



DUGESIANA

Revista de Entomología

CUCBA



Volumen 32 número 2

ISSN 2007-9133



Dugesiana, Año 32, No. 2 (julio-diciembre, segundo semestre 2025), es una publicación semestral, editada por la Universidad de Guadalajara, a través del Centro de Estudios en Zoología, por el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Camino Ramón Padilla Sánchez # 2100, Nextipac, Zapopan, Jalisco, Tel. 3337771150 ext. 33218, <http://dugesiana.cucba.udg.mx/index.php/DUG>, glenusmx@gmail.com. Editor responsable: José Luis Navarrete-Heredia. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2009-062310115100-203, ISSN: 2007-9133, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: José Luis Navarrete-Heredia, Editor y Ana Laura González-Hernández, Asistente Editorial. Fecha de la última modificación 1 de julio 2025.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guadalajara.

DUGESIANA

ISSN 1405-4094

Volumen 32

Número 2

Fecha de distribución: 1 de julio 2025
Mailing date for this issue: 1st July 2025

Riqueza y diversidad edáfica en una selva mediana subcaducifolia: un estudio en la ruta del Tren Maya

Richness and edaphic diversity in a subdeciduous medium forest: a study on the Maya Train route

Ma. Magdalena Vázquez¹, Nancy E. Hernández-Magaña², Gretel Jiménez Rodríguez¹ y Elizabeth Talavera González¹

¹ División de Ciencias, Ingeniería y Tecnología. Departamento de Ciencias ambientales, Universidad Autónoma Del Estado de Quintana Roo. Av. Boulevard Bahía S / N Col. Del Bosque, CP 77009. Chetumal, Quintana Roo, México.

² Tecnológico Nacional de México–IT. Chetumal, Av. Insurgentes 330, Quintana Roo 77013, México

RESUMEN

Se llevó a cabo un estudio para evaluar el impacto de las obras del Tren Maya sobre la biodiversidad edáfica. Con este fin se realizaron colectas durante los meses de junio y julio de 2024, al final de la temporada seca y al inicio de la temporada de lluvias, respectivamente. Se tomaron un total de 28 muestras de hojarasca y 28 de suelo. Las muestras de hojarasca fueron procesadas mediante embudos de Berlese, mientras que las muestras de suelo fueron analizadas para determinar la humedad utilizando el método gravimétrico (Mira et al. 2007).

Se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener, la dominancia de Simpson y la equitatividad de Pielou para evaluar la biodiversidad edáfica. Se presenta un listado de las especies de ácaros y colémbolos encontradas en la zona de estudio y se comparó con estudios similares llevados a cabo en sitios bien conservados de la Península de Yucatán.

Finalmente, se analiza la pérdida de biodiversidad edáfica asociada a la tala de vegetación y la erosión del suelo, basándose en los datos obtenidos en este estudio.

Palabras clave: diversidad edáfica, selva tropical, Tren Maya, México, Acari, Collembola.

ABSTRACT

A study was conducted to evaluate the impact of the Maya Train construction on edaphic biodiversity. For this purpose, several collections were made in 2024, during the months of June and July, at the end of the dry season and the beginning of the rainy season. A total of 28 leaf litter samples and 28 soil samples were collected. The leaf litter samples were processed using Berlese funnels, while the soil samples were analyzed to determine moisture content using the gravimetric method.

The Shannon-Wiener diversity index, the Simpson dominance index, and Pielou's equitability index were calculated to assess edaphic biodiversity. A list of mites and springtails species found in the study area is presented and compared with similar studies conducted in well-preserved sites in the Yucatán Peninsula.

Finally, the loss of edaphic biodiversity associated with vegetation clearing and soil erosion was analyzed based on the data obtained in the study.

Keywords: edaphic diversity, tropical forest, Maya Train, Mexico, Acari, Collembola.

Los Estados de Quintana Roo y Campeche, en la Península de Yucatán, cuentan con las mayores extensiones de selvas tropicales en relativo buen estado de conservación (Ibarra-Manríquez *et al.* 2002). En estos Estados es posible aún observar selvas bajas inundables, selvas medianas subcaducifolias y selvas altas subperennifolias, además de palmares, tasistales y manglares, pese a que también cuentan con altas tasas de deforestación (Ellis *et al.* 2017; 2024).

De acuerdo con Zamora-Crescencio *et al.* (2020), en una selva mediana de Campeche hay entre 510 y 820 individuos arbóreos en una (*Brosimum alicastrum* Sw.), cedro (*Cedrela odorata* L.), zapote (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen), chechén (*Metopium brownei* (Jacq.) Urb.), k'aatal oox (*Swartzia cubensis* (Britton & P. Wilson) Standl.), caoba (*Swietenia macrophylla* King), y especies epífitas como la barba española (*Tillandsia fasciculata* Sw.) (Valdéz-Her-

nández y Islebe 2011). Las selvas medianas subcaducifolias son las más abundantes en cuanto a extensión en estos dos Estados de la Península, y también las más impactados por el desarrollo turístico y crecimiento poblacional, especialmente en el Estado de Quintana Roo.

Para la construcción de la línea del ferrocarril del Tren Maya, se talaron 4,505 hectáreas de selvas tropicales que abarcaron selvas medianas subcaducifolias y subperennifolias, así como selvas altas, palmares, tasistales y acahuales (Zamora-Crescencio *et al.* 2020).

Este estudio tiene como objetivo evaluar la diversidad edáfica en las áreas cercanas a las líneas del ferrocarril, ubicadas en los fragmentos de selvas tropicales que permanecieron sin ser talados. A partir de esta información, se busca analizar la pérdida de riqueza y diversidad edáfica ocasionada por la tala de vegetación y la desaparición del

suelo orgánico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ejido de Xpujil se encuentra en el municipio de Calakmul, Campeche (18° 30' 19" N 89° 23' 50" W; Fig. 1). En esta área se eligió un sitio de colecta (18° 29' 56.7" N 89° 20' 56.1" W), ubicado dentro del área de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, con regulación de la caza por parte de la SEMARNAT. Se trata de una selva mediana subcaducifolia en buen estado de conservación, situada a 150 metros de la línea del ferrocarril (Fig. 1)

Trabajo de campo. Para conocer y evaluar el impacto de las obras de construcción de la línea del ferrocarril "Tren Maya", se seleccionaron dos sitios en el área de vegetación de una selva mediana subperennifolia aledaña a las vías del ferrocarril que, aunque no fue talada, sí sufrió alteraciones debido a las actividades humanas relacionadas con la construcción del ferrocarril. Estos sitios fueron elegidos para evaluar la riqueza de especies en la zona impactada.

Las muestras fueron tomadas en dos temporadas: una en junio de 2024, durante el periodo seco, y otra en agosto del mismo año, durante la temporada de lluvias. Se recolectaron 14 muestras de hojarasca y suelo en cada temporada, para un total de 28 muestras en el estudio. La hojarasca y los detritos se recolectaron de una superficie de 25 x 25 cm, con una profundidad de 10 cm (Fig. 2 A). Las muestras fueron colocadas en bolsas de manta para su transporte al laboratorio, ya que este tipo de bolsa proporciona una adecuada protección a los organismos, permitiendo la aireación y manteniendo la humedad (Vázquez 2011). En el exterior de cada bolsa se colocó una etiqueta de papel con la siguiente información: fecha de colecta, temperatura del suelo, nombre del colector, nombre del sitio, número de muestra y tipo de vegetación (Fig. 2 B).

En el Laboratorio de Microartrópodos edáficos de la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, se procesaron las muestras de hojarasca (Figs. 3. A, 3B) utilizando embudos de Berlese (Walter y Krantz 2009) durante 5 días a temperatura ambiente. Este método de extracción de organismos se basa en el fototropismo negativo de los organismos que viven en el suelo (Fig. 3 B).



Figura 1. Área de estudio, Xpujil, Campeche.

Observación, montaje e identificación de los microorganismos. Se realizaron preparaciones de algunos de los microartrópodos colectados, para lo cual fue necesario aclarar los organismos. Para este proceso, se utilizó lactofenol (Fig. 4 A), un reactivo que facilita la maceración de los tejidos internos y preserva el exoesqueleto o cutícula, donde se encuentran las estructuras necesarias para su identificación (Palacios-Vargas y Mejía-Recamier 2007). La identificación y clasificación taxonómica de los organismos se llevó a cabo con un microscopio ZEISS Scope.A1 AXIO (Fig. 4 B), utilizando claves especializadas para las siguientes órdenes: Oribatida (Balogh y Balogh 1990, 1988; Vázquez

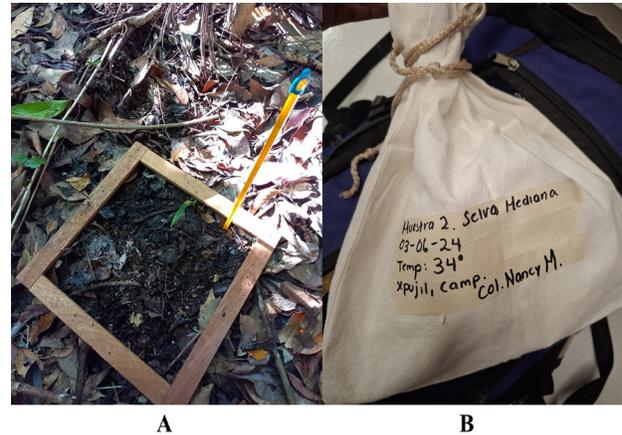


Figura 2 A-B. A. Guía de delimitación de superficie y bolsa con muestra de suelo debidamente etiquetada.

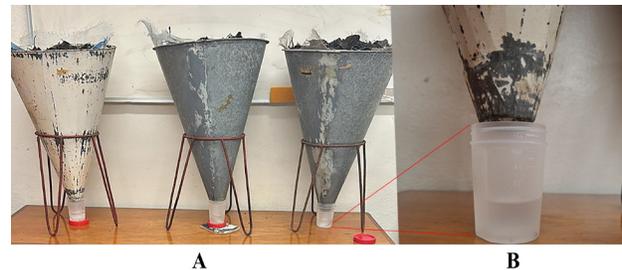


Figura 3 A-B. Método del embudo de Berlese utilizado para procesar las muestras colectadas, B. Vaso con alcohol al 70 %.

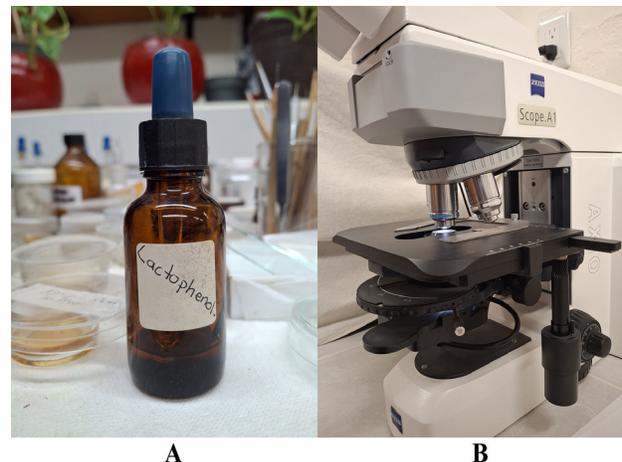


Figura 4 A-B. A. Lactofenol para la aclaración de organismos, B. Microscopio para la identificación taxonómica.

1999), Prostigmata (Vázquez-Rojas *et al.* 2020), Mesostigmata (Walter y Krantz 2009) y Collembola (Vázquez y Palacios-Vargas 2004).

Análisis de diversidad. Se determinó la abundancia total de los organismos, la abundancia relativa, y se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H'), la dominancia de Simpson (λ) y la equitatividad de Pielou (J') (Moreno 2001).

RESULTADOS

Abundancia, riqueza. Se cuantificaron un total de 4,744 organismos, de las 2 colectas. Del grupo de los ácaros edáficos se identificaron 43 familias, que comprende ácaros Prostigmata (15%), Mesostigmata (8%), Oribatida (64%) y Opilioacarida (2%) (Fig. 5). Entre los ácaros Prostigmata destaca la presencia de la familia Camerobidae (Fig. 6).

La mayor abundancia de acuerdo con la cuantificación de los organismos durante las dos temporadas de muestreo se presentó en la temporada de lluvias, con un total de 4,255 organismos, mientras que en la temporada seca se obtuvieron solo 489 organismos (Fig. 7).

Para la temporada de lluvias las familias con mayor abundancia fueron: Isotomidae (377), Neanuridae (371) y Hypogastruridae (356), Hypochthoniidae (213) y Scheloribatidae (195). Las familias con menor cantidad de individuos registrados fueron: Opilioacaridae, y Ceratozetidae, estas con un solo individuo (Fig. 8).

Para la temporada de secas las familias más abundantes fueron: Cosmochthoniidae (108), Bdellidae (85), Ctenacariidae (71), Trombidiidae (67), Parasitidae (56) y las de menor abundancia con solo un individuo fueron: Hypogastruridae, Eremulidae y Tetranychidae con un solo individuo (Fig. 9).

El valor más alto de diversidad se registró durante la temporada de lluvias en el sitio de selva mediana, con un índice de Shannon $H' = 3.299$, lo cual se relaciona con la mayor riqueza de familias observada en ese periodo. Este sitio también presentó el valor más bajo de dominancia ($\lambda = 0.045$), que indica una comunidad con alta equitatividad. Cabe señalar que este mismo valor de dominancia también se registró durante la temporada seca en el mismo sitio. La equitatividad también fue mayor en lluvias, con un valor de $J' = 0.877$, lo que indica una distribución uniforme de las

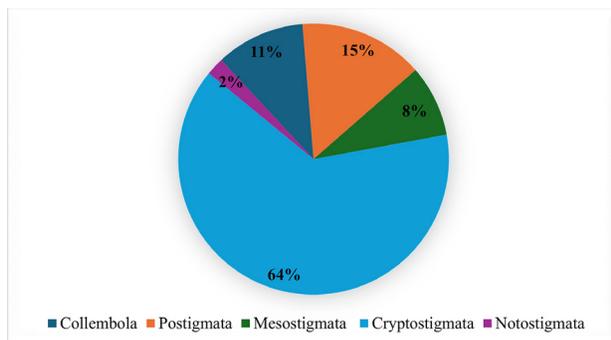


Figura 5. Distribución del porcentaje de microartrópodos edáficos en una selva mediana subcaducifolia de Xpujil, Calakmul, Campeche.



Figura 6. Camerobidae (*Neophyllobius* sp.), Xpujil, Calakmul, Campeche.

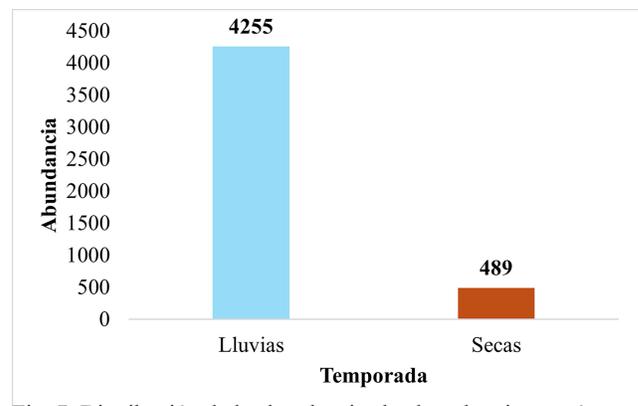


Fig. 7. Distribución de la abundancia absoluta de microartrópodos edáficos en una selva mediana en las dos temporadas de muestreo en Xpujil, Calakmul, Campeche.

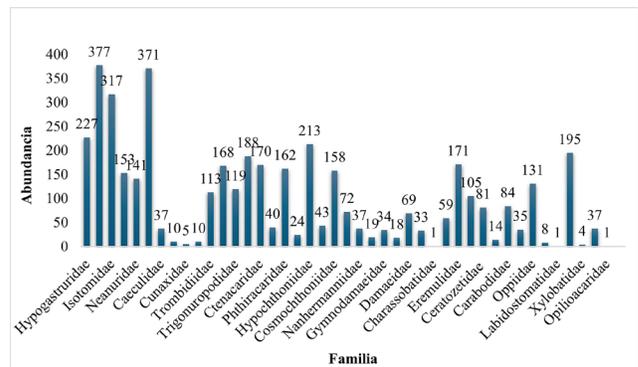


Figura 8. Distribución de la abundancia absoluta de las familias de microartrópodos en la selva mediana en la temporada de lluvias en Xpujil, Calakmul, Campeche.

abundancias entre las familias presentes.

El menor índice de diversidad se registró durante la temporada seca, con un valor de $H' = 2.125$. En este periodo también se observó la equitatividad más baja ($J' = 0.721$), lo que indica que la abundancia estuvo distribuida de manera desigual entre las familias presentes. Además, el valor de dominancia fue $\lambda = 0.045$, relativamente bajo; sin embargo, considerando que la dominancia es inversamen-

te proporcional a la diversidad, este resultado sugiere que, aunque no hubo una familia claramente dominante, la baja riqueza taxonómica contribuyó a reducir el valor del índice de diversidad.

