

Enemigos naturales de las moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) de importancia económica en Canarias (II): parasitoides

Estrella Hernández Suárez & Aurelio Camero Hernández
Instituto Canario de Investigaciones Agrarias
P.O: 60, E38200 La Laguna, Tenerife



Foto 1: Preparación microscópica de *E. formosa* (foto cedida por A. Polaszek)

Introducción

Como ya explicamos en el apartado que dedicamos a las generalidades de este grupo de insectos, los parasitoides de mosca blanca son himenópteros incluidos en las familias:

Platygastridae, *Pteromalidae*, *Encyrtidae*, *Eulophidae*, *Signiphoridae* y *Aphelinidae* (Polaszek, 1997).

Estos himenópteros han sido en general poco estudiados en Canarias y en total se citan

en la literatura 10 especies de parasitoides de mosca blanca en nuestras islas.

La primera referencia concreta al control biológico de mosca blanca en Canarias la constituye la introducción de *Cales noacki* Howard



Foto 2: Colonia de *T. vaporariorum* parasitada por *E. formosa*. Puede observarse el cambio de coloración de la mosca blanca parasitada



Foto 3: Detalle de la pupa de *T. vaporariorum* parasitada por *E. formosa*



Foto 4: Detalle de una pupa de *B. tabaci* parasitada por *E. formosa*



Foto5: Hembra de *E. tricolor* parasitando una ninfa de mosca blanca

para el control de *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) a finales de los años sesenta (Rodríguez-Rodríguez, 1977a, b). Las primeras sueltas de este parasitoide se realizaron en la costa sur de la isla de Tenerife, las cuales se continuaron más tarde en la isla de Gran Canaria, lo que contribuyó al establecimiento y dispersión de este parasitoide en todo el archipiélago (Hernández Suárez, 1999).

Encarsia formosa Gahan, representa otro de los parasitoides de mosca blanca más estudiado en nuestras islas. Se observó por primera vez desarrollándose sobre *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) en invernaderos de tomate de Gran Canaria (Rodríguez-Rodríguez, 1979) y con posterioridad fue observado parasitando de forma natural *T. vaporariorum* en flora silvestre y cultivos al aire libre (Carnero, 1980, 1982; Carnero et al., 1986, 1989).

En Canarias se han estudiado aspectos como: su distribución (Carnero, 1980), su eficacia en el control de *T. vaporariorum* (Carnero



Foto 6: Emergencia del adulto de *E. tricolor* del interior de una pupa de *B. tabaci*

& Barroso, 1985), la dinámica de población del huésped en presencia del parasitoide (Carnero et al., 1986), la posibilidad de su uso en el control biológico de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Cebrián et al., 1994), etc.

En la actualidad, *E. formosa* es suministrada por diferentes casas comerciales, empleándose

con frecuencia en programas de control integrado en cultivos hortícolas como tomate y melón (Rodríguez et al., 1999).

Junto a éstas, también han sido citadas las siguientes especies de parasitoides de mosca blanca para Canarias: *Encarsia tricolor* Förster sobre *T. vaporariorum* (Rodríguez-Rodríguez,



Foto 7: Adulto del parasitoide *E. hispida*



Foto 8: Ninfas de *A. dispersus* parasitadas por *E. hispida*

Foto 9:
Preparación
microscópica de
E. lutea (foto
cedida por A.
Polaszek)



Foto 11: Pupas
de *B. tabaci* para-
sitadas por *E.*
lutea en compa-
ración
con una pupa no
parasitada



Foto 13: Detalle
de una pupa de
B. tabaci parasita-
da por *Eret.*
mundus



Foto 10: Detalle de una pupa de *A. dispersus* parasitada por *E. hispida*



Foto 12: Detalle de una mosca blanca hiperparasitada por *E. lutea*. Se puede observar una larva joven del parasitoide en el interior de otra más desarrollada

1979) y *B. tabaci* (Beitia et al., 1996; Carnero et al., 1997), *Encarsia dichroa* (Mercet) (Viggiani & Mazzone, 1980), *Encarsia inaron* (Walker) sobre *T vaporariorum* (Carnero et al., 1989) y *Encarsia lutea* (Masi) asociada a *B. tabaci* (Carnero, 1991).

Las contribuciones realizadas en los últimos años han estado relacionadas fundamentalmente con el control biológico de la mosca blanca *B. tabaci*. En 1992 se identifica para Canarias el parasitoide de *B. tabaci* *Eretmocerus mundus* Mercet (Cebrián, 1992) y en 1996, también sobre esta mosca blanca, se citan: *Encarsia transvena* (Timberlake), *Encarsia hispida* De Santis y

Encarsia pergandiella Howard (Beitia et al., 1996; Booth & Polaszek, 1996).

E. hispida ha sido mencionada recientemente como agente de control de la mosca blanca de las ornamentales *Aleurodicus dispersus* (Hernández-Suárez et al., 1997-1 Carnero & Hernández-Suárez, 1998).

Posibilidades para el control biológico de mosca blanca mediante parasitoides en Canarias

Observando el número de parasitoides de cada especie de mosca blanca presentes en Canarias, nos damos cuenta del importante

"arsenal" del que disponemos para el control biológico de estos insectos en nuestro archipiélago (tablas 1 y 2).

