

Efecto de cuatro temperaturas constantes sobre la oviposición, fecundidad y fertilidad de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae).

Francia Torres¹, Rodolfo Marcano²

¹Departamento de Agronomía, Universidad Nacional Experimental del Táchira, Paramillo, San Cristóbal 5001. Estado Táchira, Venezuela. fdelvalletw@gmail.com

²Instituto de Zoología Agrícola, Universidad Central de Venezuela, apartado 4579, Maracay 2101- A. Estado Aragua, Venezuela. marcanorodolfo16@gmail.com

Resumen

TORRES F, MARCANO R. 2011. Efecto de cuatro temperaturas constantes sobre la oviposición, fecundidad y fertilidad de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae). ENTOMOTROPICA 26(1): 31-37.

La oviposición, fecundidad y fertilidad de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, utilizando como presa *Maconellicoccus hirsutus* (Green), fueron estudiadas en condiciones de laboratorio a cuatro temperaturas constantes de 20, 25, 30 y 35 °C. A estas temperaturas en hembras apareadas, la fecundidad promedio fue de 536,75; 461,26; 168,28 y 39,25 huevos, con una fertilidad para cada caso de 93,4; 91,43; 44,53 y 4,42 % respectivamente. Las hembras vírgenes colocaron 166,5; 285 y 85,85 huevos infértiles a 20, 25 y 30 °C; a 35 °C no colocaron huevos. El promedio diario de fecundidad de hembras apareadas fue de 2,14; 2,70; 0,98 y 0,35 huevos; mientras que en las vírgenes fue de 0,53; 1,07 y 0,67 huevos. En hembras apareadas, el período de preoviposición fue de 12,75; 6,36; 5,47 y 3,75 días; el de oviposición fue de 214,45; 141,84; 94,33 y 59,63 días y el de postoviposición 3,85; 7,15; 3,71 y 5,37 días. En hembras vírgenes el período de preoviposición fue de 14,33; 6 y 4,85 días; el de oviposición fue de 268,66; 241,67 y 119,57 días y el de postoviposición 13; 10,66 y 5,14 días a 20, 25 y 30 °C respectivamente. Las hembras vírgenes colocaron huevos en menor proporción que las apareadas, estos huevos no resultaron fértiles, lo que evidencia que en *C. montrouzieri* no se presenta partenogénesis.

Palabras clave adicionales: Biología, cochinilla rosada, control biológico, depredador.

Abstract

TORRES F, MARCANO R. 2011. Effects of four constant temperatures on the oviposition and fertility of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae). ENTOMOTROPICA 26(1): 31-37.

Oviposition period, fecundity and fertility of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant using *Maconellicoccus hirsutus* (Green) as prey was studied at temperatures of 20, 25, 30 y 35 °C in the laboratory. At these temperatures the mean fecundity in mated females was 536.75, 461.26, 168.28 and 39.25 eggs and fertility was 93.4, 91.43, 44.53 and 4.42 % respectively. The mean fecundity in virgin females was 166.5, 285 and 85.85 infertility eggs at 20, 25 and 30 °C. At 35 °C there was no oviposition. The mean fecundity per day during the oviposition period in mated females was 2.14, 2.70, 0.98 and 0.35 eggs; while in virgin females there were 0.53, 1.07 and 0.67 eggs. The preoviposition period in mated females was 12.75, 6.36, 5.47 and 3.75 days; the oviposition period was 214.45, 141.84, 94.33 and 59.63 days, and the postoviposition period was 3.85, 7.15, 3.71 and 5.37 days at 20, 25, 30 y 35 °C, respectively. In virgin females the preoviposition period was 14.33, 6, and 4.85 days, the oviposition period was 268.66, 241.67 and 119.57 days and the postoviposition period was 13, 10.66 and 5.14 days at 20, 25 and 30 °C, respectively. Virgin females laid eggs at a lower rate than mated females, these eggs were not fertile which shows that in *C. montrouzieri* parthenogenesis does not occur.

Additional key words: Biology, biological control, mealybug, predator.