Las selvas tropicales albergan la mayor diversidad biológica en muchos grupos de artrópodos y microartrópodos, presentando los índices más altos de biodiversidad de acuerdo con Shannon-Wiener (Cuadro. 1) constituyendo importantes reservorios de microbiota, microorganismos, microartrópodos y artrópodos, además de aves, reptiles y mamíferos (Vázquez 1999; Bueno-Villegas 2003; Navarrete-Heredia 2009; Pozo *et al.* 2011; Correa-Sandoval 2011; Escobedo-Cabrera 2011; Vázquez-Rojas *et al.* 2020). Listado taxonómico (Cuadro 3). La familia Cosmochthonidae está representada por tres morfoespecies, destacándose que ninguna de ellas corresponde con las especies previamente descritas para la región Neotropical (Fig. 10) (Balogh y Balogh 1990).

Por otro lado, la familia Phthiracaridae está representada por el género *Hoplophorella*. La familia Carabodidae se encuentra representada por dos géneros: *Cubabodes* y *Pentabodes*, lo que indica una distribución moderada en comparación con el número de organismos que presentan otras familias en la muestra, con una posible especialización en ciertos microhábitats, como: troncos en descomposición o musgo sobre las rocas.

La familia Acaronychidae está representada por un organismo ca. a *Acaronychus*, aunque presenta diferencias morfológicas notables, lo que podría implicar una divergencia o una variante aún no descrita de la especie.

Por su parte, la familia Microzetidae está bien representada, con al menos cuatro géneros y cuatro especies: *Cosmozetes*, *Kalyptrazetes*, *Rhopalozetes* y *Stylozetes*. Las especies de esta familia podrían estar aprovechando una amplia gama de nichos ecológicos y se denota una considerable diversidad dentro de esta familia en Xpujil.

La familia Eremulidae cuenta con un género: *Eremulus rigidisetous*, la familia Damaeolidae con *Fosseremus saltaensis* y la familia Eremobelbidae con *Eremobelba piffli*.

La familia Dampfiellidae está representada por el género *Beckiella*, con una especie. Aunque la representación es más limitada, el estudio de este género puede proporcionar información interesante sobre sus adaptaciones y distribución. La familia Galumnidae está representada por dos géneros: *Galumna* y *Pergalumna* sp. 1 y sp. 2.

Finalmente, la familia Opiidae es una de las más abundantes y diversas en las muestras, con cinco géneros y siete morfoespecies identificadas. Los géneros presentes incluyen: *Acroppia*, *Globoppia*, *Cubaoppia*, *Austroppia* y *Brachioppia*, lo que refleja una notable diversidad dentro de la familia en la región estudiada.

Se colectaron organismos de la familia Opilioacaridae (Fig. 11), los cuales, aunque no son abundantes, se consideran especies bioindicadores de hábitats en buen estado de conservación y/o de un equilibrio ecológico (Hoffmann y Vázquez 1986). Los ejemplares de esta familia se corres-

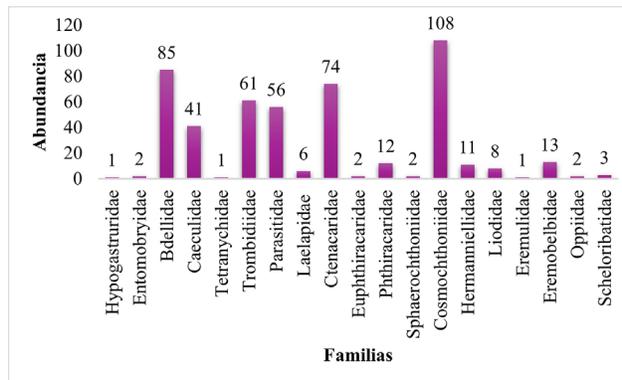
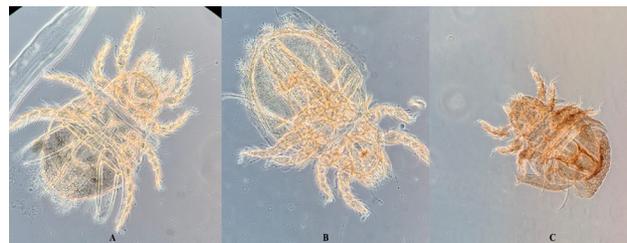


Figura 9. Distribución de la abundancia absoluta de las familias de microartrópodos en la selva mediana en la temporada seca en Xpujil, Campeche.



Figuras 10 A-C. A. ácaros de la familia Cosmochthonidae sp.1, B. sp. 2, C. sp. 3, de Xpujil, Calakmul, Campeche.



Figura 11. *Neocarus* sp. (Opilioacaridae). Ácaro bioindicador de sitios en buen estado de conservación.

ponden a una nueva especie que se encuentra en proceso de descripción.

De la familia Opilioacaridae se han descrito 3 nuevas especies para Quintana Roo *Neocarus siankanensis* (Vázquez & Klompen 2002), *Neocarus nohbecanus* (Vázquez & Klompen 2002), *Neocarus chactemalensis* (Vázquez & Klompen 2015). Así como 2 especies más en proceso de descripción, una de Puerto Morelos y una de Raudales, Quintana Roo. Mientras que para Campeche se tiene descrita una especie: *Neocarus calakmulensis* (Vázquez & Klompen 2015), y esta segunda especie de Xpujil, Campeche.

Collembola

El grupo de insectos Collembola estuvo representado por los siguientes géneros: en la familia Hypogastruridae se identificaron los géneros *Xenylla* sp. y *Superodontella* sp.; de la familia Neanuridae, *Neanura* ca. *muscorum*, *Pseudachorutes simplex* y *Pseudachorutes* sp.; de la familia Isotomidae, los géneros *Folsomides* sp., *Proisotoma* sp. y *Folsomia* ca. *prima*.

De la familia Sminthuridae se identificaron los géneros *Sminthurides* sp., *Sphaeridia* sp., y de la familia Sminthuridae el género *Sphyrotheca* ca. *mucroserrata* y *Neosminthurus clavatus*. De la familia Entomobryidae se determinaron las morfoespecies *Entomobrya* sp., *Sinella* sp. y *Seira* sp.

Los colémbolos son indicadores de suelos con buen nivel de humedad, por lo que fueron más abundantes en las colectas realizadas durante la temporada de lluvias. En cambio, durante la estación seca, solo algunos grupos estuvieron presentes, específicamente las familias Hypogastruridae y Neanuridae, localizados en la capa más profunda de la hojarasca.

DISCUSIÓN

La humedad y la temperatura del suelo juegan un papel importante en la riqueza de especies y la abundancia de los organismos (Cutz-Pool y Cruz 2013; Vázquez et al. 2023). Del primer muestreo efectuado en junio, correspondiente al periodo de secas, al segundo muestreo, cuando ya habían comenzado las lluvias, se observó un aumento significativo tanto en la diversidad de grupos de organismos encontrados como en el número de individuos correspondientes a cada grupo (Fig. 7).

Si tomamos en cuenta los índices de diversidad que se han encontrado en otros sitios estudiados de Quintana Roo y de Campeche, y considerando que este estudio abarca solo un año de colecta, los resultados permiten conocer la diversidad presente en un área aledaña a las vías del ferrocarril y el posible impacto de la pérdida de la cobertura vegetal sobre las selvas que permanecen, y, sobre todo, el impacto en la biodiversidad del suelo.

El sitio donde se llevó a cabo el presente estudio se encuentra en un relativo buen estado de conservación y corresponde a una selva mediana subperennifolia. Se ubica a un costado de las vías del ferrocarril, a 150 metros de distancia, en una franja de vegetación que no fue talada. Considerando la duración anual del muestreo y comparando los resultados con estudios previos en áreas similares, resulta notable haber registrado la mayoría de los taxones previamente reportados. Sin embargo, muchas de las morfoespecies recolectadas presentan características particulares que requieren de un análisis taxonómico más detallado.

Por ejemplo, del género *Cosmochthonius* se identificaron tres morfoespecies que no coinciden con las descritas anteriormente. Del género *Sphaerochthonius*, se encontraron dos morfoespecies no correspondientes a las especies conocidas para la región Neotropical (Balogh & Balogh

1988; 1990). En el caso de *Eohypochthonius*, se presume la presencia de una nueva especie, y tanto del género *Galumna* como de *Pergalumna* se identificaron tres morfoespecies distintas.

Los ácaros Mesostigmata estuvieron representados por los géneros *Asca*, *Laelaps*, *Trigonuropoda* y *Pyrosejus*, los cuales fueron abundantes y también mostraron una composición morfoespecífica diferente a la previamente registrada. Destaca también la presencia de ácaros de la familia *Opilioacaridae*, reconocidos como indicadores de suelos bien conservados y de ecosistemas en equilibrio. Su presencia sugiere que el sitio no ha sido severamente impactado por las obras del tren, o al menos no de forma significativa. El número total de especies o morfoespecies encontradas fue considerable (70), y esta alta riqueza puede considerarse un bioindicador del buen estado ecológico del ecosistema estudiado.

Los organismos del suelo, desde bacterias, hongos microscópicos, algas, larvas de insectos, nemátodos y microartrópodos —entre ellos ácaros y colémbolos— juegan un papel fundamental en la degradación de la materia orgánica (Cabrera-Dávila 2014; Socarrás 2013) y en la reintegración de nutrientes al suelo, contribuyendo al equilibrio de los ecosistemas forestales y a la sostenibilidad y fertilidad de los suelos (Crossley 1997; Kardol 2011; Sánchez et al. 2021).

Para la construcción de los tramos 5, 6 y 7 del proyecto ferroviario, que abarcan los estados de Quintana Roo y Campeche, se talaron aproximadamente 4,505 hectáreas, lo que representó la pérdida de unos 3,153,500 árboles, incluyendo maderas duras, preciosas, palmares, tasistales y tularres, entre otros tipos de vegetación (Zamora-Crescencio et al. 2020).

¿Qué organismos habitaban en estas áreas? ¿Cómo se afectó la biodiversidad de aquellos grupos que no pudieron desplazarse o proteger sus crías y huevos? Este impacto es complejo de cuantificar, y probablemente solo con el tiempo se podrá observar con mayor claridad el efecto total sobre la biota. No obstante, con base en estudios previos en distintos tipos de selvas de Quintana Roo y Campeche (Vázquez 1999; 2008; Vázquez et al. 2011; 2016; 2023; 2024; Cutz-Pool y Cruz 2013; Che-Uc et al. 2019; Pozo et al. 2011), se puede evaluar con mayor precisión la magnitud de esta pérdida.

¿Cuántos organismos del suelo se perdieron?

En una muestra de 25 × 25 cm se han llegado a contabilizar entre 454 y 2,098 organismos pertenecientes a hasta 30 órdenes y clases distintas (García-Gómez et al. 2014; Hernández-Magaña y Argüelles-Marín 2022; Vázquez et al. 2023). Extrapolando estos datos a una hectárea, el total estimado sería de 335,680,000 organismos. En consecuencia, en las 4,505 hectáreas taladas, habrían desaparecido aproximadamente 1,512,238,400,000 organismos edáficos, pertenecientes principalmente a microartrópodos.

Considerando los índices de diversidad registrados para

la biodiversidad edáfica en la selva baja inundable, selvas medianas subcaducifolias y selvas altas subperennifolias (Cuadro 2), se observa una disminución significativa en la riqueza de especies e índices de diversidad en áreas cercanas a las vías del ferrocarril, como se observó en el estudio de una selva mediana en Xpujil, Campeche. Esta pérdida masiva de biomasa animal y vegetal, así como de biodiversidad, será difícilmente recuperable (Vázquez 1999; Vázquez *et al.* 2023).

Frente a este panorama, una de las tareas prioritarias es la reforestación y la implementación de medidas de conservación, así como estudios a largo plazo que permitan monitorear la restauración de los ecosistemas y el eventual retorno de la fauna edáfica característica de las selvas tropicales.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo recibido para llevar a cabo este proyecto por la Dirección General de Investigación, Vinculación y Posgrado de la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo.

LITERATURA CITADA

- Balogh, J., y Balogh, P. 1990. *The soil mites of the world: Vol. 3: Oribatid mites of the neotropical region II (Vol. 3)*. Elsevier Health Sciences, Amsterdam.
- Balogh, P., y Balogh, J. 1988. *The soil mites of the world: Vol. 3: Oribatid mites of the neotropical region II (Vol. 3)*. Elsevier, Amsterdam.
- Bueno-Villegas, J. 2003. Los diplópodos del suelo en la selva alta de Los Tuxtlas. *Ecología del suelo en la selva tropical húmeda de México*. Instituto de Ecología, AC, Instituto de Biología y Facultad de Ciencias, UNAM. Xalapa, México, 226-236.
- Cabrera, G. (2014). Manual práctico sobre la macrofauna edáfica como indicador biológico de la calidad del suelo, según resultados en Cuba. *Fundación Rufford (RSGF, para la Conservación de la Naturaleza)*. <https://doi.org/10.19136/era.a6n17.2011>
- Che-Uc, W. I., L. Q. Cutz-Pool, L. E. Armenta-Tirado, and S. E. Rosado-Martín. 2019. Ácaros oribátidos de una selva secundaria y un cultivo de maíz en el ejido de Nicolás Bravo, Quintana Roo, México. *Agroecosistemas Tropicales*, 317.
- Correa-Sandoval, J. 2011. Aves. En C. Pozo, N. Armijo Canto, & S. Calmé (Eds.), *Riqueza biológica de Quintana Roo: un análisis para su conservación*. Tomo 2. ECOSUR, CONABIO, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (PPD). México, D. F. pp. 252-265.
- Crossley Jr, D. A. (1977). The roles of terrestrial saprophagous arthropods in forest soils: current status of concepts. In *The role of arthropods in forest ecosystems* (pp. 49-56). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Cutz-Pool, L. Q., and J. N. Cruz. 2013. Biodiversidad de ácaros oribatidos asociados a *Tillandsia festucoides* de Nicolás Bravo, Q. Roo. *Entomología mexicana*, 2(1): 95-99.
- Ellis, E. A., D. Chacón-Castillo, I. U. Hernández-Gómez, S. Madrid, and S. Cuervo. 2024. Agricultural Subsidies Augmented Tropical Deforestation in the State of Campeche, Mexico. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=5012403> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5012403>
- Ellis, E. A., J. A. Romero-Montero, and I. U. Hernández-Gómez. (2017). Deforestation processes in the state of Quintana Roo, Mexico: the role of land use and community forestry. *Tropical Conservation Science*, 10, 1940082917697259.
- Escobedo-Cabrera, E. 2011. Mamíferos terrestres. En C. Pozo, N. Armijo Canto, & S. Calmé (Eds.), *Riqueza biológica de Quintana Roo: un análisis para su conservación*. Tomo 2. ECOSUR, CONABIO, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (PPD). México, D. F. pp. 267-271
- García-Gómez, A., G. Castaño-Meneses, M. Vázquez, and G. J. Palacios-Vargas. 2014. Mesofaunal arthropod diversity in shrub mangrove litter of Cozumel Island, Quintana Roo, México. *Applied Soil Ecology*, 83: 44-50.
- Hernández-Magaña, N. E., and N. G. Argüelles-Marín. 2022. Diversidad y riqueza específica de microartrópodos edáficos en Raudales, Quintana Roo, México. *Tesis de Licenciatura, Manejo de Recursos Naturales*, Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Chetumal.
- Hoffmann, A., and M. Vázquez. 1986. Los primitivos ácaros opilioacaridos en México. *Folia Entomológica Mexicana*, (67): 53-60.
- Ibarra-Manríquez, G., J. L. Villaseñor, R. Durán, and J. Meave. 2002. Biogeographical analysis of the tree flora of the Yucatan Peninsula. *Journal of Biogeography*, 29(1): 17-29.
- Kardol, P., W. N. Reynolds, R. J. Norby, and A. T. Classen. (2011). Climate change effects on soil microarthropod abundance and community structure. *Applied*. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2010.11.001>
- Mira, M., E. Valor, R. Boluda, V. Caselles, and C. Coll. 2007. Influencia del efecto de la humedad del suelo en la emisividad del infrarrojo térmico. *Tethys*, (4): 3-10.
- Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad* (Vol. 1). M&T-Manuales y Tesis SEA, Zaragoza.
- Navarrete-Heredia, J. L. 2009. Biodiversidad: Importancia y amenazas. *Universidad de Guadalajara, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*.
- Palacios-Vargas, J. G., and B. E. Mejía-Recamier. (2007). *Técnicas de colecta, montaje y preservación de microartrópodos edáficos*. UNAM, Facultad de Ciencias, México, D.F.
- Pozo, C., N. Salas-Suárez, and A. Maya (Eds.). 2011. *Ri-*

