

TRABAJOS ORIGINALES

Presentado: 28/10/2019
Aceptado: 16/02/2020
Publicado online: 25/05/2020
Editor:

Autores

Cecilia Sofía Gabellone *
csgabellone@cepave.edu.ar
<https://orcid.org/0000-0003-3500-5808>

Jorge Adrián Barneche
jorgebarneche@cepave.edu.ar
<https://orcid.org/0000-0002-8451-6906>

Alda González
asgonzalez@cepave.edu.ar
<https://orcid.org/0000-0002-2089-0907>

Correspondencia

*Corresponding author

Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE) (CONICET-UNLP), BV 120 e/ 60 y 64, (1900) La Plata, Argentina.

Citación

Gabellone CS, Barneche JA, González A. 2020. Interacción entre *Epipompilus platensis* (Hymenoptera: Pompilidae) y *Ariadna mollis* (Araneae: Segestriidae). Revista peruana de biología 27(2): 183- 188 (Mayo 2020). doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v27i2.16932>

Interacción entre *Epipompilus platensis* (Hymenoptera: Pompilidae) y *Ariadna mollis* (Araneae: Segestriidae)

Interaction between *Epipompilus platensis* (Hymenoptera: Pompilidae) and *Ariadna mollis* (Araneae: Segestriidae)

Resumen

En el presente estudio se dan a conocer por primera vez, datos sobre la interacción entre ejemplares de avispas de la especie *Epipompilus platensis* Roig Alsina, 2017 (Hymenoptera, Pompilidae) y arañas de la especie *Ariadna mollis* (Holmberg 1876) (Araneae, Segestriidae), en las localidades de Punta Lara (partido de Ensenada) y José Hernández (partido de La Plata), ambas pertenecientes a la provincia de Buenos Aires. Se recolectaron varios ejemplares de *A. mollis* en el mes de abril del 2015, y se seleccionaron aquellos que presentaban un huevo o una pequeña larva adherida al dorso del abdomen. Se mantuvieron bajo observación en bio-terio hasta completar el desarrollo al estado adulto de la avispa. Del total de las arañas colectadas, el 9.6% se encontró parasitado por avispas. De ese porcentaje, cuatro larvas de *E. platensis* llegaron al estado adulto (tres hembras y un macho). Los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento de una nueva interacción entre avispas y arañas.

Abstract

In the present study, data on the interaction between wasp specimens of the species *Epipompilus platensis* Roig Alsina, 2017 (Hymenoptera, Pompilidae) and spiders of the species *Ariadna mollis* (Holmberg 1876) (Araneae, Segestriidae) are presented for the first time. Present in the localities of Punta Lara (Partido de Ensenada) and José Hernández (Partido de La Plata), both belonging to the province of Buenos Aires. Several specimens of *A. mollis* were collected on april 2015, and those that presented an egg or a small larva attached to the back of the abdomen were selected. They were kept under observation in a bioterium until completing the development of the wasp's adult state. Of the total spiders collected, 9.6% were parasitized by wasps. Of that percentage, four larvae of *E. platensis* reached the adult stage (three females and one male). The results obtained contribute to the knowledge of a new interaction between wasps and spiders.

Palabras clave:

avispa; araña; Buenos Aires; comportamiento; avispa parasitoide; araña tubo; cazador de arañas.

Keywords:

wasp; spider; Buenos Aires; behaviour; parasitoid wasp; Tube-dwelling spider; spider hunter.

Introducción

La familia Pompilidae comprende avispas especializadas en cazar arañas. Son vulgarmente conocidas como avispas "San Jorge" o "Matarañas" y está formada por aproximadamente 4500 especies a nivel mundial (De la Fuente Coello 2000). Son avispas cosmopolitas, aunque su distribución es predominantemente tropical (Colomo de Correa & Roig Alsina 2008). Son bien definidas dentro de los himenópteros por su morfología y comportamiento. Anteriormente los pompilidos conformaban su propia superfamilia, Pompiloidea, pero actualmente se los ubica en Vespoidea (Brothers & Carpenter 1993, Fernández, 2000). Son predominantemente de colores azulados oscuros, aunque algunos géneros presentan colores llamativos (Fernández 2000). Un