Introducción

La cochinilla rosada del Hibisco *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Hemiptera: Pseudococcidae) es una plaga exótica originaria de la India, que fue detectada en el estado Nueva Esparta en 1999 atacando plantas de cayena (*Hibiscus rosasinensis*) y Anonáceas. El daño lo causan las ninfas y hembras adultas al inyectar una saliva tóxica que provoca deformaciones en hojas, yemas y frutos, llegando a ocasionar la muerte de la planta. Ante esa situación el Instituto de Salud Agrícola Integral (INSAI) diseñó planes para el control biológico de la plaga con la multiplicación y liberación del depredador *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) (Cermeli et al. 2002). *C. montrouzieri* es nativo de Australia y es un depredador específico de escamas de la familia Pseudococcidae, considerándose tanto larvas como adultos, el enemigo natural comúnmente más usado en el control de cochinillas (Gautam 1996). Torres y Marcano (2007) en Venezuela, utilizando *M. hirsutus* como presa, señalan que las temperaturas de 20 y 25 °C favorecieron el desarrollo de todas las fases de *C. montrouzieri* con un ciclo promedio respectivamente desde huevo hasta la muerte del adulto de 361,25 y 243,93 días en machos y de 284,60 y 187,07 días en hembras apareadas; así mismo que a 30 y 35 °C se produjo una alta mortalidad en la fase de larva (39 y 56%); observándose a su vez la malformación de pupas y adultos. En California (Fisher 1963, citado por Malais y Rave 1992) encontró que las condiciones óptimas para el crecimiento de la población de *C. montrouzieri* criadas sobre *Planococcus citri* (Risso, 1913) (Hemiptera: Pseudococcidae) fueron de 25 °C y 70 – 80 % de humedad relativa. En ese caso, el total de huevos dejados por hembra a 25 °C fue de 440 y el número de huevos por hembra por día fue de 8,6. Además, señalaron la infertilidad

de los huevos de las hembras vírgenes. Ramesh (1987) en la India, utilizando *M. hirsutus* como presa, encontraron que a temperatura ambiental entre 25 y 28 °C, la fecundidad fue de 237,1 huevos; así mismo a temperaturas constantes de 20 y 30 °C fue de 126,1 y 302,9 huevos; indicando que a 10 y 40 °C no colocaron huevos. Özgökçe et al. (2006), en Turquía, a 25 °C, 45 % de humedad relativa y 18:6 horas luz: oscuridad y también utilizando *P. citri*, determinaron para *C. montrouzieri* un período de preoviposición de 5,1 días \pm 0,6 (2-8), oviposición de 109,3 \pm 14,61 (27-150) y postoviposición de 5,4 \pm 0,7 (1-11). La fecundidad fue de 805,3 \pm 92,1 (376-1321) huevos y una reproducción diaria de 7,0 \pm 0,6 (4,3-9,6) huevos.

La respuesta de oviposición de *C. montrouzieri* sobre escamas suaves como *Eupulvinaria hydrangeae* (Steinweden) (Hemiptera: Coccidae) y *P. citri* fue comparada por Merlyn et al. (1996a), encontrando que las hembras demoraron la oviposición (al retener los huevos en los oviductos laterales) en ausencia de los filamentos de cera, (solamente presentes en el ovisaco de *E. hydrangeae* y presentes en todos los estados de *P. citri*). Los mismos autores señalaron que la señal química percibida por las hembras con sus partes bucales cuando prueban los filamentos de cera, son signos que inducen la búsqueda de sitios para la oviposición. El segundo paso está bajo el control del ovipositor, con el cual la hembra localiza sitios confinados o protegidos para dejar los huevos. Todos los huevos fueron dejados en los ovisacos de *E. hydrangeae* llenos de huevos o en remanentes de los ovisacos vacíos y en todos los estados de *P. citri*. Cuando no hay ovisacos de *E. hydrangeae* y los oviductos están saturados de huevos, la hembra de *C. montrouzieri* los coloca en cualquier lugar e inmediatamente empieza a alimentarse de sus propios huevos. Estos mismos autores muestran evidencias, que la oviposición de *C. montrouzieri* está también restringida por la presencia de una feromona asociada con la

abundancia de los filamentos de cera producidos por las larvas de su propia especie. La tasa de encuentro de larvas conespecíficas o trazas de su actividad, modifica el comportamiento de dispersión de las hembras y la distribución de los huevos. Comportamiento que puede ser explicado como un mecanismo de regulación de la población y de una clara competencia intraespecífica (Merlyn et al. 1996b)

