

## Insectos de hábitos parasitoides y depredadores sobre huevos de *Argiope argentata* (Fabricius, 1775) (Arachnida: Araneae) en Panamá

## Insects of parasitoid and predatory habits on eggs of *Argiope argentata* (Fabricius, 1775) (Arachnida: Araneae) in Panama

Roberto J. Miranda<sup>1</sup>, Alonso Santos-Murgas<sup>2</sup>, Diomedes Quintero<sup>2</sup> y Jean C. Abrego L.<sup>2,3</sup>

1. Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, Departamento de Investigación en Entomología Médica, Ciudad de Panamá, Panamá

2. Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, Departamento de Zoología, Universidad de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá

3. Becario SENACYT; Programa Centroamericano de Maestría en Entomología, Universidad de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá

\*Autor de correspondencia: [mirandarjc@gmail.com](mailto:mirandarjc@gmail.com)

Recibido: 23 de octubre de 2019

Aceptado: 02 de marzo de 2020

Publicación en línea: 30 junio de 2020

### Resumen

**Palabras clave:**  
*Baeus*, Ichneumonidae;  
parasitismo; Sarcophagidae

Las arañas son ovíparas, ponen sus huevos de forma agrupada cubiertos por una o varias capas de hilos de seda que forman un ovisaco. La cantidad de huevos y las características de los ovisacos dependen de la especie de araña y secundariamente de la alimentación de la madre. Los ovisacos protegen los huevos de condiciones ambientales adversas y del ataque de hongos. Sin embargo, resultan inefectivos contra algunos insectos. *Argiope argentata* es una especie de Araneidae que se distribuye desde Estados Unidos hasta Chile y Argentina. Es relativamente grande y fácil de reconocer por su coloración, genitalia y forma característica del abdomen. A pesar de ser una especie de amplia distribución, no hay información sobre los insectos que se alimentan de sus huevos. Se describen las interacciones ecológicas de depredación y parasitismo entre insectos y ovisacos de la araña *A. argentata* recolectados en tres localidades de Panamá. Por primera vez se reportan atacando huevos de *A. argentata* a la avispa endoparasitoide *Baeus* sp. (Hymenoptera: Platygasteridae), los depredadores *Sarcophaga (Mehria) silbergliedi* (Diptera: Sarcophagidae) y dos especies de Cryptinae (Hymenoptera: Ichneumonidae), una de las cuales pertenece al género *Lymeon* sp. Adicionalmente, se registran tres especies del género *Conura* (Hymenoptera: Chalcididae): *C. nigrifrons*, *C. amoena* y *C. abdominalis* como parasitoides de pupas de Cryptinae (Ichneumonidae).

### Abstract

**Key words:**  
*Baeus*, Ichneumonidae;  
Parasitism; Sarcophagidae

Spiders are oviparous, they lay their eggs in a cluster covered by one or several layers of silk threads forming an egg sac. The amount of eggs inside of the egg sac and sac features depends on the spider species and secondarily on the mother's diet. These sacs protect eggs from adverse environmental conditions and fungal attack; however, they are ineffective against some insects. *Argiope argentata* is a species of Araneidae that is distributed from the United States to Chile and Argentina, is relatively large and easily recognizable by its coloration, genitalia and abdomen characteristic shape. Despite being a species of wide distribution, there is no information about the insects that feed on their eggs. Ecological interactions of predation and parasitism between insects and egg sacs of the spider *Argiope argentata* (Araneae: Araneidae) collected in three locations in Panama are described. The endoparasitoid wasp *Baeus* sp. (Hymenoptera: Platygasteridae) and the predators *Sarcophaga (Mehria) silbergliedi* (Diptera: Sarcophagidae), and two species of Cryptinae (Hymenoptera: Ichneumonidae), one of which belongs to the genus *Lymeon* sp. are reported for the first time on egg sacs of *A. argentata*. Additionally, three species of wasp of the genus *Conura* (Hymenoptera: Chalcididae): *C. nigrifrons*, *C. amoena* and *C. abdominalis* are reported as parasitoids of pupae of Cryptinae (Ichneumonidae).

## Introducción

Las arañas, al igual que la mayoría de los arácnidos, son ovíparas; ponen sus huevos esféricos de forma agrupada y recubiertos con hilos de seda (Turnbull, 1973). La cantidad de huevos en cada ovisaco depende de la especie de araña. Algunas especies pequeñas producen uno o dos, y hay otras que son capaces de poner cerca de mil huevos por vez (Turnbull, 1973; Anderson, 1990). La variación intraespecífica en cuanto al número de ovisacos y cantidad de huevos que puede producir una hembra en un periodo determinado está relacionada con la cantidad de alimento disponible para la madre. Sin embargo, el tamaño de los huevos parece ser una característica poco variable dentro de cada especie (Anderson, 1990).