rasgo biológico característico de los pompílidos hembras es el uso de arañas como presas para alimentar a sus larvas. Generalmente toman la presa, la paralizan y arrastran hasta el nido, donde aún viva, servirá de alimento a las larvas; o bien, oviponen sobre la araña para que posteriormente se desarrolle la larva (Brothers & Carpenter 1993, De la Fuente Coello 2000). En general, las hembras se caracterizan por un aspecto robusto, aguijón corto y musculoso, patas largas y espinosas y un comportamiento caracterizado por caminatas y vuelos cortos, al ras del suelo, acompañados de movimientos rápidos de antenas y alas (Fernández 2000).

El género *Epipompilus* Kohl, 1884, comprende 49 especies de avispas parasitoides de arañas, de las cuales 16 corresponden a la región Neotropical y al sur de la región Neártica y 33 a la región de Australia (Fernando dos Santos 2013). Este género consiste en un grupo monofilético y está representado por dos clados distintos, uno neotropical y otro australiano. Actualmente se encuentra en América desde Florida (Estados Unidos) hasta la provincia de Buenos Aires (Argentina). Para Argentina hay descritas cuatro especies, *E. excelsus* (Bradley), *E. platensis* Roig Alsina, *E. tucumanus* Evans y *E. jocosus* Evans. La especie *Epipompilus platensis* fue hallada por primera vez en el muestreo del presente trabajo y descripta como especie nueva por Roig Alsina y Barneche (2017).

La familia Segestriidae Simon, 1893, está conformada por 132 especies de arañas, distribuidas en 4 géneros (World Spider Catalog 2019). En Argentina están presentes los géneros *Ariadna* Audouin, 1826 y *Segestria* Latreille, 1804. Esta familia comprende arañas haploginas, de seis ojos, muy fáciles de reconocer por presentar el tercer par de patas dirigido hacia adelante. Esta última característica es una adaptación a la vida sedentaria dentro de tubos de seda construidos en cortezas de árboles, grietas de barrancos y en grietas de paredes de áreas domiciliarias. En la entrada del tubo se abre un embudo del cual se desprenden varios hilos no adhesivos utilizados para detectar el paso de insectos. Al momento del contacto con alguno de estos hilos, la araña emerge y atrapa la presa llevándola al interior del refugio (Grismado 2007). En la revisión del género *Ariadna* para Argentina y Chile realizada por Grismado (2008), se presentan cinco especies para Argentina: *A. boesenbergi* Keyserling, 1877; *A. calilegua* Grismado, 2008; *A. cephalotes* Simon, 1907; *A. maxima* (Nicolet 1849) y *A. mollis* (Holmberg 1876) (Giroti y Brescovit 2018).

Hasta la actualidad muy poco se sabe sobre los enemigos naturales de las arañas. En Argentina Copperi et al. (2011) presentaron datos preliminares de depredación de dos géneros de pompílidos, *Pepsis aciculata* y *Notoctyphus* sp., sobre dos especies de Theraphosidae, *Grammostola vachoni* y *Plesiopelma longisternale*; y Barneche et al. (2013) presentaron una nueva especie de Acroceridae, *Exetasis jujuyensis* Gillung, 2013, parasitando sobre *Acanthoscurria sternalis* (Theraphosidae). Respecto al género *Ariadna*, hasta el momento solo se conoce al endoparasitoide *Sphaerops appendiculata* Philippi, 1865 (Diptera-Acroceridae) en Chile, quien utiliza como hospedero

a *Ariadna máxima* (Nicolet 1849) (Schlinger 1987). En el presente trabajo se brindan datos preliminares sobre las interacciones entre avispas pompílidas (*Epipompilus platensis*) y arañas segestrias (*Ariadna mollis*).

