



Luisa Suarez¹

Diana Pérez³

Alexander Bustos Rodríguez²

Fernando Cantor²

BIOLOGÍA COMPARADA DE DOS ESPECIES DEL GÉNERO *Encarsia* (HYMENOPTERA: APHELINIDAE) PARASITOIDES DE *Trialeurodes vaporariorum* (WESTWOOD) (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE)

COMPARED BIOLOGY OF TWO SPECIES OF THE GENUS *Encarsia* (Hymenoptera: Aphelinidae), PARASITOIDES OF *Trialeurodes vaporariorum* (WESTWOOD) (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE)

Fecha de recepción: 2 de septiembre de 2010

Fecha de aceptación: 21 de noviembre de 2010

1 Estudiante Programa Biología Aplicada, Laboratorio de Control Biológico, Facultad de Ciencias, Universidad Militar Nueva Granada.

2 Docentes Programa Biología Aplicada, Laboratorio de Control Biológico, Facultad de Ciencias, Universidad Militar Nueva Granada.

Autor para correspondencia: ecologia@unimilitar.edu.co

3 Asistente de investigación, Laboratorio de Control Biológico, Facultad de Ciencias, Universidad Militar Nueva Granada.

RESUMEN

La mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* es una de las especies de Aleyrodidae de mayor importancia económica en el mundo, debido al amplio rango de plantas de importancia agrícola que afecta. En la cría de *Encarsia formosa* de la Universidad Militar Nueva Granada se ha encontrado un parasitoide nativo del género *Encarsia*, que podría ser considerado como complemento promisorio de *Encarsia formosa*, debido a que es de ocurrencia constante, y en algunas épocas del año sus poblaciones son abundantes. Por tanto, el propósito de esta investigación fue la determinación del porcentaje de parasitismo y preferencia de *Encarsia* sp. sobre cada uno de los instares ninfales de mosca blanca de los invernaderos, y la descripción del desarrollo de *Encarsia* sp. y *Encarsia formosa* bajo condiciones de invernadero sobre plantas de frijol. Las evaluaciones partieron del parasitismo de *Encarsia* sp. teniendo en cuenta el cambio de pigmentación de las pupas parasitadas de blanco a amarillo. Se encontró que *Encarsia* sp. presentó un mayor porcentaje de parasitismo en el tercer instar con un 37% comparado con lo reportado en *Encarsia formosa* con un porcentaje del 67% (Hoddle, 1998). Con respecto a la preferencia de oviposición, se encontró que esta especie de *Encarsia* al igual que *E. formosa* prefiere ninfas de tercer instar mostrando diferencias significativas con ninfas de cuarto instar ($p=0,00701$).

Palabras clave: Mosca blanca, *Encarsia* sp., Parasitoide nativo.

ABSTRACT

The Greenhouse white fly is one of the species of Aleyrodidae of major economic importance Worldwide, due to the wide range of innkeeper plants that affects. Inside the breeding of *Encarsia formosa* of the Nueva Granada Military University has been founded a native parasitoid of the genre *Encarsia*, that may be considered as a promissory complement of *Encarsia formosa*, due to it's of constant ocurrence and in some epochs of the year their poblacion are very large. So the purpose of this investigation wasl the determination of the percent of parasitism and preferency of *Encarsia* sp. and *Encarsia formosa* growing on bean plants under greenhouse conditions under greenhouse conditions over bean plants. The evaluations began from the parasitism of *Encarsia* sp. taking as reference the change on the pigmentation of the parasited pupas from white to yellow. It was found that *Encarsia* sp. showed a major percentage of parasitism on third stage with a 37%. Referring to the preference of oviposition it was found that this specie of *Encarsia* as *E. formosa*, prefer nymph of third stage showing huge differences with nymph of fourth stage ($p=0.00701$).

Key words: Whitefly, *Encarsia* sp., parasitoid native.

INTRODUCCIÓN

La mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) es una de las plagas más importantes en cultivos bajo invernadero porque afecta un amplio rango de plantas hospedera generando

grandes pérdidas económicas (Rendón *et al.*, 2001). Las poblaciones de esta plaga debilitan las plantas, reducen su vigor y pueden causar hasta la muerte de la misma.

