

Recibido: 07/03/17; Aceptado: 29/11/17

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->



Notas sobre la biología, ecología y distribución de dos especies de *Battus Scopoli*, 1777 (Insecta: Lepidoptera: Papilionidae) en Panamá.

Notes on the biology, ecology and distribution of two species of *Battus Scopoli*, 1777 (Insecta: Lepidoptera: Papilionidae) in Panamá.

¹Alonso Santos M; ²Jean Carlos Abrego L.; ³Raúl E. Carranza B.

¹Universidad de Panamá; Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, Departamento de Zoología, santosmurgasa@gmail.com.

²Estudiante de la Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Escuela de Biología. E-mail: jeanscarlos1705@gmail.com.

³Departamento de Ciencias Ambientales.

Resumen

Con el objetivo de dar a conocer la biología, ecología y distribución regional de dos especies de *Battus Scopoli*, 1777 (Insecta: Lepidoptera: Papilionidae) en Panamá. Se muestrearon diversas localidades de la República de Panamá (Valle de Antón (Coclé),

Parque Nacional Darién (Darién), Cerro Alto Higo (Herrera), Jurutungo (Chiriquí) y Parque Nacional Soberanía (Panamá); se registraron las coordenadas geográficas de los sitios visitados y se confeccionó un mapa de distribución de las dos especies estudiadas. Se monitoreo durante un periodo de dos años (2016-2017); irregularmente durante los doce meses del año. En un transecto de 1 km se muestreo y se registró las siguientes informaciones: presencia de estadios inmaduros y adultos de las mariposas del género *Battus*, y de plantas del género *Aristolochia* (*Aristolochiaceae*) con ovoposiciones por dos especies de estas mariposas. Se revisaron todas las plantas de *Aristolochiaceae* encontradas en estos transectos para detectar los estadios inmaduros de *Battus* y reconocer la presencia de parasitoides y depredadores. Se realizaron colectas de huevos y larvas que se transportaron a la Universidad de Panamá para darle seguimiento diario en el laboratorio. Las observaciones ecológicas y biológicas realizadas sobre los adultos y estadios inmaduros de la mariposa *Battus crassus*; se lograron observar tres cohorte de huevos, larvas, prepupas, pupas y adultos de esta especie; su ciclo biológico es de aproximadamente +/- 51 días en condiciones de laboratorio. Se obtuvo que *B. crassus* tiene cuatro estadios larvarios y que uno de sus enemigos naturales es un parasitoide del orden Diptera del genero *Oxysarcodexia* sp. (Sarcophagidae). También se realizaron observaciones bioecológicas de *Battus polydamas* (Linnaeus, 1758) y se obtuvo que la pupas pueden demorar hasta 48 días para que salga el adulto en condiciones de laboratorio; predecimos que el ciclo completo de *B. polydamas* es de aproximadamente 58 días. Estos resultados son muy útiles para la conservación de las dos especies de mariposas.

Palabras clave: Parasitoides, Papilionoidea, Diptera, Sarcophagidae, Lepidoptera, Panamá.

Abstract

With the aim of raising awareness of the biological, ecological and regional distribution of two species of *Battus* Scopoli, 1777 (Insecta: Lepidoptera: Papilionidae) in Panama. Various locations in the Republic of Panama (Valle de Anton (Coclé), Darién National Park (Darién), Cerro Alto Higo (Herrera), Jurutungo (Chiriquí) and Soberania National

Park (Panama) were sampled. Furthermore, the geographical coordinates of the visited sites were recorded to draw a distribution map of the two species studied. We regularly monitored the sites over a period of two years (2016-2017). In a sampling transect of 1 km, we found the presence of immature and adult stages of the butterflies of the *Battus* genus, and plants of the *Aristolochia* (Aristolochiaceae) genus with oviposition by two species of these butterflies. We examined all the plants of the Aristolochiaceae genus found in these transects to detect immature stages of *Battus* and the presence of any of their parasitoids and predators. The eggs and larvae collected were further transported to the University of Panama to daily monitor them daily in the laboratory. The ecological and biological observations conducted on adult and immature stages of *Battus crassus* butterfly revealed three cohorts of eggs, larvae, pre-pupae, pupae, and adults of these species. Observations also revealed that *B. crassus* has four larval stages; their life cycle is approximately of 51 days in laboratory conditions, and one of their natural enemies is a parasitoid of the Diptera order of the *Oxysarcodexia* sp. (Sarcophagidae) genus. Bio-ecological observations of the *Battus polydamas* (Linnaeus, 1758) indicate that it takes up to 48 days for to become adults under laboratory conditions. As a result, we predict that the *B. polydamas*'s full cycle is of about

Keywords: Parasitoid, Papilionoidea, Diptera, Sarcophagidae, Lepidoptera, Panamá.