Exceptuando *Lecanoides floccissimus* y *Parabemisia myricae*, ambas recientes introducciones, todas las especies de mosca blanca de importancia económica en las islas poseen más de un parasitoide actuando de forma natural en el control de sus poblaciones (tabla 3).

La presencia de dichos agentes de control es muy importante, pues previenen el aumento exacerbado de las poblaciones de moscas blancas en malas hierbas y flora silvestre, y por lo tanto su entrada masiva en áreas de cultivo. El



Foto 14: Colonia de *B. tabaci* parasitada por *Eret. mundus*. Se puede observar el cambio de coloración de las ninfas parasitadas que son más amarillas.

establecimiento de programas dirigidos a conservar o aumentar la fauna de enemigos naturales local, podría traducirse por tanto, en una reducción de los gastos necesarios para su control en los cultivos.

La beneficiosa acción ejercida por los parasitoides nativos ha sido observada tras la introducción de la especie *Bemisia tabaci*. Los daños debidos a la acción de esta mosca blanca comenzaron en los años ochenta (Carnero et al., 1990). En un principio se produjeron altas infestaciones en numerosos cultivos (Cebrián, 1992- Cebrián et al., 1994). Con el tiempo han remitido hasta alcanzar el actual status, que si bien continua siendo serio por la capacidad de transmisión de virus que posee esta especie, ha perdido mucha de su "urgencia" gracias a la acción natural de más de 10 especies diferentes de parasitoides (Hernández-Suárez, 1999).

Precisamente como consecuencia de la falta de parasitoides en nuestro archipiélago, en

estos momentos puede considerarse a *Lecanoides floccissimus* Martin et al. la especie de mosca blanca que ocasiona mayor impacto. Su introducción en Canarias ha resultado en unos niveles de población muy elevados desde hace varios años, pero hasta el momento no se ha encontrado ningún parasitoide actuando sobre ella en nuestras islas (Febles, 1999). Por esta razón, en la actualidad se desarrolla por parte del Cabildo de Tenerife un programa de introducción del parasitoide exótico *Encarsia guadeloupae*, para el control conjunto de *L. floccissimus* y *Aleurodicus dispersus* Russell. Este parasitoide parece desarrollarse muy bien sobre ambas especies de moscas blancas (Nijhof et al., 1999).

Himenópteros parasitoides de mosca blanca presentes en Canarias

Son numerosas las especies que están presentes en Canarias, sin embargo en esta sección tan sólo destacaremos aquellas más

comunes y de mayor importancia en el control biológico de moscas blancas (tabla 2).

Encarsia spp.

El género *Encarsia*, que cuenta con más de 200 especies, es uno de los más importantes en el control biológico de moscas blancas.

Los representantes de este género son pequeñas avispias que taladran con su oviscapto las ninfas de mosca blanca para colocar sus huevos en el interior del huésped. La larva del parasitoide se alimenta del contenido interno de la mosca blanca provocando su muerte. Cuando el adulto de himenóptero está completamente desarrollado sale al exterior realizando un orificio con sus mandíbulas en la envoltura pupal.

Encarsia formosa es el parasitoide de mosca blanca más estudiado en Canarias. Se trata de una diminuta avispa de cabeza y tórax negros, con el abdomen amarillo claro (foto 1).

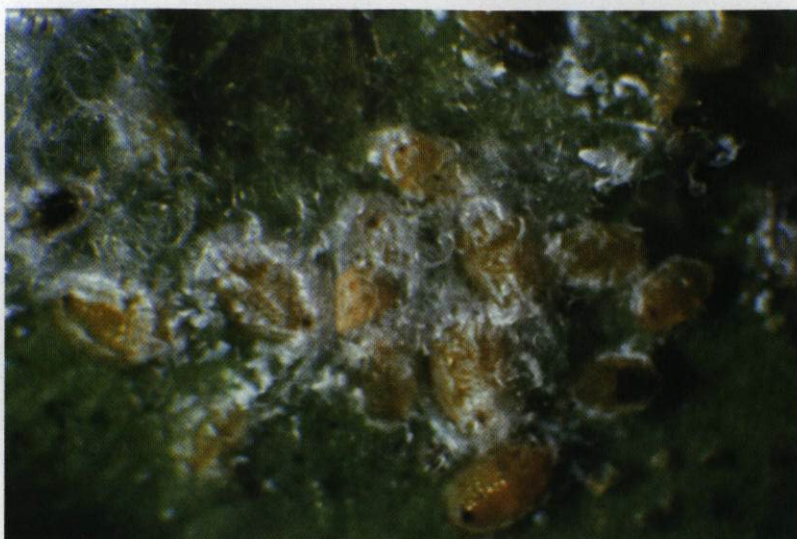


Foto 15: Hembra y macho de *Eret. mundus*



Foto 16: Detalle del macho adulto de *Eret. mundus*

Foto 17:
 Colonia de *A. floccosus*
 parasitada por
C. noacki



Las pupas de *T. vaporariorum* parasitadas por este afelínido adquieren una coloración negra brillante y se vuelven opacas, lo que impide ver al parasitoide en desarrollo en el interior de la mosca blanca (fotos 2 y 3).