Material y métodos

Se recolectaron 67 ejemplares durante el mes de abril del 2015, de *A. mollis* en una arboleda de *Eucalipto camaldulensis* Dehnhardt, ubicada en Villa del Plata (34°49' S, 57°58' W) (localidad de Punta Lara, partido de Ensenada), y seis ejemplares en árboles de la misma especie en la localidad de José Hernández (34°51' S 57°54' W) (partido de La Plata), ambas localidades pertenecientes a la provincia de Buenos Aires. La totalidad de los ejemplares fueron hallados en sus refugios tubulares entre las cortezas y nudos de los eucaliptos. Conjuntamente se recolectó una avispa en estado de pupa dentro del tubo de seda de un ejemplar de *A. mollis* y una en estado de larva, ambas en Villa del Plata. Las arañas se colocaron *in situ*, en forma individual, dentro de tubos de plástico. Todo lo colectado se trasladó al laboratorio de Aracnología del CEPAVE, donde se seleccionaron bajo lupa binocular (Olympus® SZ51) aquellos ejemplares que poseían adosado a su abdomen un huevo o una larva de Pompilidae en diferentes estados de desarrollo. Dicha situación se correspondió con cinco ejemplares del total de arañas colectadas, una colectada en Hernández y cinco en Villa del Plata. Todos los ejemplares de *A. mollis* se individualizaron en cápsulas plásticas de 9 cm de diámetro con tapa, numeradas del uno al cinco. La larva y la pupa de avispa encontradas se individualizaron de igual manera y se nombraron con la letra "A" y "B" respectivamente. Se colocaron en el bioterio bajo condiciones controladas de luz (16:8 L:O) y temperatura (25 °C ± 2°). La humedad dentro de las cápsulas se mantuvo mediante un algodón embebido en agua con renovación cada dos días. Como alimento se les suministraron adultos de *Musca domestica* L y larvas de coleóptero de la especie *Tenebrio molitor* L.

Los ejemplares se controlaron y fotografiaron (Nikon D3100) diariamente hasta el desarrollo a imago de las avispas. Una vez emergidas, las avispas adultas se conservaron en alcohol 70% para su posterior montaje en seco y determinación.

Resultados

Del total de las arañas colectadas, el 9.6% se encontró parasitado por avispas. De ese porcentaje, cuatro larvas de *E. platensis* llegaron al estado adulto (tres hembras y un macho). La totalidad de larvas de avispa que alcanzaron el estado adulto, devoraron por completo a la araña, incluso sus extremidades (Tabla 1). La larva (ejemplar 2) que se desprendió de la presa cuatro días después de la colecta no completó su desarrollo, aun habiendo devorado el abdomen por completo. En cuanto a la construcción del capullo, dos hembras de *E. platensis* construyeron un capullo completamente cerrado, un ejemplar macho lo realizó de manera incompleta y una hembra no realizó ningún capullo, quedando la pupa descubierta (Tabla 1).

Tabla 1. Características de los ejemplares de *Ariadna mollis* capturados en Punta Lara (Ensenada, Buenos Aires) (ejemplares 1, 3, 4, 5, A y B) y José Hernández (La Plata, Buenos Aires) (ejemplar 2) y desarrollo de *Epipompilus platensis* depredando sobre ésta.

Ejemplar	Fecha colecta	<i>Ariadna mollis</i>		<i>Epipompilus platensis</i>		
		Devorada	Adosada al abdomen	Capullo	Desarrollo larval/tiempo	Sexo
1	07-abr-2015	por completo	larva	incompleto	completo/ 29 días	macho
2	08-abr-2015	solo el abdomen	larva	–	–	–
3	07-abr-2015	por completo	larva	–	completo/ 30 días	hembra
4	07-abr-2015	–	huevo	–	–	–
5	07-abr-2015	por completo	larva	completo	completo/ 38 días	hembra
A	07-abr-2015	por completo	–	completo	completo/ 30 días	hembra
B	07-abr-2015	–	–	–	–	–

Independientemente de cómo estuvo formada la protección de la pupa, el desarrollo finalizó de manera exitosa para todos los ejemplares que empuparon.

Los ejemplares uno, tres, cinco y A, devoraron por completo la araña y completaron el desarrollo hasta el estado adulto de la avispa. Sólo los ejemplares cinco y A produjeron un capullo completo, el ejemplar uno lo realizó de manera incompleta y el tres no lo realizó, completando el desarrollo con la pupa libre.