La mosca blanca de los invernaderos se alimenta y oviposita sobre plantas jóvenes causando dos tipos de daño: 1. Daño directo por medio de la succión de la savia, y 2. Daño indirecto por medio de la secreción de una sustancia azucarada llamada mielecilla que propicia el crecimiento de un hongo conocido como fumagina (Burger y van Lenteren, 2004).

Debido a la resistencia generada por *T. vaporariorum* a temperaturas bajo cero y a ciertos insecticidas de síntesis química (López y Botto, 1995, Wardlow *et al.*, 1976), como a los organofosforados (Wardlow *et al.*, 1972) Organoclorados, carbamatos y Piretroides (Wardlow *et al.*, 1976), Metamidofos, y poca resistencia a metomil (Cardona *et al.*, 1991) se han empleado estrategias alternativas para el manejo de esta plaga como el control biológico. Este tipo de control se hace con enemigos naturales dentro de los que se encuentra *Encarsia formosa* Gahan, endoparasitoide solitario, telitoco (López y Botto, 1995) (Hoddle *et al.*, 1998) y sinovigénico (Hoddle *et al.*, 1998). Este parasitoide posee la habilidad de encontrar y parasitar los estadios inmaduros de la mosca blanca (Forsythe, 1992) y las hembras son capaces de discriminar entre huéspedes previamente parasitados y los no parasitados (López-Ávila, 1988).

Encarsia formosa controla de dos formas las ninfas de mosca blanca: a) alimentándose de ellas ("host-feeding") a través de un orificio que hace en el dorso del cuerpo del huésped con su ovipositor. Esta alimentación es

necesaria para completar la maduración de las gónadas del parasitoide (Barlett, 1964; Burger *et al.*, 2004; Burger *et al.*, 2005 Collier y Hunter, 2001; Hoddle *et al.*, 1998) y b) parasitando las ninfas, lo que provoca un cambio de color blanco a oscuro (Sánchez, 1997) aproximadamente 35 días después de la liberación del parasitoide, bajo una temperatura de menos de 20°C promedio en la Sabana de Bogotá (Aragón *et al.*, 2008). Dentro de las investigaciones realizadas por Nell *et al.* (1976) el parasitismo se da preferiblemente en el tercer y cuarto instar ninfal de mosca blanca, así mismo Burger y colaboradores (2004) encontraron que cuando el parasitismo se inicia en los dos primeros instares ninfales de mosca blanca, tanto la plaga como parasitoide mueren prematuramente,

En las instalaciones de la Universidad Militar Nueva Granada (Cajicá), se ha observado la presencia de un parasitoide del género *Encarsia*, que podría ser considerado como complemento promisorio de *Encarsia formosa* debido a que es de ocurrencia permanente y adicionalmente sus poblaciones son más abundantes entre los meses de mayo y junio. La existencia de este parasitoide se determinó cuando se hacían las labores usuales de la cría masiva de *E. formosa* y se encontraron avispas del mismo tamaño y con caracteres similares a simple vista semejantes pero con tórax y abdomen de color diferente.

Por lo anterior, el propósito de esta investigación fue evaluar la preferencia de *Encarsia* sp. por cada uno de los instares ninfales de mosca blanca, y describir el desarrollo de *Encarsia* sp. y *Encarsia formosa*, bajo condiciones de invernadero sobre plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris* var. Cerinza).

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se realizó en la estación experimental "Hacienda Riogrande" de la Universidad Militar Nueva Granada, ubicada en el Municipio de Cajicá (4 ° 56'N, 74" W) a una altitud de 2580 msnm, con temperatura media anual de 14° C, humedad relativa de 76% y precipitación promedio registrada de 1300 mm, bajo condiciones de laboratorio e invernadero, durante los meses de julio a noviembre del año 2009.

Diseño experimental

Con el fin de estudiar la biología comparada de los dos parasitoides de *Trialeurodes vaporariorum*, *Encarsia* sp. y *Encarsia formosa*, se hizo un semillero con plantas de fríjol que posteriormente fueron trasplantadas a materas plásticas de 2 litros de capacidad. El sustrato que se uso para su crecimiento fue tierra negra y cascarilla de arroz y se hicieron labores de fertirriego con una frecuencia de tres veces por semana. Las plantas de cuatro a cinco semanas de edad fueron trasladadas a jaulas entomológicas (61,5x70 cm), bajo invernadero con una temperatura de 18 +/- 7,76 °C y H.R. de 69 +/- 21,9 % por un periodo de nueve semanas.