Para proteger los huevos contra factores abióticos adversos (Hieber, 1992a) y el ataque de enemigos naturales (artrópodos y hongos), las arañas tejen una cobertura de seda en forma de saco (Christenson y Wenzl, 1980; Hieber, 1992b). La estructura de estos ovisacos varía entre especies. Por un lado, están los sacos recubiertos por solo una capa de seda que mantiene juntos los huevos, como en el caso de algunos Pholcidae, y, por el otro, se encuentran aquellos que tienen en su estructura tres tipos de capas de seda y elementos extraños como vegetación o restos de presas (Austin, 1985). Además de la cobertura de seda de los ovisacos, algunas familias de arañas errantes, como Salticidae y Thomisidae, exhiben cuidado parental sobre sus huevos (Turnbull, 1973), y otras construyen varios ovisacos, algunos de los cuales no contienen huevos, para disminuir la efectividad de los insectos parasitoides (Owen *et al.*, 2019).

Los insectos especialistas que aprovechan los huevos de arañas como fuente de alimento para el desarrollo de sus formas inmaduras pertenecen principalmente a los órdenes Diptera, Neuroptera e Hymenoptera (Eason *et al.*, 1967; Austin, 1985). Estos insectos son capaces de sortear la barrera que suponen las capas que componen el saco de seda y el cuidado parental. Los insectos pueden comportarse de dos maneras: los parasitoides, término que se refiere específicamente a himenópteros endoparasitoides de huevos de arañas y que exhiben alta especificidad por sus hospederos (Austin, 1985; Triana *et al.*, 2012), y aquellos de hábitos depredadores, cuyas larvas se alimentan de más de un huevo de araña para completar su desarrollo, y que son menos específicos en la selección de sus hospederos (Wawer y Kostro-Ambroziak, 2016). En el género *Argiope* Audouin, 1826 se han descrito un total de 88 especies de arañas tejedoras de redes orbiculares a

escala mundial, de las cuales tres están en Panamá (Levi, 2004; World Spider Catalog, 2019). *Argiope argentata* (Fabricius, 1775) se distribuye desde Estados Unidos hasta Chile y Argentina (World Spider Catalog, 2019). Es una especie relativamente grande y fácil de reconocer por su coloración, genitalia y forma característica del abdomen. En Panamá es común encontrarlas en áreas despejadas a orillas de carreteras y caminos (Robinson, 1969). Sin embargo, no hay información sobre los insectos que se alimentan de sus huevos.

Los ovisacos de otras especies de *Argiope* pueden tener una masa de más de mil huevos, similar a lo observado en *A. argentata*. Insectos parasitoides y depredadores han sido reportados atacando huevos de *Argiope pulchella* Thorell, 1881 y de *Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772). El objetivo de este trabajo es reportar y describir las interacciones ecológicas entre insectos y ovisacos de *A. argentata* recolectados en tres localidades en Panamá.

## Materiales y métodos

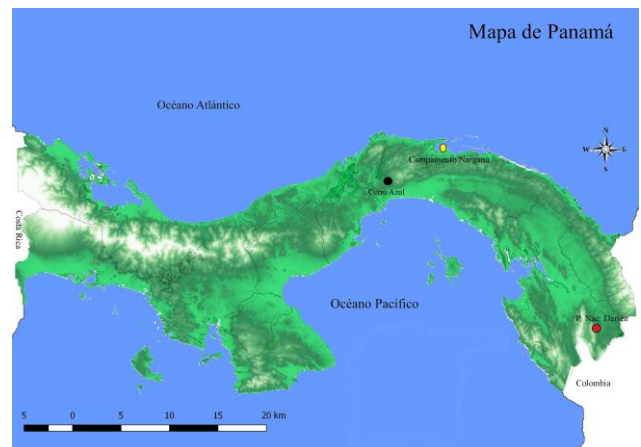


Figura 1. Mapa con los puntos de muestreo de los ovisacos de *Argiope argentata*

Los ovisacos y las arañas *A. argentata* fueron recolectados en Cerro Azul (9°0'0" -79°27'47,104) a lo largo de la carretera hacia la comunidad de Altos de Pacora, al este de la ciudad de Panamá, entre el 10 marzo de 2005 y marzo de 2006 (15 ovisacos). Estos datos pertenecen a un estudio previo con ovisacos de arañas (Miranda, 2007). Además, se incluyen dos ovisacos de *A. argentata* provenientes de recolectas aisladas en otras dos localidades (figura 1).

