

ENEMIGOS NATURALES DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DEL MAÍZ EN CIEGO DE ÁVILA

NATURAL ENEMIES OF *Spodoptera frugiperda* IN THE CULTIVATION OF CORN IN CIEGO DE ÁVILA

Autores: Yoesleydis Rojas Borrel

Miguel Iparraguirre Cruz

Danay Rodríguez

Institución: Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez

Correo electrónico: miguel@unica.cu

RESUMEN

La investigación se desarrolló en la UCT "Juan Tomás Roig" del Centro de Bioplasmas y áreas productoras de maíz, con el objetivo de determinar los principales enemigos naturales de *Spodoptera frugiperda* y su ciclo de vida. Para esto se determinaron los principales parasitoides de *Spodoptera* mediante muestreos en campos y se determinó el porcentaje de parasitismo en la plaga. Se estudió además el ciclo de vida de los 5 parasitoides más abundantes. La temperatura fue de $27 \pm 3^{\circ}\text{C}$ y la HR = $70 \pm 4^{\circ}\text{C}$. Los resultados mostraron la presencia de 9 especies de parasitoides pertenecientes a las familias Eulophidae, Braconidae, Tachinidae, Ichneumonidae incluidas en los órdenes Hymenoptera y Díptera, provocando el mayor porcentaje de parasitismo *Chelonus insularis* y *Apanteles* sp con 37.5 y 24.6 % respectivamente. El ciclo de los parasitoides *Apanteles* sp, *Chelonus insularis*, *Euplectrus platyhypenae*, *Archytas marmoratus*, *Eucelatoria* sp. tuvo una duración desde el parasitismo hasta la emergencia del adulto de 14-17 días, 18-20 días, 11-13 días, 15-18 días, 27-31 días respectivamente.

Palabras clave: *Spodoptera frugiperda*, Parasitoides, Maíz.

ABSTRACT

The research was developed at the UCT "Juan Tomás Roig" of the Center of Bioplasmas and maize producing areas, with the aim of determining the main natural enemies of *Spodoptera frugiperda* and its life cycle. For this, the main parasitoids of *Spodoptera* were determined by field sampling and the percentage of parasitism in the pest was determined. We also studied the life cycle of the 5 most abundant parasitoids.

Temperature was 27 ± 30 ° C and HR = 70 ± 40 ° C. The results showed the presence of 9 species of parasitoids belonging to the families Eulophidae, Braconidae, Tachinidae, Ichneumonidae included in the orders Hymenoptera and Diptera, causing the highest percentage of Parasitism *Chelonus insularis* and *Apanteles* sp with 37.5 and 24.6%, respectively. The cycle of the parasitoids *Apanteles* sp, *Chelonus insularis*, *Euplectrus platyhyphenae*, *Archytas marmoratus*, *Eucelatoria* sp. Ranged from parasitism to adult emergence of 14-17 days, 18-20 days, 11-13 days, 15-18 days, 27-31 days respectively.

Keywords: Spodoptera frugiperda, Parasitoids, Corn.

INTRODUCCIÓN

La palomilla del maíz *Spodoptera frugiperda* constituye la plaga más importante del cultivo del maíz en Cuba, sus daños causan pérdidas cuantiosas, hasta de un 45 % de la cosecha. Debido al exceso de aplicaciones de insecticidas químicos se han afectado las poblaciones de sus enemigos naturales y ha aumentado su resistencia a los plaguicidas, (Rojas, J. et al, 2011).

En los tiempos actuales existen fuertes exigencias principalmente medioambientales y de calidad de vida, las cuales se relacionan básicamente con la inocuidad de los alimentos, los que han tenido grandes efectos en el comercio de productos agrarios, la mayoría limitando el uso de agroquímicos, (Vázquez, L., 2005).

El papel de los insectos entomófagos, no es suficientemente valorado hasta tanto ocurre cualquier alteración en el balance natural existente, porque ellos son los primeros afectados, (Ejemplo: aplicación irracional de insecticidas), trayendo como consecuencia el incremento de la población dañina. Por lo tanto es necesario conocerlos integralmente para poderlos proteger y aprovechar, (Caballero, S., 2003).

