

Recibido: 10/03/17; Aceptado: 30/5/17

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<https://revistas.up.ac.pa/index.php/centros>

indexada en



<http://www.latindex.unam.mx/>



<http://miar.ub.edu/issn/2304->



## CICLO DE VIDA DE *Epilachna abrupta* GORHAM 1897 (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) EN EL PARQUE NACIONAL VOLCÁN BARÚ, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, PANAMÁ

LIFE CYCLE OF *Epilachna abrupta* GORHAM 1897 (COLEOPTERA,  
COCCINELLIDAE) IN VOLCÁN BARÚ NATIONAL PARK, PROVINCE OF  
CHIRIQUÍ, PANAMÁ

Alonso Santos M<sup>1</sup>, Jean Carlos Abrego L<sup>1</sup>, Raúl E. Carranza B<sup>2</sup>  
y Alfredo Lanuza G<sup>3</sup>

1. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, Departamento de Zoología.
2. Universidad de Panamá. Departamento de Ciencias Ambientales
3. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Colón, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología,

### RESUMEN

Con el objetivo de estudiar el ciclo biológico de *Epilachna abrupta* Gorham 1897 (Coleoptera, Coccinellidae) se realizaron observaciones en campo desde el 27 de junio al 3 de julio de 2017. Se localizaron en un transecto de cinco kilómetros, seis arbustos de *Solanum torvum* SW. 1788 (Solanaceae); conocida como hospedera y fuente de alimento tanto para larvas y adulto de esta especie de escarabajo. Cada arbusto de *S. torvum* contenía más de dos agregados de los tres estadios larvarios (huevos, larvas y pupas).

Se seleccionaron tres agregados por estadios en los seis arbustos seleccionados, haciendo un total por estadio de la siguiente manera: huevo (n= 720), larva I (n= 420); larva II (n=389); larva III (n= 375); larva IV (n= 352) y pupa (n= 345). En total se observó el desarrollo de 2601 individuos distribuidos en 6 arbustos de *S. torvum*. Se realizaron observaciones del crecimiento y duración promedio de los tres estadios inmaduros de *E. abrupta*. Las observaciones realizadas fueron interrumpidas cuando los insectos llegaban a la etapa adulta. Las oviposiciones de *E. abrupta*, se obtuvo un total promedio de  $\pm$  60-65 huevos, por hembra, variando entre 2 y 10 huevos. Cada hembra realizaba en promedio  $\pm$  3.00 posturas con un total de 180 huevos. La totalidad de huevos observados fue de 720 huevos (en  $\pm$ 12 posturas), de los cuales 420 fueron viables. El promedio de duración de cada estadio larvario fue: 7 días para huevos; 5 días para el estadio I; 4 días para el estadio II; 4 días para el estadio III; 12 días para el estadio IV; 8 días para el estadio de pupa. En conclusión, podemos decir que el ciclo de vida de *E. abrupta*, es decir, el período comprendido entre la postura hasta la emergencia del adulto tuvo una duración promedio de 40 días, variando de 38 a 42 días.

**Palabras clave:** Huevos, larvas, pupas, adulto, escarabajo, tabla de vida

#### **ABSTRACT**

With the objective of studying the life cycle of *Epilachna abrupta* 1897 Gorham (Coleoptera, Coccinellidae), observations were made in the field from June 27 to July 3, 2017. The beetles were located in a five kilometer transect on six shrubs of *Solanum torvum* SW. 1788 (Solanaceae). This plant is the known host and food plant for both larvae and adult of this species of beetle. Each *S. torvum* shrub contained more than two samples of the three larval stages (egg, larva, and pupa). Three aggregates were selected by stages of the six selected shrubs, making a total, by stages as follows: Egg (n= 720), larva I (n= 420); larva II (n= 389); larva III (n= 375); larva IV (n= 352) and pupa (n= 345). The development of 2601 total individuals, distributed among 6 *S. torvum* shrubs, was observed. Observations were made of the growth and development duration of three immature stages of *E. abrupta*. The observations were terminated when the insects reached the adult stage. The ovipositing of *E. abrupta* averaged 60-65  $\pm$  eggs per female, with the total varying between 2 and 10 eggs. Each female averaged 3 oviposits totaling about 180 eggs. The total eggs observed was 720 (by 12  $\pm$  ovipostings), of which 420 were viable. The average duration of each instar was: Eggs were 7 days; Stage I was 5 days; state II was 4 days; stage III was 4 days; stage IV was 12 days; Pupa stage was 8 days. In conclusion, we can say that the lifecycle of *E. abrupta*, that is to say, the period between ovipositing of the egg until the emergence of the adult had an average duration of 40 days, varying from 38 to 42 days.