- riqueza biológica de Quintana Roo: un análisis para su conservación, Tomo 2. ECOSUR, CONABIO, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (PPD), México, D.F., pp. 32-36.
- Sánchez, S. P., R. Courtney, and O. Schmidt. 2021. Soil meso-and macrofauna indicators of restoration success in rehabilitated mine sites. En: *Handbook of ecological and ecosystem engineering*, pp. 67-94. <https://doi.org/10.1002/9781119678595.ch4>
- Socarras A. (2013). Soil mesofauna: biological indicator of soil quality. *Pastos y forrajes*. 36: 5-13
- Valdéz-Hernández, M., and G. A. Islebe. 2011. Tipos de vegetación. En C. Pozo, N. Armijo Canto, and S. Calmé (Eds.), *Riqueza biológica de Quintana Roo: un análisis para su conservación*, Tomo 2. ECOSUR, CONABIO, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (PPD), México, D.F., pp. 32-36.
- Vázquez, M. M. (2011). Ácaros. En F. B. Zúñiga, J. L. P. Prieto, R. P. Bistrain, E. C. Jiménez, & M. D. C. D. Carranza. (Eds.), *Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales* (H. D. González, Ed.). Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 277-291.
- Vázquez, M. M. 1999. *Fauna edáfica de las selvas tropicales de Quintana Roo*. Chetumal, Quintana Roo, México: Universidad de Quintana Roo, UQRoo-Conacyt.
- Vázquez, M. M. 2008. *Microartrópodos edáficos litorales. De Chetumal/Corozal: Costa Occidental del Mar Caribe*, 131.
- Vázquez, M. M., A. Pereira, P. Frago, and J. A. Rodríguez. 2011. Riqueza y biodiversidad de organismos edáficos del Corredor Biológico Mesoamericano (México, Belice y Guatemala). *Avances deficiencia y tecnología en Quintana Roo*, 37-70.
- Vázquez, M. M., and H. Klompen. 2002. The family Opilioacaridae (Acari: Parasitiformes) in North and Central America, with description of four new species. *Acarologia*, 42: 299-322.
- Vázquez, M. M., and H. Klompen. 2015. The family Opilioacaridae (Parasitiformes: Opilioacarida) in Mexico, description of two new species and notes on biology and geographical distribution. *Zootaxa*, 3957(5): 535-552.
- Vázquez, M. M., D.A. May, and E. Alamilla-Pastrana. 2016. Riqueza específica y biodiversidad de Cozumel, Quintana Roo, México. *Teoría y Praxis*, (19): 137-171. <https://doi.org/10.22403/uqroomx/typ19/07>.
- Vázquez, M. M., L. V. Valdez-Chan, N. E. Hernández-Magaña, and D. M. Uicab. 2024. Tiempo de degradación de la materia orgánica en una selva mediana de Petcacab, Quintana Roo, México. *Dugesiana*, 31(2): 149-158.
- Vázquez, M. M., N. E. Hernández-Magaña, and N. G. Argüelles. 2023. Riqueza y biodiversidad de microartrópodos edáficos (Acari y Colembolla) en la comunidad de Raudales, Q. Roo, México. *AvaCient*, (ISSN: 2594-018X), 75-85.
- Vázquez-Rojas, M., M.M. Vázquez, F. Medina, A. Bieler, B. E. Mejía-Recamier, E. Alamilla-Pastrana, and D.A. May. 2020. *Ácaros Prostigmata y Endeostigmata de las selvas tropicales de Quintana Roo, México* (1ª. ed.). Facultad de Ciencias de la UNAM.
- Walter, D. E., and G. W. Krantz. 2009. Collecting, rearing, and preparing specimens. In: *A manual of Acarology*, 3rd ed., pp. 83-96.
- Zamora-Crescencio, P., R. C. Barrientos-Medina, A. H. Plasencia-Vázquez, P. Villegas, M. D. R. Domínguez-Carrasco, C. Gutiérrez-Báez, and I. G. Poot Sarmiento. 2020. Estructura y composición florística de la selva mediana subcaducifolia en Hobomó, Campeche, Campeche, México. *Madera y Bosques*, 26(1). <https://doi.org/10.21829/myb.2020.2612121>

Recibido: 20 de diciembre 2024

Aceptado: 18 de junio 2025

**HOMENAJE AL
DR. RODOLFO NOVELO GUTIÉRREZ**



Editorial

En este número de la revista *Dugesiana* se brinda un merecido homenaje al Dr. Rodolfo Novelo Gutiérrez, apasionado investigador de Odonata del Instituto de Ecología, A.C. de Xalapa, Veracruz. Rodolfo Novelo estudió en la Universidad Nacional Autónoma de México desde la licenciatura hasta el doctorado y ha desarrollado una trayectoria académica enfocándose en la taxonomía y biología de los insectos acuáticos. En su carrera ha publicado muchas publicaciones en revistas nacionales y del extranjero que le han valido el ser un reconocido especialista en su área.

Además de su trayectoria como investigador, Rodolfo Novelo destaca por su labor docente, la que está por cumplir 50 años. Es importante mencionar que como parte de su trabajo docente ha formado a muchos estudiantes, mismos que ahora son especialistas en diferentes aspectos de la entomología.

Como un reconocimiento a su trayectoria, en esta edición de la revista sus colegas le reconocen su trayectoria y aportes a la entomología mexicana, dedicándole cinco especies en su honor. Además de la calidad académica de Rodolfo, seguramente los autores de estas publicaciones también estuvieron motivados por su amistad, el apoyo recibido y las enseñanzas brindadas a lo largo de los años.

Aprovecho para agradecer profundamente a los autores que nos enviaron sus contribuciones, así como a los revisores que comprometidamente colaboraron con todos sus conocimientos y experiencia para que este número tenga el rigor que siempre hemos procurado. De manera especial a Ana Laura González Hernández, Aura Yoali Rodríguez Vázquez y Alma Sofia Rivas Amante quienes apoyaron de diferente manera en la labor de edición de este número. También emitimos nuestro agradecimiento, como siempre, a la Universidad de Guadalajara por el apoyo que semestre a semestre recibimos para la publicación de la revista. Esta labor no sería posible sin cada uno de ustedes, principalmente los autores que hacen crecer los indicadores de la revista y en cuyo trabajo se cimentan los logros obtenidos. Con mucho cariño, esperamos sus envíos para las futuras ediciones de *Dugesiana*, nuestra revista de entomología. ¡Felicidades Rodolfo!

Editorial

In this issue of the journal *Dugesiana*, we pay a well-deserved tribute to Dr. Rodolfo Novelo Gutiérrez, a passionate researcher of Odonata from the Instituto de Ecología, A.C. in Xalapa, Veracruz. Rodolfo Novelo studied at the National Autonomous University of Mexico, from undergraduate to doctoral degree, and has built an academic career focused on the taxonomy and biology of aquatic insects. Throughout his career, he has published numerous works in both national and international journals that have earned him recognition as a leading specialist in his field.

In addition to his research career, Rodolfo Novelo stands out particularly for his teaching work, which is approaching 50 years. It is important to note that throughout his trajectory as teacher and advisor he has trained many students, some of whom are now specialists in various insect groups.

As a recognition of his work, in this edition of the journal, his colleagues honour his career and contributions to Mexican entomology by dedicating five species to him. In addition to Rodolfo's academic excellence, the motivation of the authors of these publications surely stemmed from his friendship, the support he has provided, and the knowledge he has shared over the years.

I take this opportunity to deeply thank the authors who submitted their contributions, as well as the reviewers who generously collaborated with all their knowledge and experience to ensure this issue maintains the rigor we always strive for. Special thanks go to Ana Laura González Hernández, Aura Yoali Rodríguez Vázquez, and Alma Sofia Rivas Amante, who supported the editorial work of this issue in different ways. We also express our gratitude, as always, to the University of Guadalajara for the support we receive semester after semester to publish the journal. This work would not be possible without each one of you, especially the authors who help grow the journal's indicators and on whose work the achievements are based. With great affection, we look forward to your submissions for future issues of *Dugesiana*, our entomology journal. Congratulations Rodolfo!

A new species of *Stenotarsus* Perty (Coleoptera: Endomychidae: Endomychinae) from Costa Rica, with the establishment of a new species group

Una nueva especie de *Stenotarsus* Perty (Coleoptera: Endomychidae: Endomychinae) de Costa Rica, con el establecimiento de un nuevo grupo de especies

Emmanuel Arriaga-Varela^{1*}, Eder Farid Mora-Aguilar¹ and Wioletta Tomaszewska²

¹Red de Biodiversidad y Sistemática, Instituto de Ecología, A.C., El Haya, Xalapa, Mexico; ²Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences, Warszawa, Poland

*Corresponding author: emmanuel.arriaga@inecol.mx

ABSTRACT

Stenotarsus is a mainly pantropical genus with nearly 270 species described. Here we describe a new species from Puntarenas, Costa Rica, belonging to the newly defined and diagnosed *Stenotarsus spiropenis* species group. The new species, *Stenotarsus noveloi*, is diagnosed, described in detail and illustrated. The species of the *S. spiropenis* species group show characteristics that are unique among Neotropical species of the genus.

Key words: handsome fungus beetles, Neotropical region, taxonomy, systematics.

RESUMEN

Stenotarsus es un género principalmente pantropical con cerca de 270 especies descritas. Describimos aquí una nueva especie de Puntarenas, Costa Rica, perteneciente al nuevo grupo de especies *Stenotarsus spiropenis*, el cual es definido y diagnosticado. Se diagnostica, describe e ilustra a la nueva especie. Las especies pertenecientes al grupo de especies *S. spiropenis* presentan características únicas entre las especies Neotropicales del género.

Palabras clave: escarabajos de los hongos, región neotropical, taxonomía, sistemática.

The Endomychidae, or handsome fungus beetles, are a moderately diverse family of mycophagous coleopterans related to ladybugs (family Coccinellidae). They are composed by nearly 1600 species in 9 subfamilies (Shockley *et al.* 2009; Robertson *et al.* 2015). The vastest diversity of this family is found in the tropical areas of the World.

Stenotarsus Perty, 1832 is a pantropical genus that stands as the most diverse in the family, with nearly 270 species described from tropical areas of the World. They can be found from Eastern USA to Argentina in the Americas, tropical areas of Africa including Madagascar, the Oriental region and Australia (Shockley *et al.* 2009). After the taxonomic rearrangement of Endomychidae done by Robertson *et al.* (2015) *Stenotarsus* is classified in Endomychinae along with other 11 genera (Arriaga-Varela *et al.* 2019; Tomaszewska *et al.* 2023). The morphological delimitation of *Stenotarsus* with respect to some of these genera, like *Ectomychus* Gorham, *Chondria* Gorham and *Paniegena* Heller, has not been studied in depth.

Preliminary phylogenetic results of a wide sampling of Endomychidae suggest that the monophyly of *Stenotarsus* is not sustainable as currently defined (Arriaga-Varela *et al.* in prep.). Rearranging the taxonomy of *Stenotarsus* and allied genera is a task that needs to be guided by the recovery of the phylogenetic relations among the species. However, the ignorance of the actual specific, morphological and

ecological diversity in these lineages needs to be tackled systematically, starting from the treatment of regional faunas that surely will shed light on a large proportion of undescribed species.

The fauna of the Neotropical region is particularly poorly studied, and no modern revision has been done for most of its territory. A revision of the species from Mexico, Guatemala and Belize revealed 12 new species and five synonyms (Arriaga-Varela *et al.* 2013). Although relevant morphological differences among species were described, no formal attempt to establish species groups was done there, in wait for a more comprehensive overview of the fauna from Central and South America as well as phylogenetic insights into the genus. Among the species described there from Mexico, two of them stand out for a number of morphological differences with the rest of the known Neotropical fauna: *S. rulfoi* Arriaga-Varela, Zaragoza-Caballero, Tomaszewska and Navarrete-Heredia and *S. spiropenis* Arriaga-Varela, Zaragoza-Caballero, Tomaszewska and Navarrete-Heredia. At least two additional similar undescribed species from Mexico have been found posteriorly (EAV personal observation). All these species show characters like elytra with striae of punctuation and ovipositor with terminal styli on the gonocoxites, that are found in species from the tropical areas of Africa and Asia and not in the other species from the Americas besides *Stenotarsus*

nigrivestis Shockley (Shockley 2007) from Dominican Republic. The unusual morphology of *Stenotarsus* from this group and these specimens baffled the main scholar of Endomychidae on the 20th century, H.F. Strohecker, who was surprised that species of *Stenotarsus* with this morphology could be found in the Neotropical region. He wrote under a female specimen from Mexico of an unidentified species “*Stenotarsus* sp., locality? This is an Asiatic type of *St.*!” (EAV, personal observation).

In this contribution we describe a new species from Costa Rica with clear affinity to *S. rulfoi* and *S. spiropenis* and present a diagnosis based on other Neotropical species for a newly established species group for these.

Costa Rica holds one of the largest biodiversity per area ratio in the World (Obando 2007). The fauna of *Stenotarsus* can not be the exception. Shockley *et al.* (2009) reported eight species for the country. However, most of these records are dubious, probably based on misidentifications of species from other areas of the Neotropics (EAV personal observation). Based on the treatments of species from Mexico, Guatemala and Belize (Arriaga-Varela *et al.* 2013) and Panama (Roubik and Skelley 2001) only three species already described can be confidently confirmed from Costa Rica: *S. guatemalae* Arrow, *S. lemniscatus* Gorham and *S. purpuratus* Gerstaecker. However, examination of entomological material from various collections suggest that actual diversity of Costa Rica could include dozens of undescribed species (EAV personal observation). For this reason, we did not attempt to provide an identification key for the species of the country at this point.

MATERIAL AND METHODS

This work is based in the examination of a specimen deposited in the Colección de Artrópodos of the Museo Nacional de Costa Rica – MNCR (San José, Costa Rica), formerly in INBIO (Instituto de Biodiversidad). Measurements were made using an ocular micrometer as follows: body length measured dorsally from apical margin of clypeus to apex of elytra; width across elytra (at widest part); height of elytra (at highest part); the length of each antennomere, measured at mid length; antennomere width (at widest part); pronotal width (at widest part), elytral length from the base to apex, along suture, including scutellar shield. Aedeagus is described as positioned *in situ* in the abdomen. For the study of genitalia, the abdomen of the holotype was detached from the body and cleared in 10% KOH. Male genitalia were dissected and mounted on a paper triangle attached to the specimen. The morphological terms and criteria follow Arriaga-Varela *et al.* (2013). Photographs of the habitus were taken using a Leica Z16 APO A microscope with Leica DCM 2900 camera at laboratory of the Red de Ecoetología, INECOL A.C. A map with the distribution of the described species in *Stenotarsus spiropenis* group was generated using Quantum GIS 3.2 software (QGIS Development Team 2018).

RESULTS

Stenotarsus Perty, 1832

Type species: *Stenotarsus brevicollis* Perty, 1832

Stenotarsus noveloi sp. nov.

<http://zoobank.org/861E0934-0B48-46C3-9B3A-2F019E883189>

Diagnosis. This species is very similar to *S. spiropenis*, but it can be distinguished by the pronotum with sides almost subparallel in basal half (weakly subsinuate in basal half in *S. spiropenis*) and by the median lobe of aedeagus with width subequal along most of its length, broadening near apex, with a small projection in apex of internal margin in ventral view (width subequal all along and not expanded apically in *S. spiropenis*).

Description of holotype male. Body: 4.0 mm long, long oval (Fig. 1, 6), moderately convex; 1.95 times as long as wide, about three times as long as high (Fig. 5). Uniformly ferruginous red, except antennomeres 7–11 which are black, articles 5–6 gradually infusate. Densely covered with long, suberect, golden setae.

Head: Clypeus transverse, 2.2 times wider than long. Terminal labial palpomere broad, widely truncate apically. Interocular distance 0.6 times as wide as head including eyes. Antenna stout and moderately long (Fig. 2), 0.42 times as long as body; scape 1.3 times as long as wide, 1.3 times longer than pedicel; pedicel 1.1 times longer than wide; third antennomere 1.6 times as long as wide, 1.3 times as long as pedicel; fourth 1.4 times as long as wide, 1.2 times as long as pedicel; fifth 1.3 times as long as wide, 1.2 times as long as pedicel; sixth and seventh subequal to fifth; eighth 1.1 times as long as wide, 1.1 times longer than pedicel; antennal club 0.4 times as long as total antennal length; ninth antennomere weakly asymmetrical, widened apically, 0.9 times as long as wide, 1.5 times as long as pedicel; tenth slightly asymmetrical, strongly widened apically, 0.7 times as long as wide, 1.4 times as long as pedicel; terminal antennomere asymmetrical, short ovoid to subquadrate, widest near mid length, 1.2 times as long as wide, 2.4 times as long as pedicel.