Nusagandi, comarca Guna Yala Yala (9°21'23,846" N -78°54'4,283" W), al noroeste de la ciudad de Panamá. Recolecta realizada por D. Quintero, el 22 febrero de 1990, un ovisaco. Emergencia de insectos ocurrió en marzo de 1990.

Estación Rancho Frío, Parque Nacional Darién (9°6'17,92"; -82° 40'4,05") que se ubica en el extremo oriental del país. Recolecta realizada por A. Santos y J. Abrego entre el 23 y el 27 de febrero de 2019, un ovisaco. Emergencia de insectos ocurrió el 9 de marzo 2019.

Los ovisacos fueron trasladados al laboratorio y puestos en una cámara de emergencia a una temperatura ambiente promedio de 26 °C y una humedad relativa promedio de 82 %, hasta la emergencia de los insectos o de las ninfas de *A. argentata*. El contenido de cada saco se determinó por examinación directa utilizando un estereomicroscopio. El daño provocado por los insectos parasitoides se calculó con base en la suma de insectos eclosionados y aquellos que no eclosionaron, más las ninfas de araña y los huevos no eclosionados que no fueron atacados por insectos.

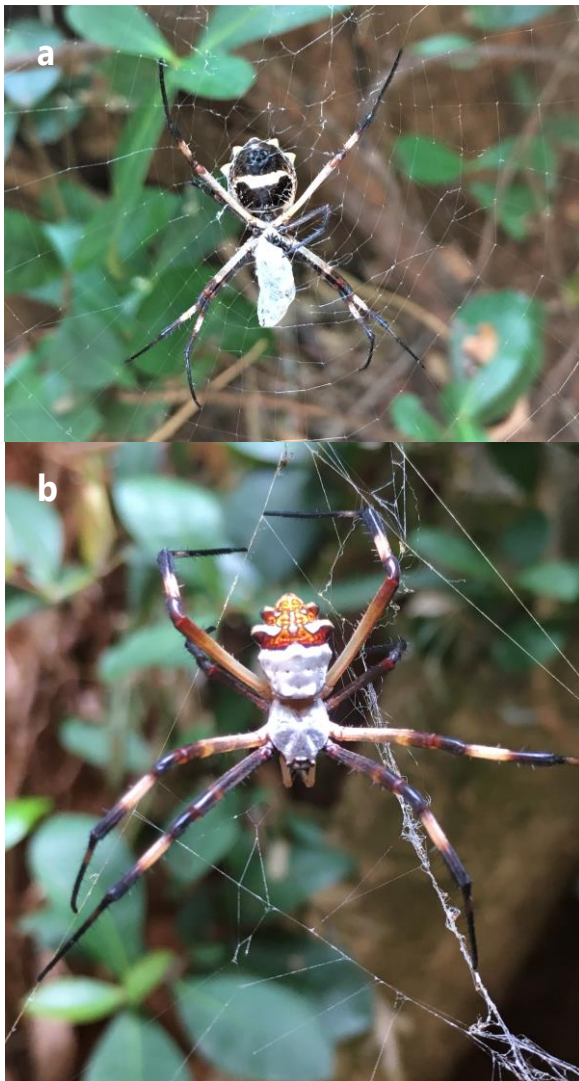


Figura 2. *Argiope argentata*. a) vista ventral; b) vista dorsal.

La araña *A. argentata* (figura 2a-b) fue identificada de acuerdo con Levi (2004). La identificación de los insectos se realizó mediante el uso de claves y descripciones taxonómicas presentes en la literatura: Scelioninae (Fitton *et al.*, 1987; Masner y Denis, 1996), Chalcididae (Boucek, 1992), Sarcophagidae (Lopes, 1981), y por comparación con la colección de referencia del MIUP (Chalcididae e Ichneumonidae). *Sarcophaga silbergliedi* fue identificada por Catia A. de Mello-Patiu, de la Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Tanto los insectos criados como las arañas *A. argentata* están depositados en la colección de referencia del Museo de Invertebrados G.B. Fairchild de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología de la Universidad de Panamá (MIUP). Las moscas y parte de los insectos Hymenoptera (Ichneumonidae y Chalcididae) fueron montados en alfileres entomológicos y el resto (arañas y Scelioninae) fueron puestos en viales con etanol 70 %.