-Desarrollo del ejemplar número uno de *Ariadna mollis*: se capturó la araña con una larva adosada en la zona antero-dorsal del abdomen (Fig. 1a). Un día posterior a la captura la larva devoró la mitad de la araña (Fig. 1b). Dos días después de la captura, el cuerpo de la araña fue devorado casi por completo (Fig. 1c). Seis días después de la captura, la larva comenzó a tejer un capullo de seda finalizándolo de manera incompleta (Fig. 1d). Siete días después de la captura la larva empezó a empupar (Fig. 1e). Pasados los 28 días de la fecha de colecta, la avispa adulta (macho) emergió (Fig. 1f).

-Desarrollo del ejemplar número dos de *Ariadna mollis* (Fig. 2): Se capturó el ejemplar con una pequeña larva en

la zona antero-dorsal del abdomen (Fig. 2a y b). Tres días después de ser colectada, por algún motivo que desconocemos, la larva se desprendió del abdomen (Fig. 2c). Un día después de desprenderse, se tornó de color marrón oscuro y dejó de moverse (Fig. 2d). Siete días después de realizada la captura, la larva se encontraba muerta (Fig. 2e).

-Desarrollo del ejemplar número tres de *Ariadna mollis* (Fig. 3): se recolectó el ejemplar de *A. mollis* con el abdomen devorado casi en su totalidad. Siete días después de la captura la larva devoró por completo la araña y comenzó a empupar. Trece días después de su captura la larva pasó a un estado avanzado de pupa en el que se pudieron observar cabeza, antenas y patas ya formadas. A los veintiocho días la pupa ya mostraba los colores típicos del adulto. Finalmente, a los 30 días de la recolección emerge el adulto hembra de *Epipompilus platensis*.

-Desarrollo del ejemplar número cuatro: se recolectó un ejemplar de *A. mollis* dentro de su refugio con un huevo de himenoptera en el lateral del abdomen (Fig. 4a y b). Por motivos que desconocemos, la araña no prosperó y murió en el laboratorio aproximadamente a los tres días de ser colectada, muriendo también el huevo del pompilido (Fig. 4c).

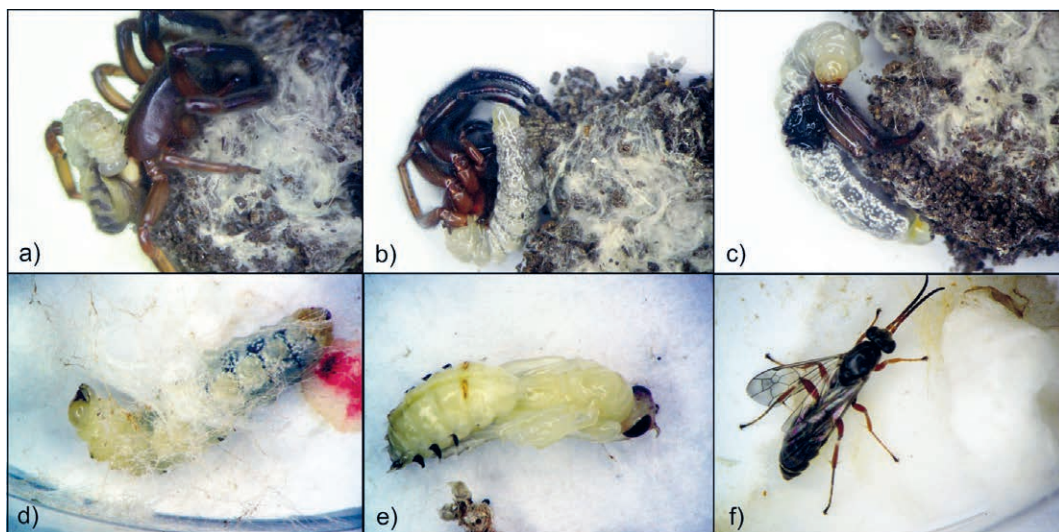


Figura 1. *Ariadna mollis* con larva de Pompilidae adherida capturada en Punta Lara (Ensenada, Buenos Aires). **a)** *Ariadna mollis* el día de la captura, larva de *Epipompilus platensis* adosada en la zona antero-dorsal del abdomen; **b)** día 1 posterior a la captura; **c)** día 2, larva, y cuerpo de la araña devorado casi por completo; **d)** día seis, larva comenzando a tejer un capullo de seda; **e)** día siete, pupa; **f)** día 28, *E. platensis* macho adulto.