INTRODUCCIÓN

Los lepidópteros o las mariposas conocidas comúnmente; constituyen unos de los cuatro Ordenes (Coleoptera, Hymenoptera y Diptera) de insectos con mayor diversificación en el mundo animal, además de ser atractivas para la vista de las personas y contribuyen en muchos países al turismo. Las mariposas son uno de los grupos de insectos reconocidos como organismos bioindicadores, ya que pueden reflejar el estado de conservación u alteración del medio natural, también son reconocidos como uno de los mejores grupos polinizadores presentando adaptaciones especiales para el transporte del polen (Apaza, 2005).

DeVries (1987) considera que la diversidad de la Familias Nymphalidae, Papilionidae y Pieridae es muy parecida entre Costa Rica y Panamá: 543 especies para Costa Rica y cerca de 550 especies para Panamá (estimado basado en el trabajo no publicado del ya fallecido Gordon B. Small). La Familia Papilionidae son mariposas de colores vistoso y de tamaño grande que se diferencian de las demás familias porque sus adultos presentan una extensión en la parte basal de las alas formando una especie de “cola” para confundir a los depredadores de que son las antena; además, las larvas poseen un órgano llamado *omosterium* que se encuentra en la parte posterior de la cabeza, al sentirse atacadas lo emergen para liberar olores nauseabundos y evitar ser depredadas.

Pertenecientes a la Tribu Troidini; el género *Battus* Scopoli (1777); es un género que corresponde Familia Papilionidae, las mariposas de este género son reconocidas por sus alas negras, y usualmente el color verde pálido en las alas traseras y en el abdomen; además no poseen manchas rojas en el cuerpo como *Parides* Hübner, 1819. El género *Battus* Scopoli (1777) se distribuye desde el sureste de Estados Unidos en Centroamérica y Sudamérica; igualmente incluye algunas especies aisladas en las islas de la India Occidental (DeVries, 1987).

Las mariposas del género *Battus* Scopoli (1777) posee 12 especies descritas para el Neotrópico; *B. belus*, *B. polydamas*, *B. crassus*, *B. laodamas*, *B. chalceus*, *B. lycidas*, *B. madyes*, *B. philenor*, *B. polystictus*, *B. zetides*; de las cuales seis especies; *B. belus*, *B. polydamas*, *B. crassus*, *B. laodamas*, *B. chalceus* y *B. lycidas* se encuentran presentes en el territorio nacional (Panamá). Las larvas del género *Battus* Scopoli (1777) se encuentran en grupos gregarios de cinco a ocho individuos, son de colores llamativos, son muy poco depredadas por vertebrados ya que poseen un sabor desagradable, según estudios de Brower y Brower (1964) se debe a la planta hospederas de la Familia *Aristolochiaceae* que consumen las larvas de las mariposas del género *Battus* Scopoli (1777).

Este trabajo tiene como objetivo dar a conocer la biología, ecología y distribución de dos especies de mariposas del género *Battus crassus* (Cramer 1777) y *Battus polydamas* (Linnaeus, 1758) en Panamá.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron observaciones biológicas y ecológicas en diversas localidades de la República de Panamá (Valle de Antón (Coclé), Parque Nacional Darién (Darién), Cerro Alto Higo (Herrera), Jurutungo (Chiriquí) y Parque Nacional Soberanía (Panamá); con apoyo de un geoposicionador GARMIN GPS MAP 62s se registraron las coordenadas geográficas de los sitios de muestreo que se muestra en la Fig. 1. Se monitoreo durante un periodo de dos años (2016-2017); irregularmente durante los doce meses del año.