Con la finalidad de conocer estos parámetros bajo nuestras condiciones, se planteó en este trabajo estudiar aspectos del comportamiento relacionados con la oviposición, fecundidad y fertilidad de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant alimentados con *Maconellicoccus hirsutus*.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en las cámaras climáticas del Instituto de Zoología Agrícola de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, en Maracay estado Aragua. Las temperaturas constantes evaluadas fueron de 20, 25, 30 y 35 °C manteniendo un fotoperíodo 12:12 horas luz:oscuridad y humedad relativa promedio de 76%. Para el establecimiento de la cría de *M. hirsutus*, se recolectaron en El Limón estado Aragua, cogollos de cayena (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) infestados con ovisacos de la cochinilla, los cuales se colocaron sobre tubérculos de papa (*Solanum phureja*) brotados. Estos tubérculos a su vez se ubicaron sobre bandejas mantenidas en un estante tapado con tela negra, de manera de restringir la movilización de las ninfas del primer instar. Establecida la cría, se procedió a recolectar larvas del depredador *C. montrouzieri* en el mismo lugar de recolección de la presa y se colocaron sobre tubérculos brotados de papa infestados con *M. hirsutus* para su alimentación. Los adultos recién emergidos de *C. montrouzieri* fueron separados por sexo y 20 parejas por temperatura se colocaron en frascos de vidrio de 4 x 2,2 cm (alto x diámetro). A cada envase se le colocó un brote de papa con ninfas del segundo

y tercer instar y hembras adultas de la cochinilla rosada *M. hirsutus* para su alimentación, posteriormente se taparon con algodón. Diariamente se contaban en cada envase los huevos colocados en el algodón, en el brote y en el frasco. Una muestra diaria de esos huevos fue recolectada durante dos meses y colocada en frascos de vidrio a fin de observar diariamente la duración de esta fase y la fertilidad (la muestra totalizó 516, 806, 256 y 113 huevos a 20, 25, 30 y 35 °C respectivamente). En forma simultánea, cinco hembras vírgenes por temperatura, se colocaron individualmente en los envases ya descritos, a fin de determinar si lograban colocar huevos fértiles sin la participación de machos. En ambos casos, a hembras apareadas y vírgenes, se les sustituía diariamente el brote de papa infestado con la cochinilla de modo de asegurar la alimentación y se realizaron observaciones para determinar los períodos de preoviposición, oviposición y postoviposición, número de huevos puestos por día, forma y lugar de oviposición, fecundidad de las hembras y fertilidad de los huevos.

Resultados y Discusión

Se observó que los huevos de *C. montrouzieri* pueden ser colocados en forma individual y en grupo en los brotes de papa infestados por la cochinilla y sobre el algodón que asemeja el ovisaco de la cochinilla. Merlyn et al. (1996a) señalan que los filamentos de la cera de la cochinilla *P. citri* (Risso) y los ovisacos de *E. hydrangeae* (Steinweden) estimulan la oviposición de las hembras de *C. montrouzieri*, además que el algodón estimula el tigmotactismo del ovipositor. Comportamiento similar fue observado al utilizar como presa *M. hirsutus*, en el que la mayor proporción de huevos de *C. montrouzieri* fue colocado en el algodón. La fecundidad de *C. montrouzieri* se presenta en el Cuadro 1, bajo la condición de apareadas y vírgenes a cuatro temperaturas constantes. Se observa en general que la fecundidad disminuyó

Cuadro 1. Fecundidad y fertilidad en hembras apareadas y vírgenes de *C. montrouzieri* a cuatro temperaturas constantes.