Prueba de preferencia sin opción

Con el fin de obtener individuos de mosca blanca de segundo, tercer y cuarto instar en el mismo momento se realizó una infestación escalonada de cuatro plantas/lote, para obtener los 4 instares de *Trialeurodes vaporariorum* en el momento de la liberación de *Encarsia formosa*. En el interior de una jaula entomológica de 1m x 0,8m x 2m se permitió la interacción de

cada grupo de adultos de mosca blanca con las plantas durante 24 horas después de las cuales fueron retirados del montaje; para la diferenciación de los cuatro instares se utilizó la descripción hecha por Español (1994).

A las cuatro semanas de la primera exposición se obtuvieron los tres instares ninfales de mosca blanca, cada lote de plantas fue trasladado a una jaula entomológica en la que se contó el número de ninfas presentes y se hizo la liberación del parasitoide teniendo en cuenta su máxima capacidad parasítica o respuesta funcional, por una densidad de 17 ninfas de mosca blanca se libero 1 adulto de *Encarsia* sp.. El enemigo natural estuvo en contacto con la plaga por 24 horas, después de este tiempo fue retirado. Durante tres semanas y cada tres días, se registro el número de individuos de mosca blanca con síntomas de parasitación (diferencias en la pigmentación de las ninfas) en cada uno de los instares de mosca blanca.

Prueba de referencia con opción

Al interior de una jaula entomológica se instalaron cuatro plantas de fríjol (4 hojas cotiledonares) cada una con uno de los cuatro instares ninfales de mosca blanca, cada una de las hojas tenía una densidad de 200 ninfas. Se liberaron 220 adultos de *Encarsia* sp. recién emergidos y se permitió la interacción del parasitoide con el hospedero por 48 horas. Después de este tiempo los adultos del enemigo natural fueron retirados y se permitió el desarrollo de los inmaduros de *Encarsia* sp. Durante tres semanas y en una frecuencia de tres veces/semana se registro el número ninfas parasitadas por hoja por planta teniendo en cuenta las diferencias en la pigmentación.

Con el fin de determinar si hubo diferencias significativas de la preferencia de *Encarsia* sp. entre cada uno de los instares de mosca blanca se hizo un análisis de varianza (ANDEVA).

Descripción del desarrollo de *Encarsia* sp. y *Encarsia formosa*

Después de la interacción parasitoide- hospedero se permitió el desarrollo de las ninfas que habían entrado en contacto con los adultos del enemigo natural. Durante tres semanas y en una frecuencia de tres veces por semana se hicieron disecciones de las ninfas parasitadas (por lo menos tres pupas) con ayuda de alfileres entomológicos 00 y 000 y bajo estereoscopio. Se observó el contenido en cada una de las disecciones y se tomó un registro fotográfico de las ninfas antes de la disección y de la larva del parasitoide. Se describieron las diferencias en características como tamaño, pigmentación y forma del parasitoide al interior de la ninfa

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Prueba de preferencia sin opción

En la Fig. 1 se muestra que *Encarsia* sp. es capaz de parasitar ninfas de segundo instar de mosca blanca de los invernaderos, sin embargo el porcentaje con el que parasita este instar es muy bajo (7%). Estos resultados pueden indicar dos situaciones: por una parte que este parasitoide presente el mismo comportamiento que *E. formosa* alimentándose de ninfas más pequeñas que le proporcionen la energía necesaria para recuperar su carga de huevos (host-feeding) (Godfray, 1994).