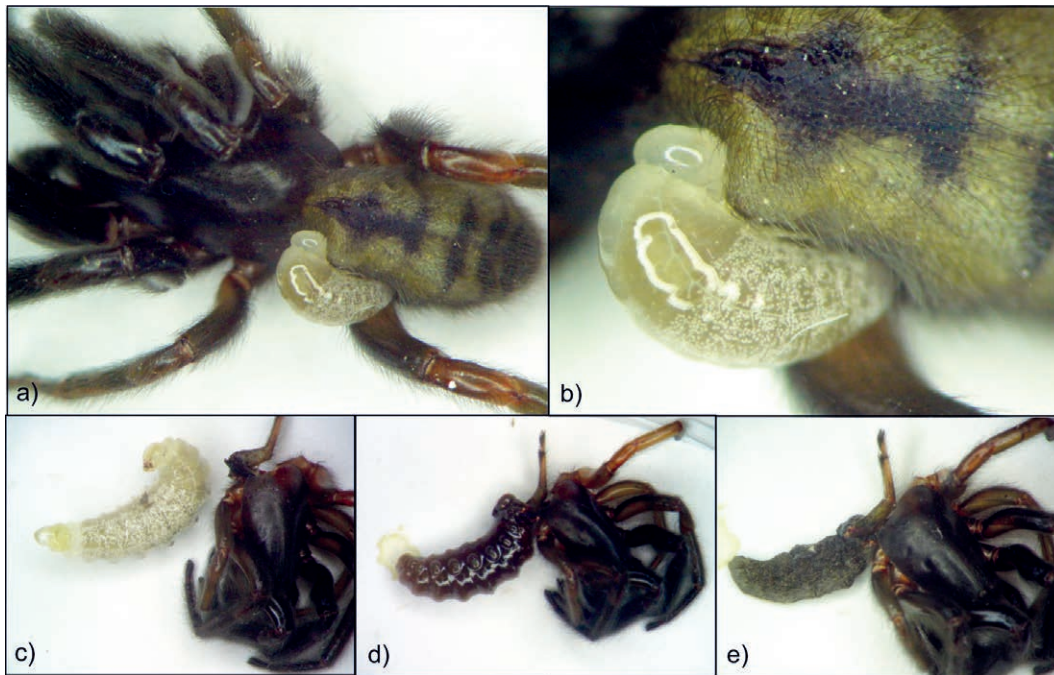


Figura 2. *Ariadna mollis* con larva de Pompilidae adherida capturada en José Hernández (La Plata, Buenos Aires). **a)** *Ariadna mollis*, un día después de la captura, larva pequeña en la zona antero-dorsal del abdomen; **b)** detalle de la larva; **c)** día 3, larva desprendida del abdomen; **d)** día 4, larva de color marrón oscuro e inmóvil; **e)** día 7, larva muerta.