**Keywords:** Eggs, larvae, pupae, adults, beetle, life cycle

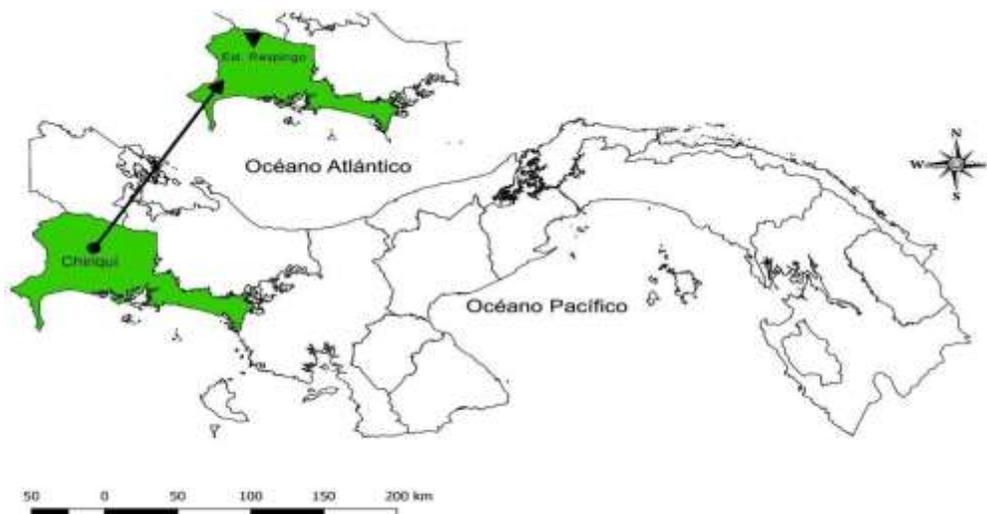
## INTRODUCCIÓN

La subfamilia Epilachninae es un grupo grande de escarabajos de la familia Coccinellidae, donde el género *Epilachna* contiene la mayor parte de sus representantes, distribuidos primordialmente en los trópicos de todo el mundo (Dieke, 1947; Gordon, 1975, 1985) y cuya biología es bastante conocida, siendo la excepción dentro de la familia, ya que sus miembros se alimentan de vegetación, la mayor parte asociada a plantas de la familia Solanaceae (*Solanum* spp.) y Cucurbitaceae (Gordon, 1975).

*Epilachna abrupta* Gorham 1897, es una especie particularmente interesante, siendo reconocible respecto a otras especies centroamericanas de *Epilachna* por su tamaño, llamativos patrones amarillos y negros y antenas cortas de segmentos bastante anchos, aun así, esta variante presenta un alto grado de divergencia respecto a la forma suramericana. Esta investigación permite describir detalladamente las etapas de desarrollo de *E. abrupta* in situ, además algunas etapas finales del desarrollo en el laboratorio.

## MATERIALES Y MÉTODO

**Área de estudio:** El presente estudio se realizó en el Parque Nacional Volcán Barú, en los senderos colindante con la estación del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) en Respingo, Provincia de Chiriquí, Panamá, ubicadas en las coordenadas UTM UPS: 17P 331327 N y 978007 W, a una altitud de 2498 msnm, (Figura 1). Ecológicamente, la región está ubicada en la zona de vida Bosque pluvial montano; presenta una precipitación anual acumulada de 2480 mm; temperatura promedio anual de 14 °C y humedad relativa promedio anual de 90%; datos suministrados por la estación hidrometeorológica ETESA, S. A. 2017.