Por otra parte se encontró que el porcentaje de parasitismo de *Encarsia* sp. sobre ninfas

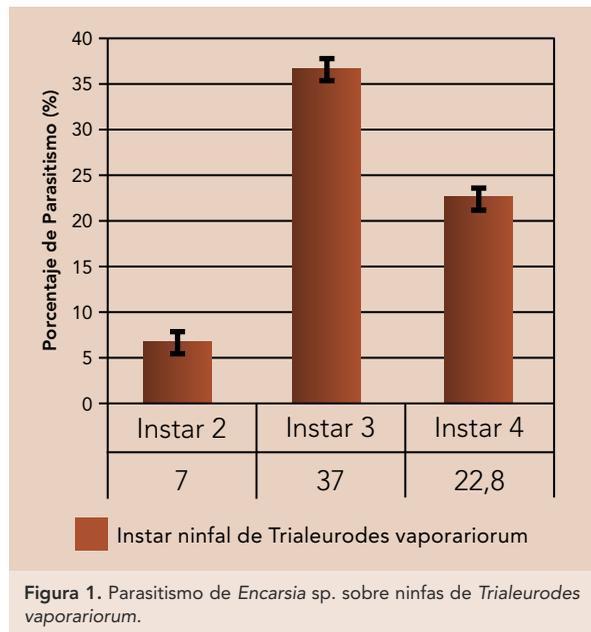


Figura 1. Parasitismo de *Encarsia* sp. sobre ninfas de *Trialeurodes vaporariorum*.

de tercer instar fue de 37% (Fig. 1). Estos resultados indican que los adultos de este enemigo natural colocaron un mayor número de huevos sobre estas ninfas, o que un número mayor de huevos pudieron desarrollarse porque el hospedero fue adecuado y proporcionó el recurso necesario para tal fin. Esto tiene relación con el hecho de que avispas que empiezan su desarrollo en ninfas de tercer instar muestran mayor sobrevivencia y los tiempos de desarrollo son más cortos (Nechols y Tauber, 1977).

En la misma figura se indica que el porcentaje de parasitismo sobre ninfas de cuarto instar fue del 22,8 %. Aunque este porcentaje de parasitismo es mayor que en las ninfas de segundo instar, no supera al porcentaje obtenido sobre ninfas de tercer instar. Estos datos coinciden con los valores hallados para *Encarsia formosa* por Soto et al. (2003) y Nell et al. (1976).

Prueba de preferencia

Con respecto a la preferencia de *Encarsia* sp. se encontró que los porcentajes de parasitismo para los instares ninfales de mosca blanca de los invernaderos uno y dos son inferiores al 5% (1,77% y 4,22%, respectivamente) (Fig. 2). Mientras que el mayor porcentaje de parasitismo se observó en ninfas de tercer instar, con un 37,7%.

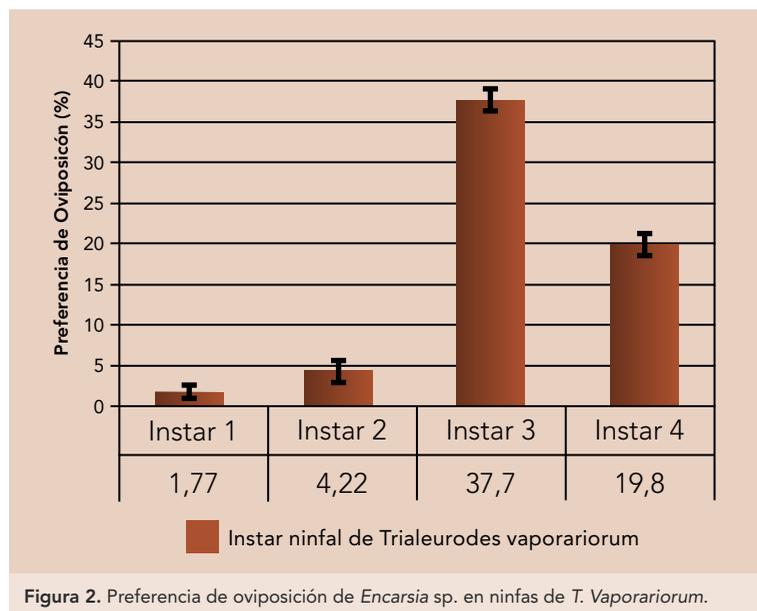
Estos resultados indican que la oviposición en instares de este tamaño y edad (tercer instar) es más ventajosa para el parasitoide porque proporcionan el recurso adecuado para su desarrollo. De no ser así, cuando la oviposición se efectúa en ninfas de estadios menores, tanto la plaga como el parasitoide mueren prematuramente a causa de las picaduras generadas por el ovipositor (Nell et al., 1976). Adicionalmente, el espacio proporcionado por el huésped en los primeros instares ninfales no cumple con el tamaño que va

a necesitar la pupa para su desarrollo completo, lo cual es una de las características más importantes al momento de la elección y aceptación del hospedero (DeBach, 1964).

