



Análisis de la distribución espacial de *Meteorus laphygmae* Viereck, 1913 (Hymenoptera: Braconidae) en México

Analysis of the spatial distribution of *Meteorus laphygmae* Viereck, 1913 (Hymenoptera: Braconidae) in Mexico

ANA KAREN SERRANO-DOMÍNGUEZ¹ MARÍA BERENICE GONZÁLEZ-MALDONADO^{1*} MIGUEL MAURICIO CORREA-RAMÍREZ¹
 CLAUDIO RÍOS-VELASCO²

¹Instituto Politécnico Nacional, Durango, México. akserranod@outlook.com, mbgonzalez@ipn.mx, mmcorrear@ipn.mx

²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD). Chihuahua, México. claudio.rios@ciad.mx

* Autor de correspondencia

María Berenice González-Maldonado. Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-IPN Unidad Durango, Sigma 119, 20 de Noviembre II, 34220, Durango, México, mbgonzalez@ipn.mx

Citación sugerida

Serrano-Domínguez, A. K., González-Maldonado, M. B., Correa-Ramírez, M. M., & Ríos-Velasco, C. (2026). Análisis de la distribución espacial de *Meteorus laphygmae* Viereck, 1913 (Hymenoptera: Braconidae) en México. *Revista Colombiana de Entomología*, 52(1), e14570. <https://doi.org/10.25100/socolen.v52i1.14570>

Recibido: 14-Nov-2024

Aceptado: 15-Oct-2025

Publicado: 30-Ene-2026

Editor temático: Pablo Benavides, CENICAFE, Manizales, Colombia. Revista Colombiana de Entomología

ISSN (Print): 0120-0488

ISSN (On Line): 2665-4385

<https://revistacolombianaentomologia.univalle.edu.co>

Open access



BY-NC-SA 4.0
creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Publishers: Sociedad Colombiana de Entomología
SOCOLEN (Bogotá, D. C., Colombia)
<https://www.socolen.org.co>
Universidad del Valle (Cali, Colombia)
<https://www.univalle.edu.co>

Resumen: para el estado de Durango, México, se han reportado parasitoides de los órdenes Hymenoptera y Diptera que contribuyen al control biológico de plagas económicamente importantes como el gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), entre otras. El género *Meteorus* se encuentra distribuido de forma natural en algunos municipios del Estado; sin embargo, aunque morfológicamente los caracteres coinciden con *Meteorus laphygmae* y *M. arizonensis*, el análisis morfométrico sólo permitió formar dos grupos: machos y hembras, y se observó un traslape en las medidas de sus proporciones, pero sin llegar a separar ambas especies. Genéticamente *M. laphygmae* reportado en el Genbank® para México, se encuentra alejado de *Meteorus* spp. (*M. laphygmae* y *M. arizonensis*) de Durango (0,118), en donde tampoco se observa una clara diferenciación. *Meteorus laphygmae* tiene una distribución geográfica registrada en América del Norte y Latinoamérica. Para evidenciar que esta especie se encuentra distribuida en varios Estados de México, pero no en Durango, se analizaron las secuencias genéticas que permitieron demostrar que el grupo de *Meteorus* sp. de Durango, México, no corresponde a *M. laphygmae* registrado en México (centro y sur) hasta Costa Rica, sugiriendo que probablemente se trate de una especie distinta o únicamente de *M. arizonensis*, por lo que será indispensable su re descripción morfológica, lo que permitirá contar con las herramientas biológicas necesarias para controlar a *S. frugiperda* y a otras plagas.

Palabras clave: América del Norte, Latinoamérica, maíz, parasitoides, variabilidad genética.

Abstract: For the state of Durango, Mexico, parasitoids of the orders Hymenoptera and Diptera have been reported, which contribute to the biological control of economically important pests such as the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), among others; The genus *Meteorus* is naturally distributed in some municipalities of the State; however, although morphologically the characters coincide with *Meteorus laphygmae* and *M. arizonensis*, the morphometric analysis only allowed to form two groups: males and females, and an overlap in the measurements of their proportions was observed, but without separating both species. Genetically, *M. laphygmae* reported in Genbank® for Mexico is distant from *Meteorus* spp. (*M. laphygmae* and *M. arizonensis*) from Durango (0.118), where no clear differentiation is observed either. *Meteorus laphygmae* has a recorded geographic distribution in North America and Latin America. To demonstrate that this species is distributed in several states of Mexico, but not in Durango, the genetic sequences were analyzed, which showed that the group of *Meteorus* sp. from Durango, Mexico, does not correspond to *M. laphygmae* recorded in Mexico (center and south) up to Costa Rica, suggesting that it is probably a different species or just *M. arizonensis*, so its morphological redescription will be essential, which will provide the biological tools necessary to control *S. frugiperda* and other pests.

Keywords: Corn, genetic variability, Latin America, North America, parasitoids.