**Figura 1.** Sitio de muestreo: Parque Nacional Volcán Barú, estación Respingo (Mi Ambiente).

Se realizaron observaciones en campo desde el 27 de junio al 3 de julio de 2017, Se localizaron en un transecto de cinco kilómetros, seis arbustos de *Solanum torvum* SW. 1788 (Solanaceae) (Figura 2 A, B y C); conocida como hospedera y fuente de alimento tanto para larvas y adulto de esta especie de escarabajo (Figura 3). Se ubicaron los huevos y agregados de larvas del escarabajo *E. abrupta*, alimentándose de sus hojas. Una vez localizados los arbustos se georreferencian por medio de GPS Garmin 60s.

Cada arbusto de *S. torvum* contenía más de dos agregado de los tres estadio larvarios (huevo, larva y pupa) de *E. abrupta* (Figura 4 A, B, C, D). Se seleccionaron los tres agregados por estadios en los seis arbusto seleccionado, haciendo un total por estadios de la siguiente manera: huevo (n: 720), larvas I (n= 420); larva II (n=389); larva III (n= 375); larva IV (n= 352) y pupa (n=345). En total se observó el desarrollo de aproximadamente 2601 individuos distribuidos en 6 arbustos de *S. torvum* SW 1788. Se realizaron observaciones del crecimiento y duración promedio de los tres estadios inmaduros de *E. abrupta*. Las observaciones realizadas fueron interrumpidas cuando los insectos llegaban a la etapa adulta.

Luego de las observaciones en campo se trasladaron al laboratorio del Museo de Invertebrados G.B. Fairchild, Universidad de Panamá, muestras de cada estadio para realizar algunas observaciones morfológicas y de comportamiento.



Figura 2A. Arbusto de *Solanum torvum* SW.



Figura 2B. Fruto de arbusto de *S. torvum* SW.



Figura 2C. Hoja de *S. torvum* SW, herbivorizada



Figura 3. *E. abrupta* herbivorizando hoja de *S. torvum*

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 2,601 individuo entre huevos, larvas y pupas de *E. abrupta* fueron observadas durante el estudio, con un promedio de duración de cada estadio larvario de: 7 días para huevos; 5 días para el estadio I; 4 días para el estadio II; 4 días para el estadio III; 12 días para el estadio IV; 8 días para el estadio de pupa (Tabla 1) (Figura 6).

**Tabla 1. Duración promedio en días de los distintos estadios de desarrollo desde huevos hasta el adulto de *Epilachna abrupta* Gorham 1897, (Coccinellidae: Coleoptera).**

Estadio	N° de individuos	Días	Duración	Supervivencia
Huevos	720	0	7	720
Larva I	420	8	5	420
Larva II	389	13	4	389
Larva III	375	18	4	375
Larva IV	352	31	12	352
Pupa	345	40	8	345
Emergencia	340		Σ= 40	340

**Tabla 2. Tabla de vida de valores promedio para los estadios inmaduros de *Epilachna abrupta* Gorham 1897, (Coccinellidae: Coleoptera).**

Estadio	N°. de Ind.(nx)	lx	dx	%dx	%do
Huevos	720	0.00	300	41.67	41.67
Larva 1	420	0.58	31	7.38	4.31
Larva 2	389	0.93	14	3.60	1.94
Larva 3	375	0.96	23	6.13	3.19
larva 4	352	0.94	7	1.99	0.97
Pupa	345	0.98	5	1.45	0.69
Adulto	340	0.99	0	0.00	0.00

Nota. Nx. Número de individuos al inicio; lx. Proporción de individuos que sobreviven. Dx. Muertes; % dx. Porcentaje de individuos muertos; % do. Porcentaje de individuos muertos en la generación.

Los huevos de *E. abrupta* son alargados y presentan coloración amarillenta (Figura 4A). Las posturas fueron observadas, principalmente, en el envés de las hojas de *S. torvum*. Observaciones en *Epilachna cacica* (Guerín-Meneville, 1844) y *Epilachna spreta* Mulsant, 1850, criadas en condiciones similares a las presentadas en este estudio, realizaron las posturas bajo las hojas de calabaza, mientras que *Epilachna paenulata* (Germar, 1824), en las paredes del recipiente, en condiciones de laboratorio (Almeida y Marinoni, 1986). Los huevos fueron puestos en grupos y generalmente dispuestos en una sola capa (Figura 4A y B).