Prothorax: Pronotum widest at base, moderately transverse (Figs 2-3), two times wider than long, 1.81 times wider at base than at front angles, 2.2 times wider than head. Sides almost parallel in basal half, then converging to front angles. Front angles almost right-angled, briefly rounded tip. Hind angles briefly acute. Anterior border with complete narrow margin, not arcuate medially. Lateral sides with margins broad and raised; weakly narrowing near base in posterior 1/4; width of margin at base less than 1/4 of the distance between basal pore and hind angle; area between marginal line and pronotal edge flat. Disc finely and closely punctate (Fig. 3), weakly convex. Longitudinal sulci distinctly long and deeply and widely excavated, weakly convergent. Basal pores moderately large, slightly curved, markedly oblique. Basal sulcus faint or absent. Pronotal base weakly lobed medially, straight to slightly emarginate near scutellum. Prosternal process narrow, parallel-sided at

base (Fig. 7); apical width about 0.6 times the longitudinal procoxal diameter.

Pterothorax: Scutellar shield subpentagonal, small (Fig. 1), 1.4 times wider than long. Elytra 2.7 mm long, 1.25 times longer than wide, 3.12 times longer and 1.25 times wider than pronotum; rather oblong, widest before basal third, weakly convergent in mid-length, then roundly convergent to the rounded apex. Foveolate punctures arranged in 9 well defined longitudinal striae, getting less conspicuous apically; punctures in striae comparatively large and deep, separated by one diameter to the next; setiferous punctures in the interstriae fine, moderately sparse separate by 24 diameters (Fig. 4). Humerus prominent. Epipleuron moderately wide at base, 0.85 times as wide as intercoxal process of mesoventrite. Mesoventrite scarcely excavated in front; bearing moderately large setose pores laterally; scarcely wider than longitudinal coxal diameter, with three subtriangular figures formed by carinae. Metaventrite (Fig. 7) weakly convex, without modifications on the anterior margin; with pair of moderately large setose pores of approximately same diameter posterior to each mesocoxa. Metanepisternum with moderately large setose pore.

Legs: moderately long and slender. Trochanters simple. Meso- and metafemora strongly widened at mid-length, unarmed; metafemur as long as mesofemur, bearing moderately long decumbent setae. Meso- and metatibiae moderately slender; metatibia as long as metafemur, 0.35 times as long as elytra, gradually widened distally, linear, unarmed. Metatarsus 0.55 times as long as metatibia; second tarsomere produced and lobed, 2.5 times as wide apically as the fourth tarsomere at mid-length.

Abdomen: ventrite 1 as long as metaventrite and as ventrites 2–5 combined, with moderately coarse foveolate punctation, without protuberances. Ventrite 5 twice as long as 4, rounded apically. Ventrite 6 rounded apically. Tergite VIII truncate. Median lobe very slender, flattened, curved, and weakly twisted (Figs 8-9), width subequal along most of its length, broadening near apex, with a small projection in apex of internal margin in ventral view (Figs. 8). Tegmen with moderately large submembranous tegminal plate.

Holotype. San Luis Monteverde, A. C. Arenal, Prov. Punta, COSTA RICA 1000-1350 m, Jun 1993, Z. Fuentes, Malaise, L N 449250_250850 #2588 // INB0003412536 INBIOCRI COSTA RICA (MNCR).

Etymology. This species is dedicated to Rodolfo Nove-lo (INECOL A.C., Xalapa, Mexico) for his work on Odonata and other aquatic insects.

Diagnostic combination of *Stenotarsus spiropenis* group. Species of this group can be distinguished from other species in the Neotropical region by the next combination of characters: pronotum with longitudinal sulci relatively long, wide and distinctly excavated; intercoxal process of the mesoventrite with three subtriangular or subsemicircular figures formed by carinae; elytron with larger foveolate setiferous punctures arranged in 9 longitudinal striae; median lobe of aedeagus very slender, flattened, curved, and

at least weakly twisted; ovipositor with gonocoxites with terminal styli.

Comment. As recognized here this group includes *Stenotarsus spiropenis*, *S. rulfoi* and *S. noveloi* sp. nov. Additionally, the authors are aware of at least two undescribed species from Mexico. In one of these species the longitudinal striae of on elytra are less conspicuous since they are formed by more diffuse rows of two or three foveolate punctures with very similar size to those in the interstriae. *Stenotarsus nigrivestis* Shockley, 2007 from Dominican Republic fits most of the diagnostic characters proposed here. However, its affinity is still not completely clear as no female genitalia has been studied.

Having a robust and comprehensive phylogenetic hypothesis for *Stenotarsus* and related genera will shed light on how this Neotropical lineage with a salient morphology is related with other New and Old World groups. This will be a task for the future that should include a wide taxonomic and biogeographic sampling.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Ángel Solís (BioAlfa Barcoding Project, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica, formerly in INBIO) for borrowing Endomychidae material to the first author. We thank Fernando Escobar Hernández (Instituto de Ecología, A.C., Red de Ecoetología) for the logistics support.

LITERATURE CITED

- Arriaga-Varela, E., W. Tomaszewska and M. Fikáček. 2019. A new genus of Endomychinae (Coleoptera: Endomychidae) from the Neotropics with unusual mouthparts. *Neotropical Entomology* 48(2): 290-301.
- Arriaga-Varela, E., S. Zaragoza-Caballero, W. Tomaszewska and J.L. Navarrete-Heredia, J. L. 2013. Preliminary review of the genus *Stenotarsus* Perty (Coleoptera: Endomychidae) from México, Guatemala and Belize, with descriptions of twelve new species. *Zootaxa* 3645(1): 1-79.
- Obando, V. 2007. *Biodiversidad de Costa Rica en Cifras*. Editorial INBio, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- QGIS Development Team. 2018. *QGIS geographic information system*. Open Source Geospatial Foundation Project. Available from: www.qgis.org
- Robertson, J.A., A. Ślipiński, M. Moulton, F.W. Shockley, A. Giorgi, N.P. Lord, D.D. McKenna, W. Tomaszewska, J. Forrester, K.B. Miller, M.F. Whiting and J.V. Mchugh 2015. Phylogeny and classification of Cucujoidea and the recognition of a new superfamily Coccinelloidea (Coleoptera: Cucujiformia). *Systematic Entomology* 40(4): 745-778.
- Roubik, D.W. and P.E. Skelley. 2001. *Stenotarsus subtilis* Arrow, the aggregating fungus beetle of Barro Colorado Island Nature Monument, Panama (Coleoptera, Endomychidae). *The Coleopterists Bulletin* 55(3): 249-263.

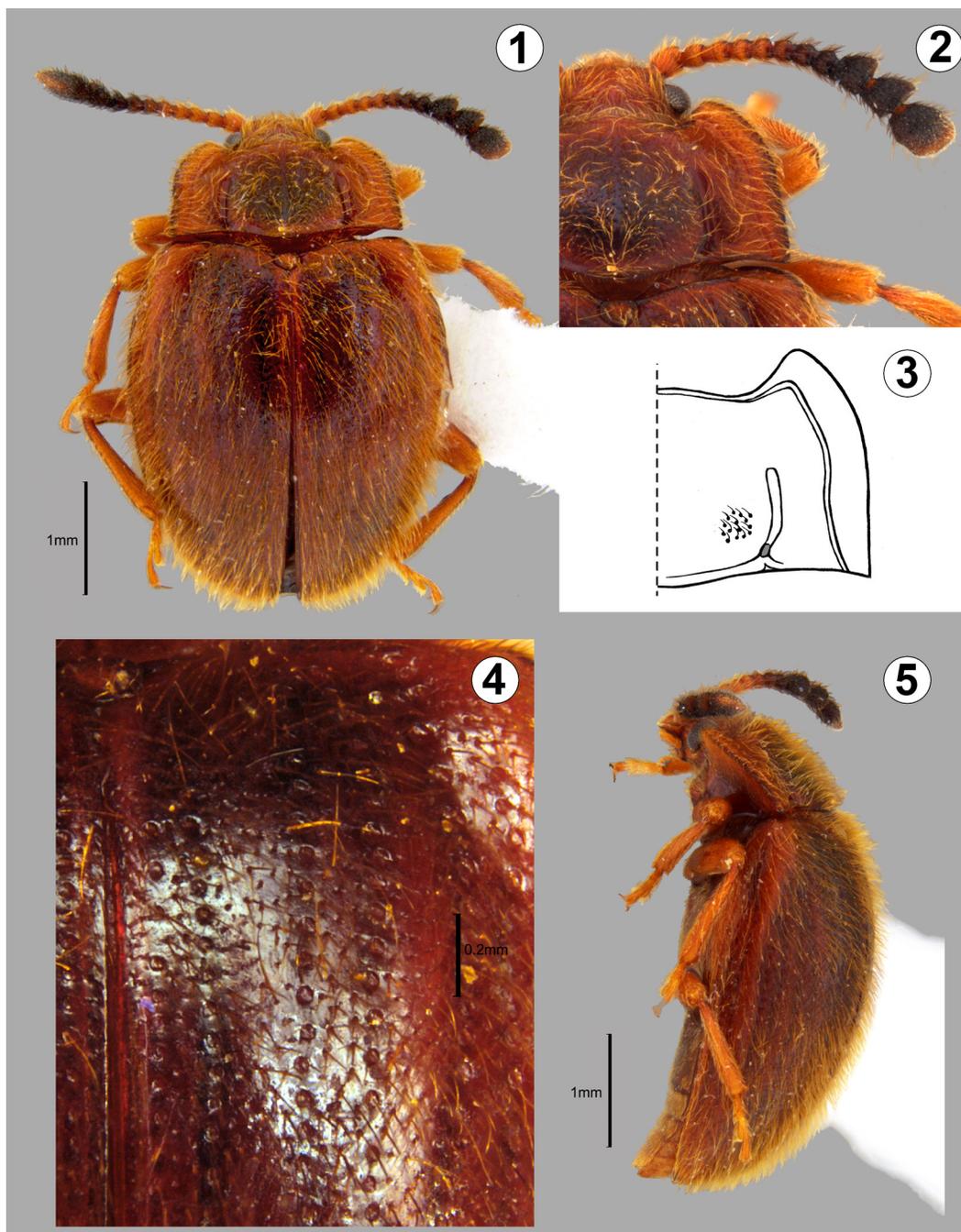
Shockley, F.W. 2007. *Stenotarsus nigrivestis* Shockley, a new species of Endomychidae (Coleoptera: Cucujoidea) from the Dominican Republic. *The Coleopterists Bulletin* 61(3): 479-486.

Recibido: 13 de junio 2025

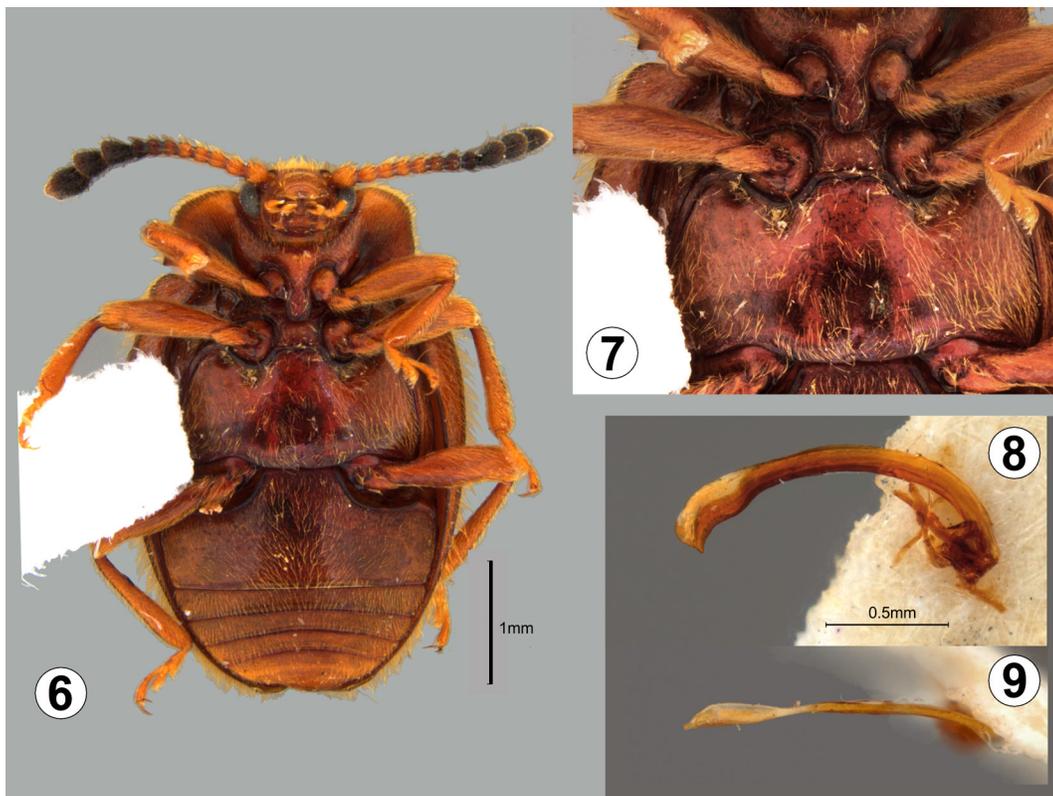
Aceptado: 25 de junio 2025

Shockley, F.W., K.W. Tomaszewska and J.V. McHugh. 2009. An annotated checklist of the handsome fungus beetles of the world (Coleoptera: Cucujoidea: Endomychidae). *Zootaxa* (1999): 1-113.

Tomaszewska, W., K. Szawaryn and E. Arriaga-Varela. 2023. 'Where is my family?' Molecular and morphological data reveal the phylogenetic position and diversity of the enigmatic handsome fungus beetle genus *Anamycetaea* Strohecker, 1975 (Coleoptera, Coccinelloidea). *Invertebrate Systematics*, 37(4): 231-253.



Figures 1-5. Morphology of *Stenotarsus noveloi* sp. nov. 1. Dorsal habitus. 2. Detail of pronotum and right antenna. 3. Drawing of right half of pronotum. 4. Detail of punctation on anterior third of right elytron. 5. Lateral habitus.



Figures 6-9. Morphology of *Stenotarsus noveli* sp. nov. 6. Ventral habitus. 7. Thoracic ventrites. 8. Ventral view of median lobe of aedeagus. 9. Lateral view of median lobe of aedeagus.

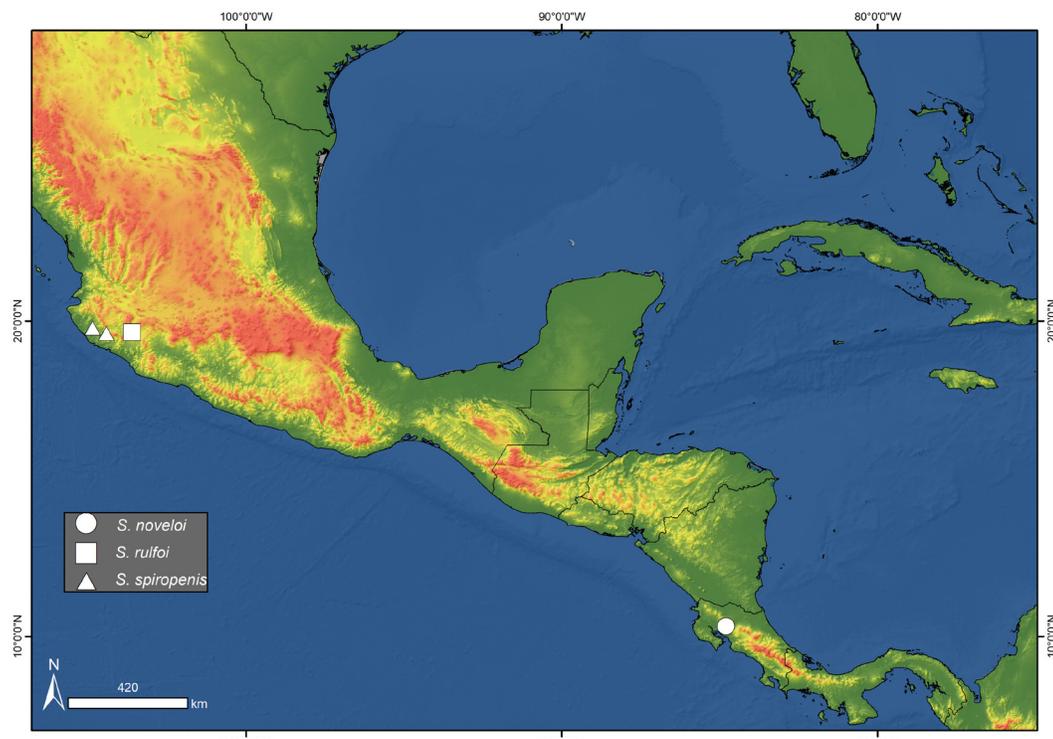


Figure 10. Map showing the distribution of described species in *Stenotarsus spiropenis* species group; triangles: *S. spiropenis*; square: *S. rulfoi*; circle: *S. noveli* sp. nov.