Por otra parte, se encontró que después de las ninfas de tercer instar, *Encarsia* sp. al igual que *E. formosa* (Nechols y Tauber, 1977), prefiere parasitar ninfas de cuarto instar con un porcentaje de parasitismo menor (19,8%). Sin embargo se hizo un análisis de varianza (ANDEVA) para descartar diferencias entre los dos porcentajes de parasitismo. El análisis mostro que la preferencia de *Encarsia* sp. entre ninfas de tercer y cuarto instar de mosca blanca si presenta diferencias significativas ($p=0,007019$), lo cual confirma que el estado de desarrollo de la plaga que mas prefiere y que representa mayores ventajas para el desarrollo de los inmaduros de *Encarsia* sp. es tercer instar.

Por lo tanto, a *Encarsia* sp. le favorece parasitar ninfas de *T. vaporariorum* que se encuentren en los instares tres y cuatro, hospederos que representan ventajas para el desarrollo larval de la progenie del parasitoide (Godfray, 1994).

Estos resultados muestran un elevado grado de similitud en la preferencia por *T. vaporariorum* entre los dos parasitoides que se encuentran en la cría de la UMNG, lo cual tiene implicaciones para continuar con las investigaciones acerca de los parámetros biológicos de este parasitoide perteneciente al género *Encarsia*.



Descripción del desarrollo de *Encarsia* sp.

En cuanto a la apariencia externa de las ninfas parasitadas por *Encarsia* sp., se observó bajo estereoscopio que presentaron un cambio de color a una pigmentación amarilla después del cuarto día de desarrollo (Fig.3a).

Dentro de las ninfas de tercer instar de *T. vaporariorum* se encontraron huevos de *Encarsia* sp. de forma ovalada, lisos, translucidos, y de 30 μ m de ancho y 70 μ m de largo (Fig. 3b), estado en el que dura de tres a cuatro días.

La ninfa parasitada en una vista de dorsal presentó un cambio en la pigmentación de blanco a amarillo claro, esto se debe a la eclosión del huevo; puede notarse que la larva de *Encarsia*

sp.(Fig. 3c). Ésta presenta una forma ovalada, está cubierta por una membrana hialina y sin segmentos, mide 150 μ m de ancho y 450 μ m de largo. La duración de larva fue entre 6 a 12 días (Fig. 3d).

Veinte días después de que los adultos de *Encarsia* sp. estuvieran en contacto con las ninfas de tercer instar de mosca blanca de los invernaderos, la parte dorsal de la pupa presentó una coloración amarilla (Fig.3e). Por otra parte, la pupa en posición ventral (Fig. 3f) mostró que el parasitoide llenó toda la cavidad de *T. vaporariorum* y se logró observar la evolución completa de tórax y cabeza.

La duración de los estados de huevo, larva y pupa de *Encarsia* sp. fue de un total de

