

PRIMER REGISTRO DE *Podagrion mantis* Ashmead (CHALCIDOIDEA: TORYMIDAE) COMO PARASITO DE OOTECAS DE *Stagmomantis limbata* Hahn (MANTODEA: MANTIDAE) PARA EL ESTADO DE ZACATECAS, MÉXICO

Erick Omar Martínez-Luque¹✉, Viviana Martínez-Mandujano² y Francisco Javier González-Martínez³

¹Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de las Ciencias s/n, Juriquilla. C. P. 76230 Santa Rosa Jáuregui, Querétaro, México.

²Av. de los Fresnos 232 Int. 32. Santa Isabel, Rancho San Pedro, Querétaro, México.

³Laboratorio de Sanidad Forestal, Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de las Ciencias s/n, Juriquilla. C. P. 76230 Santa Rosa Jáuregui, Querétaro, México.

✉Autor de correspondencia: erickmtzluque@gmail.com

RESUMEN. Se presenta el hallazgo de *Podagrion mantis* A. y de *Stagmomantis limbata* H. corroborando su relación de parasitismo. Ambos representan nuevos registros para el estado de Zacatecas. Ampliando con esto el conocimiento sobre la distribución de ambas especies en el centro norte de la República Mexicana.

Palabras clave: Avispas parasitoides, mantis, distribución.

First record of *Podagrion mantis* Ashmead (Chalcidoidea: Torymidae) as a parasite of oothecas by *Stagmomantis limbata* Hahn (Mantodea: Mantidae) to Zacatecas, Mexico

ABSTRACT. There is an important finding about *Podagrion mantis* A. and *Stagmomantis limbata* H. therefore corroborates its parasitism correlation. Both represent new records for Zacatecas. In addition, this finding expands knowledge about distribution in both species on the North Central portion of the Mexican Republic.

Keywords: Wasp parasitoids, mantis, distribution.

INTRODUCCIÓN

La superfamilia Chalcidoidea representa uno de los grupos de avispas con mayor distribución y diversidad biológica (González, 2000). Krombein *et al.* (1979) reconocieron 17 familias distribuidas en 409 géneros y 2,267 especies para América del Norte. Gibson (1993) considera 20 familias de calcidoideos presentes en México con excepción de Rotoitidae que solo está en Chile y Nueva Zelanda.

Aunque la mayoría son parasitoides especializados, existen individuos que son fitófagos (Loiácono *et al.*, 2006) por ejemplo, las especies de la familia Agaonidae se desarrollan solamente en higos (Janzen, 1979; Serrato-Díaz y Oyama-Nakagawa, 2012). También se han registrado otros fitófagos en las familias Eurytomidae, Eulophidae, Pteromalidae, Tanaostigmatidae y Torymidae (Noyes, 2001).

Los calcidoideos integran cuatro de las familias de Himenóptera (Aphelinidae, Encyrtidae, Eulophidae y Trichogrammatidae) más utilizadas en los programas de control biológico (Ruiz-Cancino *et al.*, 2004), debido a que pueden parasitar y en algunos casos depredar estados inmaduros y adultos de 339 familias de insectos, distribuidas en 15 órdenes incluyendo endopterigotos, varios exopterigotos, algunos arácnidos (como pseudoescorpiones, garrapatas y ácaros) y una familia de nematodos (Anguinidae) (Gibson, 1993; Noyes, 2001).

En México ésta superfamilia está representada principalmente por las familias Aphelinidae, Chalcididae y Encyrtidae quienes tienen 13, 11 y 63 géneros descritos respectivamente. Así mismo,

los géneros con mayor número de especies descritas son *Aphytus* (9), *Spilochalcis* (27), *Metaphycus* (6), *Leucospis* (6), *Gonatocerus* (12), *Spalangia* (5) y *Torymus* (7) (González, 2000).

Una de las familias de Chalcidoidea con mayor diversidad de especies es Torymidae (Grissell, 1995). Comprende a las subfamilias Megastigminae y Toryminae que agrupan 45 géneros y cerca de 900 especies de distribución mundial (Loiácono *et al.*, 2006). Para América se registran siete géneros y 33 especies, las cuales poseen representantes que se comportan como parasitoides o fitófagos (Ruiz-Cancino *et al.*, 2004).