Temp ° C	N	Condicion	Fecundidad Total $\bar{x} \pm D.E$	Amplitud	Fecundidad Diaria $\bar{x} \pm D.E$	Max Oviposición Diaria $\bar{x} \pm D.E$	Fertilidad %
20	20	Hembra apareada	536,75 ± 271,02	34 - 926	2,14 ± 0,80	14,05 ± 3,91	93,4
	6	Hembra virgen	166,5 ± 76,30	12 - 210	0,53 ± 0,16	6,83 ± 3,06	0
25	19	Hembra apareada	461,26 ± 263,29	3 - 920	2,70 ± 1,20	15,68 ± 6,1	91,4
	5	Hembra virgen	285,00 ± 159,54	165 - 465	1,07 ± 0,4	7,66 ± 2,51	0
30	21	Hembra apareada	168,28 ± 217,61	4 - 614	0,98 ± 0,81	7,61 ± 6,21	44,5
	7	Hembra virgen	85,85 ± 59,32	0 - 175	0,67 ± 0,44	6,00 ± 3,46	0
35	16	Hembra apareada	39,25 ± 53,34	0 - 183	0,35 ± 0,41	3,93 ± 3,90	4,4
	5	Hembra virgen	0	0	0	0	0

con el incremento de la temperatura, afectando especialmente la temperatura de 35 °C a las hembras vírgenes que no colocaron huevos. Las hembras apareadas a 20 y 25 °C mostraron una mayor fecundidad que a las otras temperaturas y que las vírgenes. Los promedios fueron de 536,75 y 461,26 huevos, con amplitud de variación de 34 - 926 y 3 - 920 huevos respectivamente. El promedio diario de huevos también fue mayor a estas temperaturas con 2,14 y 2,70 huevos, con promedios máximos por día de 14,05 y 15,68 huevos respectivamente, pudiendo llegar a colocar una hembra apareada hasta 24 huevos al día a 25 °C. En cuanto a las hembras vírgenes, el mayor promedio de fecundidad se observó a la temperatura de 25 °C con 285,00 huevos, amplitud de 65 - 465 huevos, promedio diario de 0,53 huevos y máximo promedio entre 6-8 huevos.

Al comparar la fecundidad con lo reportado por otros autores, encontramos que en general, estos difieren. Fisher 1963 (citado por Malais y Rave 1992) a 25 °C señala una fecundidad de 440 huevos y un promedio de 8,6 huevos por día. La fecundidad es muy similar a la encontrada en este trabajo (461,26 huevos), pero el promedio diario fue mayor a 2,7 huevos. Ramesh (1987) reportan un promedio de 126,1 y 302,9 huevos a 20 y 30 °C de temperatura constante respectivamente. Estos resultados difieren de los nuestros, ya que a 20 °C nuestros promedios fueron mayores con

536,75 huevos y a 30 °C resultaron menores con 168,28 huevos. Özgökçe et al. (2006) a 25 ± 1 °C y 45 ± 5 % de humedad relativa, reportan una fecundidad promedio de 805,3 huevos, amplitud de 376 - 1321 huevos y promedio diario de 7 huevos; promedios y amplitudes mayores a los encontrados en nuestros estudios a 25 °C. En relación a la fertilidad de los huevos a 20 y 25 °C fue similar con un altos porcentajes de 93,4 y 91,4 respectivamente. A 30 °C se observó el efecto de la temperatura, disminuyendo a 44,5 % y a 35 °C el efecto fue más drástico con 4,4 % de fertilidad. En las hembras vírgenes, no se observó fertilidad de los huevos, no registrándose de esta manera partenogénesis en *C. montrouzieri* para las condiciones de la prueba. Fisher 1963 (citado por Malais y Rave 1992) también señala la infertilidad de los huevos en hembras vírgenes.

En cuanto a los períodos de preoviposición, oviposición y postoviposición, para hembras apareadas y vírgenes de *C. montrouzieri* se observó su disminución en días al aumentar la temperatura (Cuadro 2). En relación al período de preoviposición, los mayores promedios se registraron a 20 °C, en las hembras vírgenes con 14,33 días y 12,75 días en las apareadas. A 25 y 30 °C los promedios fueron similares entre apareadas y vírgenes, con 6 y 5 días aproximadamente y a 35 °C disminuyó a 3,75 días en las apareadas. Si comparamos estos valores con lo encontrado por otros investigadores, encontramos que Ramesh

Cuadro 2. Período de preoviposición, oviposición y postoviposición de hembras de *C. montrouzieri* apareadas y vírgenes a cuatro temperaturas constantes.

