; González, W. 1990. Estimación de las pérdidas e identificación de los geminivirus transmitidos al tomate por la mosca blanca *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae) en Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 15:24-34.
- Vélez, J. 1993. Relación entre la etapa fenológica y la variedad del con el nivel de parasitismo de *Bemisia tabaci* (Gennadius). Tesis de grado. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, Honduras. 71 p.
- Zachrisson, B.; Poveda, J. 1993. Las moscas blancas de Panamá. p: 64-66. *In: Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en América Central y el Caribe.* Hilje, L. y Arboleda, O. (eds.). CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No. 305.