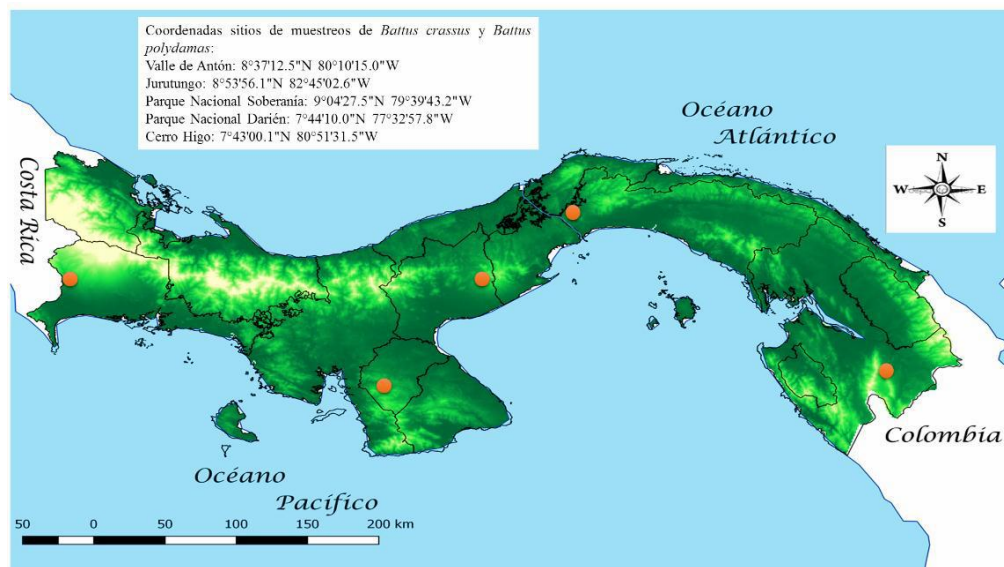


Fig. 1. Sitios de muestreo de las dos especies de *Battus* en la República de Panamá

En un transecto de 1 km se muestreo y se registró las siguientes informaciones: presencia de estadios inmaduros y adultos de las mariposas del género *Battus* Scopoli (1777), y de plantas del género *Aristolochia* (*Aristolochiaceae*) con ovoposiciones por las dos especies de mariposas. Se revisaron todas las plantas de *Aristolochiaceae* encontradas en estos transectos para detectar los estadios inmaduros de *Battus* Scopoli (1777) y reconocer la presencia de parasitoides, depredadores. Se realizaron colectas de huevos y larvas que se transportaron a la Universidad de Panamá para darle

seguimiento diario en el laboratorio. Se registraron el número de días que duró cada estadio, número de individuos que pasaron al siguiente estadio y sus hábitos de alimentación. Todas las larvas de cada cohorte que llegaron al estadio de pupa fueron encerradas en cámaras de eclosión para obtener adultos.

Se hizo uso de la metodología de tablas de vida agrupados por estadios con decrementos simples (Carey, 1993), se estimó la supervivencia para cada estadio (huevo, larva, pupa, adulto), en el caso de la larva, se estimó el periodo que duró cada estadio larval (larva 1, 2, 3, prepupa y pupa) (cuadros 1 y 2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A consecuencia de las observaciones ecológicas y biológicas realizadas sobre los adultos y estadios inmaduros de la mariposa *Battus crassus* (Cramer, 1777) se lograron observar tres cohorte de huevos, larvas, prepupas, pupas y adultos de esta especie. También se realizaron observaciones bioecológicas de *Battus polydamas* (Linnaeus, 1758).

***Battus crassus* (Cramer, 1777) (Figs. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)**

Distribución: Es una especie neotropical. Se distribuye desde Costa Rica hasta Brazil y Argentina (DeVries, 1978); En Panamá tenemos reporte de especímenes colectados las provincias de Coclé, Herrera, Panamá y Darién.

Ciclo de vida

Huevos: Miden de 1.2-1.3 mm (N = 52); son esferoides, de coloración verdes a muy claros; son depositado en el envés de las hojas de la planta hospedera. Las hembras pueden colocar en varios grupos de huevos (entre 12-15 huevos) en las hojas de la misma planta, en un mismo plano. Este estadio duro entre +/- 5-7 días.