Después de la eclosión, las larvas permanecen cercanas a la masa de huevos por aproximadamente un día y medio ( $\pm$  36 horas) alimentándose de las exuvias o de los huevos inviables. No se observó canibalismo entre las larvas. Edona & Soans (1971) relatan que en algunas etapas de desarrollo de *Henosepilachna vigintioctopunctata* (= *Epilachna vigintioctopunctata*) (Fabricius, 1775) puede ocurrir una tendencia al canibalismo, aunque hojas frescas de alimento estén disponibles, Araujo-Siqueira & Almeida, (2004).

Según Araujo-Siqueira & Almeida, (2004) en algunas especies de *Henosepilachna*, los adultos y las larvas de vez en cuando se alimentan de los huevos. Generalmente las hembras prefieren consumir huevos puestos por otras especies de escarabajos, cuando estén disponibles.



Figura 4A. Huevos de *E. abrupta*.



Figura 4B. Huevo eclosionando y larva I de *E. abrupta*.



Figura 4C. Larva III de *E. abrupta* y herbivoría.



Figura 4D. Larva IV y Pupa de *E. abrupta*.

*Epilachna abrupta*, se alimenta del parénquima de las hojas de *S. torvum* demarcándolas con las mandíbulas (Figura 3 y 4C). Este comportamiento también se observó en *Epilachna varivestis* (Mulsant, 1850) Howard (1936); *Epilachna clandestina* Mulsant, 1850 y *Epilachna borealis* (Fabricius, 1775) Fonseca & Autuori (1931) y Brannon (1937); *E. paenulata*, *E. cacica* y *E. spreta*, Almeida & Marinoni (1986) y *H. vigintioctopunctata*, Araujo-Siqueira & Almeida (2004).

Cuando las larvas de *E. abrupta* pasan por el proceso de muda, disminuían

sus actividades físicas y metabólicas para realizar la ecdisis. La coloración inicial es castaño oscuras; después del cambio de estadio se tornan negras; y al final del IV estadio larvario aparecen de 3 a 4 hileras de proyecciones (escollos) verticales de color amarillento sobre el cuerpo de la larva, (Figura 4D). Posteriormente, al final del IV estadio la larva se encorva y se fija en el sustrato (envés de la hoja), pasando a la etapa de pupa, permaneciendo con la exuvia del último instar (IV) adherida en la región posterior del cuerpo (Figura 4D).

### Oviposición

Después de la cópula de *E. abrupta* (Figura 5); en la oviposición se obtuvo un total promedio de  $\pm 60-65$  huevos, por hembra, variando entre 2 y 10 huevos. El número promedio de huevos por postura fueron superiores a los observado en *E. clandestina* (Marinoni & Giambarresi, 1992) también superiores a los obtenidos para *E. paenulata* (Ganho & Marinoni, 2000) y *H. vigintioctopunctata* (Araujo-Siqueira & Almeida, 2004).