Con base en los registros de los hospederos identificados, aproximadamente el 85 % de los torimidos son entomófagos y el 15 % restante son considerados fitófagos. Ambos tipos de desarrollo ocurren en cada subfamilia, sin embargo, es Megastigminae quien posee la mayoría de las especies que se alimentan de plantas y sólo algunos individuos depredadores (Grissell, 1995). Por el contrario, la mayor parte de los individuos entomófagos se encuentran en Toryminae. Estas especies han sido asociadas a 8 órdenes de insectos, siendo Himenóptera y Díptera los hospederos predominantes; Lepidóptera y Coleóptera conforman un considerable pero pequeño grupo de hospederos y alrededor del 10 % de las especies conocidas han sido reportadas como parasitoides de ootecas y huevos de mantis (Grissell, 1995; Fagan y Folarin, 2001).

El género *Podagrion* perteneciente a la subfamilia Toryminae, ha llamado la atención por su capacidad de parasitar diferentes especies de mantis como *Tenodera angustipennis* Saussure, *T. ardifolia sinensis* Saussure (Gurney, 1959), *Archimantis latistyla* (Serville) (Coombs, 1994) y *Stagmomantis limbata* Hahn (Williams, 1914; Breland, 1941; Grissell y Goodpasture, 1981; Fagan y Folarin, 2001). En México este grupo representa el segundo lugar con cuatro especies descritas, apenas detrás de *Torymus* que cuenta con siete documentadas (González, 2000).

La distribución de especies en el país se encuentra en las regiones Centro, Bajío, Occidente, Noreste, Noroeste, Sureste y Suroeste del territorio nacional (Cuadro 1) (González, 2000).

Cuadro 1. Distribución de las especies del género *Podagrion* en México. Tomado de González (2000).

Especie	Estado
<i>P. mantis</i> Ashmead 1893	Aguascalientes, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nuevo León.
<i>P. mantidiphagum</i> Girault 1917	Estado de México, Yucatán.
<i>P. crassiclava</i> Gahan 1922	Nuevo León, Yucatán.
<i>P. brasiliense</i> Howard 1894	Sonora.

Exceptuando los estudios realizados por Fagan y Folarin (2001) y Ries y Fagan (2003), la mayoría de los trabajos en el país se han enfocado en especies de importancia económica principalmente por su uso en programas de control biológico o su asociación con diversos cultivos como la caña de azúcar (Sánchez, 1999) y cítricos (Sandoval del Ángel, 1999).

Es aún desconocido el potencial biológico que representan las especies del género *Podagrion*, como en el caso de *P. mantis* Ashmead, estudios acerca de su distribución, así como el tipo de hospedero y vegetación a la que se asocian se vuelven imprescindibles para aumentar y contribuir al conocimiento de esta especie. Por lo que el presente estudio tiene como objetivo aumentar la distribución conocida de *P. mantis* Ashmead para México, así como realizar el primer registro de la especie para el estado de Zacatecas.

MATERIALES Y MÉTODO

Se colectaron 3 ootecas durante los días 15 y 16 de diciembre del 2014, de la localidad de Malpaso a la zona arqueológica de “La Quemada” con una altitud de 2000 a 2066 msnm, en el municipio de Villanueva, Zacatecas, México (carretera federal 54 de Villanueva a Zacatecas). Esta

zona presenta una vegetación predominante en pastos naturales, matorral desértico micrófilo y algunos elementos presentes de los géneros *Opuntia* sp., y *Prosopis* sp., con algunos campos de cultivo temporal a las orillas de la carretera (Fig. 1). Las ootecas colectadas se encontraban en la vegetación a una altura de 70 a 80 cm del suelo, las cuales se colocaron en contenedores de crianza. Se trasladaron a la Ciudad de México para llevar a cabo el cuidado y mantenimiento de las ootecas y lograr la exitosa eclosión de las mantis.



Figura 1. Zona arqueológica de “La Quemada” con vegetación predominante en pastos naturales y matorral desértico micrófilo.