La reproducción de parasitoides de *Spodoptera frugiperda* ha sido limitada y se hace necesaria su intensificación, por tales razones se desarrolló el presente estudio con el objetivo de determinar los enemigos naturales de *S. frugiperda* y su ciclo de vida como elementos para diseñar un sistema de lucha biológica que sea compatible con el medio ambiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en áreas de la UCT "Juan Tomás Roig" perteneciente al centro de Bioplantitas y áreas productoras de maíz, con suelos ferralíticos rojos y en el

Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez durante los años 1990-2015. Las prospecciones se realizaron de plantas de maíz (*Zea mays* L.), cultivar: Tuzón) afectadas por *Spodoptera frugiperda* mediante recogidas al azar sin discriminar entre larvas de distintos instares.

Parasitoides de *Spodoptera frugiperda*

Para determinar los principales enemigos naturales de *Spodoptera frugiperda* se realizó un muestreo mediante el método de bandera inglesa. De cada punto se tomaron 6 larvas para un total de 30. El muestreo se realizó con una frecuencia semanal, durante todo el ciclo del cultivo.

Las larvas tomadas se individualizaron en tubos de vidrio (diámetro x alto) (16 x 20 cm) con tapas de algodón y fueron alimentadas diariamente con hojas de Maíz, al pasar al estado de pupa se cambiaron de tubos y se colocó aserrín retirándose el alimento, observándose su comportamiento diario para detectar la presencia de parasitoides, (Gómez, J. et. Al, 1990).

El parasitismo se calculó utilizando la fórmula que se muestra a continuación:

$$\text{Parasitismo (\%)} = n / N * 100$$

Donde:

n - número de larvas parasitadas.

N - número de larvas muestreadas.

La identificación de los parasitoides se realizó en el Laboratorio de Taxonomía del CIAP en la Universidad Central de Las Villas (UCLV) mediante la utilización de las claves taxonómicas, (Grillo H., 1990).

Ciclo de vida de los parasitoides

Para el estudio del ciclo de vida de los parasitoides *Apanteles sp*, *Euplectrus plathyhypenae* y *Chelonus insularis* se colocaron parejas de los parasitoides en frascos de 0.75L, donde se le suministró como alimento miel de abeja pura con el propósito de mantenerlos viables por mayor tiempo.

La temperatura media del laboratorio donde se realizó la cría fue de a 27 ± 3 °C, la humedad relativa promedio fue de 70%.

Para la cría del parasitoide *Apanteles* sp se colocaron larvas del 1er y 2do instar de *Spodoptera frugiperda*.

En frascos con parejas de *Euplectrus platyhypenae* se introdujeron larvas en el instar 3 y 5.

A *Chelonus insularis* por ser parasitoide de huevos se le colocaron puestas de *Spodoptera frugiperda*, recortadas de las gasas obtenidas en las cámaras de ovoposición.

Las moscas pertenecientes al género *Eucelatoria* sp, emergidas de la cría de *S. frugiperda* realizadas en laboratorio se colocaron en una jaula de cría de mosca *Lixophaga* (Figura 1) con la alimentación requerida para esta especie (miel de abeja pura), posteriormente a los 3 días una vez que ya el insecto se encontraba listo para el parasitismo se le introdujeron 10 larvas de *Spodoptera* de los estadios 5–7. Posteriormente las larvas ya parasitadas se aislaron en cámaras de cría independientes y se alimentaron hasta que la larva madura de *Eucelatoria* abandonó su huésped y pasó a la fase de pupa, continuándose la observación del desarrollo pupal hasta la emergencia del adulto. Determinándose así el ciclo del parasitoide.

Las moscas de la especie *Archytas marmoratus* una vez emergidas de las crías de *Spodoptera* realizadas en laboratorio, se colocaron también en una jaula de cría de mosca *Lixophaga* (Figura 1) donde se le suministró como alimento miel de abeja pura. Cuando se encontró el insecto ya listo para realizar el parasitismo se le introdujeron hojas de Maíz que fueron comidas en parte por larvas de *S. frugiperda* y se dejaron durante tres minutos donde de inmediato las moscas depositaron sus larvas, las cuales se adhirieron por sí mismas al sustrato utilizado, el cuál fue retirado hacia cámaras de cría donde se encontraban 10 larvas en los instares 5-7 de desarrollo, a las cuales de inmediato por instinto se le subieron encima las larvas de *Archytas* penetrando el cuerpo de *S. frugiperda*.