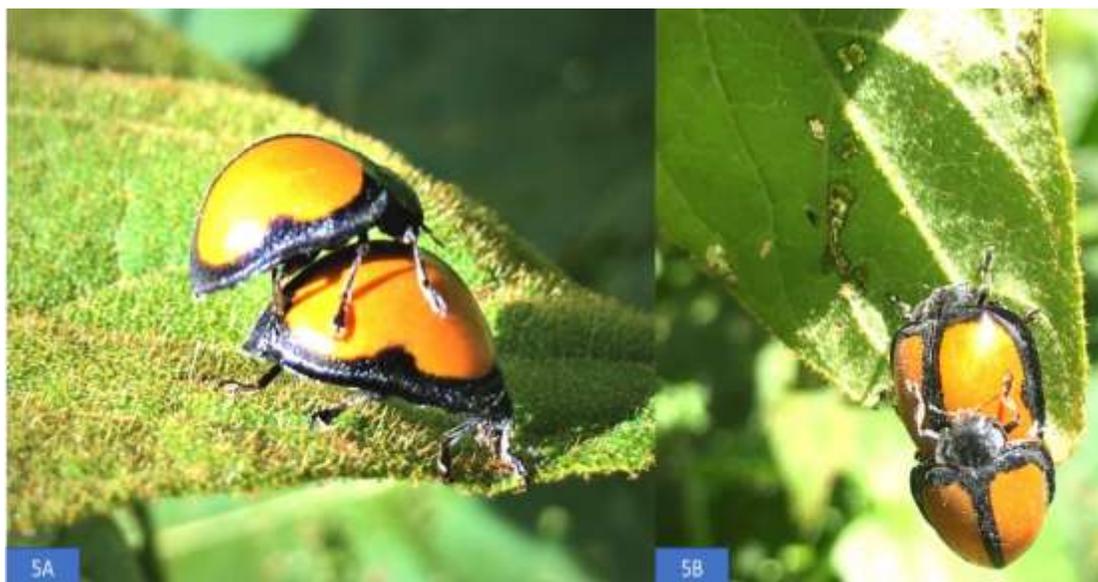


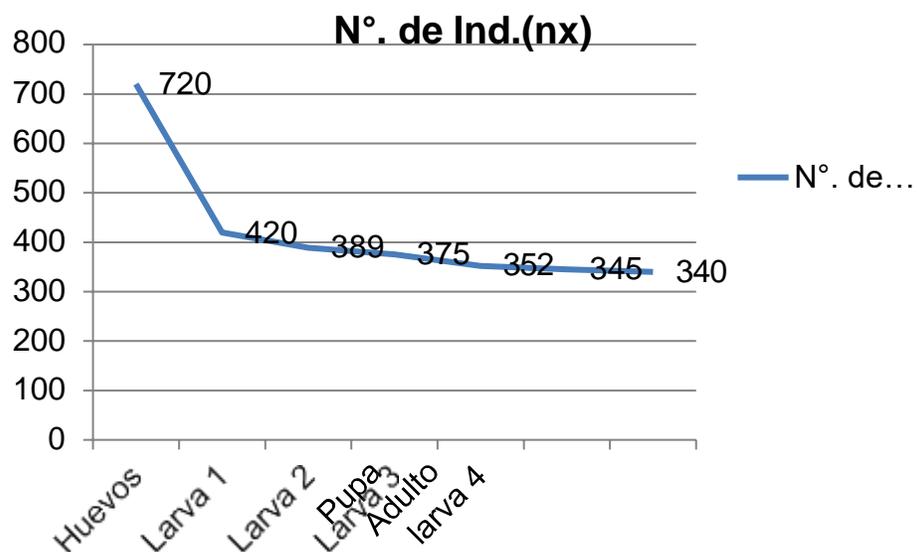
Figura 5A, B. Cópula de *Epilchna abrupta*. A. Vista lateral. B. Vista frontal

Cada hembra realizó en promedio  $\pm 3.00$  posturas con un total de 180 huevos. La totalidad de huevos observados fue de 720 huevos (en  $\pm 12$  posturas), de los cuales 420 fueron viables (Cuadro 2). Este resultado fue superior a los observados por Ganho & Marinoni 2000 para *E. paenulata* y Marinoni & Giambarresi (1992) y para *E. clandestina*, que fueron respectivamente 12,5 y 8 posturas, en promedio por hembra.

En *E. abrupta* el período promedio de incubación fue de  $\pm 7$  días. Rajagopal & Trivedi (1989) indicaron una variación de 3 a 5 días para la eclosión del huevo de *H. vigintioctopunctata*. Se debe tomar en cuenta que la diferencia del tiempo de incubación puede darse porque el estudio realizado con *H. vigintioctopunctata* fue en condiciones de laboratorio y el presente estudio fue en condiciones de campo.

La viabilidad de los huevos de *E. abrupta* fue, en promedio, el 60 %. El valor obtenido fue superior a los encontrados para *E. clandestina* (53%) y *E. paenulata* (49%) y mucho mayor que el de *E. cacica* (8,7%) (Araujo-Siqueira & Almeida, 2004). La tasa de mortalidad en los huevos, del 41,67%, puede estar asociada a factores abióticos como fotoperíodo, temperatura. Además, observamos que los huevos que no eclosionaron se encontraban en las capas inferiores de las masa de huevo.

Estas observaciones coinciden con las observaciones de Araujo-Siqueira & Almeida, (2004) con *H. vigintioctopunctata* donde las posturas con un gran número de los huevos, observó que aquellos que permanecían en las capas inferiores de la masa, generalmente eran inviables.



**Figura 6.** Curva de sobrevivencia de las etapas inmaduras de *Epilachna abrupta* Gorham 1897, (Coccinellidae: Coleoptera).