Larvas: Pasan por cuatro estadios larvarios. El primer estadio larvario, como otros especies de *Battus* se alimentan de la cascara de sus huevos. Posteriormente se alimentan de forma gregaria de la parte superficial de las hojas. Desde que nacen, si se

sienten amenazadas, proyectan dos cuernos de color rojizo (el osmeterio) como defensa. El primer estadio duró tres días (N = 50). El segundo estadio es marrón oscuro con cabeza negra, continúa la placa negra en el dorso del protórax, pierde las setas corporales negras características del primer estadio, y aparecen protuberancias dorsales situadas en dos líneas paralelas, además de dos prolongaciones laterales a manera de cuerno ubicadas en el protórax. Dos de las protuberancias en cada línea son anaranjadas-rojizas, la parte apical de estas proyecciones son negras, ubicadas en los segmentos corporales 7 y 11. Este estadio también duró dos días (n = 56.). El tercer estadio El tercer estadio es marrón oscuro con cabeza negra, continúa la placa dorsal negra del protórax, y las protuberancias del cuerpo crecen al igual que los cuernos laterales. Este estadio duró 2 ± 3 días (n = 55). El cuarto estadio es marrón oscuro con cabeza negra, manteniendo la placa en el protórax. Las protuberancias y cuernos se vuelven anaranjados y con las punta negras. Al final de este estadio la larva se guinda sobre el sustrato. Este estadio duró 5 ± 7 días (n = 56).

Prepupa: Marrón oscura, casi negra, con maculas rojizas recorriendo la parte dorsal desde la parte anterior hasta la parte caudal; encorvada, y se adhiere fuertemente al sustrato. Este estadio dura de 2-4 días (n = 48).

Pupa: Presenta dos tonalidades, verde oliva claro en la parte ventral y verde oliva más oscuro en la parte dorsal. Con una proyección antero dorsal. Este estadio mide entre $30.0 + 34.1$ mm. Este estadio duró 16 ± 25 días (n = 48).

Planta hospedera: DeVries (1978), menciona como especie hospedera *Aristolochia veraguensis*; *Aristolochia* sp. Silva-Brandão (2005) para Brazil registra las especies hospederas *Aristolochia cymbifera*, *A. elegans*, *A. esperanzae* y *A. macroura*.

Parasitismo

En visita realizada la Finca Ecoturística del Valle de Antón del 10-11 de junio de 2017; se logró observar dos larvas de *Battus crassus* (Cramer, 1777) alimentándose de hojas de la planta *Aristolochia* sp. (*Aristolochiaceae*); se colocaron en bolsas ziploc para su

transporte en el laboratorio. En el laboratorio de Entomología Sistemática del Museo de Invertebrados G. B. Fairchild de la Universidad de Panamá, se colocaron en cámaras de eclosión para lepidópteros; donde una de las larvas llegó al estadio de pupa o crisálida y la otra larva no mostraba movimiento; en la tarde del 13 de julio salieron de la parte media del abdomen de la larva hospedera, tres larvas del Orden Diptera, que dio con la muerte de la larva de *Battus crassus* (Cramer, 1777).

Las tres larvas de moscas fueron colocadas en un recipiente con tierra, para que puparan y concluyeran su ciclo biológico; transcurrido diez días de la emergencia de la larva hospedera; se dio la emergencia de un adulto de la mosca del género *Oxysarcodexia* sp. (Sarcophagidae) (Figs. 11, 12, 13, 14). Tibana y Mello (1985); mencionan que las larvas de este género de dípteros son principalmente coprófagas, pero algunas de ellos pueden ser depredadores,

Oxysarcodexia Townsend, 1917, incluido en la tribu Raviniini (Rohdendorf 1937), es uno de los géneros más ricos en especies de Sarcophagidae con 81 especies conocidas, la mayoría de ellas registradas en la región Neotropical, especialmente Brasil (Pape 1996).

Cuadro 1. Tabla de vida de valores promedio para los estadios inmaduros de *Battus crassus* (Cramer, 1777).

Estadio	N°. de Ind.(nx)	lx	dx	%dx	%do
Huevos	98	0.00	3	3.06	3.06
Larva 1	95	0.97	3	3.16	3.06
Larva 2	92	0.97	1	1.09	1.02
Larva 3	91	0.99	0	0.00	0.00
Larva 4	91	1.00	0	0.00	0.00
Pre-Pupa	91	1.00	0	0.00	0.00
Pupa	91	1.00	1	1.10	1.02
Adulto	90	0.99	0	0.00	0.00

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

Cuadro 2. Duración promedio en días de los distintos estadios de desarrollo desde huevos hasta el adulto de *Battus crassus* (Cramer, 1777).