En el caso de las ninfas de *B. tabaci* parasitadas por *E. formosa*, la envoltura pupal de la mosca blanca oscurece pero no se vuelve totalmente opaca, permitiendo ver por transparencia a la larva del himenóptero en su interior (foto 4).

E. formosa es de origen Neártico (Polaszek et al., 1992) y se ha introducido en numerosos países como agente de control de la mosca blanca de los invernaderos *T. vaporariorum*. Las poblaciones están constituidas casi exclusivamente por hembras, siendo los machos muy raros. Parasita todos los estadios ninfales de *T. vaporariorum*, aunque prefiere el tercer y cuarto estadio, emergiendo únicamente cuando el hospedante alcanza el cuarto estadio (Roermund et al., 1997). *E. formosa* es capaz de discriminar las pupas de mosca blanca parasitadas y no parasitadas, evitando la oviposición en las primeras (Lenteren et al., 1976). Esta especie ha sido también utilizada en el control de *B. tabaci* en invernadero y al aire libre, pero los resultados son algo contradictorios.

E. formosa podría confundirse a simple vista con los parasitoides *E. inaron* y *E. dichroa*, pues estos últimos presentan su mismo patrón de coloración. Una diferencia importante entre ambos radica en el número de segmentos que forman el tarso en la pata media, que en estos afelínidos es de 5, mientras que en *E. formosa* es de 4.

E. inaron es un parasitoide común de *Aleyrodes proletella* (L.) y *E. dichroa* parasita a la mosca blanca del peral *Siphoninus phillyreae* (Haliday). En ambos casos las poblaciones están constituidas por hembras y machos.

por tanto las antenas parecen estar constituidas por sólo 6 segmentos.

Este himenóptero prefiere el cuarto estadio ninfal de la mosca blanca para depositar sus huevos (Arzone, 1976), los cuales son colocados por la hembra en el interior de la misma (foto 5). Cuando el parasitoide completa su formación en el interior de la mosca blanca, utiliza sus piezas bucales para abrir un orificio circular en el dorso de la misma y de esa forma salir al exterior (foto 6).

En Italia es muy frecuente en cultivos hortícolas parasitando *T. vaporariorum*, pero no controla totalmente sus poblaciones (Mazzone, 1987). Posee un desarrollo más lento que *E. formosa* bajo las mismas condiciones, lo que lo hace menos eficaz, aunque por otra parte los



Foto 18: Orificios de emergencia del parasitoide *C. noacki* en *A. floccosus*

Las hembras de *E. dichroa* son capaces de ovipositar en el segundo, tercero y cuarto estadios ninfales de la mosca blanca, pero únicamente emergen de la pupa (Laudonia, 1988). En el caso de *E. inaron*, las hembras prefieren el tercer estadio del huésped para ovipositar (Gould et al., 1995).

Aunque *Encarsia tricolor* fue citada por primera vez para Canarias sobre *T. vaporariorum* (Rodríguez-Rodríguez, 1979) es el parasitoide más común de *Aleyrodes prolella* en nuestro archipiélago (Hernández-Suárez, 1999).

Tanto los machos como las hembras son de color oscuro, con los márgenes del lóbulo central y los lóbulos laterales del tórax de color amarillo verdoso y el scutellum de color amarillo pálido. Las patas son claras y poseen tarsos de 5 segmentos. En las hembras las antenas están formadas por 7 segmentos. En los machos, los dos últimos segmentos están completamente fusionados y

adultos poseen una mayor longevidad (Bordas et al., 1980).

Encarsia transvena es una especie de amplia distribución mundial. Su presencia en Europa es relativamente reciente. Fue citada para la Península Ibérica en 1992 (Polaszek et al., 1992) y después para Canarias en 1996 (Booth & Polaszek, 1996; Beitia et al., 1996).

El cuerpo de este himenóptero es totalmente amarillo, por lo que a simple vista resulta fácil de confundirlo con otros parasitoides de mosca blanca como *Encarsia hispida* o *Encarsia lutea*.

En estudios realizados en soja en Indonesia, esta especie ha sido uno de los parasitoides más importantes en el control de *B. tabaci* (Kajita et al., 1992) y también aparece de forma natural sobre esta mosca blanca en Italia (Pedata & Viggiani, 1993). En la Península Ibérica ha sido identificada de forma esporádica sobre *B. tabaci* en cultivos de tomate bajo plás-

tico (Rodríguez-Rodríguez et al., 1994) y en Francia parasita a *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Onillon, *com pers.*). En Canarias, además de a *B. tabaci* también parasita a *T. vaporariorum* (Hernández-Suárez, 1999).

Se puede diferenciar de *Encarsia hispida*, cuyas hembras poseen también el cuerpo de color amarillo (foto 7), porque ésta última posee cuatro segmentos en el tarso de sus patas medias y la punta del ovíscapto de color negro. *E. transvena*, por el contrario, posee tarsos de 5 segmentos en todas sus patas y todo el ovíscapto es de color amarillo pálido.

En ambos casos, los machos son mayoritariamente amarillos, pero presentan el abdomen y parte del tórax de color marrón oscuro.

Actualmente se lleva a cabo un estudio en el Departamento de Protección Vegetal del I.C.I.A. de la efectividad de *E. hispida* en el control biológico de *Aleurodicus dispersus* (fotos 8 y 9). También se han realizado experiencias con la mosca blanca *Lecanoides floccissimus* pero los resultados fueron negativos (Febles, 1999).