Introducción

La familia Braconidae (Hymenoptera) es una de las más diversas, con alrededor de 20.000 especies en todo el mundo (Gutiérrez-Ramírez et al., 2015). Esta familia alberga a miembros del género *Meteorus* Haliday, 1835 (Hymenoptera: Braconidae:

Meteorinae), con 356 especies descritas (Aguirre et al., 2015; Huddleston, 1980; Hye-Rin et al., 2017; Muesebeck, 1923; van Achterberg, 1979; Yu et al., 2016).

Las especies de *Meteorus* (Hymenoptera: Braconidae) son parasitoides koinobiontes de coleópteros (Biphyllidae, Cerambycidae, Ciidae, Melandryidae, Scolytidae, y Tenebrionidae) o lepidópteros (Arctiidae, Gelechiidae, Geometridae, Hepialidae, Lasiocampidae, Lycaenidae, Lymantriidae, Noctuidae, Nolidae, Nymphalidae, Pyralidae, Satyridae, Thaumetopoeidae, Tineidae, Tortricidae, y Zygaenidae), pero no atacan a la vez a miembros de dos o varios órdenes (Barrantes et al., 2011; Huddleston, 1980, 1983; Hye-Rin et al., 2017; Maetô, 1990; Muesebeck, 1923, 1939, 1958; Shaw, 2006; Stigenberg, 2008; Zitani, 2003). Las larvas de las especies de *Meteorus* varían de solitarias a altamente gregarias (Shaw, 2006) y emergen a través de un orificio que hacen en el abdomen de la larva huésped mientras que aún está viva (Shaw & Nishida, 2005; Zitani et al., 1997) y se desarrollan fuera de ella hasta llegar a la etapa adulta.

Para la región Neártica se han reportado 37 especies de *Meteorus*, tres de ellas como parasitoides de gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) (Gutiérrez-Ramírez et al., 2015; Yu et al., 2016). Para otras regiones, como Colombia se han reportado 38 especies de *Meteorus* (región Noroccidental) (Aguirre et al., 2011), pero carecen de identificación genética.

Especímenes de parasitoides del género *Meteorus* reportados para Durango se han analizado taxonómica, morfométrica y genéticamente, encontrándose que morfológicamente coinciden con las claves taxonómicas para miembros de este género reportadas por Aguirre et al. (2011), Shaw (1995), Shaw y Huddleston (1991), y Wharton et al. (1997). Sin embargo, los datos morfométricos y las secuencias genéticas generados a partir de estos ejemplares no coinciden con las claves taxonómicas ni con las secuencias genéticas reportadas en el GenBank® para *M. laphygmae* (González-Maldonado et al., 2020; Serrano-Domínguez et al., 2023).

Meteorus laphygmae Viereck, 1913, se ha reportado para algunos Estados del Norte de México, así como para las vertientes del Pacífico y Golfo de México, América del Norte y Latinoamérica, mientras que, en otros Estados solo se ha reportado a nivel de género como *Meteorus* sp. o *Meteorus* spp.

Actualmente el gen mitocondrial de la Citocromo c Oxidasa I = COI, ha permitido emplear información dentro de una misma región génica en todos los taxones (Altamirano-Benavides & Yañez, 2016). Para tener una correcta delimitación de las especies biológicas es preciso contar con las secuencias de COI de numerosos especímenes de artrópodos, incluidos los insectos, a lo largo de todo su rango geográfico y, además, secuencias de genes nucleares e información morfológica (morfométrica, genitalia) y biológica detallada. Las unidades evolutivas identificadas sobre la base del código de barras pueden corresponder tanto a morfoespecies como a especies crípticas y a subespecies o linajes con diferente preferencia de huéspedes, lo que permitirá tener una correcta identificación (Lanteri, 2007).

En consecuencia con lo anterior, este trabajo abordó la búsqueda de secuencias genéticas de *M. laphygmae* en América del Norte, Latinoamérica y México en bases de datos internacionales que permitieron analizar la información genética disponible con las de miembros de *Meteorus* de Durango, México en conjunto con datos de ocurrencia a nivel morfológico y morfométrico de la especie, que, a su vez, permitan el análisis integral de la variación genética asociadas a la distribución espacial de *M. laphygmae*.

Materiales y métodos

Revisión bibliográfica. Se realizó una revisión bibliográfica en internet que permitió conocer la distribución geográfica de *M. laphygmae* en América del Norte, Latinoamérica y México. Posteriormente se analizaron las secuencias genéticas de este parasitoide en los lugares indicados (solo los reportados).

Identificación taxonómica. Se usaron las claves de Wharton et al. (1997) y la clasificación taxonómica según Yu et al. (2016). La identificación de especies de *Meteorus* fue corroborada a través de la comparación del material preservado con especímenes de referencia de la colección de insectos del Museo MIFA de la Universidad Autónoma de Tamaulipas y del Colegio de Posgraduados, además se utilizaron las diagnósticas publicadas en Aguirre et al. (2011, 2015) y Muesebeck (1923), resultados reportados por González-Maldonado et al. (2020).