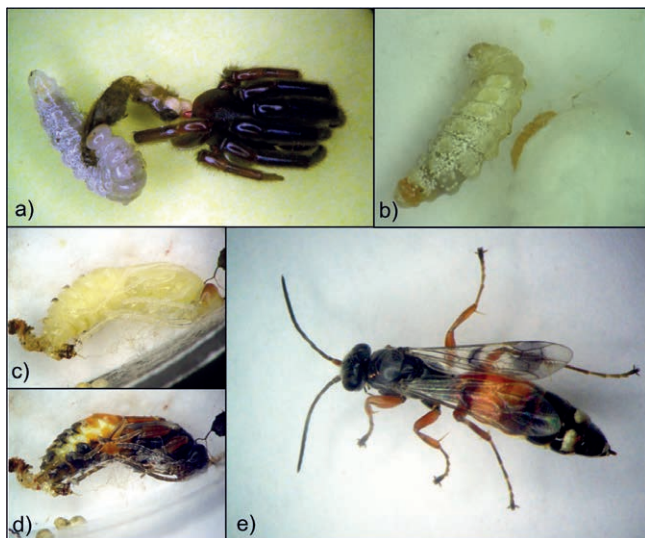


Figura 3. *Ariadna mollis* devorada junto a una larva de Pompilidae capturada en Punta Lara (Ensenada, Buenos Aires). **a)** *A. mollis* el día de la captura, con el abdomen devorado casi en su totalidad por una larva; **b)** día 7, araña devorada por completo y comienzo del desarrollo de pupa; **c)** día 13, **d)** día 28 pupa avanzada; **e)** día 30, adulto hembra de *Epipompilus platensis*.

-Desarrollo del ejemplar número cinco (Fig. 5): se recolectó un ejemplar de *A. mollis* con una pequeña larva adosada en la parte antero-dorsal del abdomen (Fig. 5a). A los seis días de la captura la larva aumentó varias veces su tamaño (Fig. 5b). A los siete días de la captura, la larva devoró el abdomen de la araña (Fig. 5c), y al octavo día la devoró por completo. A los trece días de la captura, la larva comenzó a construir un capullo de seda cerrado

por completo (Fig. 5d). A los diecisiete días posteriores a que la larva se encerrara en el capullo, se decidió abrir para observar el estado de desarrollo en el que se encontraba (Fig. 5e). A los ocho días posteriores, completó el desarrollo una hembra adulta de *Epipompilus platensis* (Fig. 5f).

-Desarrollo del ejemplar A (Fig. 6): se recolectó una larva de avispa dentro de un refugio característico en forma de embudo de *Ariadna mollis*, sin restos de la araña (Fig. 6a). Dos días después de la colecta, la larva construyó un capullo de seda de manera completa (Fig. 6b). A los 30 días de la captura de la larva, emergió un ejemplar de *Epipompilus platensis* (Fig. 6c).

-Desarrollo del ejemplar B (Fig. 7): se recolectó una pupa de avispa en estado avanzado, dentro del refugio de seda de *Ariadna mollis*. En el laboratorio la pupa no prosperó, muriendo sin atravesar cambio alguno.



Figura 7. Pupa de *Epipompilus platensis* capturada en refugio de *Ariadna mollis* en Punta Lara (Ensenada, Buenos Aires).



Figura 4. *Ariadna mollis* con huevo adherido capturada en Punta Lara (Ensenada, Buenos Aires). **a)** Ejemplar de *Ariadna mollis* con un huevo de himenoptera en el lateral del abdomen; **b)** detalle del huevo; **c)** día tres, araña muerta y huevo deshidratado.