Encarsia lutea es un afelínido de color muy variable, desde amarillo pálido hasta prácticamente marrón. Se caracteriza porque en las hembras las valvas exteriores de su ovipositor son de color pardo-negruzcas, contrastando con el resto del ovipositor que es pálido (foto 10). Además, en los machos las antenas poseen en los tres primeros segmentos del flagelo muy engrosados, con un complejo sensorial muy desarrollado.

Las pupas de mosca blanca parasitadas por *E. lutea* engruesan considerablemente, pero no adquieren ninguna coloración especial. A través del exosqueleto de la mosca blanca se puede observar el parasitoide en desarrollo (foto, I I).

Es un parasitoide muy polífago, con poblaciones biparentales. Mientras las hembras son parasitoídes primarios, los machos se desarrollan como hiperparasitoídes de sus propias hembras (foto 12) y de otras especies de *Encarsia*.

Existen numerosos trabajos acerca de la biología de *E. lutea* y de su acción como parasitoide de la mosca blanca *B. tabaci*. La hembra muestra mayor preferencia por ovipositar en el tercer y el cuarto estadio ninfales de la mosca blanca, aunque el primer estadio y la pupa también pueden ser parasitados si el himenóptero no tiene otros estadios disponibles (Foltny & Gerling, 1984).

***Eretmocerus mundus* Mercet**

Este himenóptero fue citado por primera vez en Canarias por Cebrián en 1992, quien lo



Foto 19: Adulto hembra de *C. noacki*

menciona parasitando *B. tabaci* sobre Poinseífa en el Norte de la isla de Tenerife (Cebrián, 1992).

Las larvas de mosca blanca parasitadas por *Eret. mundus* adquieren cierta coloración amarilla y se tornan más globosas (foto 13). Cuando el parasitoide está completamente formado en el interior de la ninfa de mosca blanca, pueden observarse por transparencia sus ojos gris verdoso y los rudimentos alares (foto 14).

Los adultos de *Eret. mundus* son pequeñas avispijillas de color amarillo en cuya cabeza destacan tres ocelos de color rojo intenso (foto 15). Los machos presentan una coloración un poco más oscura que las hembras, con áreas pardas en el dorso (foto 16). Las alas anteriores son amigdaliformes, bordeadas por largas sedas marginales. Las patas, largas y delgadas, son de color más claro que el resto del cuerpo y poseen tarsos de 4 segmentos. Las antenas están formadas por 5 segmentos en las hembras, mientras que en los machos están formadas únicamente por 3.

Eret. mundus parasita todos los estadios ninfales de *B. tabaci*, aunque prefiere el segundo y tercer estadio (Foltny & Gerling, 1984). La hembra coloca el huevo debajo de la ninfa de mosca blanca, y es la larva de primer estadio del parasitoídes la que se introduce en el interior de la ninfa para completar su desarrollo.

Cebrián et al. (1994) señalan a *Eret. mundus* como el parasitoide más común de *B. tabaci*

en Canarias, hecho que ha sido posteriormente confirmado (Hernández Suárez, 1999). En la actualidad *Eret. mundus* es ampliamente utilizado en el control biológico de *B. tabaci* (Cock, 1993).

***Cales noacki* Howar**

El género *Cales* posee tan sólo tres especies conocidas, de las cuales *Cales noacki* es muy importante en el control biológico de la mosca blanca de los cítricos *Aleurothrixia floccosa* (Polaszek, 1997).

C. noacki es un parasitoídes de distribución cosmopolita, que está presente en todas las islas de nuestro archipiélago (Hernández-Suárez, 1999).

Esta especie parasita las ninfas de segundo, tercer y cuarto estadio de *A. floccosa*, deteniendo el crecimiento de los mismos. Cuando el himenóptero se desarrolla en su interior, las ninfas de mosca blanca adquieren forma de barril y por transparencia puede verse el futuro parasitoide de color naranja en su interior (foto 17).

Para salir, el adulto de parasitoídes realiza un agujero en la parte dorsal del exosqueleto de la ninfa de mosca blanca (foto 18).

Los adultos de *C. noacki* son de color naranja oscuro y tienen alas bordeadas por largas sedas marginales. Las hembras poseen antenas en forma de maza (foto 19), mientras los machos las poseen plumosas.

Estos himenópteros se alimentan de las gotas de melaza que segregan las propias nin-

fas de mosca blanca. La hembra fecundada localiza con sus antenas las ninfas de mosca blanca no parasitadas y las parasita introduciendo su oviscapto por debajo del cuerpo

de la ninfa (Llorens & Garrido, 1992). Esta especie ha sido muy estudiada debido al éxito del control biológico que ejerce sobre *A. floccosus* (Chermi et al., 1993). *Cales*

noacki presenta alrededor de 5 a 6 generaciones anuales pudiendo completar su ciclo de vida en 19-20 días a una temperatura controlada de 20°C (Garrido, 1983).