Identificación morfométrica. Se realizó un análisis morfométrico que permitió delimitar entre *M. laphygmae* y *M. arizonensis* Muesebeck, 1923, ambas especies encontradas para Durango, México, de acuerdo con su identificación morfológica. Para este propósito, se midieron las proporciones de los parasitoides, se seleccionaron cinco de las proporciones morfométricas con mayor poder resolutivo interespecífico, reportado para las especies neotropicales del género: cuatro caracteres asociados a la cabeza, analizados en machos y hembras: ancho mínimo del rostro/ancho del clipeo, ancho máximo del rostro/ancho mínimo del rostro, distancia oculo-ocular/diámetro ocelar y longitud de témporas/longitud de ojos en vista dorsal; y uno asociado al ovipositor, analizado sólo en hembras: longitud del ovipositor/longitud del tergo metasomal 1, el trabajo completo se encuentra en Serrano-Domínguez et al. (2023).

Análisis de la variación genética. Se realizaron búsquedas de secuencias de un fragmento del gen COI del ADN mitocondrial de *M. laphygmae* en América del Norte, Latinoamérica y México en bases de datos internacionales como el Genbank® (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/>) y BOLD SYSTEM ([www. https://boldsystems.org/](http://www.boldsystems.org/)). Posterior a la obtención de secuencias se realizó la búsqueda de las localidades de origen de los ejemplares de los cuales se obtuvieron las secuencias, tanto en las mismas bases de datos como en la literatura asociada.

Resultados y discusión

La distribución espacial de *M. laphygmae* que se indica a continuación se basa en identificaciones taxonómicas. Las

dos especies de *Meteorus* reportadas para Durango, México se muestran en las Figuras 1 y 2, sin embargo, genéticamente

este grupo de parasitoides se encuentra alejado de *M. laphygmae* de otras localidades de México y Latinoamérica.

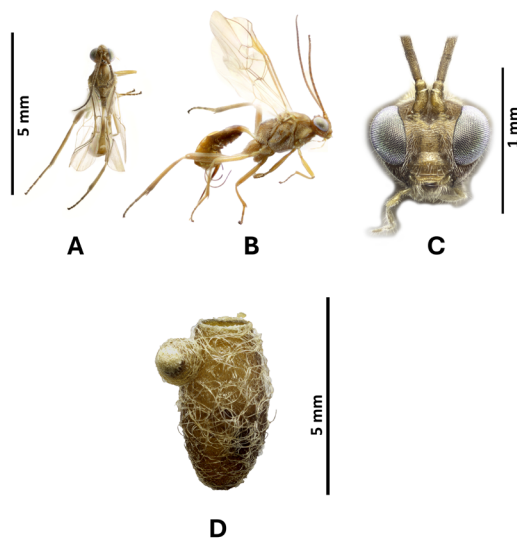


Figura 1. *Meteorus laphygmae* de Durango, México. **A.** Vista dorsal. **B.** Vista lateral. **C.** Cabeza y ocelos. **D.** Cocón.

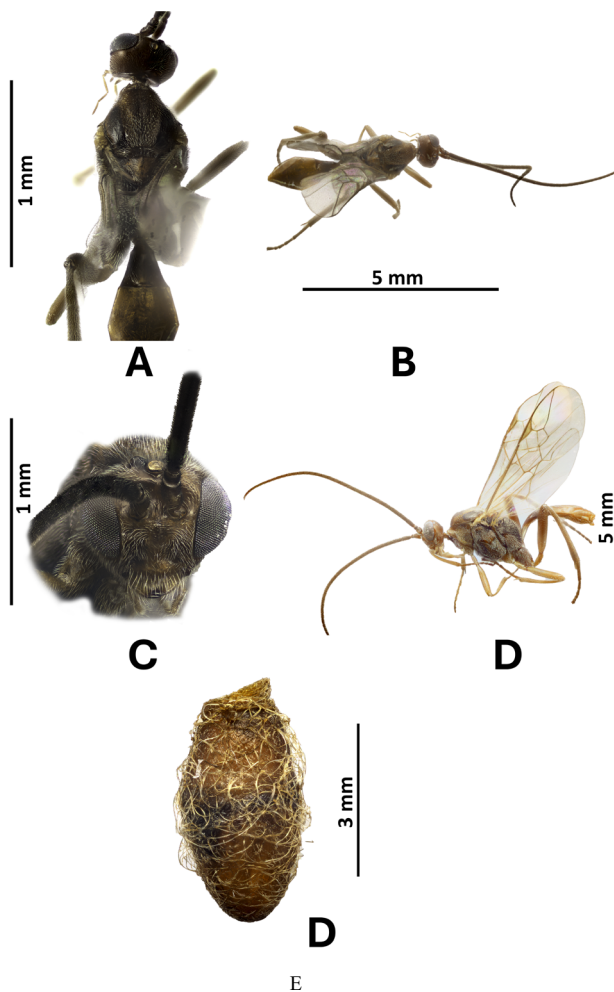


Figura 2. *Meteorus arizonensis* de Durango, México. **A y B.** Vista dorsal. **C.** Cabeza y ocelos. **D.** Vista lateral. **E.** Cocón.