## Resultados

En la tabla 1 se registran los datos de 17 ovisacos de *A. argentata* revisados, de los cuales 12 fueron atacados por insectos de hábitos depredadores o parasitoides. Se identificaron siete especies de insectos en total: un parasitoide, tres especies de depredadores de huevos de araña y tres especies de insectos de hábito hiperparasitoide.

*Baeus* sp. (Platygastridae: Scelioninae) fue el insecto de mayor prevalencia (10/17) dentro de los ovisacos revisados, mayor que de las especies depredadoras de huevos *Sarcophaga* (Mehria) *silbergliedi* Lopes, 1981 (Diptera: Sarcophagidae) (3/17), y dos especies de Ichneumonidae de la subfamilia Cryptinae (6/17), una de ellas identificada como *Lymeon* sp. En cada localidad se encontró una especie de *Conura* (Chalcididae) parasitando pupas de Ichneumonidae dentro de los ovisacos de *A. argentata*, uno en Darién y en Nusagandi, y dos en Altos de Pacora.

El rango del daño provocado por los insectos al número total de huevos en los ovisacos de *A. argentata* fue de aproximadamente entre 1 % en aquellos parasitados por *Baeus* y 100 % en aquellos atacados por Ichneumonidae o Sarcophagidae. Por su parte, las especies de *Conura* consumieron entre 87 y 100 % de las pupas de Ichneumonidae que se alimentaron de huevos de *A. argentata*.

Tabla 1. Insectos criados de ovisacos de *Argiope argentata* (Araneidae) en Panamá (H = hembra; M = macho; L = larva; N = ninfa)

| ID | Localidad    | Fecha      | <i>Baeus</i> sp.<br>(Scelioninae) | <i>Sarcophaga<br/>silbergliedi</i><br>(Sarcophagidae) | Cryptinae<br>Ichneumonidae | <i>Conura</i> spp.<br>(Chalcididae) | <i>A. argentata</i> |
|----|--------------|------------|-----------------------------------|---|----------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 1  | Nusagandi    | 22/02/1990 |                                   |   | 2                          | 13                                  | 0                   |
| 2  | Cerro Azul   | 10/03/2005 | 191 H, 51 M                       |   |                            |                                     | 441 (N + huevos)    |
| 3  | Cerro Azul   | 16/09/2005 |                                   |   |                            |                                     | 716 (N + huevos)    |
| 4  | Cerro Azul   | 10/03/2006 |                                   |   |                            |                                     | 579 (N + huevos)    |
| 5  | Cerro Azul   | 10/03/2006 | 202 H, 29 M                       |   |                            |                                     | 721 (N + huevos)    |
| 6  | Cerro Azul   | 16/02/2006 | 15 M                              |   |                            |                                     | 1237 (N + huevos)   |
| 7  | Cerro Azul   | 16/02/2006 | 525 H, 56 M                       |   |                            |                                     | 450 (N + huevos)    |
| 8  | Cerro Azul   | 16/02/2006 | 353 H, 170 M                      |   |                            |                                     | 707 (N + huevos)    |
| 9  | Cerro Azul   | 16/02/2006 | 36 H, 15 M                        |   | 1 H                        |                                     | 0                   |
| 10 | Cerro Azul   | 10/03/2006 | 1 H                               | 8 H, 1 M  |                            |                                     | 0                   |
| 11 | Cerro Azul   | 11/03/2006 | 19 H, 3 M                         | 7 H, 1 M  |                            |                                     | 90 (N+ huevos)      |
| 12 | Cerro Azul   | 12/03/2006 |                                   | 5 pupas   |                            |                                     | 0                   |
| 13 | Cerro Azul   | 13/03/2006 | 17 H                              |   | 8 H, 4 M, 2 L              |                                     | 2 N                 |
| 14 | Cerro Azul   | 14/04/2006 | 2 H, 1 M                          |   | 8 H, 4 M                   |                                     | 79 N                |
| 15 | Cerro Azul   | 15/03/2006 |                                   |   | 1 M                        | 27                                  | 0                   |
| 16 | Cerro Azul   | 16/03/2006 |                                   |   | 3                          | 17 H, 3 M                           | 0                   |
| 17 | P. N. Darién | 01/03/2019 |                                   |   |                            | 15                                  | 0                   |

### Discusión

Las avispas parasitoides del género *Baeus* Haliday, 1833 (Platygastridae: Scelioninae) son endoparasitoides de huevos arañas, principalmente de las familias Theridiidae y Araneidae (Loiácono y Margaría, 2004, Stevens y Austin, 2007). Este género incluye actualmente 55 especies de las cuales 15 se han descrito de Sudamérica, 7 de Norteamérica, y una de Centroamérica (Araujo *et al.*, 2013; Hymenoptera Online, 2019). Este es el primer registro de una especie de *Baeus* criada de huevos de *Argiope argentata*.