## Desarrollo larvario

Para *E. abrupta* el desarrollo larval de los cuatro estadios (Figura 4<sup>a</sup>, B, C y D) y representó en promedio el 63,2% del ciclo de vida. El I estadio duró en promedio,  $\pm 5$  días, variando de 1 a 2 días. El II estadio de desarrollo fue uno de los más cortos, con una duración promedio de  $\pm 4$ , no se observaron variaciones de días, quizás 12 horas como máximo. El III estadio duró  $\pm 4$  días, al igual que el II, con una duración media de 1 a 2 días. El IV estadio fue el que presentó mayor duración en el ciclo de vida, con promedio de  $\pm 12$  días, variando de 10 a 13 días.

Para Araujo-Siqueira & Almeida, (2004) y Rajagopal & Trivedi (1989), la duración de los cuatro instares de *H. vigintioctopunctata* fue: I instar (4-6 días); II instar (4-6 días); III instar (3-7 días); IV instar (5-8 días), números que están próximos a los encontrados en este trabajo, con *E. abrupta*; teniendo mayor variación sólo en el IV instar.

Según Almeida & Marinoni (1986) para *E. spreata* el primer estadio fue el período de menor duración, difiriendo de los presentes resultados, de donde el II y III estadio fue el menor. Cuando se observa el tiempo de duración de cada etapa de desarrollo, se observa que los estadios intermedios (II y III) son los más cortos, mientras que la etapa de huevo, larva IV estadio y el de pupa son los más largos. En *E. varivestis* también se observa menor duración de los instantes intermediarios, Mcavoy & Smith (1979).

El período larval (I, II, III, IV) en *E. abrupta* totalizó en promedio  $\pm 25$  días y presentó una variación de 22 a 27 días, menor variación que los 17 a 27 días registrados por Rajagopal & Trivedi, (1989) para *H. vigintioctopunctata*. El resultado fue parecido en *E. paenulata* (20,8 días) y *E. spreata* (30,3 días) y casi similar al obtenido para *E. cacica* (26 días) por Almeida & Marinoni, (1986).

La supervivencia promedio de los cuatro estadios, se obtuvieron los siguientes resultados: I estadio 92,61% II estadio, 96,40%; III estadio, 93,86%; IV estadio, 98,01%. Estos datos fueron superiores que los encontrados por Marinoni & Ribeiro (1987) para *E. paenulata*, siendo que la supervivencia fue muy diferente en todos los estadios. De igual forma la supervivencia larval promedio de *E. abrupta*

fue muy diferente con los valores registrados en *E. paenulata* (52,8%) y en *E. cacica* (52,2%) Precetti *et al.*, (1977).

No se pudo determinar la causa de la mortalidad de las larvas, ya que los individuos tenían un aspecto saludable, no se observó depredadores ni parasitoides en los estadios de larvas.

### **Proceso de Pupa**

El estadio de pupa en *E. abrupta* (Figura 4D), tuvo una duración media de  $\pm 8$  días y presentó una variación de 6 a 10 días. Para *H. vigintioctopunctata* hubo una variación de 5 a 9 días Rajagopal & Trivedi, (1989). Almeida & Marinoni, (1986) obtuvieron para *E. paenulata* duración muy similar (8 días), mientras que para *E. spreta* (9,7 días) y *E. cacica* (9 días) el período fue un poco superior a *E. abrupta*. La supervivencia promedio del estadio pupal fue alta, 98,55%, superior al encontrado para *E. cacica*, del 83,3% (Precetti *et al.*, 1977).

### **CONCLUSION**

En conclusión, podemos decir que el ciclo de vida de *E. abrupta*, es decir, el período comprendido entre la postura hasta la emergencia del adulto tuvo una duración promedio de 40 días, variando de 38 a 42 días. Rajagopal & Trivedi (1989) y Araujo-Siqueira & Almeida, (2004) encontraron un intervalo mayor para *H. vigintioctopunctata* (25 a 45 días). Además, en los estudios realizados por Almeida & Marinoni (1986), en *E. paenulata* encontraron que esta especie presenta el menor tiempo de duración del ciclo de vida (36,8 días), seguida por nuestro estudio con *E. abrupta*, posteriormente *E. cacica* (46 días) y *E. spreta* (53,7) días).