Figura 1. Jaula de cría para la mosca *Lixophaga* utilizada para el estudio del ciclo de *Achytas marmoratus* y *Eucelatoria* sp.

En el estudio del ciclo de vida se realizaron observaciones diarias a todos los parasitoides y se anotaron los períodos transcurridos desde la ovoposición hasta completar su ciclo biológico describiendo su comportamiento en cada etapa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

*Parasitoides de *Spodoptera frugiperda**

En la (Tabla 1) se observan los parasitoides obtenidos de la prospección realizada del área de cultivo, concentrándose el mayor grupo de familias en los órdenes Hymenoptera y Diptera coincidiendo con Debach, destacándose las familias Braconidae, Eulophidae, Ichneumonidae y Tachinidae.

Orden	Familia	Género y especie	Estado que parasita
Hymenoptera	Braconidae	- <i>Chelonus insularis</i> (Cress)	Huevo
		- <i>Rogas laphygmae</i>	L2 a L3
		- <i>Apanteles</i> sp	L1 a L2
	Eulophidae	- <i>Euplectrus platyhypenae</i> (How)	L3 a L5
	Ichneumonidae	- <i>Temelucha fulvescens</i> (Cress)	L1 a L2
		- <i>Eniscospilus purgatus</i> (Say)	L5 a L7
		- <i>Netelia semirufa</i> (Hgn)	L5 a L7
Diptera	Tachinidae	- <i>Eucelatoria</i> sp. - <i>Archytas marmoratus</i> (Townes)	L5 a L7 L5 a L7

Tabla 1. Listado preliminar de parasitoides de *S. frugiperda* en Ciego de Ávila.

Estos resultados coinciden con los de Rojas *et al.*, quienes al analizar los parasitoides presentes en dos agroecosistemas de llano y de montaña en la Provincia de Santa Clara y de Cienfuegos coincidieron con algunas de estas especies entre ellas *Chelonus insularis*, *Apanteles* sp, *Rogas laphygmae*, *Archytas marmoratus* y *Netelia semirufa*.

En la zona oriental de nuestro país, específicamente en la Provincia de Guantánamo, al realizar un estudio de la Entomofauna benéfica fueron encontrados *Apanteles americanus*, *Chelonus* sp, *Euplectrus platyhypenae* y otros.

En los estudios realizados bajo condiciones semicontroladas sobre las particularidades biológicas de estos parasitoides se pudo comprobar que la mortalidad de *S. frugiperda* fue ocasionada mayormente por los parasitoides que se listan en la (Tabla 2), mostrando *Chelonus insularis* y *Apanteles* sp., los mayores porcentajes de parasitismo siendo los mismos de un 37.5 y 24.6 % respectivamente.

Parasitoides	Parasitismo (%)
<i>Apanteles</i> sp.	24.6%
<i>Chelonus insularis</i>	37.5%.
<i>Euplectrus platyhypenae</i>	6 %
<i>Archytas marmoratus</i>	6 %.
<i>Eucelatoria</i> sp.	14 %
Parasitismo General	17.6 %

Tabla 2. Porcentaje de parasitismo de enemigos naturales de *S. frugiperda* en Ciego de Ávila.

Flores, (1995), informó mortalidades naturales para este lepidóptero de un 37.5 % y 35.9 % en dos épocas de siembra de maíz en la Provincia de Villa Clara, Cuba.

Por su parte Rojas *et al.*, (2000), revelaron un 40.17 y 40.95 % de parasitismo por enemigos naturales en dos ecosistemas evaluados, de llano y de montaña las zonas orientales de Cuba.

Gladstone, (1991), describió a *Chelonus insularis* como el parasitoide más común de *S. frugiperda* en época de seca en Nicaragua, mientras que Rojas *et al.* (1996), lo incluyeron como un importante parasitoide de esta plaga en Villa Clara.

Como se denota en la (Tabla 1) el parasitoide larvo pupal *Archytas marmoratus* se encontró presente en el agroecosistema con un parasitismo de 6%.