Latinoamérica y América del Norte. *Meteorus laphygmae* se encuentra reportado en Estados Unidos de América (Luisiana, Nuevo México, Tennessee, Texas; introducida a Florida y Hawái), México, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Surinam, Brasil, Chile, Colombia, Venezuela, Región Neártica, Neotropical y Oceánica (González-Maldonado et al., 2020), teniendo distintos hospederos: arroz, algodón, maíz, maní, pasto bermuda y sorgo (Molina-Ochoa et al., 2004) (Tabla 1).

Colombia. *Meteorus laphygmae* es la especie de *Meteorus* más común en Colombia y se encuentra desde los bosques tropicales húmedos a 30 m de altitud hasta los bosques húmedos andinos a 1.950 m de altitud (Aguirre et al., 2011).

Costa Rica. *Meteorus laphygmae* fue registrada por Shenefelt (1969) en Costa Rica.

México. *Meteorus laphygmae* se registra en Baja California, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán (González-Maldonado et al., 2020) (Tabla 1).

Las localidades y países donde se ha reportado a *Meteorus* spp. en Latinoamérica y los estados de México se indican en la Tabla 1.

Tabla 1. Distribución de *Meteorus laphygmae* y *Meteorus* spp. en México, Latinoamérica y América del Norte.

<i>Meteorus laphygmae</i>	
Latinoamérica y América del Norte	Referencias
Chile	Molina-Ochoa et al. (2003)
Colombia	Molina-Ochoa et al. (2003)
Costa Rica	Zitani et al. (1998)
EUA	Molina-Ochoa et al. (2003)
Honduras	Molina-Ochoa et al. (2003)
Nicaragua	Molina-Ochoa et al. (2003)
Surinam	Molina-Ochoa et al. (2003)
Venezuela	Molina-Ochoa et al. (2003)
México	
Chiapas	Jourdie et al. (2008)
Colima	Jourdie et al. (2008), Molina-Ochoa et al. (2004)
Jalisco	Jourdie et al. (2008), Molina-Ochoa et al. (2004),
México	Molina-Ochoa et al. (2003)
Michoacán	Bahena-Juárez et al. (2010), Molina-Ochoa et al. (2001, 2004)
Nayarit	Gutiérrez-Ramírez et al. (2015), Jourdie et al. (2008), Molina-Ochoa et al. (2004)
Puebla	Jourdie et al. (2008)
Sinaloa	Molina-Ochoa et al. (2004)
Sonora	Carrillo-Sánchez et al. (1993)
Tamaulipas	Molina-Ochoa et al. (2004)
Veracruz	Hoballah et al. (2004), Jourdie et al. (2008), Molina-Ochoa et al. (2004)

<i>Meteorus</i> spp.	
México	
México	Molina-Ochoa et al. (2003)
Sinaloa	Cortez-Mondaca et al. (2012)
Sonora	Cortez-Mondaca et al. (2010)
Latinoamérica	
Perú	Molina-Ochoa et al. (2003)

Los relieves, que posiblemente crean barreras geográficas entre los estados de la República Mexicana se pueden observar en la Figura 3.

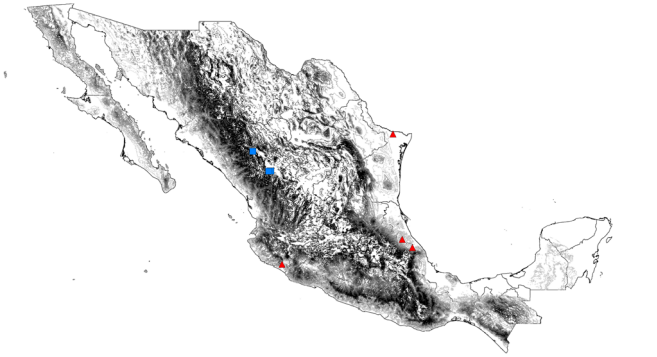


Figura 3. Las áreas oscuras representan elevaciones por arriba de los 1600 m s.n.m. Las áreas claras representan elevaciones por debajo de los 1600 m s.n.m.