Estadio	N° de individuos	Días	Duración	Supervivencia
Huevos	98	4	4	95
Larva 1	95	6	10	95
Larva 2	92	4	14	92
Larva 3	91	5	19	91
Larva 4	91	6	25	91
Pre-Pupa	91	3	28	91
Pupa	91	23	51	91
Emergencia	90		Σ= 51 días	90

El Cuadro 2 muestra el número de individuos que sobrevivían en cada estadio y el número de días que duro cada estadio inmaduro. Los adultos emergieron en aproximadamente 51 días.

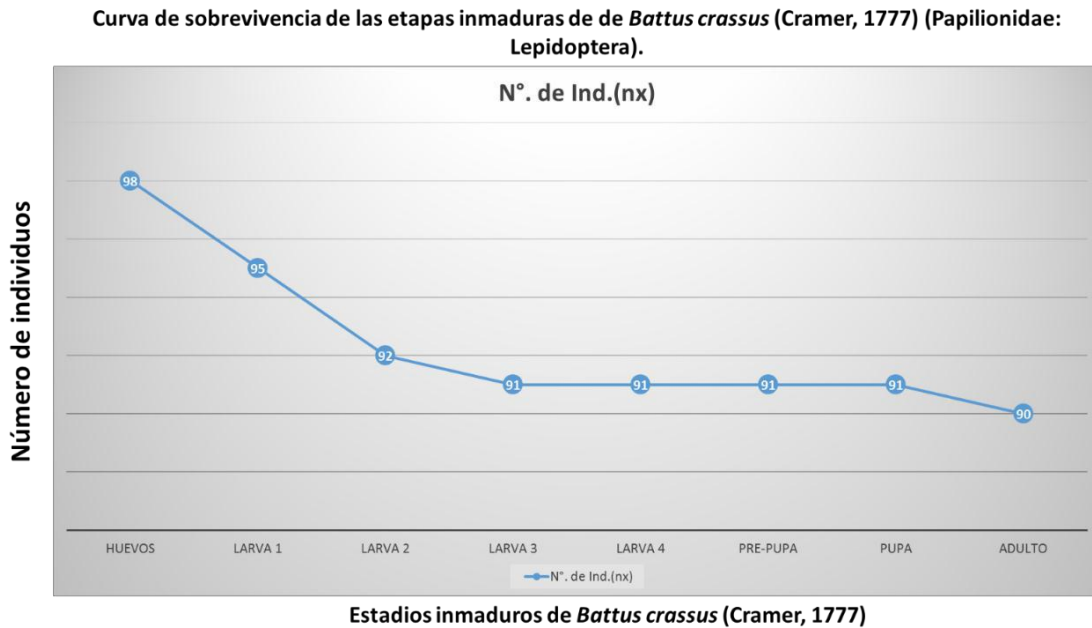


Fig. 2. Curva de supervivencia de las etapas inmaduras de *Battus crassus* (Cramer, 1777) (Papilionidae: Lepidoptera). La Fig. 2 muestra la tabla de vida, en donde se observa la supervivencia de *B. crassus* durante sus estadios de desarrollo.

***Battus polydamas* (Linnaeus, 1758) (Figs. 15, 16, 17, 18)**

Distribución: U. S. A. hasta Argentina y las Antillas (DeVries, 1978); en Panamá se han colectado especímenes procedentes de las provincias de Coclé, Veraguas, Herrera, Panamá, Chiriquí.

Plantas hospederas: *Aristolochia argyroneura* (citado de Vásquez *et. al.*, 2006); *Aristolochia veraguensis* (citado de DeVries, 1978); *Aristolochia grandiflora* (citado de Gauthier y Maes, 2017); *Aristolochia* sp.; *Aristolochia arcuata*, *A. elegans*, *A. esperanzae*, *A. galeata*, *A. gigantea*, *A. littoralis*, *A. paulistana*, *A. triangularis* (Silva-Brandão 2005) todas de Brazil.

Ciclo de vida.

El ciclo biológico se encuentra descrito completamente en el trabajo de Joel Vásquez, Elsa Rengifo y Guy Couturier. 2006. Ciclo biológico de *Battus polydamas* (Linnaeus) (Lepidoptera: Papilionidae), en la Amazonia de Perú. Rev. Perú. Entomol. 45:101 -104.

Cabe mencionar que trajimos una pupa del campo de esta especie de mariposa y en laboratorio tardó en la emergencia del adulto 48 días, es probable que las fluctuaciones de temperatura en el laboratorio influyeron en retardar su emergencia.

CONCLUSIONES

El ciclo biológico de *Battus crassus* (Cramer, 1777) es aproximadamente 51 días, desde la ovoposición de los huevos hasta llegar al adulto.