El proceso de eclosión de las mantis se dividió en siete fases (Cuadro 2). De manera alterna entre la eclosión de las ninfas emergieron pequeñas avispas, las cuales se colectaron en un frasco con alcohol al 70 %, y después se montaron en puntas de papel opalina, etiquetados con los datos de colecta (País, municipio, localidad, tipo de vegetación, tipo de colecta, fecha de colecta y fecha de eclosión y colectores). La determinación taxonómica se realizó con la ayuda de las claves taxonómicas (Grissel, 1979; Grissel y Goodpasture, 1981). En el caso de las mantis se criaron hasta llegar a adultas para poder determinarlas taxonómicamente, mediante (Battiston *et al.*, 2005; Otte *et al.*, 2012).

Cuadro 2. Se muestran las fechas del proceso de eclosión de la ooteca, con el número de individuos de *S. limbata* y el número de individuos de *P. mantis*.

Fecha de eclosión	<i>Stagmomantis limbata</i> h.	<i>Podagrion mantis</i> a.
3 Marzo	33	-
4 Marzo	24	-
5 Marzo	17	-
6 Marzo	-	-
7 Marzo	7	8
8 Marzo	-	15
9 Marzo	-	11

El material se encuentra depositado en la Colección de Insectos (UAQE), de la Facultad de Ciencias Naturales (FCN) en la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), y la colección del autor (EOML).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se colectaron tres ootecas, de las cuales dos fueron infértiles. De la ooteca restante lograron eclosionar 81 ninfas, que posteriormente se criaron en contenedores separados como parte de un estudio alterno (Fig. 2). Las mantis que lograron alcanzar su etapa reproductiva fueron identificadas como *Stagmomantis limbata* Hahn, 1835. Este hallazgo representa el primer registro de esta especie

para el estado de Zacatecas, lo cual amplía su distribución en el territorio mexicano (Cuadro 3), y corrobora la predicción de Battiston *et al.* (2005), que menciona que esta especie puede encontrarse en pastos largos, arbustos y plantas espinosas.

Por otro lado, se obtuvieron 34 avispas que se determinaron como *Podagrion mantis* Ashmead, 1886, y representa también un nuevo registro para el estado de Zacatecas (Cuadro 4). Cabe mencionar que se observaron conductas ajenas a las que menciona Breland (1941) con respecto al sitio de la eclosión del género *Podagrion* en la ooteca, ya que refiere que los orificios de salida se ubican cerca o por debajo de la línea media-lateral de la ooteca, por su parte Rau y Rau (1913), muestra evidencia de la eclosión de estos parásitos por arriba y abajo de la media-lateral, a lo que Breland comenta que en estos casos, los orificios superiores a la media-lateral son realizados por el género *Eupelmus* Dalman 1820. En el presente trabajo se encontró evidencia (Figura 1), que apoya lo descrito por Rau y Rau (1913) en donde los orificios se encuentran por debajo de la media-lateral, como por arriba de esta, y de la cual solo se obtuvieron organismos del género *Podagrion*.

Cuadro 3. Datos de distribución para *Stagmomantis limbata* Hahn, 1835, en México. Se marca con (*) el nuevo registro.

Estado (localidad)	Autores
Tamaulipas (ciudad victoria)	Battiston <i>et al.</i> , 2005
Nayarit (Ixtlán del Río)	Battiston <i>et al.</i> , 2005
Jalisco (guadalajara)	Battiston <i>et al.</i> , 2005
Hidalgo (ixmiquilpan)	Battiston <i>et al.</i> , 2005
Querétaro (querétaro)	Battiston <i>et al.</i> , 2005
San luis potosí (Martin de Abajo y San Nicolas Tolentino)	Battiston <i>et al.</i> , 2005
Guerrero (huamuxtitlán)	Álvarez <i>et al.</i> , 2017
Morelos (atlatlahucan)	Álvarez <i>et al.</i> , 2017
Puebla (Atlixco, Metepec, Pahuatlan, Puebla, Tepeaca, Tlatlauquitepec, Tochimilco y Xochitlán)	Álvarez <i>et al.</i> , 2017
*Zacatecas (villanueva, “la quemada”)	Martínez-luque <i>et al.</i> , 2017