Es importante señalar que tanto *M. laphygmae* como *M. arizonensis* de Durango fueron recolectados en la zona neártica de México, delimitado por el eje Neovolcánico hacia el sur, al este por la Sierra Madre Oriental y hacia el oeste por la Sierra Madre Occidental (cuadros azules), mientras que *M. laphygmae* proveniente de Costa Rica junto con los provenientes de Puebla, Tamaulipas y Veracruz (triángulos rojos), fueron recolectados en la región neotropical de México y Centroamérica (círculos rojos). Es posible que el aislamiento geográfico de Durango respecto al resto de las localidades tenga un efecto en la separación de especies, fenómeno que explica la formación de dos distintos grupos dentro de *M. laphygmae* (Figura 4).

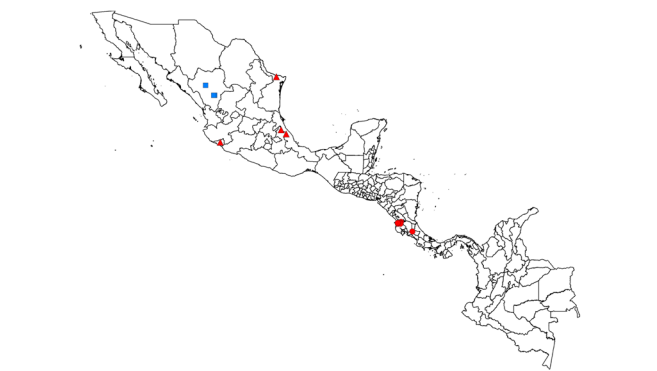


Figura 4. Distribución espacial de *M. laphygmae* de bases de datos internacionales.

Análisis de la variación genética. Se obtuvieron secuencias de un fragmento del ADNmt COI de 89 ejemplares de especies de los géneros *Meteorus* y *Homolobus* Förster, 1862 (Braconidae) y *Campoletis* Förster, 1869 (Ichneumonidae). De estos, 36 ejemplares fueron identificados como *M. laphygmae* (Latinoamérica: Costa Rica CR con 24; México: Veracruz VR 6; Puebla PB 1; Tamaulipas TAM 1; Durango 4) y cuatro como *M. arizonensis* (colectados en Durango).

El árbol filogenético fue obtenido mediante inferencia bayesiana con 40 millones de generaciones y un burn-in de 4 millones de generaciones empleando secuencias de especies del género *Meteorus* de distintas regiones de Latinoamérica. Como grupo externo se emplearon secuencias de *Homolobus truncator* Say, 1829 (Hymenoptera: Braconidae) y *Campoletis sonorensis* Cameron, 1886 (Hymenoptera: Ichneumonidae).