Temp ° C	Periodo (Días)	N	Hembras Apareadas $\bar{X} \pm D.E$	N	Hembras Vírgenes $\bar{X} \pm D.E$
20	Preoviposición	20	12,75 ± 5,97	6	14,33 ± 4,63
	Oviposición		214,45 ± 85,84		268,66 ± 125,9
	Postoviposición		3,85 ± 3,66		13 ± 22,72
25	Preoviposición	19	6,36 ± 3,16	5	6 ± 3
	Oviposición		141,84 ± 82,33		241,67 ± 67,35
	Postoviposición		7,15 ± 5,82		10,66 ± 5,03
30	Preoviposición	21	5,47 ± 4,45	7	4,85 ± 3,18
	Oviposición		94,33 ± 107,76		119,57 ± 88,31
	Postoviposición		3,71 ± 6,1		5,14 ± 10,96
35	Preoviposición	16	3,75 ± 3,58	5	0
	Oviposición		59,63 ± 74,65		0
	Postoviposición		5,37 ± 7,37		0

n= número de individuos

(1987) registró en hembras apareadas 9,6 días y 3,6 días a 20 y 30 °C de temperatura, valores menores a los encontrados en este estudio. Özgökçe et al. (2006) a 25 ± 1 °C y 45 ± 5 % de humedad relativa, señalan que el período de preoviposición fue de 5,1 ± 0,64 días; valor un tanto similar a los 6,36 días encontrados en este trabajo.

En cuanto al período de oviposición, las hembras vírgenes mostraron mayor promedio que las hembras apareadas a 20, 25 y 30 °C con 268,66; 241,67 y 119,57 días respectivamente. Las apareadas por su parte registraron promedios de 214,45; 141,84; 94,33 y 59,63 días. El período de oviposición de *C. montrouzieri* se caracterizó por ser muy variable; la hembra colocaba huevos algunos días y en otros no, así como también, fue más prolongado que lo reportado por otros investigadores. Por ejemplo, Özgökçe et al. (2006) a 25 ± 1 °C y 45 ± 5 % de humedad relativa, registró 109,3 ± 14,61 días con amplitud de variación de (27-150), promedio menor a los obtenido a la misma temperatura constante en nuestros estudios, con una diferencia de 32,54 días.

Si analizamos las curvas de oviposición diaria y la tendencia de la curva en hembras apareadas y vírgenes de *C. montrouzieri* (Figura 1), observamos variaciones en las mismas, debido principalmente a que las hembras no colocaban huevos diariamente y que el período es bastante prolongado. A 20 °C las hembras apareadas, incrementaron el número de huevos puestos por día hasta alcanzar un promedio de 5,53 a los 56 días, para luego descender a 0,29 huevos a los 105 días; a partir del cual, se vuelve a incrementar en forma irregular alcanzando cuatro picos con promedios diarios aproximadamente de cinco huevos a los 116, 163, 198 y 215 días; para después descender progresivamente hasta los 299 días. Posteriormente se incrementa a los 318 días; no obstante, la mortalidad de las hembras en esta última etapa fue del 70 %. En las hembras vírgenes se mantiene el promedio diario entre 0-1 huevo hasta los 174 días; aumenta hasta los 186 días con 3,2 huevos; descende a 0,2 huevos a los 212 días y después aumenta a 2,8 huevos a los 237 días, para luego descender hasta el final de su ciclo. A 25 °C en hembras apareadas se observa un pico promedio inicial de 5,71 huevos a los 17 días; descende a