Diplotaxis rodolfonovelei*, una nueva especie mexicana del estado de Hidalgo (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae), con redefinición del grupo *puberula

***Diplotaxis rodolfonovelei*, a new Mexican species from Hidalgo state (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae), with a new definition of the *puberula* species group**

Leonardo Delgado¹, Eder F. Mora-Aguilar^{1*} y José Antonio Gómez-Anaya¹

Red de Biodiversidad y Sistemática, Instituto de Ecología, A. C., Carretera Antigua a Coatepec No. 351, 91070 Xalapa, Veracruz, México. *Autor de correspondencia: eder.mora@inecol.mx

RESUMEN

Una nueva especie mexicana es descrita e ilustrada, *Diplotaxis rodolfonovelei*, con base en especímenes colectados en la región árida del sur del estado de Hidalgo, México. Esta especie es relacionada con las especies del grupo *puberula* de este género, grupo que es redefinido con base en una nueva composición de especies, al cual se añaden en una nueva clave a *D. guatemalica* Moser, *D. rugosifrons* Moser, *D. squamisetis* Delgado y Capistrán en un nuevo arreglo de este grupo. Se incluye la lista anotada de especies pertenecientes al grupo *puberula* con datos de distribución, temporalidad e intervalo altitudinal conocido, además de mapas de distribución para cada una de estas.

Palabras clave: Diplotaxini, grupo *pilipennis*, especies pubescentes, clima árido, estado de Hidalgo.

ABSTRACT

Diplotaxis rodolfonovelei sp. nov. is described and illustrated from arid region of southern of state of Hidalgo, Mexico. This species is related with the species of the *Puberula species group* of this genus, group newly defined with different composition of species as previously known, adding to *D. guatemalica* Moser, *D. rugosifrons* Moser, *D. squamisetis* Delgado & Capistrán and this new species, including all these species within a new key. A checklist of the *Puberula species group* is provided, including data on distribution, seasonality, and known elevational range, along with distribution maps for each species.

Keywords: Diplotaxini, *pilipennis* group, setiferous species, arid climate, Hidalgo state.

El género *Diplotaxis* Kirby es el tercer género más diverso en América de la subfamilia Melolonthinae, después de *Plectris* Burmeister y *Phyllophaga* Harris. Del género *Diplotaxis* se reconocen actualmente cerca de 240 especies descritas válidas, ordenadas por Vaurie (1958, 1960) en 37 grupos de especies, más nueve especies no agrupadas. Los grupos de especies *puberula* y *pilipennis*, están constituidos por 10 y 5 especies respectivamente. Estas 15 especies en conjunto están caracterizadas principalmente por presentar el cuerpo ovalado y convexo, conspicuamente pubescente, con el clipeo ancho con los ángulos frontales redondeados o dentiformes y el labro aplanado o ligeramente cóncavo, no bilobado o dividido.

Si bien estas especies comparten estos caracteres, en conjunto forman un grupo relativamente heterogéneo, mostrando distintas morfologías en cuanto a su *habitus*, forma de la cabeza, pronoto y élitros, además de la distinta puntuación y pubescencia del dorso en cuanto a posición, densidad y tamaño. Presentan en conjunto una amplia distribución, la mayoría de las especies ocurren en la región este y sureste de México, extendiéndose hacia Estados Unidos (1 sp.) y Centroamérica (5 spp.), con un registro en Colombia (Mendoza y García 2019, Fig. 5). En México se encuentran las 15 especies, siendo el estado de Veracruz

el que registra el mayor número con seis (Vaurie 1958, Delgado y Capistrán 1992, 1993, Delgado 2001).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron cuatro especímenes, un macho y tres hembras, colectados en Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México. La revisión abarcó los caracteres tradicionales de la morfología externa, además de extraer la genitalia masculina (pieza basal y parámetros). Los especímenes fueron observados con un estereomicroscopio Stemi Zeiss SV6 y fotografiados con un estereomicroscopio Leica Z16 APO A y una cámara Leica DCM 2900, el apilamiento de las imágenes se realizó con el software Leica Application Suite 4.7. Los mapas de distribución se realizaron con el software ArcMap 10.8 (ESRI 2018). La terminología morfológica empleada es la empleada por Vaurie (1958). Las medidas fueron tomadas en milímetros con un micrómetro ocular.

Los acrónimos de las colecciones citadas aquí son: IEXA (Colección Entomológica del Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Ver., México), CWBW (Colección particular William B. Warner, Chandler, AZ, USA) y LLDC (Colección particular Leonardo Delgado, Xalapa, Ver., México).

RESULTADOS

Diplotaxis rodolfonovelei sp. nov. Delgado, Mora-Aguilar y Gómez-Anaya

(Figs. 1–4, 18)

<http://zoobank.org/F9AC2152-6CE4-417F-8AE8-6F32C6940326>

Material tipo. Holotipo macho y un paratipo hembra etiquetados: “México, Hidalgo, Tezontepec de Aldama, V-VI-1996, J. A. Gómez col.”, ambos depositados en IEXA. Dos paratipos hembras etiquetados con los mismos datos, uno depositado en CWBW y otro en LLDC.

Descripción. Holotipo macho. (Figs. 1–4). Cuerpo oblongo, dorsalmente moderadamente convexo, integumento de color café rojizo. Longitud del ápice de la cabeza al ápice del pigidio 9.2 mm, ancho máximo (al nivel del tercio basal de los élitros) 3.4 mm. Dorso pubescente, sedas recumbentes y dispuestas en un patrón regular y ordenado en filas (Fig. 1–2). Clípeo más ancho que largo, con los ángulos anteriores continuos con el borde de la frente, redondeados; clípeo y frente aplanados, con puntos muy densos, casi formando rugosidades. Ancho de cada ojo cerca de 1/5 parte de la distancia interocular. Labro pequeño, moderadamente cóncavo, claramente punteado y poco más largo que la cara inferior del clípeo. Antenas con 10 artejos.

Pronoto lateralmente casi igualmente curvo desde la base al ápice, dorso moderadamente convexo, con densa puntuación homogénea y rugosa y con sedas densas recumbentes de moderado tamaño. Élitros más largos que anchos, con puntuación setífera densa, con sedas recumbentes, midiendo en promedio poco más de la distancia longitudinal entre los puntos. Esternitos abdominales con una fina quilla a los lados. Tarsos más largos que la tibia respectiva, con escasas sedas en la superficie ventral. Uñas de los tres pares de patas bífidas. Genital masculino con los parámetros largos, unidos en el 5/6 basal y ligeramente ensanchados en el ápice. (Figs. 3–4).

Paratipos. Hembra (3) Longitud 8.9– 9.1; ancho 3.3– 3.4. Difieren del macho en presentar los tarsos más cortos, el abdomen convexo y el último esternito visible ancho.

Comentarios taxonómicos.

Esta nueva especie es distinguida de las restantes especies del género por presentar la siguiente combinación de caracteres: Dorso pubescente con sedas recumbentes de mediano tamaño, en los élitros en promedio menos del doble de la distancia entre los puntos de las estrías, además por presentar el clípeo ancho, rectangular, con ángulos anteriores obtusos aunque redondeados, es notable el patrón de sedas recumbentes en los élitros, formando filas ordenadas longitudinalmente y con el labro ligeramente cóncavo y moderadamente punteado.

Esta especie pertenece al *grupo puberula*, grupo constituido por diez especies distribuidas desde Estados

Unidos a Colombia (Vaurie 1958, Mendoza y García 2019), en México ocurren las diez especies. Este grupo es caracterizado por compartir al menos dos caracteres: el dorso con sedas evidentes y conspicuas y el clípeo ancho con los ángulos frontales redondeados u obtusos, no con el clípeo estrechado hacia el frente y con los ángulos anteriores dentiformes como las del *grupo pilipennis* con el que se le ha relacionado (Vaurie 1958). Aquí caracterizamos a estos grupos de manera separada, incluyendo a esta nueva especie junto con las otras especies del *grupo puberula (sensu stricto)*. Asimismo, si se sigue la clave de Vaurie (1958) esta especie llegará a *Diplotaxis coriacea* Bates, de la cual se separa fácilmente por presentar el clípeo rectangular con ángulos anteriores obtusos, no cuadrado y con ángulos anteriores dentiformes.

Distribución

Esta especie es sólo conocida de la región sur del estado de Hidalgo, situada en la porción meridional del Altiplano Mexicano. Tezontepec de Aldama, la localidad de esta especie pertenece al municipio homónimo, está a una altitud de 2,100 m snm. y presenta un clima semiseco templado, con matorrales y algunos árboles aislados como vegetación extendida perturbada. Sus coordenadas son: 20° 10' 33" N y 99° 17' 23" O (Fig. 3b). Esta región es conocida como el Valle del Mezquital, presentando un clima seco con precipitaciones inferiores a los 600mm.

Etimología

Tenemos el agrado de dedicar esta especie al Dr. Rodolfo Novelo Gutiérrez, estudioso reconocido mundialmente del orden Odonata, quien ha formado a varias generaciones en el campo de la Entomología. Su interés, apoyo y amistad que ha mostrado para los que hemos sido sus alumnos es reconocido y apreciado, sin dejar de mencionar su característico humor sarcástico.

Las especies de *Diplotaxis* del grupo *puberula-pilipennis* de *Diplotaxis*

A lo largo del estudio de las especies de este género y después de realizar un trabajo sobre las relaciones filogenéticas de sus especies (Delgado 2022), requiere ir construyendo una clasificación que refleje las relaciones de los grupos de especies del género. La clasificación actual se ha realizado con base en la similitud de caracteres, no de la homología de los mismos, con base en que muchos caracteres utilizados pueden ser homoplásicos, sujetos a convergencias y paralelismos. Las claves de Vaurie (1958, 1960), aunque útiles y excelentes para este diverso género, tienen el propósito del reconocimiento y la identificación de las especies, más no de establecer relaciones entre ellas.

Por lo anterior, la clasificación actual de Vaurie de este género (1958 1960), refleja grupos artificiales, no monofiléticos. Construyó sus grupos con base en la lógica de ir definiendo grupos grandes a partir del mayor número de caracteres compartidos y acumulando las especies

restantes como especies no agrupadas, o nombrándolas grupos de especies monoespecíficos.

En este sentido Vaurie (1958), Delgado y Capistrán (1993) y Delgado (2001) mezclaron a dos grupos, el *grupo puberula* y el *grupo pilipennis*, en una sola clave, cuando fueron establecidos como grupos separados, reuniendo a las especies del primero (10 spp.) con las del segundo (5 spp.), dejando cierta duda sobre la separación y caracterización de éstos. Con base en *Diplotaxis pilipennis* Moser, 1918, Vaurie (1958) adicionó cuatro especies más para “crear” el *grupo pilipennis*, separándolo del *grupo puberula*. Aunque en el *grupo pilipennis* se podría separar del *grupo puberula* por presentar los ángulos anteriores del clipeo dentiformes, no obtusos o redondeados, ambos grupos comparten pubescencia dorsal, estrías elitrales con puntuación grande y clipeo más o menos dentado, consideramos que ambos grupos no muestran suficientes caracteres para seguir considerándolos como grupos distintos, por lo que reunimos a ambos en uno solo bajo la lógica del código de nomenclatura zoológica aun cuando este no aplica a los grupos de especies, teniendo prioridad *D. puberula* LeConte, 1863 sobre *D. pilipennis* Moser, 1918 (Vaurie 1958).

Con este mismo enfoque, y sin presentar aún un análisis filogenético de las especies del *grupo puberula*, incluimos en este grupo a *Diplotaxis guatemalica* Moser, descrita como el único representante del *grupo guatemalica* (Vaurie 1958) por presentar sedas pequeñas en los intervalos elitrales, el pronoto brillante que contrasta con el tono seríceo de los élitros y los lados paralelos del clipeo. Consideramos que estos caracteres son parte de la variación inter-específica del *grupo puberula*. Por lo anterior, esta especie, que, aunque sólo está registrada de zonas húmedas de Guatemala y Costa Rica, no muestra caracteres que puedan considerarse suficientes para separarla en otro grupo de especies, dadas sus similitudes con las especies restantes del *grupo puberula*.

Otra especie que puede debiera ser transferida al *grupo puberula*, es *Diplotaxis squamisetis* Delgado y Capistrán descrita del estado de Veracruz, México. En la descripción original de esta especie se menciona a ésta como una especie que se separa de las restantes especies por la presencia de “sedas pareciendo escamas” sin incluirla en algún grupo, *i. e. incertae sedis* (Delgado y Capistrán 1992). Sin embargo y después del examen de varias especies con pubescencia con distintas morfologías, consideramos al carácter de las sedas sujeto a una variación en cuanto a longitud, tamaño, grosor, etc. que debe analizarse con base en la evolución del carácter. En otras palabras, interpretamos a las escamas como una modificación de las sedas en este género, que en algunos otros clados del género pudieron haber surgido posibles convergencias como en *Diplotaxis mus* Fall o las especies del *grupo pilifera*. Por lo anterior, las “escamas” de *D. squamisetis* son homólogas a las sedas del *grupo puberula*, distintivas sólo en cuanto a estados de carácter como tamaño, longitud, grosor y color, por lo que incluimos

a esta especie en este grupo.

Diplotaxis rugosifrons Moser es una especie que también comparte con las especies del *grupo puberula* el dorso pubescente y los ángulos del clipeo obtusos, poco redondeados. Esta especie es conocida sólo de Nayarit, México, separada y colocada por Vaurie (1958) en un grupo del mismo nombre. Sus caracteres distintivos son, junto con los anteriormente compartidos con el *grupo puberula*, los ángulos anteriores del pronoto, agudos y proyectados, y la presencia de una quilla frontal que se extiende ligeramente sobre los ojos. Al primer carácter lo consideramos como parte de la variación de las especies del *grupo puberula*, y al segundo como un carácter derivado no compartido, autapomórfico, sin que ello sustente la separación de esta especie en otro grupo de especies.

Con base en lo anterior, presentamos aquí un nuevo listado de las 19 especies del *grupo Puberula*, en el nuevo sentido propuesto.

Lista comentada de los *Diplotaxis* del grupo *puberula* (*sensu novo*)

Diplotaxis cavifrons Moser, 1918

México: Chiapas. El Salvador, Guatemala. Se ha registrado entre los 240 y 1900 m snm, durante los meses de marzo, mayo y junio (Pablo-Cea *et al.* 2023, Vaurie 1958, Fig. 6).

Diplotaxis coriacea Bates, 1887

México: Colima, Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, Veracruz. Se ha registrado entre los 5 y 2000 m snm, durante el mes de julio (Vaurie 1958, Fig. 7). El ejemplar del Estado de Veracruz se sale del patrón de distribución general restringido a la Costa Pacífico de México y la Sierra Madre Occidental, al presentarse en la Sierra Madre Oriental. Por tal motivo, dicho registro debe ser tomado con reserva como dudoso o erróneo hasta confirmar.

Diplotaxis costanera Vaurie, 1958

México: Durango, Nayarit. Se ha registrado entre los 5 y 2850 m snm, durante los meses de abril a julio (Vaurie 1958, Fig. 8).

Diplotaxis crinigera Bates, 1887

México: Chiapas. El Salvador, Guatemala. Se ha registrado entre los 1300 y 1500 m, durante los meses de marzo y abril (Vaurie 1958, 1960, Fig. 9).

Diplotaxis guatemalica Moser, 1918

Costa Rica y Guatemala. Se ha registrado entre los 10 y 1800 m snm, durante el mes de mayo (Vaurie 1958, Fig. 10).

Diplotaxis hirsuta Vaurie, 1958

México: Chiapas, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz. Guatemala. Se ha registrado entre los 20 y 1650 m snm, durante el

mes de marzo a junio, agosto y septiembre (Carrillo-Ruiz y Morón 2003, Morón 1994, Rivera-Gasperín y Escobar-Hernández 2000, Vaurie 1958, Fig. 11).

Diplotaxis martinezi Delgado y Capistrán, 1993

México: Tamaulipas. Se ha registrado alrededor de los 1100 m snm, durante el mes de abril (Delgado y Capistrán 1993, Fig. 12).

Diplotaxis monticola Delgado, 2001

México: Veracruz. Se ha registrado alrededor de los 2400 m snm, durante el mes de mayo (Delgado 2001, Fig. 13).

Diplotaxis pilipennis Moser, 1918

México: Chihuahua, Durango, Jalisco. Se ha registrado entre los 1400 y 2450 m snm, durante los meses de junio a agosto (Vaurie 1958, Fig. 14).

Diplotaxis poropyge Bates, 1887

D. subrugosa Moser 1918 sinónimo.

México: Chiapas, Veracruz, Yucatán. Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y Colombia. Se ha registrado entre los 10 y 1500 m snm, durante los meses de febrero a julio (Mendoza y García 2019, Pablo-Cea *et al.* 2023, Vaurie 1958, Fig. 15).