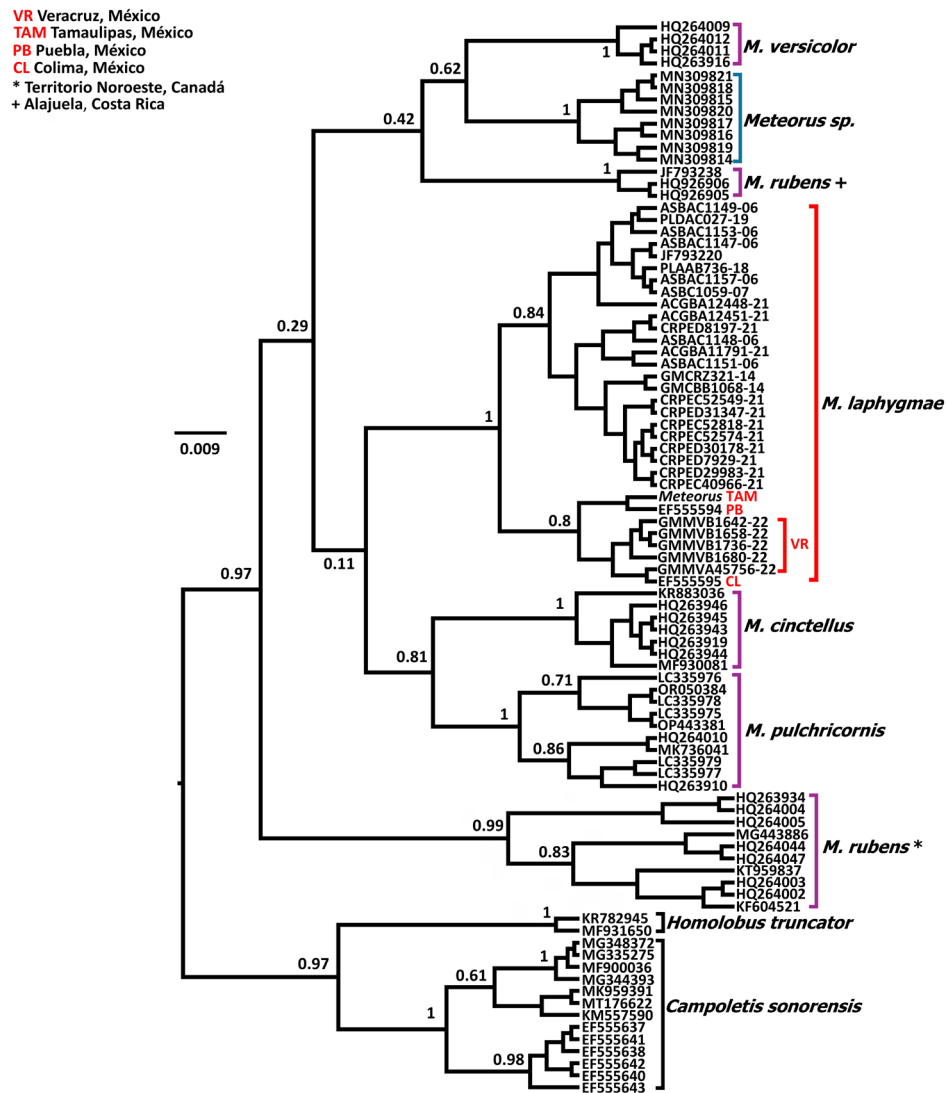


Figura 5. Árbol filogenético. Comparación de las secuencias genéticas de *M. laphygmae* de Latinoamérica y México.

Las secuencias de *Meteorus laphygmae* provenientes de Costa Rica junto con las de México (Puebla, Tamaulipas, Colima y Veracruz) formaron un grupo donde se puede apreciar cierto grado de estructuración genética (color rojo). Respecto a los ejemplares de Durango, las secuencias de *M. laphygmae* se agruparon estrechamente con las secuencias de los ejemplares identificados como *M. arizonensis* en un grupo independiente

(color azul) del resto de los ejemplares identificados como *M. laphygmae* (Figura 5). De Canadá no se encontraron secuencias de *M. laphygmae*, únicamente de *M. rubens*, sin embargo, el agrupamiento de estas secuencias es similar al de *M. laphygmae* donde se observan dos grupos diferenciados (El de Canadá y el de Costa Rica).

Conclusiones

Actualmente se cuenta con herramientas genéticas que nos permiten conocer la variabilidad genética, las filogenias, reconocer a un organismo como perteneciente a una especie, entre otros. Sin embargo, en el caso de este último es importante, además, disponer e integrar la información morfológica de los individuos reconocidos genéticamente como un mismo grupo, con el fin de hacer una mejor delimitación de especies y así poder acercarse más a su identidad.