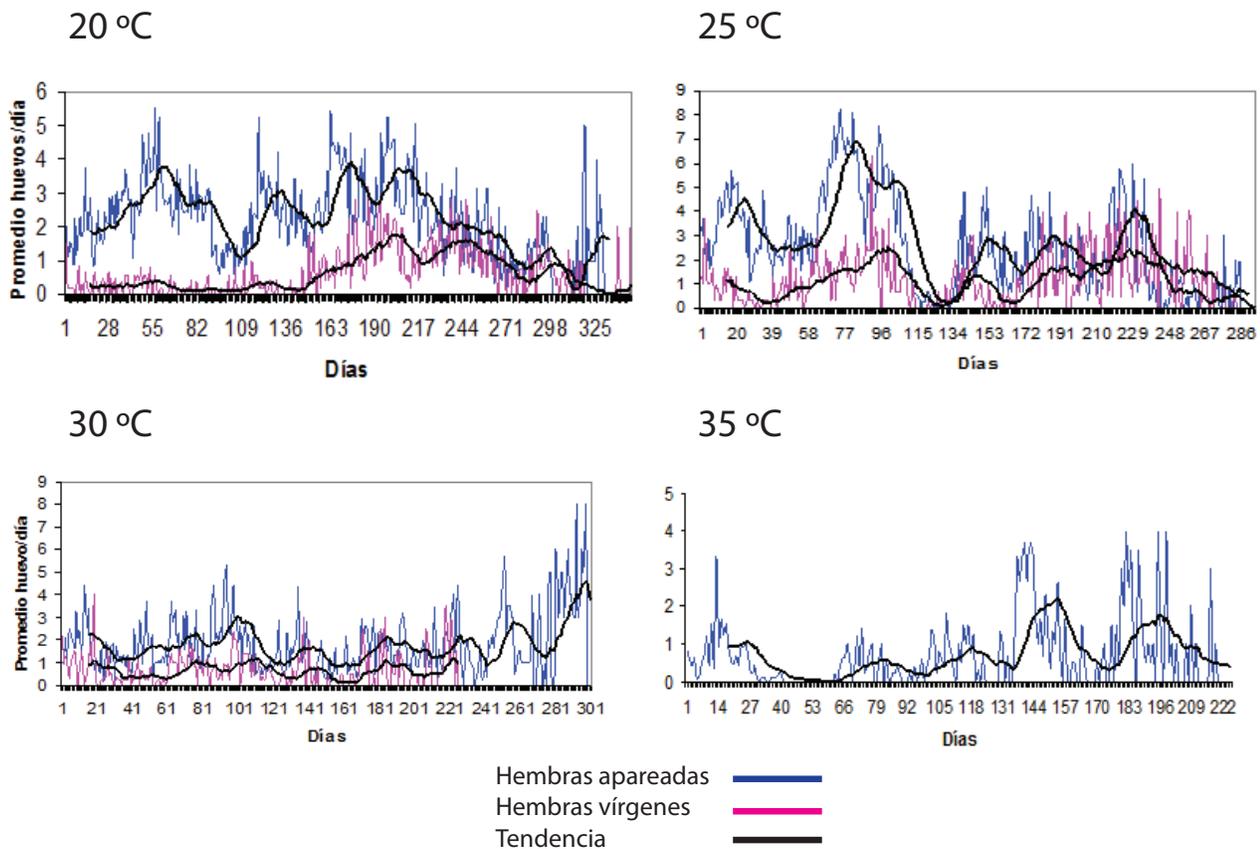


Figura. 1. Curvas de oviposición diaria de hembras de *C. montrouzieri* apareadas y vírgenes a cuatro temperaturas constantes.

1,06 huevos a los 27 días, y luego se incrementa hasta alcanzar su pico máximo de 8,25 huevos a los 74 días; luego desciende y asciende en forma irregular, observándose picos con promedios diarios de 4,83 huevos a los 140 y 185 días, de 5,75 a los 222 días y 5,33 huevos a los 235 días, para luego descender progresivamente a 0 al final de su ciclo. Las hembras vírgenes inician su ciclo con un promedio diario de 3,67 huevos, descienden a 0 a los 24 días, después se observa un incremento que alcanza un pico máximo de 6,33 huevos a los 91 días, para luego descender progresivamente hasta 0 a los 111 días; luego de los 185 días incrementa ligeramente de 3 a 4,5 huevos hasta los 231 días, disminuyendo progresivamente a 0 al final de su ciclo. A 30 °C la oviposición diaria fue más uniforme. En hembras apareadas alcanza un promedio de