León y Pulido, (2003) y Rojas *et al.* (1996) señalan a *Archytas marmoratus* como un parasitoide importante para la palomilla del maíz.

En general de todos los parasitoides encontrados en el área evaluada hubo un porcentaje de parasitismo de 17.6 %, donde se destacó *Chelonus insularis* con un 37.6 % y *Apanteles* sp. con 24.6 %.

Ciclo de vida de los parasitoides

Al estudiar el ciclo de *Apanteles* sp se comprobó que al cabo de los 3 ó 4 días emergía la larva de *Apanteles* sp a formar su cocón, una vez formado este transcurrieron de 4 a 5 días para emerger el adulto, el cual permaneció vivo de 7 a 8 días posterior a la emergencia. Este ciclo transcurrió con una temperatura media de 25 a 27 °C en un período de 14 a 17 días (Figura 2).

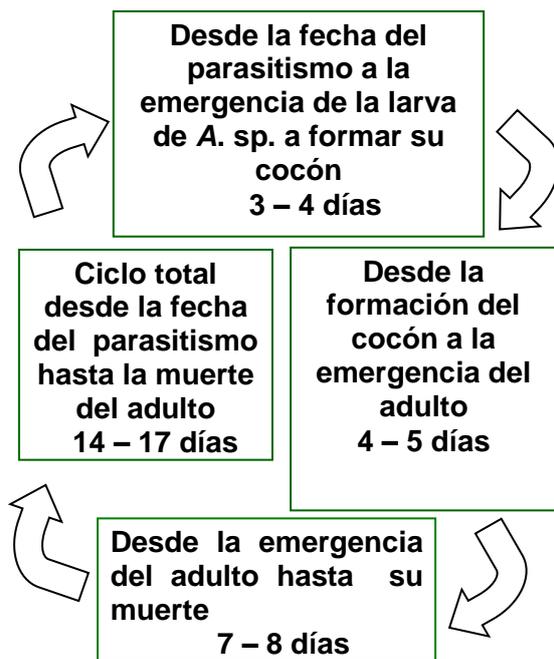


Figura 2. Ciclo de vida de *Apanteles* sp, Ciego de Ávila.

Estudios realizados sobre enemigos naturales de *Tecia solanivora* (polilla de la papa) en Colombia coinciden en que hembras de *Apanteles* sp alimentadas también con miel de abeja parasitaron larvas del primer instar de *T. solanivora*, sin embargo la duración desde la parasitación de la larva hasta la formación de la pupa transcurrió en un período de 20 días, la larva construyó cubiertas con seda produciéndose después de la fabricación de esta su muerte, pupando *Apanteles* dentro del mismo capullo tejido por *T. solanivora*, emergiendo de esta forma el adulto transcurridos los 13 a 15 días (Osorio, et.al, 2000).

Apanteles sp, mostró una longevidad en sus adultos de 7-8 días, resultados similares obtuvo (Rojas, et.al, 2000) al obtener una duración de 8-10 días en adultos de este parasitoide, pero que parasitaba larvas de primavera de la yuca (*Erinnyis ello* L.), el Hymenóptero fue criado en frascos de vidrio y se utilizó como alimentación solución

azucarada, coincidiendo por otra parte los rangos de temperatura y humedad presentes en la investigación.

Chelonus insularis

En las condiciones de Ciego de Ávila *Chelonus insularis* es un parásito de buenas perspectivas pues en condiciones naturales se obtuvo un alto porcentaje de parasitismo causado por esta especie, por esta causa se estudió su ciclo de vida (Figura 3).

Una vez que es parasitado el hospedante hasta la salida de la larva a formar su cocón transcurre un período de 7 a 8 días, mientras que desde la pupación a la emergencia del adulto pasan de 11 a 12 días, oscilando el ciclo total de 18 a 20 días.