Es probable que las hembras ápteras de *Baeus* sigan pistas químicas provenientes directamente del ovisaco o de la madre, similar a como lo hacen otros Platygastridae (Conti y Colazza, 2012). Las hembras ingresan al ovisaco de la araña mordiendo la capa externa de seda, y gracias a su cuerpo altamente modificado (figura 3) pueden moverse sin enredarse en la seda floculante (Austin, 1985). Tomando en cuenta todos los sacos de huevos parasitados, la proporción por sexo en *Baeus* sp. fue sesgada hacia hembras (79,8%), al igual que en otros Scelioninae que atacan huevos de arañas (Das y Kalita, 2018; Owen *et al.*, 2019).

Se observó que dos o más hembras pueden ovipositar en un mismo saco de *A. argentata*, aprovechando la gran cantidad de huevos que producen las hembras de este género (Hieber,

1992a; Das y Kalita, 2018). También se halló que los huevos de *A. argentata* que ya habían sido parasitados por *Baeus* sp. fueron consumidos por otros insectos (Sarcophagidae e Ichneumonidae).



Figura 3. *Baeus* sp. (Platygastridae: Scelioninae) de ovisacos de *A. argentata*.

*Argiope argentata* no exhibe cuidado parental sobre sus ovisacos; los pone a una altura entre 30 y 80 cm del suelo en la

vegetación en los alrededores de la red, lo que permite sin mayores problemas la llegada de insectos voladores. Una vez dentro del ovisaco, tanto las larvas de *Sarcophaga* (*Mehria*) *silbergliedi* como los Ichneumonidae se comportan como depredadores de huevos y no como parasitoides, debido a que cada larva debe consumir varios huevos para poder completar su desarrollo (Austin, 1985).

El subgénero *Mehria* está presente en el Neotrópico, Neártico y Paleártico, e incluye las especies de *Sarcophaga* que se alimentan de huevos de arañas, incluyendo *S. silbergliedi* (Pape, 1996). De nuestros ovisacos de *A. argentata* recolectados en Cerro Azul, tres fueron atacados por *S. silbergliedi* (figura 4), lo que representa un nuevo registro de asociación con esta araña, ya que esta especie fue descrita originalmente de ejemplares criados de un saco de huevos de *Tetragnatha* sp. (Tetragnathidae) de Panamá (Lopes, 1981). Las especies del subgénero *Mehria* pueden representar una importante fuente de mortalidad para los sacos de huevos que atacan (Hieber *et al.*, 2002), información que apoya los datos de esta investigación (tabla 1).



Figura 4. *Sarcophaga* (*Mehria*) *silbergliedi* de ovisacos de *A. argentata*.

La familia Ichneumonidae tiene varios géneros asociados a ovisacos de arañas principalmente en las subfamilias Pimplinae y Cryptinae (Austin, 1985; Fitton *et al.*, 1987; Sobczak *et al.*, 2012; Villanueva-Bonilla *et al.*, 2016). Aunque esta familia es conocida por sus hábitos parasitoides especializados, aquellas especies que utilizan huevos de arañas son tipificadas como depredadoras más que como parasitoides. En seis de nuestros ovisacos de *A. argentata* se criaron dos especies de Ichneumonidae Cryptinae (figura 5), una de las cuales fue identificada como *Lymeon* sp. (figura 6). El género *Lymeon* incluye alrededor de 85 especies, en su mayoría neotropicales

(Kasparyan, 2017; Hymenoptera Online, 2019). Atacan capullos de insectos y ovisacos de arañas (Townes, 1970).



Figura 5. Ichneumonidae Cryptinae de ovisaco de *A. argentata*.



Figura 6. *Lymeon* sp. (Ichneumonidae: Cryptinae) del ovisaco de *A. argentata*.

Algunos de los Ichneumonidae que se alimentaron de los huevos de *A. argentata* a su vez fueron parasitados por avispas del género *Conura* Spinola, 1837 (Chalcididae). Tres especies de *Conura* emergieron de los sacos de *A. argentata* una por localidad: *C. nigrifrons* (Cameron, 1884) de Nusagandi, *C. amoena* (Say, 1836) de Cerro Azul y *C. abdominalis* (Walker, 1861) del Parque Nacional Darién (figuras 7 a, b y 8).