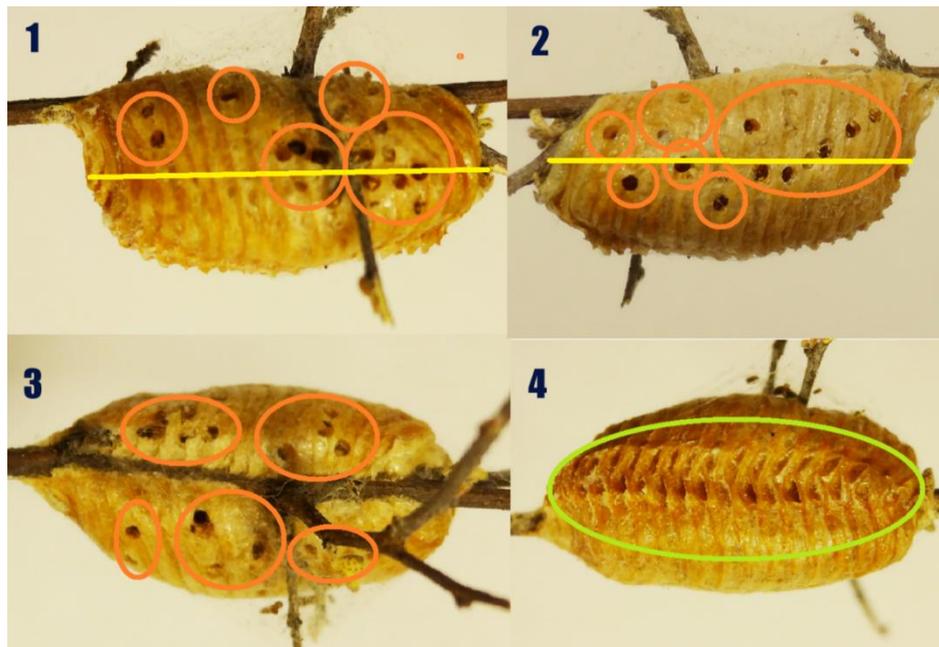


Figura 2. Se muestra la ooteca de *Stagmomantis limbata* Hahn, 1835. 1) y 2) vista lateral con orificios de eclosión de *Podagrion mantis* Ashmead, 1886; 3) vista dorsal con presencia de orificios de eclosión de *P. mantis*; 4) vista ventral con la presencia de la línea de eclosión de *S. limbata*.

Cuadro 4. Datos de distribución para *Podagrion mantis* Ashmead, 1886, en México. Se marca con (*) el nuevo registro.

Estado (localidad)	Autores
Aguascalientes	González (2000)
Guerrero	González (2000)
Jalisco	González (2000)
Michoacán	González (2000)
Nuevo León	González (2000); Ruiz-Cancino y Coronado-Blanco (2002)
*Zacatecas (villanueva, “la quemada”)	Martínez-luque <i>et al.</i> , 2017

CONCLUSIÓN

El estudio amplía el rango de distribución de *P. mantis* y *S. limbata* en México y registra por primera vez ambas especies para el estado de Zacatecas. Así mismo se confirma a *P. mantis* como parasitoide de ootecas de mantis (*S. limbata*). Como otras regiones del país, la localidad de muestreo es un área poco estudiada, esto puede deberse al poco interés que se le ha puesto a lo largo de la historia a las zonas de matorrales, zacatonales, zonas de desierto y semidesierto los cuales presentan condiciones aparentemente poco atractivas para la investigación. Sin embargo, el potencial que estas zonas pueden tener en cuanto a nuevos hallazgos científicos que nos permitan una mejor interpretación de las proyecciones de distribución de las especies y el potencial que tienen para comprender las interacciones con los demás elementos de la naturaleza, como el parasitismo, la simbiosis, el mutualismo y las adaptaciones que presentan las especies.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Juana María Coronado Blanco (UAT), Hugo Álvarez García (UAM-X) y Hortensia Carrillo Ruiz (BUAP) por la facilitación de literatura para la realización de este trabajo y a la Lic. en Lenguas Eunice López Rivera por su contribución como revisora y correctora de estilo en el idioma inglés, a Robert W. Jones (UAQ) por el espacio y las facilidades brindadas para este proyecto. A la Facultad de Ciencias Naturales (UAQ) por su apoyo.