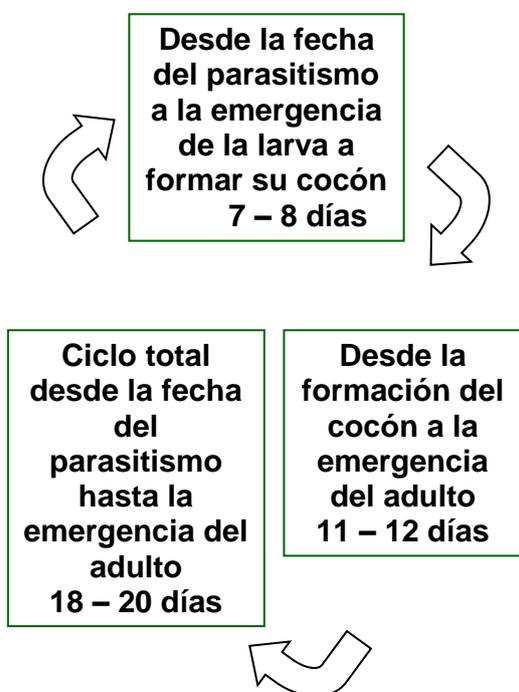


Figura 3. Ciclo de vida de *Chelonus insularis*, Ciego de Ávila.

Este resultado es similar al descrito por Gómez *et al.* (1990) por lo que en la provincia no existe ninguna variación del comportamiento del insecto respecto a la estudiada bajo condiciones de Villa Clara.

Colomo y Valverde (2006) realizaron la descripción del huevo y estadios larvales de *Chelonus insularis* en Argentina para ello a los parasitoides adultos se les exponía diariamente una postura (de menos de 12 horas) del cogollero, la que luego era transferida a un recipiente con dieta. Los diferentes estados de desarrollo del parasitoides se obtenían disecando los huevos de la plaga a intervalos de 8 horas y las larvas cada

24 horas. El ciclo de vida desde la oviposición hasta el estado adulto tuvo una duración promedio de 24.50 días difiriendo este del obtenido en este trabajo.

Este resultado concuerda con el de Martínez *et al.* (2007) al manifestar que el ciclo biológico de *Chelonus insularis* posee una duración de 20 a 22 días en condiciones de laboratorio a una temperatura de 25 ± 1 °C.

Euplectrus platyhypenae

Los resultados del análisis de las particularidades del ciclo biológico de la especie *Euplectrus platyhypenae* realizados en condiciones semicontroladas, demostró que el ciclo biológico de este género posee una duración de 11-13 días (Figura 4).

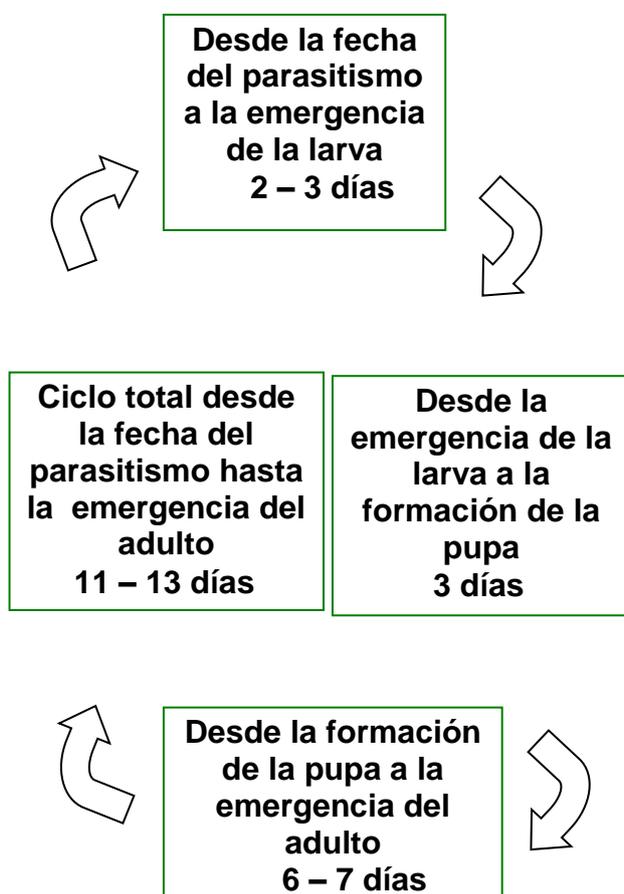


Figura 4. Ciclo de vida de *Euplectrus platyhypenae*, Ciego de Ávila.