El ciclo biológico de *Battus polydamas* (Linnaeus, 1758) es aproximadamente 60 días, desde la ovoposición de los huevos hasta llegar al adulto.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Proyecto Sistema de Producción Sostenible y Conservación de la Biodiversidad (MI-AMBIENTE). Fondo Darién, por proveer los fondos para realizar la giras a la Provincia de Darién y a GEMAS por la administración de los fondos del proyecto en el Parque Nacional Darién. Al Magister Roberto Arrollo por todo la ayuda en el Abstract.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apaza, M.A. (2005). Evaluación del grado de amenaza al hábitat a través de bioindicadores (Lepidopteros) en dos comunidades dentro del área de influencia del PN ANMI Madidi. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz (Bolivia). Facultad de Agronomía. Bolivia.
- Brower LP, Brower JVZ. (1964). Birds, Butterflies, and Plant Poisons: A Study in Ecological Chemistry. *Zoologica* 49:137-159.
- Pape, T. (1996). Catalogue of the Sarcophagidae of the World (Insecta: Diptera), *Memoirs on Entomology* 8: 1–558.
- Phillip J. DeVries. (1987). The Butterflies of Costa Rica and Their Natural History: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton University Press. Pp. 68-70.
- Rohdendorf, B. B. (1937). Fam. Sarcophagidae, p. 1-501. In: Faune de l'URSS. Insectes Diptères 19(1). Moscow, Académie des Sciences del' URSS.
- Silva-Brandão, K.L. da. (2005). Interações evolutivas entre borboletas da tribo Troidini (Papilionidae, Papilioninae) e suas plantas hospedeiras no gênero *Aristolochia* (Aristolochiaceae). Tese Doutor em Ecologia. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. Campinas, abril de 2005.
- Tibana, R. & C. A. Mello. (1985). O sintergito 6+7 das fêmeas de *Oxysarcodexia* Townsend, 1917 (Diptera: Sarcophagidae). *Revista Brasileira de Biologia* 45: 439–445.
- Vásquez J., Rengifo E. y Couturier G. (2006). Ciclo biológico de *Battus polydamas* (Linnaeus) (Lepidoptera: Papilionidae), en la Amazonia de Perú. *Rev. Perú. Entomol.* 45:101 -104.

ANEXOS



Fig. 3. Larva de *Battus crassus* estadio 3



Fig. 4. Larva de *Battus crassus* estadio 3, extendiendo los osmeterio (vista dorso-lateral).



Fig. 5. Larva de *Battus crassus* estadio 4, extendiendo los osmeterio (vistalateral).



Fig. 6. Prepupa de *Battus crassus*, hilos laterales extendidos .



Fig. 7. Pupa de *Battus crassus*, vista dorsal.



Fig. 8. Pupa de *Battus crassus*, vista lateral.



Fig. 9. Adulto de *Battus crassus*, macho vista dorsal.



Fig. 10. Adulto de *Battus crassus*, hembra vista dorsal.



Fig. 11. Larva de *B. crassus*, larvas de *Oxysarcodexia* sp. (Diptera: Sarcophagidae) saliendo del abdomen.



Fig. 12. Larva de *B. crassus*, pupas de *Oxysarcodexia* sp. (Diptera: Sarcophagidae) fuera del abdomen.



Fig. 13. Larva de *B. crassus*, y pupas de *Oxysarcodexia* sp. (Diptera: Sarcophagidae) en cama de aserrin.



Fig. 14. Adulto del parasitoides *Oxysarcodexia* sp. (Diptera: Sarcophagidae).



Fig. 15. Pupa de *Battus polydamas* (Linnaeus, 1758), vista lateral.



Fig. 17. Eclosión de *Battus polydamas* (Linnaeus, 1758), de la pupa, después de 48 días.

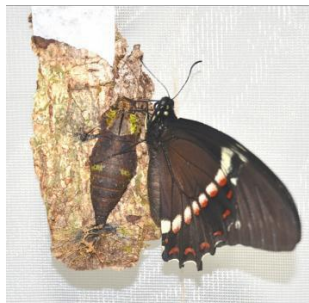


Fig. 16. Eclosión de *Battus polydamas* (Linnaeus, 1758), de la pupa.



Fig. 18. Adulto de *Battus polydamas* (Linnaeus, 1758), hembra.