Bibliografía

- ARZONE A., 1976. Investigations on *Trialeurodes vaporariorum* and *Encarsia tricolor* in the open air. *Informatore Fitopatologico* 26 (11/12): 5-10.
- BARROSO-ESPINOSA J.J., CARNERO A., PÉREZ-PADRÓN F., ESPINO-DE-PAZ A. & UCELAY L., 1989. An overview of integrated pest control in the Canary Islands. *Proc. IOBC Meeting, Cabris 1987*: 297-307.
- BETIA F., CARNERO A., HERNÁNDEZ-SUÁREZ E., ONILLON J.C. & GUIRAO P., 1996. Posibilidades de control biológico de *Bemisia tabaci*: situación en Canarias. In CENIS, J.L. (coord.), *El virus del rizado amarillo (HTA en chuchara) del tomate (TYL01) y su vector Bemisia tabaci*. 81-85 pp. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Región Murcia.
- BOOTH R.G. & POLASZEK A., 1996. The identities of ladybird beetle predators used for whitefly control, with notes on some whitefly parasitoids, in Europe. *Brighton Crop Protection Conference- Pests and Diseases-1996*: 69-74.
- BORDAS E., GABARRA R., ALOMAR O., CASADEVALL M. & ALBAJES R., 1981. La mosca blanca de los invernaderos, *Trialeurodes vaporariorum* en El Marsme. 111. Ensayo de control mediante *Encarsia formosa* en cuatro variedades de tomate en un invernadero de polietileno. *Anales Inst. Nac. Inv. Agr., ser. Agr.* 16: 135-145.
- CARNERO A. & BARROSO-ESPINOSA J.J., 1985. Control biológico de *Trialeurodes vaporariorum* (Hom.: Aleyrodidae) en las Islas Canarias. *Bohn. Soc. Port. Frit., supl. 1 (1)*: 323-333 1.
- CARNERO A. & HERNÁNDEZ-SUÁREZ E., 1998. *Lecanoides floccissimus* (Homoptera, Aleyrodidae) una nueva mosca blanca, plaga de ornamentales en las Islas Canarias. *Granja* 5: 46-51.
- CARNERO A., 1980. Consideraciones históricas sobre la lucha biológica en Canarias: una contribución al mejor conocimiento de la fauna entomológica. *Bohn. Soc. Port. Ent.* 7: 24.
- CARNERO A., 1982. Consideraciones históricas sobre la lucha biológica en Canarias: una contribución al mejor conocimiento de la fauna entomológica. *Bohn. Soc. Port. Ent.* 7 (supl. A): 47-52.
- CARNERO A., 1991. Estudio de la familia Aleyrodidae en Canarias, con especial referencia a *Bemisia tabaci* (Genn.). *I Jornadas de Lucha Integrada*: 32-37. Universidad de La Laguna.
- CARNERO A., 1991. Estudio de la familia Aleyrodidae en Canarias, con especial referencia a *Bemisia tabaci* (Genn.). *I Jornadas de Lucha Integrada*: 32-37. Universidad de La Laguna.
- CARNERO A., BARROSO-ESPINOSA J.J. & HERRERA G., 1986. Estudios preliminares de la dinámica poblacional de la "mosca blanca" de los invernaderos, *Trialeurodes vaporariorum* (Homop.: Aleyrodidae) y su parásito *Encarsia formosa* Gah. (Hym.: Aphelinidae) en las Islas Canarias. *Actas 1711 JornadasAsoc. Esp. Lnt., Sevilla*: 467-479.
- CARNERO A., BARROSO-ESPINOSA J.J., GARCÍA M., RODRÍGUEZ C. & HERNÁNDEZ C., 1989. Integrated pest control using natural native enemies in the Canary Islands. *Proc. IOB(Groip)Meeting. 1179811*: 309-321.
- CARNERO A., BARROSO-ESPINOSA J.J., GARCÍA M., RODRÍGUEZ C. & HERNÁNDEZ C., 1989. Integrated pest control using natural native enemies in the Canary Islands. *Proc. IOBC. Group Meeting. Cabris 1987*: 309-321.
- CARNERO A., HERNÁNDEZ-SUÁREZ E., HERNÁNDEZ M., TORRES R. & PALACIOS I., 1997. Situación actual de las moscas blancas algodonosas, parásitos de algunas especies de la familia *Areaceae* y *Musaceae*, en las Islas Canarias. *II Vimpso Internacional sobre Palmeras Ornamentales y otras Monocotiledoneas Tropicales. Tenerife (Islas Canarias), Febrero 1997*.
- CARNERO A., HERNÁNDEZ-SUÁREZ E., TORRES R., HERNÁNDEZ M., ILOVAI Z. & KISS E., 1996. *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera, Aleyrodidae) and its natural enemies, its control in the Integrated Pest Management scheme. *International Workshop on Biological and Integrated Pest Management in Greenhouse pepper. Hódmezővásárhely (Hungria), Junio 1996*.
- CARNERO A., MONTESDEOCA M. & PÉREZ-PADRÓN F., 1990. Presencia de *Bemisia tabaci* (Genn.) en cultivos comerciales de horticolas y ornamentales en la isla de Tenerife (Islas Canarias). *Cuadernos de Fitopatología* 25: 176-180.
- CEBRAN R., 1992. Estudio de una nueva plaga en Canarias: *Bemisia tabaci* Genti. (Homoptera:Aleyrodidae). 200 pp. Trabajo Fin de Carrera (méd.). Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola, Universidad de La Laguna.
- CEBRAN R., CARNERO A. & PÉREZ-PADRÓN F., 1994. Pest status of *Bemisia tabaci* Gennadius (Homoptera- Aleyrodidae) on the Canary Islands. *Bull. OILB srop* 17 (5): 47-51.
- CHERMITI B., ONILLON J.C., DALI M. & MESSELMANI H., 1993. Control of the Woolly Whitefly, *Aleurothrix floccosus* (Hom.: Aleyrodidae) by the parasitoid, *Cales noacki* (Hymenopt.: Aphelinidae). *Bull. 011, Bst-op* 16 (7): 8689.
- COCK M.J.W. (ed.), 1993. *Bemisia tabaci* an update: 1986-1992 on the cotton whitefly with an annotated bibliography. 78 pp. International Institute of Biological Control, C.A.B.I.
- FEBLES J.C., 1999. *Bioecología y control de Lecanoides floccissimus*. 195 pp. tabl. Trabajo Fin de Carrera (méd.). Centro Superior de Ciencias Agrarias, Universidad de La Laguna.