Como se observa en la figura anterior de la fase de huevo, la larva de *Euplectrus platyhypenae* demora en emerger del mismo de 2-3 días después de realizado el parasitismo. Una vez nacidas permanecen en el mismo sitio donde fueron puestos los

huevos. Al tercer día ya inician el proceso de pupación. Para realizar este proceso las larvas se desprenden del hospedante ya muerto y se ubican entre este y la hoja de la planta sobre la que se produjo la muerte del mismo, tejiendo una protección muy típica con hilos de seda, que se observan a todo lo largo y que confunde a muchas personas quienes piensan que puede tratarse de un hongo. Este estado se prolonga entre 6 y 7 días.

A los tres días cuando inició el proceso de pupación, la larva de *Euplectrus* se desprendió del hospedante trasladándose a la parte inferior o ventral de la larva de *Spodoptera* (Martínez, et.al, 2007).

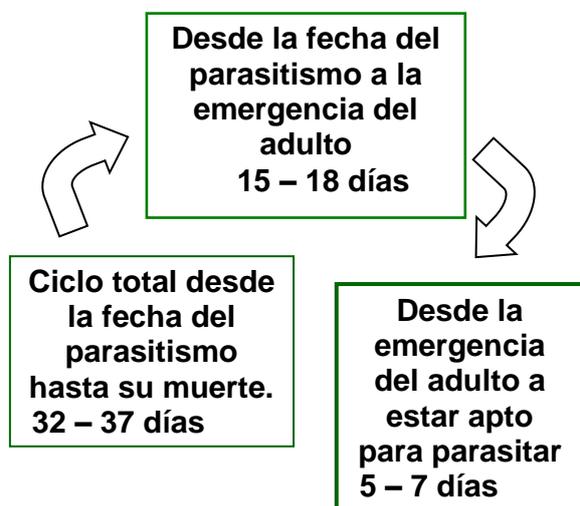
El ciclo de vida de *Euplectrus platyhypenae* estudiado se corresponde plenamente con el descrito por Gómez *et al.* (1990), para las condiciones de Villa Clara.

Sobre una larva pueden ser depositados de 4-40 huevos. El huevo recién ovopositado es de color blanco y pasadas unas 8 horas adquiere una coloración completamente oscura (Martínez, et.al, 2007).

Archytas marmoratus

En la Figura 5 se muestra que de la fecha de la inoculación a la emergencia del adulto de este parasitoides transcurrió un plazo de 15 días, ocurriendo el nacimiento masivo a los 18 días. Observándose además que la mosca Taquínida emergida a los 5-7 días ya está madura y por lo tanto apta para parasitar, elemento que es novedoso pues se determina el plazo en que la mosca está lista para parasitar, aspecto de gran importancia para las crías masivas en laboratorio.

En general la duración del ciclo una vez emergido el adulto es de 17-19 días y en total el ciclo se completa de 32-37 días.



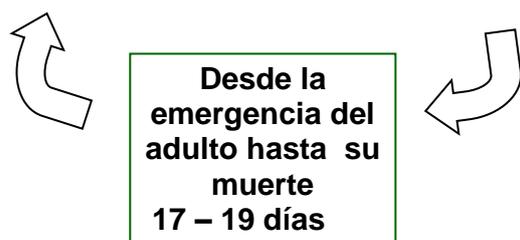


Figura 5. Ciclo de vida de *Archytas marmoratus*, Ciego de Ávila.

Vilaseca (2008) y Molinari (2003) en estudios realizados a partir de poblaciones de *Spodoptera* encontraron la presencia de este género, en este caso *Archytas incertus* (Diptera: Tachinidae) comprobando que parasitan al estado de larva, emergiendo cuando su huésped se encuentra en estado de pupa.

Gómez *et al.* (1990) alcanzó resultados parecidos en condiciones de Villa Clara al determinar el plazo desde la inoculación (parasitismo) a la emergencia de este parasitoide, al obtener en su ciclo un aplazamiento 3-5 días, siendo además mayor el plazo (2-5 días) de estar apta *Archytas marmoratus* para parasitar, bajo las condiciones de esa provincia.

Eucelatoria sp.