Diplotaxis puberula LeConte, 1863

D. villosa Fall, 1909 sinónimo.

México: Nuevo León y Tamaulipas. USA: Texas, Louisiana. Se ha registrado entre los 5 y 950 m snm, durante los meses de abril y junio (Vaurie 1958, Fig. 16).

Diplotaxis puncticollis Moser, 1918

México: Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Veracruz, Yucatán. El Salvador, Guatemala. Se ha registrado entre los 50 y 2200 m snm, durante los meses de marzo a julio (Vaurie 1958, 1960, Fig. 17).

Diplotaxis rodolfonovei Delgado, Mora-Aguilar y Gómez-Anaya, **sp. nov.**

México: Hidalgo. Se ha registrado alrededor de los 2100 m snm, durante el mes de mayo (Fig. 18).

Diplotaxis rugosifrons Moser, 1918

México: Nayarit. Se ha registrado entre los 1000 m snm, sin más datos (Vaurie 1958, Fig. 19).

Diplotaxis selanderi Vaurie, 1958

México: Jalisco, Michoacán. Se ha registrado entre los 1900 y 2100 m snm, durante los meses de junio y julio (Vaurie 1958, Fig. 20).

Diplotaxis squamisetis Delgado y Capistrán, 1992

México: Veracruz. Se ha registrado entre los 80 y 700 m snm, durante los meses de abril, mayo y julio (Delgado y

Capistrán 1992, Fig. 21).

Diplotaxis subrugata Moser, 1918

México: Durango, Hidalgo, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz. Se ha registrado entre los 80 y 2850 m snm, durante los meses de abril a julio (Vaurie 1958, Fig. 22). El ejemplar del Estado de Durango se sale del patrón de distribución general restringido a la Sierra Madre Oriental al presentarse en la Sierra Madre Occidental. Por tal motivo, dicho registro debe ser tomado con reserva como dudoso o erróneo hasta confirmar.

Diplotaxis tarascana Vaurie, 1958

México: Colima, Estado de México, Michoacán. Se ha registrado entre los 1300 y 2300 m snm, durante los meses de mayo a julio (Morón 1997, Vaurie 1958, Fig. 23). Esta especie parece ser típica de la región del Balsas, sin embargo, Morón (1997) omite su presencia para el Estado de México y agrega al estado de Colima sin más información, adicionalmente este estado se encuentra en una región diferente a la mencionada previamente, por lo tanto, debe confirmarse.

Diplotaxis zapoteca Vaurie, 1958

México: Oaxaca. Se ha registrado entre los 1550 y 1750 m snm, durante el mes de abril y julio (Vaurie 1958, Fig. 24).

Clave dicotómica para separar a las especies de *Diplotaxis* del grupo *puberula* (*sensu novo*)

1. Frente profundamente excavada *D. cavifrons* Moser
- 1'. Frente plana o ligeramente cóncava 2
2. Lados del abdomen con una quilla, a veces escondida bajo los élitros 3
- 2'. Lados del abdomen sin quilla, igualmente redondeados .. 8
3. Frente de la cabeza con una quilla frontal extendiéndose sobre los ojos *D. rugosifrons* Moser
- 3'. Frente de la cabeza plana o convexa, sin quilla 4
4. Dorso con sedas como escamas, anchas y densas
..... *D. squamisetis* Delgado y Capistrán
- 4'. Dorso con sedas piliformes, delgadas y variando en densidad 5
5. Pronoto brillante, élitros con tonos seríceos
..... *D. guatemalica* Moser
- 5'. Pronoto y élitros igualmente brillantes u opacos 6
6. Estrías elitrales con sedas 7
- 6'. Estrías elitrales virtualmente glabras, al menos en la mitad apical *D. poropyge* Bates (en parte)
7. Pronoto y élitros con sedas erectas, labro de la misma longitud que la cara inferior del clipeo ... *D. crinigera* Bates
- 7'. Pronoto y élitros con sedas semierectas o recumbentes, labro más largo que la cara inferior del clipeo
..... *D. monticola* Delgado
8. Clipeo con los ángulos anteriores dentiformes
..... *D. selanderi* Vaurie
- 8'. Clipeo con los ángulos anteriores obtusos o redondeados . 9

9. Pronoto con puntos densos, coalescentes, formando rugosidades al igual que los de la cabeza
 *D. rodolfonovelei* sp. nov.
 9'. Pronoto con puntos esparcidos, al menos más separados que los de la cabeza 10
 10. Clípeo corto, casi siempre más corto que la mitad de la longitud de la cabeza. Ojos pequeños, cada uno a lo más una quinta parte del ancho interocular
 *D. puberula* LeConte (en parte)
 10'. Clípeo casi tan largo como la cabeza. Ojos grandes, cada uno casi una cuarta parte del ancho interocular 11
 11. Sedas en los intervalos elitrales mucho más largas que las de las estrías *D. puncticollis* Moser
 11'. Sedas en los intervalos y estrías de la misma longitud.. 12
 12. Declividad anterior del mentón con margen escasamente marcado. Labro corto, no más largo que la cara inferior del clípeo. Pronoto con lados fuertemente arqueados *D. coriacea* Bates
 12'. Declividad anterior del mentón con margen conspicuo. Labro casi más largo que el doble de la cara inferior del clípeo. Pronoto moderadamente curvo lateralmente 13
 13. Pronoto con puntuación uniforme en tamaño y densidad 14
 13'. Pronoto con puntos pequeños y grandes distribuidos en grupos irregulares *D. subrugata* Moser
 14. Pronoto con puntos extendiéndose hasta la base. Lados del pronoto más anchos cerca de la mitad longitudinal *D. hirsuta* Vaurie
 14'. Pronoto con puntos sin extenderse hasta la base, dejando un espacio impunteado o depresión en su base. Lados del pronoto más anchos en el tercio basal del mismo 15
 15. Clípeo cuatridentado con su margen anterior fuertemente levantado *D. zapoteca* Vaurie
 15'. Clípeo bidentado con ángulos anteriores agudos o redondeados, con su margen anterior levantado o no 16
 16. Clípeo con los lados con un diente al lado de los ojos, con márgenes paralelos hacia el ápice. Labro casi siempre más largo que la cara inferior del clípeo
 *D. poropyge* Bates (en parte)
 16'. Clípeo con los lados sinuados pero sin formar un diente, con márgenes oblicuos hacia el ápice. Labro no más largo que la cara inferior del clípeo 17
 17. Color dorsal café rojizo a café oscuro. Cabeza y pronoto con puntos grandes y esparcidos a escasamente confluentes, con sedas cortas y densas
 *D. martinezi* Delgado y Capistrán
 17' Color dorsal amarillento o café rojizo. Cabeza y pronoto con puntos y densidad moderada 18
 18. Longitud corporal mayor a 9 mm. Color café rojizo. Longitud del pronoto mayor o igual a 1/3 que la de los élitros 19
 18'. Longitud corporal menor a 9 mm, color amarillento. Longitud del pronoto menor a 1/3 de la de los élitros *D. pilipennis* Moser
 19. Mentón aplanado, sin declividad anterior. Labro casi siempre más corto que la cara inferior del clípeo. Estrías

elitrales ocasionalmente con sedas hacia el ápice
 *D. tarascana* Vaurie
 19'. Mentón con declividad anterior. Labro usualmente de la misma longitud que la cara inferior del clípeo. Estrías elitrales glabras en toda su longitud
 *D. costanera* Vaurie

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Fernando Escobar Hernández y a la Red de Ecoetología del Instituto de Ecología A. C. por facilitar el uso del microscopio semiautomático para la captura y apilado de imágenes. Este trabajo lo dedicamos al Dr. Rodolfo Novelo Gutiérrez en reconocimiento a sus investigaciones en biología, ecología y taxonomía de Odonata en estado adulto e inmaduros, además de su labor en la formación de entomólogos a lo largo de su trayectoria profesional.

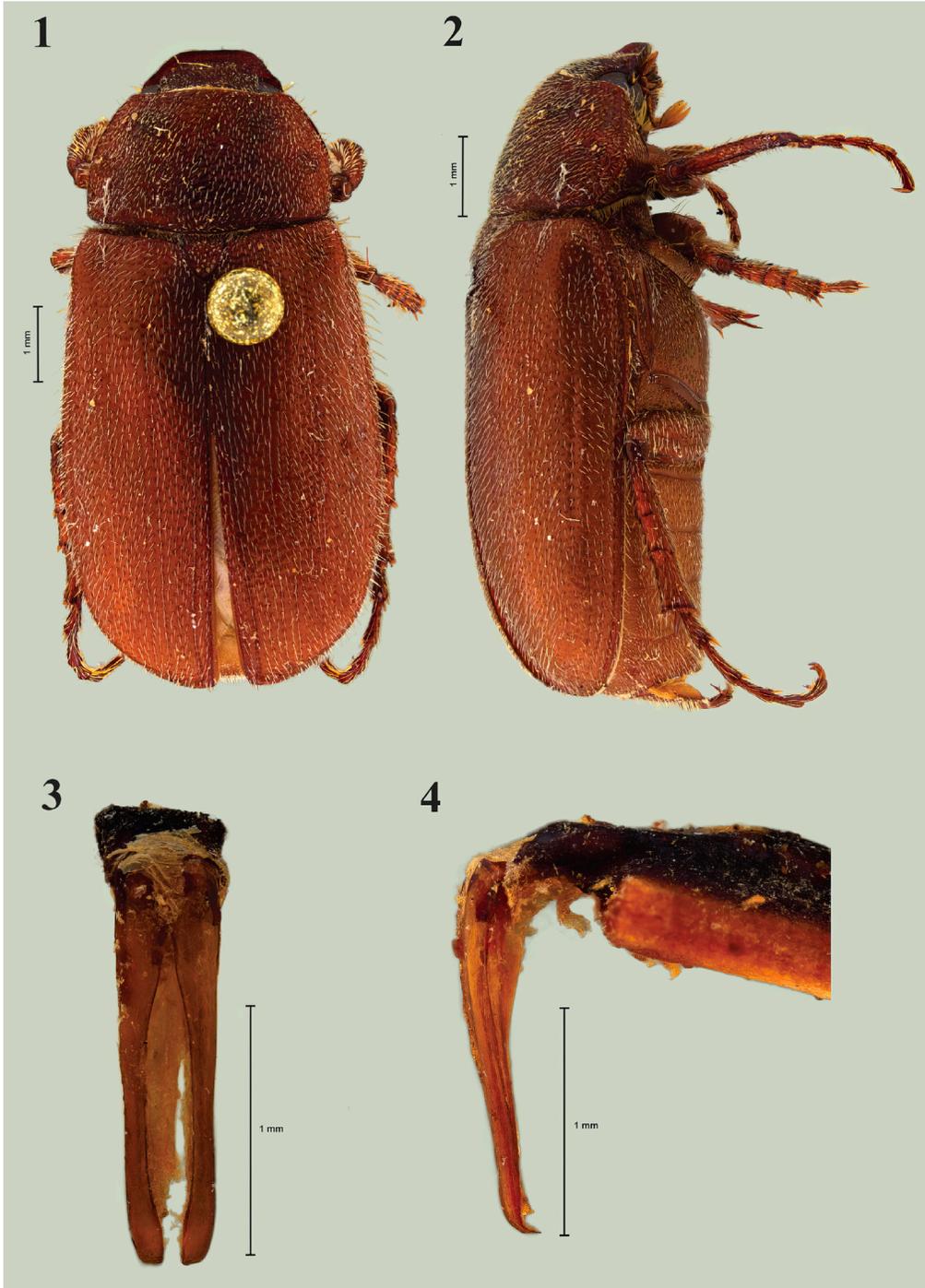
LITERATURA CITADA

- Carrillo-Ruiz, H. y M.A. Morón. 2003. Fauna de Coleoptera Scarabaeoidea de Cuetzalan del Progreso, Puebla, México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, (88): 87–121.
- Delgado, L. 2001. A new Mexican species of *Diplotaxis* Kirby (Coleoptera, Melolonthidae, Melolonthinae) of the puberula group. *Bulletin de la Société Entomologique Suisse*, 74 (1/2): 139–142.
- Delgado, L. 2022. *Filogenia y taxonomía del género Diplotaxis Kirby (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae)*. Tesis de Doctorado. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Delgado, L. y F. Capistrán. 1992. Two new species of *Diplotaxis* from Mexico (Coleoptera: Melolonthidae). *Journal of the New York Entomological Society*, 100 (4): 574–580.
- Delgado, L. y F. Capistrán. 1993. Two new species of *Diplotaxis* (Coleoptera, Melolonthidae, Melolonthinae) from Biosphere Reserve “El Cielo”, Tamaulipas, Mexico. *Revista Brasileira de Entomologia*, 37 (2): 267–272.
- ESRI. 2018. ArcMap Desktop: Versión 10.8. Redlands, CA, USA.
- Mendoza, I.A. y S.P. García. 2019. First record of the genus *Diplotaxis* Kirby (Coleoptera, Scarabaeidae, Diplotaxini) in South America. *Checklist*, 15 (3): 435–439.
- Morón, M.A. 1997. Melolonthinae. (pp. 205–264). En: Morón et al. (Eds.). *Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera Lamellicornia. Vol. I. Familia Melolonthidae*. Conabio, SME, México.
- Morón, M.A. 1994. Fauna de Coleoptera Lamellicornia en las montañas del noreste de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, (63): 7–59.
- Pablo-Cea, J.D., R.D. Cave, S.A. Serrano-Peraza, R. Alvarado-Larios, C. Deloya, K.A. Serrano-Chicas, E. Alfaro, A.C. Chinchilla-Rodríguez, D. Girón-Segovia,

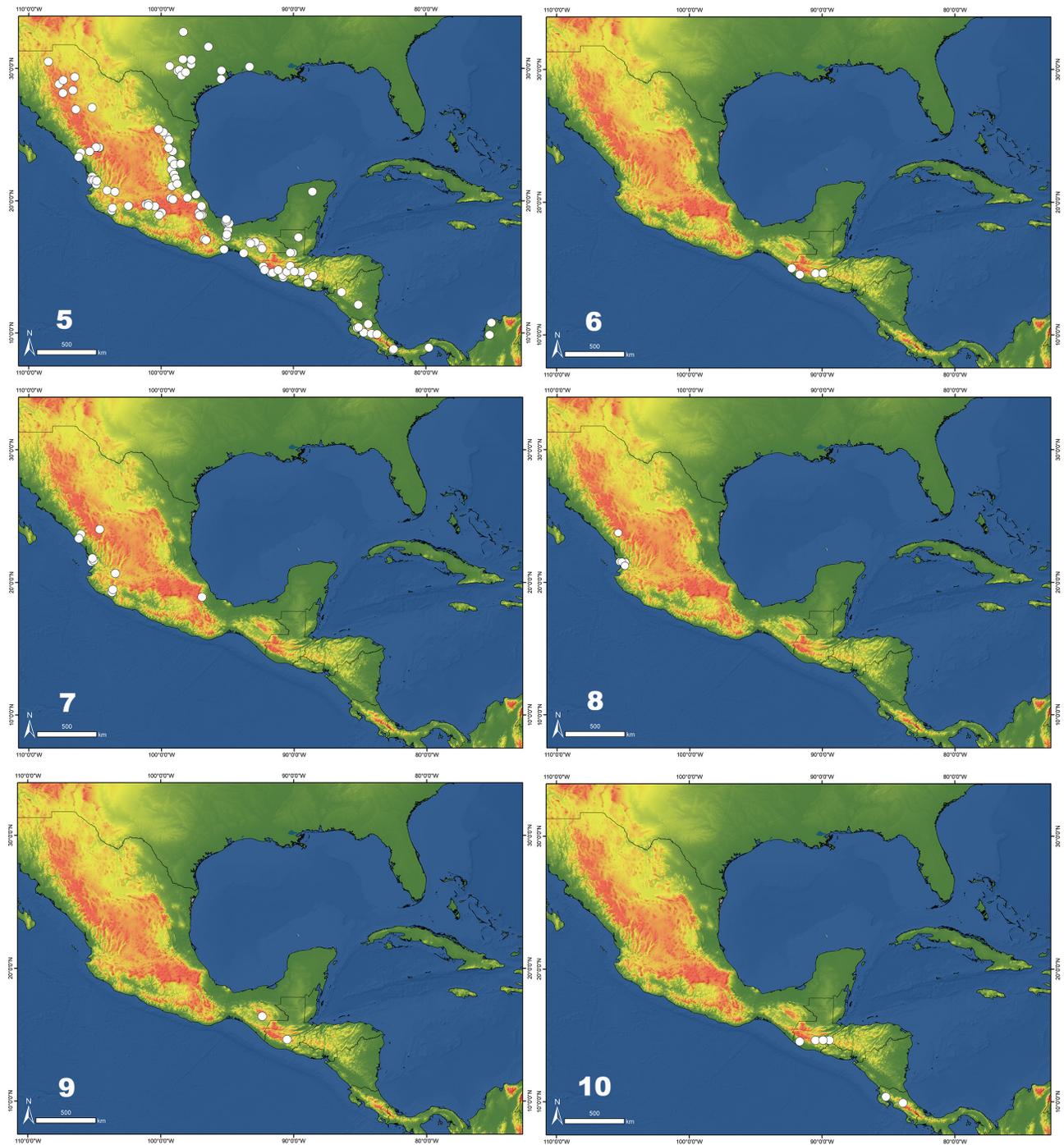
y J.A. Noriega. 2023. Catalog and distribution atlas of the Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) of El Salvador. *Revista de Biodiversidad Mexicana*, 94 (2): e945117.
Rivera-Gasperín, S.L. y F. Escobar-Hernández 2000. Especies de Scarabaeoidea (Coleoptera) del CICOLMA, Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 36(1): 1–19.