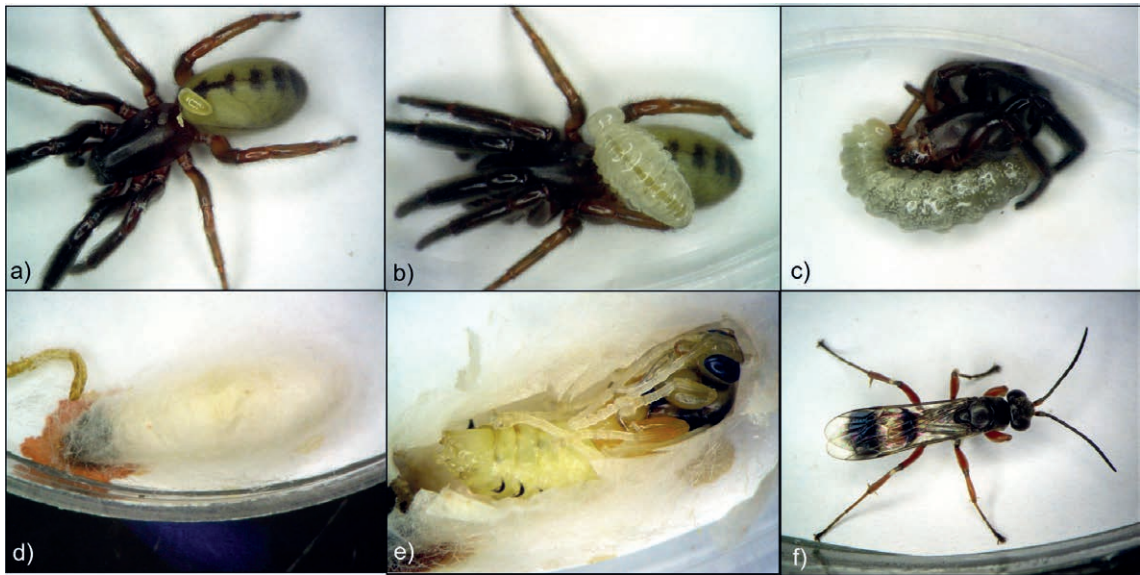


Figura 5. *Ariadna mollis* con larva de Pompilidae adherida capturada en Punta Lara (Ensenada, Buenos Aires). **a)** Ejemplar de *A. mollis* con una pequeña larva adosada en la parte antero-dorsal del abdomen; **b)** día seis, la larva aumentó varias veces su tamaño; **c)** día siete, abdomen de la araña completamente devorado; **d)** día trece, capullo de seda construido; **e)** día 30, capullo cortado para observar el desarrollo; **f)** día 38, adulta hembra de *Epipompilus platensis*.



Figura 6. *Epipompilus platensis* capturada en refugio de *Ariadna mollis* en Punta Lara (Ensenada, Buenos Aires). **a)** Larva de avispa colectada dentro de un refugio de *Ariadna mollis*; **b)** día dos, capullo de seda cerrado; **c)** día 30, hembra adulta de *Epipompilus platensis*.

Los cuatro ejemplares de *Epipompilus platensis* que completaron su desarrollo lo realizaron en un rango de diez días, desde el momento de la realización del capullo hasta lograr la madurez. El tiempo promedio desde la colecta de los ejemplares hasta el desarrollo a adulto de *E. platensis* fue de aproximadamente 32 días.

Discusión y conclusiones

A diferencia de otros casos de depredación por pompílicos, en los que la presa inmovilizada es arrastrada al nido (Fernández 2000), *Epipompilus platensis* deposita un huevo en el abdomen de *Ariadna mollis* mientras está activa y en vida libre, de igual manera que la descrita para *Epipompilus excelsus* (Villanueva-Bonilla 2018).

Casos similares reporta Copperi et al. (2011) para especies de *Notocyphus* sp. depredando sobre *Plesiopelma longisternalis*, donde la araña realizó movimientos normales de locomoción y ataques después de la puesta de huevos, y Evans y Yoshimoto (1962) para especies del género *Notocyphus* de la familia Theraphosidae (Araneae).

Debido a que la colecta de todos los especímenes de *A. mollis* se realizó en sus refugios tubulares de seda, no fue posible observar el momento de la puesta de huevos. La bibliografía muestra la posibilidad de ataque a las arañas dentro y fuera de sus refugios (Punzo 1994; Fernández 2000; Costa et al. 2004; Copperi et al. 2011; Villanueva-Bonilla 2018). Siendo *Epipompilus* el género de este trabajo, es probable que sea un caso similar al declarado por Villanueva-Bonilla (2018), en el cual la araña fue parasitada durante las salidas fuera del refugio. Una vez dentro del refugio, la larva devoró la araña y completó su ciclo. Esto explicaría la presencia de la pupa y la larva de la avispa dentro de los refugios de *Ariadna mollis*.