Literatura Citada

- Battiston, R., Fontana, P., Agabiti, B. and P. L. García-García. 2005. Mantodea collected in Mexico during an 8800 km orthopterological trip (Insecta Mantodea). *Atti Accademia Roveretana degli Agiati*, 5: 199-215.
- Breland, O. P. 1941. *Podagrion mantis* Ashmead and other parasites of praying mantid egg cases (Hym.: Chalcidoidea; Dipt.: Chloropidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 34: 99–113.
- Coombs, M. 1994. Seasonality and host relationships of insects associated with oothecae of *Archimantis latistyla* (Serville) (Mantodea: Mantidae). *Journal of the Australian Entomological Society*, 33: 295–298.
- Fagan, W. F. and A. Folarin. 2001. Contrasting scales of oviposition and parasitism in praying mantids. *Population ecology*, 43(1): 87–96.
- Gibson, G. A. P. 1993. *Hymenoptera of the World: an identification guide to families*. Chapter, 16. 668 pp.
- González, A. 2000. Chalcidoidea (Hymenoptera). Pp. 649–659. In: J. Llorente B., E. González S. y N. Papavero. (Eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*, Vol. 2. México.
- Grissell, E. E. 1979. *Family Torimidae*. *Catalogue of Hymenoptera in America North of Mexico*. Pp. 748–769. In: K. V. Krombein, P.D., Hurd, D. R., Smith and B. D. Burks. (Eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Grissell, E. E. and C. E. Goodpasture. 1981. A review of the Nearctic *Podagrionini*, with description of sexual behavior of *Podagrion mantis* (Hymenoptera: Torymidae). *Annals Entomological Society America*, 74: 226–241.

- Grissell, E. E. 1995. Toryminae (Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae): a redefinition, generic classification and annotated world catalog of species. *Memoirs on Entomology, International*, 2: 1–470.
- Gurney, A. B. 1950. Praying mantids of the United States, native and introduced. *Annual Report of the Smithsonian Institution*, United States National Museum, 1950: 339–362.
- Janzen, D. H. 1979. How to be a Fig. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 10: 13–51.
- Krombein, K. V., Hurd Jr. P. D., Smith, D. R. and B. D. Buks. 1979. *Catalog of Hymenoptera in America north of Mexico*. Washington, DC. Smithsonian Institution Press. (3): 1469–1522.
- Loiácono, M. S., Margaría, C. B., Aquino, D. A. y A. L. Gaddi. 2006. Los tipos de Chalcididae, Eucharitidae, Eurytomidae, Leucospidae, Tanaostigmatidae y Torymidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) depositados en el museo de La Plata, Argentina. *Acta zoológica mexicana*, 22(3): 75–84.
- Noyes, J. S. 2001. Interactive Catalogue of World Chalcidoidea. *Journal of the New York Entomological Society*, 111(1): 61–63.
- Otte, D., Spearman, L. and M. B. D. Stiewe. 2012. *Mantodea species*. Disponible en: <http://mantodea.speciesfile.org>. (Fecha de consulta: 10-II-2017).
- Rau, P. and N. Rau. 1913. The biology of *Stagmomantis carolina*. *Transactions of the Academy of Science of Saint Louis*, 22: 99–113.
- Ries, L. and W. F. Fagan. 2003. Habitat edges as a potential ecological trap for an insect predator. *Ecological entomology*, 28(5): 567–572.
- Ruiz-Cancino, E. y J. M. Coronado-Blanco. 2002. Artrópodos Terrestres de los estados de Tamaulipas y Nuevo León, México. *Serie de publicaciones científicas* No. 4. CIDAFF-UAT. 377 pp.
- Ruiz-Cancino, E., Coronado-Blanco, J. M., Myartseva, S. N. y J. F. Luna S. 2004. Adenda a Chalcidoidea (Hymenoptera). pp. 725-734. En: J. Llorente Bousquets, J.J. Morrone, O- Yáñez-Ordoñez e I. Vargas Fernández (Eds.) *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*, Vol. IV. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Sánchez, M. J. 1999. *Himenópteros asociados al cultivo de la caña de azúcar en el municipio de Tuxpan, Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. 65 pp.
- Sandoval del Ángel, M. Y. 1999. *Himenópteros asociados al cultivo de cítricos en el municipio de Tuxpan, Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. 71 pp.
- Serrato-Díaz, A. y K. Oyama-Nakagawa. 2012. Ficus y las avispas Agaonidae: Un mutualismo clave de los ecosistemas tropicales. *Contactos*, 85: 5–10.
- Williams, C. B. 1914. Notes on *Podagrion pachymerum*, a chalcid parasite of mantid eggs. *Entomologist*, 47: 262–266.