Recibido: 6 de junio 2025
Aceptado: 25 de junio 2025

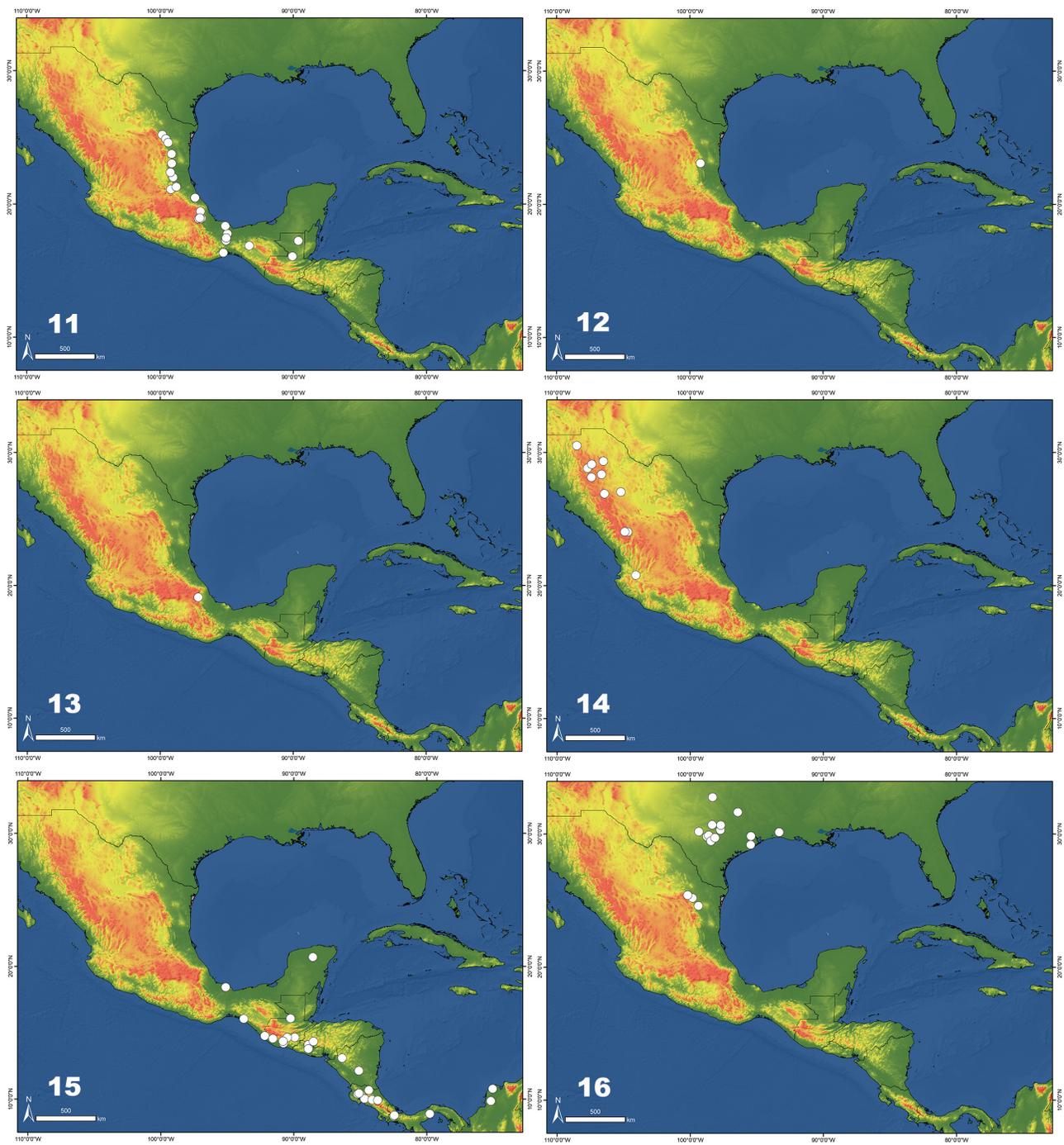
Vaurie, P. 1958. A revision of the genus *Diplotaxis* (Coleoptera, Scarabaeidae, Melolonthinae), Part 1. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 115 (5): 267–396.
Vaurie, P. 1960. A revision of the genus *Diplotaxis* (Coleoptera, Scarabaeidae, Melolonthinae), Part 2. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 120 (2): 161–434.



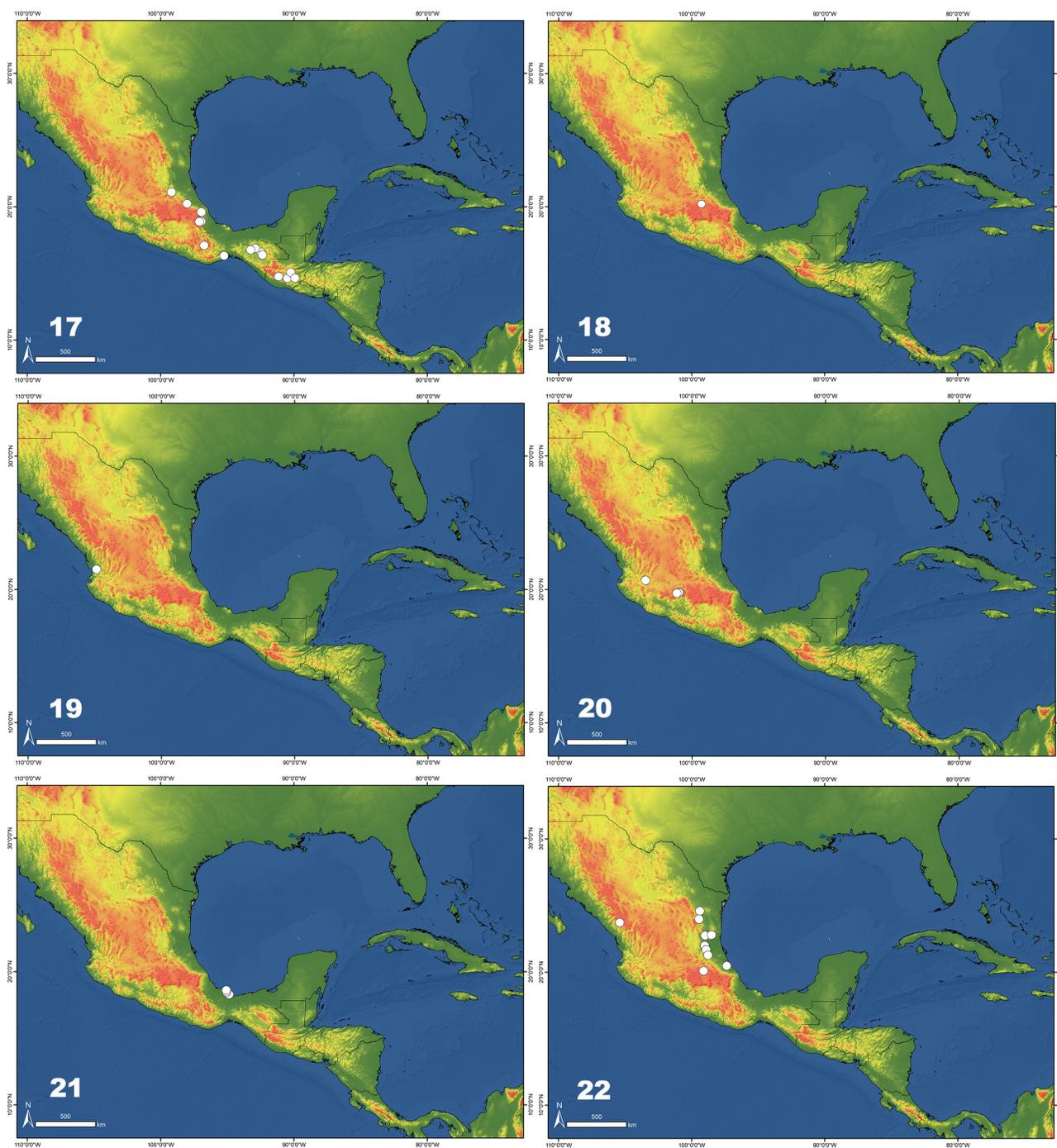
Figs. 1–4. *Diplotaxis rodolfonoveloii*, sp. nov. holotipo macho 1) Vista dorsal del cuerpo, 2) Vista lateral del cuerpo 3) Vista frontal de los parámetros del genital masculino, 4) Vista lateral de los parámetros del genital masculino.



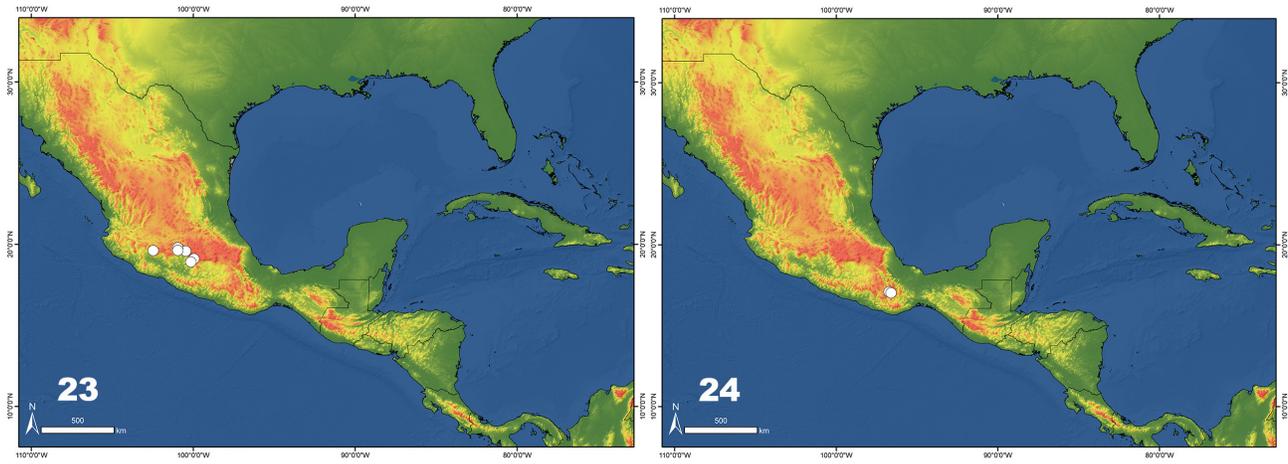
Figures. 5–10. Distribución de las especies de *Diplotaxis* del grupo *puberula*, parte 1. 5) Patrón de distribución general de *Diplotaxis* del grupo de especies *puberula*. 6) *D. cavifrons*, 7) *D. coriacea*, 8) *D. costanera*, 9) *D. criniger*, 10) *D. guatemalica*.



Figures 11–16. Distribución de las especies de *Diplotaxis* del grupo *puberula*, parte 2. 11) *D. hirsuta*, 12) *D. martinezi*, 13) *D. monticola*, 14) *D. pilipennis*, 15) *D. poropyge*, 16) *D. puberula*.



Figures 17–22. Distribución de las especies de *Diplotaxis* del grupo *puberula*, parte 3. 17) *D. puncticollis*, 18) *D. rodolfonovei*, 19) *D. rugifrons*, 20) *D. selanderi*, 21) *D. squamisetis*, 22) *D. subglabra*.



Figures 23–24. Distribución de las especies de *Diplotaxis* del grupo *puberula*, parte 4. 23) *D. tarascana*, 24) *D. zapoteca*.

Las “libélulas helicóptero” de México (Odonata: Coenagrionidae: Pseudostigmatinae): Diversidad, distribución e historia natural

The “helicopter damselflies” of Mexico (Odonata: Coenagrionidae: Pseudostigmatinae): Diversity, distribution and natural history

Enrique González-Soriano* y Héctor Ortega-Salas

Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, apartado Postal 70-153, 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México

*Autor de correspondencia: esoriano@ib.unam.mx

RESUMEN

Las “libélulas helicóptero” comprenden a un grupo de zigópteros caracterizados por su gran tamaño y por sus muy peculiares hábitos en su historia de vida. Estudios moleculares recientes del suborden Zygoptera los sitúan como una subfamilia dentro del enorme grupo de los Coenagrionidae. En México se encuentran tres de los seis géneros reconocidos de libélulas helicóptero en América: *Mecistogaster*, *Megaloprepus* y *Pseudostigma*. Entre sus miembros se encuentran algunos de los odonatos de mayor tamaño del mundo. La mayoría de las especies se encuentran en bosques tropicales húmedos (incluyendo el bosque mesófilo de montaña), con la excepción de *Mecistogaster ornata* Rambur, 1842 que ha colonizado y al parecer se ha adaptado exitosamente tanto a los bosques húmedos como a los bosques tropicales secos. Hasta donde se conoce, las náyades de estas especies son habitantes exclusivos de fitotelmata, encontrándose en bromeliáceas, inter nudos de bambúes y en agua acumulada en huecos de árboles. Algunas de sus especies son consideradas como indicadoras de perturbación de los bosques tropicales en América.

Se presentan notas de la diversidad, distribución actualizada e historia natural de las libélulas “helicóptero” de México y una clave para la separación de las especies.

Palabras clave: fitotelmata, *Mecistogaster*, *Megaloprepus*, nuevos registros, Odonata, *Pseudostigma*.

ABSTRACT

The “helicopter damselflies” comprise a group of zygopterans characterized by their large size and with unique life history traits. Current molecular studies of the suborder Zygoptera place them as a subfamily within the large group of Coenagrionidae. Mexico hosts three of the six recognized genera of helicopter damselflies in America: *Mecistogaster*, *Megaloprepus* and *Pseudostigma*. Among its members some of the largest odonates in the world are included. Most species occur in humid tropical forests (including montane mesophytic forest), apart from *Mecistogaster ornata* Rambur, 1842 which has colonized and apparently successfully adapted to both humid and dry tropical forests. As far as is known, the naiads of these species are exclusive phytotelmata inhabitants, living in bromeliads, bamboo nodes and in water stored at tree holes. Some of its species are considered indicators of tropical forest disturbance in the Americas.

Notes on the diversity, current distribution and natural history of Mexican helicopter damselflies are presented with a key to separate the species of the group.

Key words: *Mecistogaster*, *Megaloprepus*, new records, Odonata, phytotelmata, *Pseudostigma*.

Las libélulas constituyen un pequeño pero importante grupo de insectos acuáticos de amplia distribución mundial. El orden Odonata cuenta actualmente con alrededor de 6,441 especies reconocidas (Paulson *et al.* 2025) distribuidas en todo el planeta con excepción de las zonas polares. Dentro de este orden, un grupo que, desde antaño había llamado muchísimo la atención por su belleza, su conducta y sobre todo, por su tamaño es el denominado comúnmente como “libélulas helicóptero”. Las libélulas helicóptero (de aquí en adelante LH) comprenden zigópteros caracterizados por el gran tamaño de sus alas y abdomen, su vuelo lento y por sus muy peculiares hábitos en su historia de vida (Calvert 1911, 1923; Fincke 1984; Young 1980, 1981). Entre sus miembros se encuentran algunas de las libélulas más grandes del planeta como por ejemplo *Megaloprepus*

caerulatus (Drury 1782) cuyos miembros alcanzan una envergadura alar de hasta 19 cm, mientras que los de *Mecistogaster linearis* (Fabricius 1777) pueden tener una longitud del abdomen de hasta 12 cm (Wilson 2009). Durante mucho tiempo estos zigópteros estuvieron incluidos dentro de la familia Pseudostigmatidae debido a que, como su nombre lo indica, poseen la característica de no poseer un pterostigma verdadero; sin embargo, estudios moleculares recientes del suborden Zygoptera los colocan como un clado independiente a nivel de subfamilia dentro del enorme grupo de los Coenagrionidae (Dijkstra *et al.* 2014, Ingley *et al.* 2012); la monofilia de las especies americanas que constituyen dicho clado, se encuentra bien sustentada (Toussaint *et al.* 2019).