Literatura citada

- Barneche JA, Gillung JP, González A. 2013. Description and host interactions of a new species of *Exetasis* Walker (Diptera: Acroceridae), with a key to species of the genus. *Zootaxa*, 3664 (4): 525-536. <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3664.4.6>
- Brothers DJ, Carpenter JM. 1993. Phylogeny of Aculeata: Chrysoidea and Vespoidea (Hymenoptera). *Journal of Hymenoptera Research*, 2(1):227-304.
- Colomo de Correa MV, Roig Alsina A. 2008. Pompilidae. In: L.E. Claps, G. Debandi y S. Roig-Juñent (eds.), *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos* (2): 435-460.
- Copperi S, Pompozzi G, Barneche J, Ferretti N. 2011. Datos preliminares acerca de interacciones entre dos avispas pompilidas y tarántulas en el sur de buenos aires, argentina. *BioScriba* 4(1):13-20.
- Costa FG, Pérez-Miles F, Mignone A. 2004. Pompilid Wasp Interactions with Burrowing Tarantulas: *Pepsis cupripennis* versus *Eupalaestrus weijenberghi* and *Acanthoscurria suina* (Araneae, Theraphosidae). *Studies of Neotropical Fauna and Environment* 39(1): 37-43. <https://doi.org/10.1080/01650520412331270945>
- De la Fuente Coello D. 2000. Los pompilidos: un exitoso ejemplo de predoparasitismo. *Revista Ibérica de Aracnología (Boletín)* 1: 73-76.
- Evans HE, Yoshimoto CM. 1962. The ecology and nesting behavior of Pompilidae (Hymenoptera) of the Northeastern United States. *Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America* 3: 67-119.
- Fernando dos Santos E. 2013. Análise filogenética de *Epipompilus* Kohl, 1884 (Hymenoptera:Pompilidae). Universidade de Sao Paulo, FFCLRP- Departamento de Biología, Programa de Pós-graduação em Entomologia. Tese Doutor. Ribeirao Preto- SP.
- Fernández FC. 2000. Avispas Cazadoras de Arañas (Hymenoptera: Pompilidae) de la Región Neotropical. *Biota Colombiana*, 1 (1): 3-24.
- Giroti AM, Brescovit AD. 2018. The taxonomy of the American *Ariadna* Audouin (Araneae: Synspermiata: Segestriidae). *Monograph. Zootaxa* 4400 (1): 001-114. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4400.1.1>
- Grismado CJ. 2007. Comunidades de Arañas de la Reserva Natural Otamendi, Provincia de Buenos Aires. *Riqueza específica y diversidad*. Universidad Caecae.
- Grismado CJ. 2008. A taxonomic revision of the spider genus *Ariadna* Audouin, 1826 in Argentina and Chile, with the description of five new species (Arachnida, Araneae, Segestriidae). *ZOOSYSTEMA* 30 (2):333-360.
- Punzo F. 1994. The biology of the spider wasp, *Pepsis thisbe* (Hymenoptera: Pompilidae) from Trans Pecos, Texas. 1. Adult morphometrics, larval development and the ontogeny of larval feeding patterns. *Psyche: A Journal of Entomology* 101: 229-241. <https://doi.org/10.1155/1994/70378>
- Roig Alsina A, Barneche J. 2017. The genus *Epipompilus* in Argentina (Hymenoptera: Pompilidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 76 (3-4): 33-38.
- Schlinger EI. 1987. The biology of Acroceridae (Diptera): true endoparasitoids of spiders. In: W. Nentwig (ed.). *Ecophysiology of Spiders*, Springer-Verlag, Berlin. pp. 319-327.
- Villanueva-Bonilla GA, Brescovit AD, Fernando dos Santos E & Vasconcellos-Neto J. 2018. First record of *Epipompilus excelsus* (Bradley, 1944) (Hymenoptera, Pompilidae) as a koinobiont ectoparasitoid of *Ariadna mollis* (Holmberg, 1876) (Araneae, Segestriidae). *Journal of Hymenoptera Research* 66: 15-21. <https://doi.org/10.3897/jhr.66.28915>
- World Spider Catalog. 2019. World Spider Catalog. Version 20.0. Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>, accessed on april 2019. <https://doi.org/10.24436/2>

Agradecimientos / Acknowledgments:

A Roig-Alsina por la ayuda en la determinación de la avispa. Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas por el financiamiento.

Conflicto de intereses / Competing interests:

Los autores no incurren en conflictos de intereses.

Rol de los autores / Authors Roles:

Contribución: CSG y JB conceptualización, escritura, determinación y provisión de recursos, AG supervisión y provisión de recursos.

Fuentes de financiamiento / Funding:

Financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y por la Universidad Nacional de La Plata.

Aspectos éticos / legales; Ethics / legals:

Los autores declaran no haber incurrido en aspectos antiéticos.