3,36 huevos diarios a los 16 días, disminuye cercano a 0 a los 32 días y después se incrementa hasta 3,67 huevos a los 52 días; luego fluctúa alcanzando picos de 5,33; 4,33; 4,4 y 5,75 huevos diarios a los 94, 135, 226 y 252 días respectivamente. Al final del ciclo, entre los 277 a 292 días, el promedio fluctuó entre 4,0 y 8,0 huevos por día. No obstante, en este lapso sólo permanece un 25 % de hembras vivas. En las vírgenes, cuyo período se acortó a 221 días, fue similar a las apareadas, presentando una curva irregular con un pico máximo inicial de cuatro huevos en promedio diario a los 19 días, para luego disminuir con promedios de dos a tres huevos en cinco picos hasta finalizar el período. A 35 °C las hembras apareadas, presentaron una curva irregular de oviposición con un pico de 3,33 huevos de promedio diario a los 13

días, luego descienden a 0 desde los 41 hasta los 61 días; después de lo cual incrementan su oviposición en forma irregular hasta alcanzar un pico de 3,5 a los 140 y 187 días (en esta última etapa con sólo el 15 % de hembras vivas), para luego descender al final del ciclo.

El período de postoviposición fue irregular en las apareadas, con promedios entre 3,85; 7,15; 3,71 y 5,37 días a 20, 25, 30 y 35 °C respectivamente y en las vírgenes de 13; 10,66 y 5,14 días a 20, 25 y 30 °C respectivamente. Este período aunque la hembra no coloca huevos, permanece alimentándose y depredando la plaga en el campo.

Al comparar este resultado con lo reportado por otros autores, encontramos que Özgökçe et al. (2006) a 25 ± 1 °C y 45 ± 5 % de humedad relativa, registraron un período de postoviposición de $5,4 \pm 0,73$ (1-11) días, ligeramente más corto que nuestros resultados que fueron de $7,15 \pm 5,82$ días.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo indican que *C. montrouzieri*, alimentado con *M. hirsutus*, se comporta diferente en el marco de temperaturas en el que fue evaluado. A 20 y 25 °C presentó una alta fecundidad y fertilidad, así como un período de oviposición y un ciclo de vida bastante largo, lo que permite su permanencia en el campo durante todo el año. A 30 y 35 °C estos parámetros se reducen, siendo más drásticos a 35 °C, donde, si bien hay oviposición, la fertilidad se reduce a un 4 %. Así mismo se determinó que no se presenta partenogénesis. Sin embargo las hembras vírgenes se mantienen depredando a las cuatro temperaturas estudiadas.

Referencias

- CERMELI M, MORALES P, GODOY F, ROMERO R, CÁRDENAS O. 2002. Presencia de la cochinilla rosada de la cayena *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Hemiptera: Pseudococcidae) en Venezuela. *Entomotropica* 17(1): 103-105.
- GAUTAM RD. 1996. *Multiplication and use of exotic coccinellids*. Technical manual. The Caribbean Agricultural Research and Development Institute 34 p.
- MALAIS MH, RAVE WJ. 1992. *Knowing and recognizing the biology of glasshouse pests and their natural enemies*. Second edition. Editor B. V. Holanda.
- MERLYN J, LEMAITRE O, GRÉGOIRE JC. 1996a. Oviposition in *Cryptolaemus montrouzieri* stimulated by wax filaments of its prey. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 79: 141-146.
- MERLYN J, LEMAITRE O, GRÉGOIRE JC. 1996b. Chemicals cues produced by conspecific larvae deter oviposition by the coccidophagous ladybird beetle, *Cryptolaemus montrouzieri*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 79: 147-151.
- ÖZGÖKÇE MS, ATLIHAN R, KARACA I. 2006. The life table of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) after different storage periods. *Journal of Food agriculture and Environment* 4(1): 282-287.
- RAMESH T. 1987. Biology of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) in relation with temperature. *Entomophaga* 32 (4): 381-386.
- TORRES F, MARCANO R. 2007. Efecto de la temperatura en el desarrollo de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) utilizando como presa *Maconellicoccus hirsutus* Green (Hemiptera: Pseudococcidae). *Entomotropica* 22(1): 17-25.