Referencias

- Aguirre, H., Sarmiento, C. E., & Shaw, S. R. (2011). Taxonomic revision and morphometric analysis of *Meteorus* Haliday, 1835 (Hymenoptera: Braconidae: Meteorinae) from Colombia. *Zootaxa*, 2938(1), 1-68. <https://doi.org/10.11646/Zootaxa.2938.1.1>
- Aguirre, H., Almeida, L. F. V., Shaw, S. R., & Sarmiento, C. E. (2015). An illustrated key to neotropical species of the genus *Meteorus* Haliday (Hymenoptera, Braconidae, Euphorinae). *Zookeys*, 489, 33-94. <https://doi.org/10.3897/zookeys.489.9258>
- Altamirano-Benavides, M., & Yañez, P. (2016). El código de barras de ADN (Barcoding): Una herramienta para la investigación y conservación de la diversidad biológica en el Ecuador. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida*, 23(1), 5-14. <https://www.redalyc.org/journal/4760/476051461001/html/>
- Bahena-Juárez, F., Cortez-Mondaca, E., & Sánchez, R. (2010). Parasitoids of Fall armyworm *Spodoptera frugiperda* Smith in Michoacan, Mexico. Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Southwestern Branch of the Entomological Society of America. p. 36.
- Barrantes, G., Triana, E., Shaw, S. R., & Jones, G. (2011). Characteristics of the cocoon and natural history of the gregarious *Meteorus restionis* sp. n. (Hymenoptera, Braconidae, Meteorinae) from Costa Rica. *Journal of Hymenopteran Research*, 20, 9-21. <http://dx.doi.org/10.3897/jhr.29.867>
- Carrillo-Sánchez, J. L. (1993). Síntesis del control biológico de *Heliothis* spp. y *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en México. *Folia Entomológica Mexicana*, 87, 85-93.
- Cortez-Mondaca, E., Armenta-Cárdenas, I., & Bahena-Juárez, F. (2010). Parasitoides y porcentaje de parasitismo sobre gusano cogollero (Lepidoptera: Noctuidae) en el sur de Sonora, México. *Southwestern Entomologist*, 35, 199-203. <https://doi.org/10.3958/059.035.0209>
- Cortez-Mondaca, E., Pérez-Márquez, J., Bahena-Juárez, F. (2012). Control biológico natural de gusano cogollero (Lepidoptera: Noctuidae) en maíz y en sorgo en el norte de Sinaloa, México. *Southwestern Entomologist*, 37(3), 423-428. <https://doi.org/10.3958/059.037.0320>
- González-Maldonado, M. B., Coronado-Blanco, J. M., & Lomelí-Flores, J. R. (2020). Nuevos registros de braconidos (Hymenoptera: Braconidae) parasitoides de gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en Durango, México. *Revista Colombiana de Entomología*, 46(2), E8435. <https://doi.org/10.25100/socolen.V46i2.8435>
- Gutiérrez-Ramírez, A., Robles-Bermúdez, A., Cambero-Campos, J., Santillán-Ortega, C., Ortiz-Catón, M., Coronado-Blanco, J., & Campos-Figueroa, M. (2015). Parasitoids of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) found in Nayarit, Mexico. *Southwestern Entomologist*, 40(3), 555-564. <https://doi.org/10.3958/059.040.0314>
- Hoballah, M. E., Degen, T., Bergvinson, D., Savidan, A., Tamo, C., & Turlings, T. C. J. (2004). Occurrence and direct control potential of parasitoids and predators of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) on maize in the subtropical lowlands of Mexico. *Agricultural and Forest Entomology*, 6(1), 83-88. <https://doi.org/10.1111/j.1461-9555.2004.00207.x>
- Huddleston, T. (1980). A revision of the western Palearctic species of the genus *Meteorus* (Hymenoptera: Braconidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology*, 41, 1-58. <https://archive.org/details/biostor-184>
- Huddleston, T. (1983). *Meteorus* (Hymenoptera: Braconidae) of Australia and New Guinea. *Systematic Entomology*, 8, 393-420. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3113.1983.tb00491.x>
- Hye-Rin, L., Tae-Ho, A. N., Deok-Seo, K., & Bong-Kyu, B. (2017). Four newly recorded species of the genus *Meteorus* Haliday (Hymenoptera: Braconidae: Euphorinae) from Korea. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 10(4), 545-547. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2017.10.001>
- Jourdie, V., Álvarez, N., & Turling, T. C. J. (2008). Identification of seven species of hymenopteran parasitoids of *Spodoptera frugiperda*, using polymerase chain reaction amplification and restriction enzyme digestion. *Agricultural and Forest Entomology*, 10(2), 129-136. <https://doi.org/10.1111/j.1461-9563.2008.00362.x>
- Lanteri, A. A. (2007). Código de barras del ADN y sus posibles aplicaciones en el campo de la entomología. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 66(3-4), 15-25. <https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0373-56802007000200004&script=sci-abstract>
- Maetô, K. (1990). Phylogenetic relationships and host associations of the subfamily Meteorinae Cresson (Hymenoptera: Braconidae). *Japanese Journal of Entomology*, 58, 383-396. <https://scispace.com/papers/phylogenetic-relationships-and-host-associations-of-the-5fpl8ww1bv>
- Molina-Ochoa, J., Hamm, J. J., Lezama-Gutiérrez, R., López-Edwards, M., González-Ramírez, M., & Pescador-Rubio, A. (2001). A survey of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) parasitoids in the Mexican States of Michoacan, Colima, Jalisco, and Tamaulipas. *Florida Entomologist*, 84(1), 31-36. <https://doi.org/10.2307/3496659>
- Molina-Ochoa, J., Carpenter, J. E., Heinrichs, E. A., & Foster, J. E. (2003). Parasitoids and parasites of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas and Caribbean Basin. *Florida Entomologist*, 86(3), 254-289. [https://bioone.org/journals/florida-entomologist/volume-86/issue-3/0015-4040_2003_086_0254_PAPOSF_2.0.CO_2/PARASITIDS-AND-PARASITES-OF-SPODOP-TERA-FRUGIPERDA-LEPIDOPTERA--NOCTUIDAE-IN/10.1653/0015-4040\(2003\)086\[0254:PAPOSF\]2.0.CO;2.full](https://bioone.org/journals/florida-entomologist/volume-86/issue-3/0015-4040_2003_086_0254_PAPOSF_2.0.CO_2/PARASITIDS-AND-PARASITES-OF-SPODOP-TERA-FRUGIPERDA-LEPIDOPTERA--NOCTUIDAE-IN/10.1653/0015-4040(2003)086[0254:PAPOSF]2.0.CO;2.full)
- Molina-Ochoa, J., Carpenter, J. E., Lezama-Gutiérrez, R., & Fariás-Larios, J. (2004). Natural distribution of hymenopteran parasitoids of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae in Mexico. *Florida Entomologist*, 87(4), 461-472. <https://journals.flvc.org/flaent/article/view/75341>
- Muesebeck, C. F. W. (1923). A revision of the North American species of ichneumon-flies belonging to the genus *Meteorus* Haliday. *Proceedings of the United States National Museum*, 63(2470), 1-44. <https://doi.org/10.5479/Si.00963801.63-2470.1>
- Muesebeck, C. F. W. (1939). Five new species of *Meteorus* (Hymenoptera: Braconidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 41(3), 83-87. <https://zenodo.org/records/16004208>
- Muesebeck, C. F. W. (1958). New Neotropical wasps of the family Braconidae (Hymenoptera) in the U.S. National Museum. *Proceeding of the United States National Museum*, 107, 405-420. <https://doi.org/10.5479/si.00963801.108-3389.405>
- Serrano-Domínguez, A. K., González-Maldonado, M. B., & Correa-Ramírez, M. M. (2023). Variación morfométrica entre *Meteorus laphygmae* y *Meteorus arizonensis* en Durango, México. *Southwestern Entomologist*, 48(4), 971-980. <https://doi.org/10.3958/059.048.0419>
- Shaw, S. R. (2006). Familia Braconidae. En P. Hanson & I. Gauld (Eds.), *Hymenoptera de la Región Neotropical* (pp. 487-525). Gainesville, Florida: American Entomological Institute.