- FOLTYN S. & GERLING D., 1984. Relationships among *Bemisia tabaci*, *Eretmocerus mundus* and *Encarsia lutea* under laboratory conditions. *Phytoparasitica* 12 (2): 142.
- GARRIDO A., 1983. Moscas blancas de los cítricos en España. *Levanle Agrícola* 245:27-34.
- GOULD J.R., BELLOWS TS. & PAINE T.D., 1995. Preliminary development, adult longevity and fecundity of *Encarsia inaron* (Hym.: Aphelinidae) parasitizing *Siphonius phillyreae* (Hom.: Aleyrodidae) in California. *Entomoplaga* 40 (1): 55-68.
- HERNÁNDEZ-SUÁREZ E., 1999. La familia Aleyrodidae y sus enemigos naturales en Canarias. Tesis Doctoral (méd.), Departamento de Universidad de La Laguna. 687 pp.
- HERNÁNDEZ-SUÁREZ E., CARNERO A., HERNÁNDEZ M., BETIA F. & ALONSO C., 1997. *Lecanoides floccissimus* (Homoptera: Aleyrodidae): nueva plaga en las Islas Canarias. *Phytoma-España* 91: 35-49.
- HERNÁNDEZ-SUÁREZ E., CARNERO A., TORRES R. & HERNÁNDEZ M., 1995. Observaciones preliminares de los enemigos naturales del género *Bemisia* en las Islas Canarias. *V Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada. Sevilla (España), Noviembre 1995*.
- HERNÁNDEZ-SUÁREZ E., CARNERO A., TORRES R. & HERNÁNDEZ M., 1995. Observaciones preliminares de los enemigos naturales del género *Bemisia* en las Islas Canarias. *V Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada. Sevilla (España), Noviembre 1995*.
- KARTA H., SAMUDRALI M. & NAITO A., 1992. Parasitism of the tobacco whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera- Aleyrodidae), by *Encarsia transversa* (Timbertake) (Hymenoptera: Aphelinidae) in Indonesia. *Appl. Entomol. Zool.* 27 (3): 468-470.
- LAUDONIA S., 1988. Osservazioni morfo-biologiche sull'*Encarsia dichroa* Mercet (Hym. Aphelinidae). *Boll. Lab. Ent. Agr. Filippo Silvestri* 45: 103-111.
- LENTEREN J.C. van, EGGENKAMP-ROTTEVEEL M.H. & ELLENBROEK E.J.M., 1976. The parasite-host relationship between *Encarsia formosa* (Hymenoptera Aphelinidae) and *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae). *V. Population dynamics of Trialeurodes vaporariorum and Encarsia formosa* in a glasshouse. *Bull. OILB srop* 4: 125-137.
- LLORENS J.M. & GARRIDO A., 1992. *Homoptera III. Moscas Blancas y su control biológico*. 203 pp. PISA Ediciones.
- PEDATA PA. & VIGGIANI G., 1993. Note su *Encarsia transversa* (Timbertake) (Hymenoptera, Aphelinidae) parasitoide di *Alerodidi* nuovo per l'Italia. *Boll. Lab. Ent. Agr. Filippo Silvestri* 48 (1991): 241-244.
- POLASZEK A. (coord.), 1997. *Whiteflies of economic importance and their natural enemies*. CAB International. 103 pp.
- POLASZEK A., EVANS G.A. & BENNETT F.D., 1992. *Encarsia* parasitoids of *Bemisia tabaci* (Hymenoptera: Aphelinidae, Homoptera: Aleyrodidae): a preliminary guide to identification. *Bull. Ent. Res.* 82: 75-192.
- RODRÍGUEZ M. D., MORENO R., TÉLLEZ M. M., RODRÍGUEZ M. P. & FERNÁNDEZ R., 1994. *Eretmocerus mundus* (Mercet), *Encarsia lutea* (Mas) y *Encarsia transversa* (Timbertake) (Hym., Aphelinidae) parasitoides de *Bemisia tabaci* (Homoptera, Aleyrodidae) en los cultivos horticolas protegidos almerienses. *Bol. San. Veg. Plagas* 20 (3): 695-702.
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ R., 1979. Nota sobre la presencia en Canarias (Gran Canaria) de tres parásitos de la "mosca blanca" de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum* Wstw.), *Encarsia formosa* Graham, *E. tricolor* Foerst., y otro himenóptero parásito no clasificado. *Xoba* 2 (2): 154-156.
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ J. M., RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ R. & LUJÁN NAVARRO E., 1999. El control integrado en cultivos horticolas de Canarias pasado y presente. *Granja*, 6: 34-44.
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ J. M., RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ R. ALAYÓN O. & LUJÁN NAVARRO E., 1998. Proyecto de control integrado en melón y pepino. *Granja* 5: 19-23.
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ J. M., RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ R., FLORIDO A. & HERNÁNDEZ R., 1997. Integrated pest management on tomatoes in Gran Canaria. (Canary Islands). *Bull. OILB srop* 20 (4): 39-44.
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ R., 1977a. Posibilidades de control biológico de la "mosca blanca" de los agrios, *Aleurothrix floccosus* (Mask) por el parásito introducido *Cales noacki* (How.). *Xoba* 1 (1): 45-48.
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ R., 1977b. Posibilidades de control biológico de la "mosca blanca" de los agrios, *Aleurothrix floccosus* (Mask) por el parásito introducido *Cales noacki* (How.) (continuación). *Xoba* 1 (2): 108-113.
- ROERMUND H.J.W. van, LENTEREN J.C. van & RABBINGE R., 1997. Biological control of Greenhouse whitefly with the parasitoid *Encarsia formosa* on tomato: an individual-based simulation approach. *Biological control* 9: 25-47.
- VIGGIANI G. & MAZZONE P., 1980. *Encarsia pseudopartenopea* n. sp., parasita di *Siphonius phillyreae* (Haliday) (Hom. Aleyrodidae). *Boll. Lab. Ent. Agr. Filippo Silvestri* 37: 9 - 12.