Esta mosca parasita las larvas de *S. frugiperda* (en los estadios larvales 5, 6 y 7), a las cuales persigue con agilidad. Posee gran capacidad de búsqueda, en el campo su mayor actividad es en las horas de la tarde, no obstante puede parasitar a cualquier hora del día.

Al cabo de tres días de ocurrido el parasitismo se observó claramente en el cuerpo del hospedante los orificios respiratorios hechos por las larvas, comenzando a emerger al cuarto día, ya desarrolladas a formar sus puparios, emergiendo los adultos 7 días después. Copulando de inmediato, estando aptas las hembras para parasitar de los 8 a 10 días. Este aspecto es de gran importancia ya que se define el plazo en que la mosca está lista para parasitar, lo cual es determinante conocer para la cría masiva del insecto. (Figura 6).

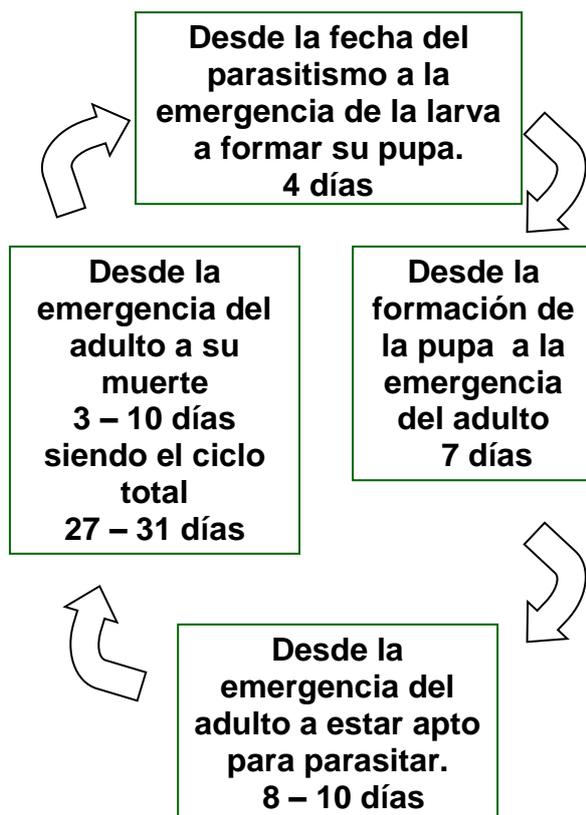


Figura 6. Ciclo de vida de *Eucelatoria sp*, Ciego de Ávila.

El ciclo de vida de esta mosca taquinida en general tiene una duración de 27 a 31 días (teniendo en cuenta que sobrevive posterior al comienzo del parasitismo de 3 a 10 días). En otros estudios de aspectos biológicos de este parasitoide en su comportamiento sobre *Heliothis virescens* con una temperatura de 26 grados centígrados y una humedad relativa de 73 por ciento el ciclo de esta mosca se completó entre los 14 y 15 días (1895).

Al observar su forma de parasitar se comprobó que con agilidad y movimientos rápidos atacaban y pinchaban con su oviscapto en forma de garfio corto, aguzado, a la larva hospedante, la que se retorció, en cada pinchazo inoculando hasta 3 larvas, resultados parecidos obtuvo (1990) quien definió 2 larvas por pinchazo con cierto desarrollo por haber mudado en el saco larvario de la madre.

La mosca madura contiene en su saco larvario un promedio de 115 a 120 larvas, lo cual difirió de lo descrito por Gómez *et al.* (1990) obteniendo ellos de 120 a 150 larvas.