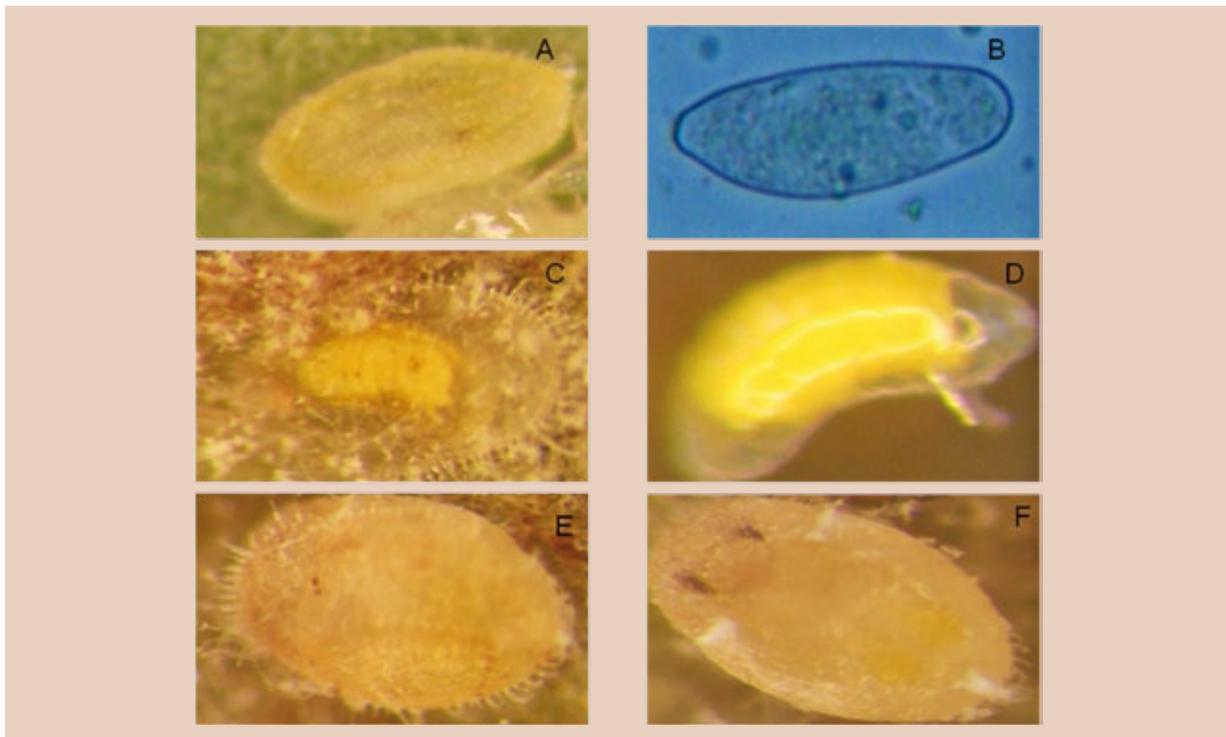


Figura 3. Diferentes estados de *Encarsia* sp. A. Ninfa parasitada con el parasitoide en estado de huevo. B.Huevo de *Encarsia* sp. C. Ninfa con vista de larva del parasitoide (10x). D. Larva. E. Ninfa parasitada con el parasitoide en estado de pupa (posición dorsal). F. Ninfa parasitada con el parasitoide en estado de pupa (posición ventral). Por: Suárez., L 2009.



Figura 4. Pupario luego de la emergencia del parasitoide *Encarsia* sp. en ninfa de tercer estadio ninfal de *T. vaporariorum*. Por: Suárez, L., 2009.

30 días bajo condiciones de invernadero a una temperatura de 18°C y una humedad relativa de 69%. El tiempo de desarrollo de este parasitoide al interior de las ninfas de mosca blanca de los invernaderos también coincide con el tiempo de desarrollo de *E. formosa* en plantas de tomate para las condiciones de la sabana de Bogotá descritas por Aragón *et al* (2008), quienes afirman que de 30 a 40 días después de la parasitación se completa la mecanización de la mayoría de las ninfas parasitadas por el enemigo natural.