- Shaw, S. R., & Nishida, K. (2005). A new species of gregarious *Meteorus* (Hymenoptera: Braconidae) reared from caterpillars of *Venadocodia caneti* (Lepidoptera: Limacodidae) in Costa Rica. *Zootaxa*, 1028, 49-60.
- Shaw, S. R. (1995). Braconidae. In P. E. Hanson & I. D. Gauld (Eds.), *The Hymenoptera of Costa Rica* (pp. 431-463). New York: Oxford University Press.
- Shaw, M. R., & T. Huddleston. (1991). Classification and biology of braconid wasps (Hymenoptera: Braconidae). Handbooks for the identification of British insects 7.
- Shenefelt, R. D. (1969). Notes on some *Rogadine* genera (Hymenoptera: Braconidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 71, 428-444.
- Stigenberg, J. (2008). Review of the tribe Meteorini Cresson based on Swedish material (Hymenoptera, Braconidae, Euphorinae). [Tesis de maestría, Examensarbete Zoologiska Institutionen Stockholms Universitet, Estocolmo, Suecia]. [http://refhub.elsevier.com/S2287-884X\(17\)30140-1/sref26](http://refhub.elsevier.com/S2287-884X(17)30140-1/sref26)
- van Achterberg, C. (1979). A revision of the subfamily Zelinae Auct. (Hymenoptera, Braconidae). *Tijdschrift Voor Entomologie*, 122, 241-479. <https://www.biodiversitylibrary.org/part/66354>
- Wharton, R. A., Marsh, P. M., & Sharkey, M. J. (1997). Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera). *Special Publication of the International Society of Hymenopterists*, 92(4), 615-616. <https://doi.org/10.1093/aesa/92.4.615>
- Yu, D. S., Achterberg, C. V., & Horstmann, K. (2016). *Taxapad 2016, Ichneumonidea 2015, Database on Flash-Drive*. Canada: Ontario: Ottawa.
- Zitani, N., Shaw, S. R., & Janzen, D. H. (1997). Description and biology of new species of *Meteorus* Haliday (Hymenoptera: Braconidae, Meteorinae) from Costa Rica, parasitizing larvae of *Papilio* and *Parides* (Lepidoptera: Papilionidae). *Journal of Hymenoptera Research*, 6, 178-185. <https://www.biodiversitylibrary.org/part/28134>
- Zitani, N. M., Shaw, S. R., & Janzen, D. H. (1998). Systematics of Costa Rican *Meteorus* (Hymenoptera: Braconidae: Meteorinae) species lacking a Dorsople. *Journal of Hymenoptera Research*, 7(2), 182-208. <https://www.biodiversitylibrary.org/part/29279>
- Zitani, N. M. (2003). The evolution and adaptive significance of silk use in the Meteorinae (Hymenoptera, Braconidae). [Ph.D. Dissertation, University of Wyoming]. <https://www.researchgate.net/publication/34010268>

Origen y financiamiento

El presente trabajo se derivó de la línea de investigación con parasitoides que se desarrolla en el laboratorio de entomología del CIIDIR-IPN Unidad Durango. Los autores agradecen a la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional por el financiamiento al Proyecto de Investigación SIP20240888, de donde se originaron los resultados que se muestran en este artículo científico.

Contribución de los autores

La autora Ana Karen Serrano-Domínguez fue responsable de la dirección, diseño y supervisión del trabajo experimental, revisión de resultados, procesamiento de datos e imágenes, el Dr. Claudio Ríos-Velasco realizó la colecta y mantenimiento de larvas en laboratorio hasta la emergencia de los parasitoides, e identificación taxonómica del material biológico citado, los autores María Berenice González Maldonado y Miguel Mauricio Correa-Ramírez analizaron las secuencias genéticas en el GenBank® y el diseño estadístico y espacial de los parasitoides estudiados, la búsqueda bibliográfica y redacción del artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaramos no tener conflicto de interés.