### **AGRADECIMIENTO**

A Emilio Sempris, Ministro del Ministerio de Ambiente de la República de Panamá (Mi Ambiente), y a Gloriela Rudas, Proyecto Sistema de Producción Sostenible y Conservación de la Biodiversidad (Mi Ambiente), por gestionar la compra y donación de equipos ópticos y entomológicos al MIUP, los cuales fueron de gran ayuda para el desarrollo de esta investigación.

Agradecemos los guardaparques del Parque Nacional Volcán Barú, pertenecientes al Ministerio de Ambiente, por la ayuda brindada durante los trabajos de campo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA

- Almeida, L.M. & Marinoni, R.C. (1986). Desenvolvimento de três espécies de *Epilachna* (Coleoptera: Coccinellidae) em três combinações de temperatura e fotoperíodo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 21 (9): 927-939.
- Araujo-Siqueira M. & De Almeida L. M. (2004). Comportamento e ciclo de vida de *Epilachna vigintioctopunctata* (Fabricius) (Coleoptera, Coccinellidae) em *Lycopersicum esculentum* Mill. (Solanaceae) Revista Brasileira de Zoologia 21 (3): 543–550.
- Brannon, L.W. (1937). Life-history studies of the squash beetle in Alabama. Annals of the Entomological Society of America, Lanham, 30: 43-50.
- Djike, G.H. (1947). Ladybeetles of the genus *Epilachna* (Sens. Lat.) in Asia, Europe and Australia. Smithsonian Inst. Misc. Coll. 106: 1-183.
- Edona, V.I. & Soans, A. B. (1971). Cannibalism in the *Epilachna* beetles, *Henosepilachna sparsa* Herbst. Journal of the Bombay Natural History Society, Bombay, 68: 479.
- Fonseca, J.P. & AUTUORI, M. (1931). Contribuição para a biologia de *Solanophila clandestina* (Mulsant) (Coccinellidae: Coleoptera). Revista de Entomologia, Rio de Janeiro, 1 (2): 219- 224.
- Ganho, N.G. & Marinoni, R.C. (2000). Algumas características da reprodução e ontogênese de *Epilachna paenulata* (Germar) (Coleoptera, Coccinellidae, Epilachninae). Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 17 (2): 445-454.
- Gordon, R.D. (1975). A Revision of the Epilachninae of the Western Hemisphere (Coleoptera: Coccinellidae). Agricultural Research Service Technical Bulletin N° 1493: 1-409.
- Gordon, R.D. (1985). The Coccinellidae (Coleoptera) of America North of Mexico. Journal of the New York Entomological Society, 93(1): 1-912.
- Howard, M.F. (1936). Feeding of the Mexican bean beetle larva. U.S. Department of Agriculture Farmers' Bulletin, Washington, 1624: 1-3.
- Marinoni, R.C. & Ribeiro C.S. (1987). Aspectos bionômicos de *Epilachna*

- paenulata* (Germar, 1824) (Coleoptera: Coccinellidae) em quatro diferentes plantas hospedeiras (Cucurbitaceae). Revista Brasileira de Entomologia, São Paulo, 31 (3): 421-430.
- Marinoni, R.C. & Giambarresi N. (1992). Sobre a oviposição e ontogenia de *Epilachna clandestina* (Mulsant, 1850) (Coleoptera: Coccinellidae). Revista Brasileira de Entomologia, São Paulo, 36 (3): 535-540.
- Mcavoy, T.J. & Smith, J.C. (1979). Feeding and developmental rates of the Mexican bean beetle on soybeans. Journal of Economic Entomology, Lanham, 72: 835-836.
- Precetti, A.A.C.M.; Milanez, J.; Parra, J.R.P. & Bertl-Filho, E. (1977). Biologia e prejuízos causados por *Epilachna cacica* (Guérin, 1842) em aboboreira (*Cucurbita moschata* Duchesne). Ecosystema, Espírito Santo do Pinhal, 2: 23-27.
- Rajagopal, D. & Trivedi, T.P. (1989). Status, bioecology and management of *Epilachna vigintioctopunctata* (Fab.) (Coleoptera: Coccinellidae) on potato in India: a review. Tropical Pest Management, London, 35 (4): 410-413.