Tabla 1. Posibilidades de control biológico de las especies de mosca blanca de importancia económica de Canarias

Mosca blanca	Primera cita de la mosca blanca en Canarias	Nº de parasitoides
A. rachipara	1999	5
A. floccosus	1971	3
A. atratus	199	1
A. nephrolepidis	1958	0
A. prolella	1954	12
B. tabaci	1988	11
P. myricae	1997	0
S. phillyreae	1994	2
T. vaporariorum	1954	11
A. dispersus	1965	3
L. floccissimus	1997	0

El dato señalado en la columna de "nº de parasitoides" corresponde al número de especies conocidas en Canarias para cada especie de mosca blanca según Hernández-Suárez (1999).

Tabla 2. Listado de los parasitoides más comunes de las especies de mosca blanca

Familia Aphelinidae
 Género Encarsia Förster
 Encarsia dichroa (Mercet)
 Encarsia formosa Gahan
 Encarsia hispida De Santis
 Encarsia inaron (Walker)
 Encarsia lutea (Masi)
 Encarsia pergandiella Howard
 Encarsia tranvena (Timberlake)
 Encarsia tricolor Förster
Género Eretmocerus Haldaman
 Eretmocerus mundus Mercet
Género Cales Howard
 Cales noacki Howard

Tabla 3. Especies de parasitoides que actúan sobre las distintas moscas blancas de importancias económica en Canarias.

Especies de mosca blanca	Especies de parasitoides								
Acaudaleyrodes rachipora				E.1					
Aleurothrixus floccosus						E.t			C.n
Aleurotrachelus atratus									C.n
Aleyrodes prolella	E.d	E.f	E.h	E.i	E.l		E.t	E.tr	
Bemisia tabaci		E.f	E.h		E.l	E.p	E.t	E.tr	E.m
Parabemisia myricae									
Siphoninus phillyreae	E.d			E.i					
Trialeurodes vaporariorum		E.f	E.h	E.i	E.l	E.p	E.t	E.tr	
Aleurodicus dispersus			E.h						
Lecanoideus floccissimus			E.h?						

Encarsia dichroa (E.d); Encarsia formosa (E.f); Encarsia hispida (E.h); Encarsia inaron (E.i); Encarsia lutea (E.l); Encarsia pergandiella (E.p); Encarsia tranvena (E.t); Encarsia tricolor (E.tr); Eretmocerus mundus (E.m); Cales noacki (C.n).

Tabla 4. Cuadro resumen de los distintos estudios realizados en Canarias sobre el control biológico de mosca blanca por parasitoides