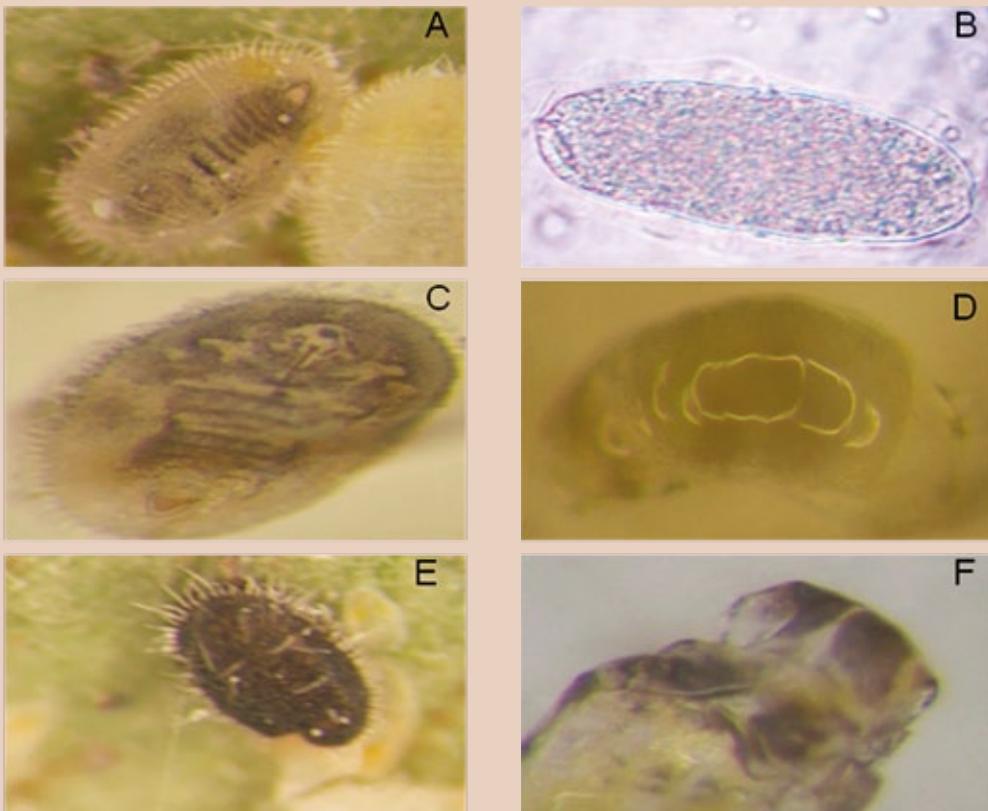


Figura 5. Diferentes estados de *Encarsia formosa*. A. Ninfa parasitada con el parasitoide en estado de huevo en contraste con una ninfa no parasitada (observar cambios de la pigmentación). B. Huevo de *E. formosa*. C. Ninfa parasitada con el parasitoide en estado de pupa . D. Larva de *E. formosa*. E. Ninfa parasitada con el parasitoide en estado de pupa. F. Pupa de *E. formosa* luego de la disección .Por: Suárez., L 2009.

Luego de la emergencia del parasitoide se observó el pupario (Fig. 4), que presentaba como característica una pigmentación amarilla oscura, además de unas manchas oculares negras, y deshidratación de la pupa.

Descripción del huevo, larva y pupa de *Encarsia formosa*

Con respecto al ciclo de vida de *Encarsia formosa*, se observaron cambios en la pigmentación de la pupa a un tono oscuro, una vez que la ninfa de *T. vaporariorum* ha sido parasitada (Fig. 5).

Una de las diferencias marcadas entre el desarrollo de estos dos parasitoides en el hospedero está relacionado con el tiempo que se demora la pigmentación de la pupa.

La ninfa recién parasitada, con un tiempo de evolución de ocho días presentó en la zona central un oscurecimiento (Fig. 5a). El huevo de *Encarsia formosa* es de forma ovalada, translucido, mide 32µm de ancho y 70 µm de longitud, y no presenta pigmentación oscura (Fig. 5b).

Después de este tiempo la pigmentación o la melanización de la pupa se hace más evidente indicando un mayor desarrollo del parasitoide (Fig. 5c). En el interior de estas ninfas pudo

encontrarse la larva del parasitoide de color amarilla, similar a la presentada por *Encarsia* sp. Posteriormente se procedió a hacer la disección de pupas de *E. formosa* que se encontraban en estado avanzado de desarrollo (28 días después de la exposición a los parasitoides) y de color negro. Allí se encontró un individuo que tenía un desarrollo prematuro de la cabeza de color pardo (Fig. 5f), con un escaso desarrollo del tórax, abdomen y con un desarrollo nulo de alas, patas y antenas.

Una de las diferencias marcadas entre el desarrollo de estos dos parasitoides en el hospedero está relacionado con el tiempo que se demora la pigmentación de la pupa. Para el caso de *Encarsia formosa* el cambio de la pigmentación se presentó 12 días después del contacto del hospedero con el enemigo natural.

AGRADECIMIENTOS

Al laboratorio y a los miembros del grupo Control Biológico de la UMNG, por la colaboración con la información suministrada y la ayuda del material biológico y técnico para esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aragón, S., Rodríguez, D., Cantor, F. 2008. Criterios de liberación de *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae) para el control de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae) en tomate. *Agronomía Colombiana*, 26(2): 275-282.
2. Bartlett, B.R. 1964. Patterns in the Host-Feeding Habit of Adult Parasitic Hymenoptera. *Annals of the Entomological Society of America*, 57(3): 344-350.