El género *Conura* está compuesto por 305 especies (Noyes, 2016) con distribución en todo el mundo (Iziko Museums of South África, 2015). Por lo general parasitan pupas de lepidópteros (Marchiori *et al.*, 2004; Tibcherani *et al.*, 2016; Marcicano *et al.*, 2007). Sin embargo, algunas especies se han registrado atacando coleópteros (Montes y Costa, 2011) y dípteros (Marchiori *et al.*, 2004; Couri *et al.*, 2006), o

comportándose como hiperparasitoides sobre himenópteros de las familias Braconidae e Ichneumonidae (Mariau, 2001; Sakazaki *et al.*, 2011; Tavares *et al.*, 2019).



Figura 7. *Conura abdominalis* emergiendo de ovisaco de *A. argentata*.

En las observaciones de esta investigación, las tres especies de *Conura* se comportan como parasitoides de Cryptinae (Ichneumonidae) depredadores de huevos, aunque Wawer y Kostro-Ambroziak (2016) clasifican este tipo de interacción como un pseudohiperparasitismo, debido a que atacan a los Ichneumonidae durante la fase de pupa, luego de haber consumido los huevos de araña. Según estos mismos autores, un verdadero hiperparasitismo es aquel que ocurre cuando el parasitoide secundario ataca al parasitoide primario durante su fase de larva, cuando aún está alimentándose de huevos de araña.

Tavares *et al.* (2019) describen un antecedente de relación entre una araña Theridiidae y una especie de *Conura*. Estos autores describen el hiperparasitismo por parte de *Conura baturitei* Tavares, 2019 sobre el Ichneumonidae *Zatypota riverai* Gauld, 1991, que es un ectoparasitoide de fases posembrionarias de arañas.



Figura 8. *Conura abdominalis*, habitus (vista lateral).

El impacto de los insectos que atacan huevos de arañas es de gran importancia en su ciclo de vida (Wawer y Kostro-Ambroziak, 2016). Ovisacos como los de *A. argentata* que contienen gran cantidad de huevos sirven de base a varias especies de insectos y diversas interacciones (Prakash y Pandian, 1978). Esta investigación aporta en el conocimiento de la diversidad de insectos que se alimentan de huevos de *A. argentata* en Panamá. Sin embargo, quedan muchos aspectos por evaluar, tanto aquellos propios de las arañas y sus ovisacos, como los que tienen que ver con los insectos y cómo aprovechan los huevos de sus hospederos.

## Agradecimientos

Al Dr. Albert Thurman y su equipo de trabajo, junto con los investigadores del Centro McGuire de Lepidoptera y Biodiversidad (Universidad de Florida, Estados Unidos) y del Museo Entomológico de la Universidad Mississippi (Estados Unidos) por patrocinar los viajes al Parque Nacional Darién, provincia de Darién. A Catia A. de Mello-Patiu de la Universidade Federal do Rio de Janeiro, por la identificación de *Sarcophaga silbergliedi*.

## Referencias

- Anderson, J.F. 1990. The size of spider eggs and estimates of their energy content. *Journal of Arachnology* 18: 73-78.
- Araujo, R.O., Vivallo, F. y Araujo, C.O. 2013. Five new species of *Baeus* Haliday, 1833 (Hymenoptera: Platygasteridae: Scelioninae) from Brazil with an updated key to neotropical species. *Zootaxa* 3670 (1): 80-86.