ESPECIE	ISLA								AÑO	AUTOR		
	L	F	C	T	P	G	H	s.l.				
Cales												
			+							1977	Rodríguez-Rodríguez	
C. noacki			+	+						1990	Carnero	
Encarsia												
E. dichroa				+						1980	Viggiani y Mazzone	
E. formosa			+							1979	Rodríguez-Rodríguez	
									+	1980	Carnero	
			+							1982	Carnero	
									+	1983	Carnero	
									+	1985	Carnero et al.	
									+	1985	Carnero y Barroso	
									+	1986	Carnero y Barroso	
									+	1986	Carnero et al.	
									+	1986	Carnero et al.	
					+					1989	Carnero et al.	
									+	1989	Barroso et al.	
									+	1990	Carnero	
					+					1990	Carnero et al.	
									+	1991	Carnero	
					+					1992	Cebrián	
					+					1994	Cebrián et al.	
	E. hispida									+	1996	Beitia et al.
				+							1997	Rodríguez et al.
			+							1998	Rguez.-Rguez. et al.	
									+	1998	Carnero et al.	
									+	1996	Beitia et al.	
									+	1997	Hdez.-Suárez et al.	
									+	1997	Carnero et al.	
									+	1997	Carnero et al.	
									+	1998	Carnero et al.	
		+	+	+	+		+		+	1998	Carnero y Hdez.-Suárez	
E. inaron								+	1989	Carnero et al.		
E. lutea								+	1991	Carnero		
								+	1990	Carnero		
								+	1992	Carnero et al.		
								+	1996	Beitia et al.		
Encarsia								+	1997	Carnero et al.		
E. pergandiella								+	1996	Beitia et al.		
								+	1997	Carnero et al.		
				+					1998	Carnero et al.		
E. transvena								+	1996	Beitia et al.		
				+					1996	Booth y Polaszek		
								+	1997	Carnero et al.		
				+					1998	Carnero et al.		
E. tricolor								+	1979	Rodríguez-Rodríguez		
				+					1989	Carnero et al.		
								+	1996	Beitia et al.		
Eretmocerus								+	1997	Carnero et al.		
				+					1992	Cebrián		
								+	1994	Cebrián et al.		
								+	1997	Carnero et al.		
								+	1998	Carnero		
			+					1998	Carnero et al.			

COMENTARIOS

Éxito en la suelta de *C. noacki* en Gran Canaria para el control biológico de *A.floccosus*.
Presencia de *C. noacki* en distintas localidades Canarias.

Primera cita para Canarias de *E. dichroa* (como *E. pseudopartenopea*).

Primera cita para Canarias de *E. formosa*

Presencia de *E. formosa* en las Islas Canarias

Primera observación de parasitismo natural de *T. vaporariorum* por *E. formosa*.

Perspectivas de la lucha biológica con *E. formosa* en Canarias.

Eficacia de *E. formosa* en cultivos de tomate en invernadero.

Origen y abundancia de las poblaciones naturales de *E. formosa* en Canarias.

Dinámica de población del eleiródido *T. vaporariorum* y el parasitoide *E. formosa*.

Estudio sobre la dinámica de poblaciones de *E. formosa* y su hospedador *T. vaporariorum*.

Estudio sobre la dinámica de poblaciones de *E. formosa* y su hospedador *T. vaporariorum*.

Primera observación de parasitismo natural de *E. formosa* en la Isla de Tenerife.

Ensayos sobre la eficacia de *E. formosa* en el control biológico de *T. vaporariorum*.

Presencia de *E. formosa* parasitando al aleródido *Bemisia tabaci*.

Ensayos sobre la eficacia de *E. formosa* para el control de *B. tabaci*

Control biológico de *T. vaporariorum* por *E. formosa*.

Control biológico de *Bemisia tabaci* en Canarias.

Ensayos de control biológico de *B. tabaci* por *E. formosa*.

Enemigos naturales de *Bemisia tabaci* en Canarias.

IPM en cultivo de tomate. Control biológico de *T. vaporariorum* por *E. formosa*.

Control integrado en pepino y melón.

E. formosa como parasitoide de *B. tabaci* biotipo "B" en Canarias

Primera cita para Canarias de *E. hispida*.

Primera cita de *E. cf. hispida* en Canarias actuando sobre *A. dispersus*.

Enemigos naturales de *T. vaporariorum* y *B. tabaci* en Canarias.

Parasitismo natural de *A. dispersus* por *E. cf. hispida*.

Ensayo sobre efectos colaterales de pesticidas sobre *E. hispida*.

Control biológico de *T. vaporariorum* y *B. tabaci* en Canarias.

Control biológico natural de *A. dispersus* por *E. hispida* en Canarias.

Presencia de *E. partenopea* parasitando *T. vaporariorum*.

Posibilidades de control biológico de mosca blancas en Canarias.

Primera cita para Canarias de *E. lutea*.

Enemigos naturales de *B. tabaci* en Canarias.

Enemigos naturales de *Bemisia tabaci* en Canarias.

Enemigos naturales de *T. vaporariorum* y *B. tabaci* en Canarias.

Primera cita para Canarias de *E. pergandiella*.

Enemigos naturales de *Bemisia tabaci* en Canarias.

Posibilidades de control biológico de *Bemisia tabaci*.

Primera cita para Canarias del parasitoide *E. transvena*.

Presencia del parasitoide *E. transvena* en la isla de Tenerife.

Enemigos naturales de *Bemisia tabaci* en Canarias.

Posibilidades de control biológico de *Bemisia tabaci*.

Primera cita para Canarias del parasitoide *E. tricolor*.

Primera cita del parasitoide *E. tricolor* para la Isla de Tenerife.

Parasitoide de *Bemisia tabaci* en Canarias.

Enemigos naturales de *Bemisia tabaci* en Canarias.

Primera cita para Canarias del Parasitoide *E. mundus* sobre *B. tabaci*.

Importancia de *E. mundus* en el control natural de *B. tabaci* en Canarias.

Enemigos naturales de *Bemisia tabaci* en Canarias.

Enemigos naturales de *Bemisia tabaci* en Canarias.

Posibilidades de control biológico de *Bemisia tabaci*.