CONCLUSIONES

Se encontraron 9 especies de parasitoides de las familias Eulophidae, Braconidae, Tachinidae, Ichneumonidae afectando a *S. frugiperda* en áreas productoras de maíz en Ciego de Ávila. El ciclo de los parasitoides *Apanteles* sp, *Chelonus insularis*, *Euplectrus plathyhypenae*, *Archytas marmoratus*, *Eucelatoria* sp. tuvo una duración desde el parasitismo hasta la emergencia del adulto de 14-17 días, 18-20 días, 11-13 días, 15-18 días, 27-31 días respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- CABALLERO, S.: *Curso-Taller para la formación de facilitadores provinciales de Control Biológico (Primer Ciclo)*, Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Villa Clara, Ministerio de la Agricultura, INISAV-CNSV: 24-25, 2003.
- CARDONA, C.: *The biology and physical ecology of Apanteles subandinus Blanchard (Hymenoptera: Braconidae), with notes on the temperature responses of Apanteles scutellaris Muesebeck and their host, the potato tuberworm*, Dissertation (Ph.D. Entomology), University of California, Riverside: 150,1971.
- COLOMO, M.; MARTÍNEZ, V.: *Descripción del huevo y estadios larvales de Chelonus insularis (Hym: Braconidae), parasitoide de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lep: Noctuidae)*, 1ra Reunión Argentina de Parasitoides, Bariloche: 4-5, 2006.
- DEBACH, P.: *Biological control of insect pests and weeds*, Reinhold, N.Y., 844, 1964.
- ESSON, I. Y MARTÍNEZ, M.: *Entomofauna benéfica asociada a plagas, su distribución por Agroecosistemas de La Provincia Guantánamo*, 10-12, 2006.
- FLORES, F.: *Control de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) con diferentes medios y su influencia sobre la entomofauna benéfica*, Trabajo de Diploma, Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV: 60, 1995.
- GLADSTONE, S.: *Parásitos del cogollero, Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) en maíz sembrado en época de seca en Nicaragua*, Ceiba, 32: 201-205, 1991.
- GÓMEZ, J.; PÉREZ, A. Y FERNÁNDEZ, I.: *Manual para la Cría y Liberación de Chelonus insularis (CRESS) (Hymenoptera, Braconidae) y Euplectrus plathyhypenae (How) (Hymenoptera, Eulophidae) parásitos ovo-larval y larval de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith)*, Centro de Investigación Agropecuaria UCLV, Las Villas, 2-4, 1990.

- GONZÁLEZ, M.: *Estudios básicos para la cría de Eucelatoria sp. parásito de Heliothis virescens* (F.), Tesis (Mag Sc). P. imprenta: Bogotá (Colombia). Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IscScript=BAC>. Visitado el 20 de marzo de 2006.
- GRILLO, H.: *Identificación de especies*, CIAP, Santa Clara, Comunicación personal, 1990.
- LEÓN, G. Y PULIDO, J.: *Importancia del control natural del cogollero Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) gusano cogollero en sorgo, maíz y otros cultivos*, Sociedad Colombiana de Entomología. Memorias, 78 -82, 1991.
- MARTÍNEZ, E.; GONCAL, R. Y SANTOS, R.: *Manejo Integrado de plagas. Manual Práctico*, CNSV, Entrepueblos (España), GVC, 526, 2007.
- MOLINARI, A. Y AVALOS, D.: *Dípteros parasitoides de plagas del cultivo de soja relevados*, 21-22, 2003.
- OSORIO, P.; ESPITIA, E. Y LUQUE E.: *Reconocimiento de enemigos naturales de **Tecia solalivora** (Lepidoptera: Gelenchidae) en localidades productoras de papa en Colombia*, 2-3, 2000.
- ROJAS, J.; FLORES, F. Y GÓMEZ, J.: «Dinámica poblacional de enemigos naturales de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) en dos Épocas de siembra», *Agroenfoque*, 77, 18-19, 1996.
- ROJAS, J.; GÓMEZ, J.; LEÓN, E. Y MÉNDEZ, M.: «Enemigos naturales de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) en dos agroecosistemas de maíz», *Rev. Centro Agrícola*, 4: 32-34, 2000.
- VÁZQUEZ, L.: «Efecto de Verticillium lecanii y Beauveria bassiana sobre Cotesia americanus (Lepelletier) (Hymenoptera: Braconidae) parasitoide de larvas de la primavera de la yuca (Erinnyis ello (L.))», *Rev. Fitosanidad*, 6: 25-27, 2002.
- VÁZQUEZ, L.: *Síndromes de la Revolución Verde (CD. ROM). III Curso-Taller Nacional para la Formación de Facilitadores en Lucha Biológica*, Instituto Investigaciones de Sanidad Vegetal, La Habana, 12-14, 2005.
- VILASECA, C.: «Incidencia de los márgenes sobre el control biológico natural de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) en cultivos de arroz. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria», *Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 9: 45-54, 2008.