- Austin, A.D. 1985. The function of spider egg sacs in relation to parasitoids and predators with special reference to the Australian fauna. *Journal of Natural History* 43: 2691–2699.
- Boucek, Z. 1992. The New World genera of Chalcididae. *Memoirs of the American Entomological Institute* 53: 49-117.
- Conti, E. y Colazza, S. 2012. Chemical ecology of egg parasitoids associated with true bugs. *Psyche* 651015:1-11 Doi: <https://doi.org/10.1155/2012/651015>.
- Couri, M.S., Tavares, M.T. y Stenzel, R.R. 2006. Parasitoidism of chalcidid wasps (Hymenoptera, Chalcididae) on *Philornis* sp. (Diptera, Muscidae). *Brazilian Journal of Biology* 66: 553–557. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842006000300022>.
- Christenson, T.E. y Wenzl, P.A. 1980. Egg-laying of the golden silk spider, *Nephila clavipes* L. (Araneae: Araneidae): functional analysis of the egg sac. *Animal Behaviour* 28: 1110-1118. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(80\)80099-6](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(80)80099-6).
- Das, S. y Kalita, J. 2018. Incidence of egg parasitism in *Argiope pulchella* Thorell, 1881 (Araneae: Araneidae) by *Baeus* sp. *International Journal of Research in Applied Natural and Social Sciences* 6 (1): 1-6.
- Eason, R.R., Peck, W.B. y Whitcomb, W.H. 1967. Notes on spider parasites, including a reference list. *Journal of Kansas Entomological Society* 40 (3): 422-434.
- Fitton, M. G., Shaw, M. R. y Austin, A. D. 1987. The Hymenoptera associated with spiders in Europe. *Zoological Journal of the Linnean Society* 90 (1): 65–93. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.1987.tb01348.x>.
- Hieber, C.S. 1992a. The role of spider cocoons in controlling desiccation. *Oecologia* 89: 442-448. Doi: <https://doi.org/10.1007/BF00317424>.
- Hieber, C.S. 1992b. Spider cocoons and their suspension systems as barriers to generalist and specialist predators. *Oecologia* 91: 530-535. Doi: <https://doi.org/10.1007/BF00650327>.
- Hieber, C.S., Wilcox, R.S., Boyle, J. y Uetz, G.W. 2002. The spider and the fly revisited: ploy-counterploy behavior in a unique predator-prey system. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 53: 51-6. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00265-002-0547-2>.
- Hymenoptera Online (HOL). 2019. Available from <https://hol.osu.edu/search.html?limit=50&name=Baeus>. Consultado: 30 julio de 2019.
- Iziko Museums of South Africa (IMSA). 2015. Accessed at <https://www.waspweb.org/chalcidoidea/Chalcididae/Chalcidinae/Conura>. Consultado: 30 octubre de 2015.
- Kasparyan, D.R. 2017. Two new species of the genus *Lymeon* (Hymenoptera: Ichneumonidae: Cryptinae: Cryptini) from Mexico. *Zoosystematica Rossica* 26 (2): 276-28. Doi: <https://doi.org/10.31610/zsr/2017.26.1.276>.
- Levi, H.W. 2004. Comments and new records for the American genera *Gea* and *Argiope* with the description of a new species (Araneae: Araneidae). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 158 (2): 47-65. Doi: [https://doi.org/10.3099/0027-100\(2004\)158\[47:CANRFT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3099/0027-100(2004)158[47:CANRFT]2.0.CO;2).
- Loiácono, M.S. y Margaría, C.B. 2004. Las especies del género *Baeus* (Hymenoptera: Scelionidae) endoparasitoides de ootecas de arañas en la región Neotropical. *Acta Zoológica Mexicana* 20(1): 83-90.
- Lopes, H.S. 1981. Two new species of Sarcophagidae (Diptera) living on arthropods. *Revista Brasileira de Entomologia* 25: 307-312.
- Marchiori, C.H., Silva, C.G. y Lobo, A.P. 2004. Parasitoids of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) collected on tomato plants in Lavras, state of Minas Gerais, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 64(3A): 551–552. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842004000300018>.
- Marcicano, M.D.L., Lima, I.M.M., Tavares, M.T. y Casagrande, M.M. 2007. Parasitism of *Brassolis sophorae laurentii* Stichel (Lepidoptera: Nymphalidae, Brassolini) pupae by *Conura morleyi* (Ashmead) (Hymenoptera: Chalcididae, *Chalcidini*), in the state of Alagoas, Brazil. *Neotropical Entomology* 36(4): 629–631. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2007000400026>.
- Mariau, D. 2001. *The fauna of oil palm and coconut. Insect and mite pests and their natural enemies*. La Librairie du CIRAD, Montpellier.
- Masner, L. y Denis, J. 1996. The Nearctic species of *Idris* Förster. Part I: the melleus-group (Hymenoptera: Scelionidae). *The Canadian Entomologist* 128: 85-114. Doi: <https://doi.org/10.4039/Ent12885-1>.
- Miranda, R.J. 2007. Insectos depredadores y parasitoides de huevos de arañas Arachnida: Aranea: Araneomorphae en Panamá. Tesis de Maestría, Universidad de Panamá, ciudad de Panamá, Panamá.
- Montes, S.M.N.M. y Costa, V.A. 2011. Parasitismo de huevos de *Paraselenis fava* (Coleoptera: Chrysomelidae) en batata (*Ipomoea batatas*). *Revista Colombiana de Entomología* 37(2): 249–250.
- Noyes, J.S. 2016. Universal Chalcidoidea database. World Wide Web electronic publication., <http://www.nhm.ac.uk/chalcidoids>. Consultado: 30 julio de 2019.