3. Burger, J.M.S.; Hemerik, L.; Lenteren, J.C.v. and Vet, L.E.M. (2004), Reproduction now or later: optimal host-handling strategies in the white-fly parasitoid *Encarsia formosa*. *Oikos*, 106: 117–130. doi: 10.1111/j.0030-1299.2004.12908.
4. Burger, J.M., Kormany, A., van Lenteren, J.C. and Vet, L.E. (2005), Importance of host feeding for parasitoids that attack honeydew-producing hosts. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 117: 147–154. doi: 10.1111/j.1570-7458.2005.00341.
5. Cardona, C.; Rendón, F.; Garcia, J.; Lopez-Avila, A.; Bueno, J.M.; Ramirez, J.D. 2001. Resistencia a insecticidas en *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum* (Homóptera: Aleyrodidae) en Colombia y Ecuador. *Revista Colombiana de Entomología (Colombia)*. 27(1) (2):33-38
6. Collier, T.R. y Hunter, M.S. 2001. Lethal interference competition in the whitefly parasitoids *Eretmocerus eremicus* and *Encarsia sophia*. *Oecology*, 129: 147-154.
7. De Bach, P. 1964. Control biológico de las plagas de Insectos y malas Hierbas. CIA. Editorial Continental, S.A. México 949 p.
8. Español, J.A. 1994. Biología y Ecología de la mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). Seminario. Manejo Integrado de Mosca blanca y Técnicas de aplicación de pesticidas. Sociedad Colombiana de Entomología.
9. Forsythe, T.G. 1992. Plagas del campo. Control Biológico. Ediciones CEAC, S.A. Barcelona. 69 p.
10. Godfray, H.C.J. 1994. Parasitoids Behavioral and Evolutionary Ecology. Princeton University Press. Blackwell, Oxford. 375 pp.
11. Hoddle MS, Van Driesche RG, Sanderson JP. 1998. Biology and use of the whitefly parasitoid *Encarsia formosa*. *Annual Review of Entomology*, 43:645-669.
12. López S, Botto, E. 1995. Parámetros biológicos del parasitoide *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae) en condiciones de laboratorio. *Ecología Austral*, 5:105-110.
13. López-Avila A. 1988. A comparative study of four species of *Encarsia* (Hymenoptera: Aphelinidae) as potential control agents for *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). Unpublished PhD Thesis. University of London, 302 p.
14. Nechols JR, Tauber M.J. 1977. Age-specific interaction between the green-house white-fly and *Encarsia formosa*: influence of host on the parasite's oviposition and development. *Environmental Entomology*, 6: 143-149.
15. Nell HW, Sevenster-van der Lelie LA, Woest J, Van Lenteren JC. 1976. The parasite-host relationship between *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) and *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae). II. Selection of host stages for oviposition and feeding by the parasite. *Angewandte Entomologie*, 81: 372-376.
16. Rendón F, Ardon C, Bueno J. 2001. Pérdidas causadas por *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) y *Trips Palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en habichuela en el Valle del Cauca. *Revista Colombiana de Entomología*, 27(1-2): 39-43.
17. Sánchez ML. 1997. Evaluación de las fluctuaciones poblacionales de la mosca blanca *Trialeurodes vaporarium* (Westwood) al introducir el parasito *Encarsia formosa* (Gahan) como alternativa de manejo de la plaga, en cultivo de Rosa para exportación en la sabana de Bogotá. Trabajo de grado, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C. 116 p.
18. Soto A, Estay P, Apablaza J. 2003. Parasitismo de *Encarsia formosa* (HYMENOPTERA: APHELINIDAE). Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Marzo de 2003. 5 p.
19. Wardlow.L.R, Ludlman.F.A, French.N.1972. Insecticide resistance in glasshouse whitefly. *Nature* 239:164-165
20. Wardlow.L.R, Ludlam.F.A, Braley.L.F.1976. Pesticide resistance in glasshouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* West.). *Pesticide Science* 7:320-324