- Owen, C. A., Van Noort, S., Compton, S.G. y Coezee, J.A. 2019. Nest site choice by the intertidal spider *Desis formidabilis* (Araneae: Desidae) and nest utilization by its hymenopteran egg parasitoid. *Ecological Entomology* 44: 62-70. Doi: <https://doi.org/10.1111/een.12675>.
- Pape, T. 1996. Catalogue of the Sarcophagidae of the world (Insecta: Diptera). *Memoirs of Entomology International* 8: 1-558.
- Prakash, R.N. y Pandian, T.J. 1978. Energy flow from spider eggs through Dipteran parasite and Hymenopteran hyperparasite populations. *Oecologia* 33: 209-219. Doi: <https://doi.org/10.1007/BF00344849>.
- Robinson, M. 1969. Predatory behavior of *Argiope argentata* (Fabricius). *American Zoologist* 9: 161-174. Doi: <https://doi.org/10.1093/icb/9.1.161>.
- Sakazaki, A.Y., Ribeiro, R.C., Tinôco, R.S., Lemos, W. de P. y Zanoncio, J.C. 2011. Registro de espécies de *Conura* spp., parasitoides e hiperparasitoides em insetos praga em cultivos da palma do óleo na região Amazônica. Anais de resumos expandidos/III Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável, Viçosa, Minas Gerais. 429-431.
- Sobczak, J.F., Loffredo, A.P.S. y Sobczak, J.C.M.S.M. 2012. First record of egg sac predation of the wasp *Tromatobia* sp. Foster, 1869 (Hymenoptera: Ichneumonidae) upon *Araneus omnicolor* (Keyserling, 1893) (Araneae: Araneidae). *Revista Ibérica de Aracnología* 20: 113-115.
- Stevens, N.B. y Austin, A.D. 2007. Systematics, distribution and biology of the Australian 'micro-flea' wasps, *Baeus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae): parasitoids of spider eggs. *Zootaxa* 1499: 1-45. Doi: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1499.1.1>.
- Tavares, M.T., Villanueva-Bonilla, G.A., y Sobczak, J. F. 2019. *Conura baturitei* sp. nov. (Hymenoptera: Chalcididae): a hyperparasitoid of spiders through *Zatypota riberai* (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Zootaxa* 4624 (2): 267-274. Doi: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4624.2.9>.
- Tibcherani, M., Aranda R. y Luciano, M.R. 2016. First record of *Conura morleyi* (Ashmead, 1904) (Hymenoptera: Chalcididae) parasitizing *Brassolis* sp. (Lepidoptera: Nymphalidae) for Mato Grosso do Sul, Brazil. *The Journal of Biodiversity Data, Check List* 12(5): 1981. Doi: <http://dx.doi.org/10.15560/12.5.1981>.
- Triana, E., Barrantes, G. y Hanson, P. 2012. Incidence of parasitoids and predators on eggs of seven species of Therididae (Araneae). *Bulletin of British Arachnological Society* 15 (9): 293-298. Doi: <https://doi.org/10.13156/arac.2012.15.9.293>.
- Townes, H. 1970. The genera of Ichneumonidae, part 3. *Memoirs of the American Entomological Institute* 13: 1- 307.
- Turnbull, A.L. 1973. The ecology of the true spiders (Araneomorphae). *Annual Review of Entomology* 18:305-38. Doi: <https://doi.org/10.1146/annurev.en.18.010173.001513>.
- Villanueva-Bonilla, G.A., Onody, H.C., Santos, B.F. y Vasconcellos-Neto, J. 2016. First record of egg sac predation on a wall crab spider Selenopidae (Araneae) by the wasp *Camera lunavenatrix* sp. n. (Ichneumonidae, Cryptinae). *Journal of Hymenoptera Research* 49: 65-79. Doi: <https://doi.org/10.3897/JHR.49.7862>.
- Wawer, W. y Kostro-Ambroziak, A. 2016. Egg sac parasitism: how important are parasitoids in the range expansion of the wasp spider *Argiope bruennichi*? *Journal of Arachnology* 44: 247-250. Doi: <https://doi.org/10.1636/P15-65>.
- World Spider Catalog. 2019. World Spider Catalog. Version 20.5. Natural History Museum Bern. Url: <http://wsc.nmbe.ch>. Consultado 01 julio de 2020.

**Citar como:** Miranda, R.J., Santos-Murgas, A., Quintero-A, D y Abrego-L, J.C. 2020. Insectos de hábitos parasitoides y depredadores sobre huevos de *Argiope argentata* (Fabricius, 1775) (Arachnida: Araneae) en Panamá. *Intropica* 15(1): 8-10. Doi: <http://dx.doi.org/10.21676/23897864.3280>.