A través de los años la taxonomía de este grupo de li-

bélulas había permanecido relativamente estable, con excepción de la del género *Megaloprepus*. Drury (1782) describe originalmente a la especie como *Libellula caerulata* la cual posteriormente es trasladada por Rambur (1842) al género *Megaloprepus*, con una sola especie, *M. caerulatus*. A partir de entonces, el género sufre una serie de cambios y reacomodos hasta que recientemente Feindt y Hadrys (2022) basados en un profundo análisis morfológico y molecular a partir de ejemplares recolectados a todo lo largo de su distribución, concluyen que *Megaloprepus* se encuentra conformado por cuatro especies (para más detalles ver Feindt and Hadrys 2022), siendo *M. latipennis* Selys, 1860 la especie con la distribución más septentrional y la que se distribuye en nuestro país.

Las LH son, en su mayoría, habitantes de bosques tropicales húmedos (incluyendo el bosque mesófilo de montaña), aunque *Mecistogaster ornata* Rambur, 1842 es una especie que, además, ha colonizado exitosamente los bosques tropicales secos (Fincke 1992; Ramírez 1995). Hasta donde se conoce, las náyades de todas las especies de LH son habitantes exclusivas de fitotelmata que son plantas que actúan como pequeños reservorios de agua. Entre los principales fitotelmata utilizados por estas libélulas en el continente americano se encuentran ciertas especies de bromeliáceas (géneros *Aechmea*, *Guzmania*, *Vriesea* entre otros) y también, el agua acumulada en oquedades o recovecos que se forman en contrafuertes o en troncos de árboles tropicales en pie o caídos, e inclusive en frutos caídos e internodos de bambúes (Fincke 1992; Machado y Soldati-Lacerda 2017; Muzón *et al.* 2010). Un elemento adicional de estos gigantes, se refiere a la dieta que consumen los adultos, varias de sus especies se alimentan exclusivamente de pequeñas arañas que construyen telarañas y que son tomadas en vuelo cuando se encuentran en ellas (Fincke 1992; Young 1981) y también de pequeñas arañas cleptoparasitas que viven en las redes de arañas de mayor tamaño como *Nephila clavipes* (Young 1980; Fincke 1992).

Un aspecto inusual de las LH es lo prolongado de su vida como adultos cuyo máximo ha sido estimado de hasta 8 meses para *M. caerulatus* (Fincke 1998) y alrededor de 3 meses para *M. ornata* (Fincke 1992), longevidad que es poco común para otros miembros del suborden Zygoptera. Algunas especies de LH pueden ser consideradas indicadoras de perturbación de los bosques tropicales en América. Por ejemplo, se ha visto que en selvas de Centroamérica los adultos de *M. caerulatus* evitan volar en sitios abiertos como claros del bosque y esto parece limitar su capacidad de dispersión, por lo que esta especie es muy vulnerable a la fragmentación de las selvas ocasionada por la deforestación (Fincke 2006; Fincke and Hedström 2008; Hadrys *et al.* 2005). La densidad poblacional de adultos de esta especie es mayor en bosques primarios que en los fragmentos de bosque o en los corredores que los interconectan (Fincke and Hedström 2008; Khazan 2014). Por otro lado, por el tipo de desarrollo y por los hábitos alimenticios de sus náyades se les ha considerado como “depredadores tope”

de los cuerpos de agua donde viven. Se ha visto que algunas especies como *M. ornata* pueden actuar bajo ciertas circunstancias, como controles en la proliferación de larvas de especies de mosquito de importancia médica que viven en el agua que se acumula en huecos de árboles (Fincke *et al.* 1997). La transformación y perturbación de los bosques tropicales está por tanto ligada al aumento de algunas enfermedades infecciosas transmitidas por estos vectores.

En este artículo se presenta una síntesis sobre la diversidad de especies de libélulas helicóptero de México, su distribución actualizada y algunos datos sobre su historia natural. Asimismo, se presenta una clave para la separación de las especies de LH de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos de distribución provienen de bases de datos generadas a partir de la revisión del material depositado en la Colección Nacional de Insectos del Instituto de Biología de la UNAM (CNIN-IBUNAM) principalmente, y de la revisión de otras colecciones nacionales como la del Instituto de Ecología, A.C. (IEXA, Xalapa, Veracruz), y de otras colecciones foráneas como la FSCA (Florida State Collection of Arthropods, Flo., USA), la colección del National Museum of Natural History (USNM, Washington, D.C., USA), y colecciones privadas como la de Rosser W. Garrison (RWG collection) y la ex-colección de Dennis Paulson (ahora depositada en la FSCA). Finalmente se incluyen registros obtenidos a partir de observaciones de Ciencia Ciudadana como iNaturalist, debidamente corroborados por los autores.

La clave generada para la separación de especies fue modificada a partir de la clave propuesta por Förster (2001) y Hedström and Sahlén (2001). La terminología usada para la nominación de las venas alares sigue a Garrison *et al.* (2010). CuA=Cubital anterior, C=Costa, IR1=Vena intercalar 1, RP2=Segunda rama radial posterior, RA=Radial anterior, RP=Radial posterior.

Obtención de imágenes. Las fotografías se tomaron en el “Laboratorio de microscopía y fotografía de la biodiversidad” del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México con un microscopio estereoscópico Carl Zeiss™ modelo AXIO Zoom.V16 equipado con un objetivo Plan-NEOFLUAR Z 1.0x/0.25 FWD 56 mm, una cámara Zeiss™ Axiocam modelo MRc5 y con el software ZEN™=Zeiss Efficient Navigation pro-2012. Las fotografías de la figura 9 fueron tomadas en campo por el primer autor. Los mapas se elaboraron con el software ArcGIS Desktop 10.6 (ESRI 2011).

RESULTADOS

Notas taxonómicas

En México las libélulas helicóptero se encuentran representadas por cinco especies de los géneros *Mecistogaster*, *Megaloprepus* y *Pseudostigma*. El género *Mecistogaster* se encuentra representado por *Mecistogaster modesta* Selys, 1860 y *Mecistogaster ornata* Rambur, 1842. *Megaloprepus*

está representado por una sola especie: *Megaloprepus latipennis* Selys, 1860 y finalmente *Pseudostigma* contiene las especies *Pseudostigma aberrans* Selys, 1860 y *Pseudostigma accedens* Selys, 1860 (Cuadro 1).

Entre las cinco especies mexicanas existen diferencias notables en cuanto a su longitud total y envergadura alar. En nuestro país, la más pequeña es, sin lugar a dudas, *M. modesta* con una envergadura alar (medida en las alas anteriores) de alrededor de 9 cm en machos. Por el contrario, algunos individuos de *M. latipennis*, alcanzan hasta 17 cm de envergadura en machos.

En cuanto a su dimorfismo sexual (DS), encontramos que existe una gran variación en las cinco especies mexicanas, que va desde especies con gran DS como en *M. latipennis* en donde los machos son de mayor tamaño que las hembras, pero ambos tienen la misma coloración alar; otras como *M. modesta*, *P. aberrans* y *P. accedens*, en donde machos y hembras tienen un tamaño semejante pero un patrón de coloración alar diferente; y finalmente especies como *M. ornata*, en donde los machos y las hembras tienen tanto un tamaño y una coloración similar en las alas en alguna etapa de su vida adulta.

Clave para separar las especies de libélulas helicóptero de México

[Modificada en parte de Förster (2001) y Hedström and Sahlén (2001)] (Terminología alar en métodos)

- 1.- CuA ramificada y con numerosas celdas entre CuA y el margen posterior del ala; machos y hembras con una mancha oscura en el tercio apical de las alas anteriores y posteriores (Fig. 1) *Megaloprepus latipennis*
- 1²- CuA no ramificada y con dos hileras o menos de celdas entre CuA y el margen posterior del ala: machos y hembras con una mancha apical no como arriba 2
- 2.- Con dos hileras de celdas entre CuA y el margen posterior del ala, zigópteros de tamaño grande (11-13 cm longitud) *Pseudostigma*...3
- 2²- Con una sola hilera de celdas entre CuA y el margen posterior del ala en la mayor parte de su extensión; zigópteros de tamaño mediano (7-9 cm longitud) *Mecistogaster*....4
- 3.- Machos con una banda apical oscura que se extiende por más de diez celdas por debajo de la C (Figs. 2A-B); hembras con una mancha amarilla apical que sobrepasa RP2 y casi toca IR2 (Fig. 3A); en vista lateral, apéndices superiores del macho doblados abruptamente hacia abajo en su mitad apical en ángulo de casi 90 grados; apéndices inferiores moderadamente desarrollados (Fig. 5C) *P. aberrans*
- 3²- Machos con una banda oscura que se extiende no más de cinco hileras de celdas por debajo de C (Figs. 2C-D); hembras con una mancha amarilla apical que solo alcanza RP2 (Fig. 3B); apéndices superiores del macho en vista lateral no se doblan abruptamente hacia abajo en su mitad apical; apéndices inferiores, rudimentarios (Fig. 5D) *P. accedens*
- 4.- Machos y hembras con una mancha amarilla grande en el ápice de las alas (en machos maduros se oscurece), que cubre desde la C hasta IR1 (Figs. 4A-B); cercos en vista lateral de

anchura uniforme de la base al ápice (Fig. 5A) *M. ornata*

4² Machos y hembras con el ápice de las alas transparente y con solo una banda oscura delgada que cubre desde la C hasta RA o RP (Figs. 4C-D); cercos en los machos ensanchados en la base y angostándose gradualmente hacia la mitad del cerco (Fig. 5B) *M. modesta*.

Distribución y abundancia

En México, la especie más ampliamente distribuida es, por mucho, *M. ornata* que se encuentra en 10 estados de la República Mexicana (Fig. 6; Cuadro 1); en la vertiente del Pacífico desde Chiapas hasta Durango y en la vertiente del Golfo de México, desde Chiapas hasta Tamaulipas. Habita tanto bosques tropicales perennifolios, como bosques tropicales secos, aunque es mucho más abundante en estos últimos. *Pseudostigma accedens* es, por el contrario, la especie con distribución más restringida (Fig. 7; Cuadro 1), habita bosques tropicales húmedos y su distribución sigue más el patrón de la vertiente del Golfo de México, desde Chiapas hasta Veracruz.

En este trabajo se añaden dos nuevos registros estatales para *M. latipennis*, basados en ejemplares recolectados: uno para el estado de Querétaro (-99.571012°O, 20.919617°N) y otro registro excepcional para el estado de Jalisco que extiende de manera considerable su distribución hacia el occidente de México (-104.757816°O, 20.21243°N). Además, se incluye un registro visual producto de ciencia ciudadana, que extiende su actual límite más septentrional hasta la localidad de Xilitla, SLP (-98.996366°O, 21.397367°N) (Escoto-Moreno *et al.* 2018) (Fig. 8). Adicionalmente, se aporta un registro nuevo de *Pseudostigma aberrans* para el estado de Querétaro (-99.571012°O, 20.919617°N) (Cuadro 1).

Por otro lado, en cuanto a su abundancia, la especie con densidades de población más elevadas a nivel local es *M. modesta*, la cual, aunque tiene una distribución geográfica restringida, localmente es bastante abundante en los bosques mesófilos de montaña en donde habita. *M. ornata*, aunque no tiene densidades locales elevadas, es relativamente frecuente encontrarlo en algunas localidades con selvas bajas estacionales. El resto de las especies tiene densidades de población comparativamente bajas, en especial *P. accedens* cuyos adultos raramente se ven en el campo.

Historia Natural

Todas las especies de libélulas helicóptero pasan su etapa de náyade en fitotelmata (Fincke 1984; Young 1981). Existen dos tipos generales de fitotelmata en donde habitan las especies mexicanas (ver Cuadro 2): i) las bromeliáceas y ii) el agua contenida en pequeñas oquedades o hendiduras de árboles tropicales. En el área de la Estación de Biología de Los Tuxtlas, Veracruz, las náyades de *M. latipennis* y *P. aberrans* coexisten en los mismos huecos de árboles, ocasionalmente junto con los del aeshnido *Triacanthgyna dentata* (González-Soriano 1997). La náyade de *P. accedens* no ha sido detectada en su hábitat natural en México,

aunque en Centroamérica se le reporta también en huecos de árboles (Fincke 1984). Un caso único se observó para *M. latipennis*, cuyas náyades fueron observadas en un tinaco de asbesto abandonado que tenía cierta cantidad de agua en la región de Los Tuxtlas, en el estado de Veracruz, México (E. González obs. pers.). Finalmente, en la región de Los Tuxtlas, la náyade de *M. modesta* habita en las llamadas “bromelias tanque” de la especie *Aechmea bracteata* (Beutelspacher 1999).

Por último, se ha reportado que los adultos de LH se alimentan principalmente de pequeñas arañas constructoras de telas (Young 1980). En el caso de México la única especie que se ha observado forrajear en campo es *M. ornata* (E. González obs. pers.) en selva baja caducifolia (Figs. 9A-D), la cual se ha observado inspeccionar telarañas de pequeñas arañas que construyen su tela en pequeñas hojitas dobladas; o también visitando telarañas que se encuentran casi al ras del suelo, cerca de los contrafuertes de un árbol tropical, siempre en sitios soleados y abiertos. Solo con base en observaciones visuales, se considera que algunas de estas arañas podrían pertenecer a la familia Theridiidae (Fernando Álvarez com. pers.).

DISCUSIÓN

México es el límite boreal de distribución de la subfamilia Pseudostigmatinae en el continente americano y, por ende, de los géneros y especies que la componen. Hacia la vertiente del Golfo de México, el género que se distribuye más al norte es *Pseudostigma* con *P. aberrans* cuyo límite septentrional es en el estado de Tamaulipas (-99.186442, 23.063147); por el otro lado, en la vertiente Pacífica, el género *Mecistogaster*, con *M. ornata* alcanza su límite septentrional al sur del estado de Durango (-106.359167°O, 24.795833°N).

Mecistogaster ornata, la especie más ampliamente distribuida en México se encuentra presente en ambas vertientes de México, es más abundante y común en las selvas secas de la vertiente del Pacífico de México; en selvas más húmedas, es más difícil de detectar a esta especie. Una de las razones que podrían explicar su distribución es que, en sitios más húmedos, los huecos de árboles en donde habita también son colonizados por otras especies de pseudostigmatinos como *M. latipennis* y las dos especies de *Pseudostigma* spp. e incluso, ocasionalmente, por aeshnidos (González 1997). Bajo esta circunstancia las náyades de *M. ornata* podrían estar en desventaja competitiva con las náyades de estas otras especies, aunque en *M. modesta* la competencia con otras especies en los microhábitats de las náyades, parece no ser un factor que limite su distribución (Amundrud *et al.* 2018). Por otro lado, parece ser que *M. ornata* se adapta mejor a las condiciones de los bosques tropicales estacionales (Díaz-Flórez *et al.* 2018), quizás porque tiene la capacidad de colonizar huecos de árboles que son más pequeños como los de las selvas secas y que podrían ocuparlos cuando los huecos estuvieran secos como se ha reportado para el caso de *M. linearis* donde

las hembras son capaces de ovipositar en huecos de árboles que incluso no tienen agua (Fincke 1998). Además, los adultos de *M. ornata* en otras localidades y quizás también en México parecen pasar la época de secas como pre-reproductivos y volverse sexualmente maduros al inicio de la época de lluvias (Hedström y Sahlén 2006). Las restantes especies de LH de México, parecen estar mejor adaptadas a los bosques más húmedos de la vertiente del Golfo de México, incluyendo *M. modesta* que preferentemente vive en bosques de niebla.

Uno de los sitios más interesantes de nuestro país en donde coinciden las cinco especies de pseudostigmatinos en México es el área de Los Tuxtlas, en el estado de Veracruz (González 1997), sitio que presenta los remanentes de selva alta perennifolia y es considerado el límite septentrional de distribución de dicha comunidad vegetal en el continente americano (Dirzo y Miranda 1991).

Dentro de las especies mexicanas, la más inconfundible al ser observada en campo es por supuesto *M. latipennis* por su tamaño y coloración alar característica, aunque en cualquier hábitat dicha especie ocurre a bajas densidades. Otra es *M. ornata*, que presenta de igual manera una coloración bastante distintiva en la punta de las alas. Por otro lado, *M. modesta* es igualmente detectable por ser la especie de tamaño más pequeño de nuestro país y es más común en bosques de niebla. Las dos especies de *Pseudostigma*, *P. aberrans* y *P. accedens* son difíciles de separar a simple vista en el campo, más aun, en el caso de las hembras. Para ello, es necesario tener los ejemplares a mano y en las hembras incluso, observar sus características alares bajo el microscopio.

Finalmente, en cuanto a su conservación, aunque todas las especies (excepto *M. latipennis* que aún no ha sido evaluada) han sido catalogadas como de “mínima preocupación” (LC) en la lista roja de la IUCN (Bota-Sierra *et al.* 2021; von Ellenrieder 2009; González-Soriano y Guzmán-Ojeda 2021a, b), la rápida transformación de los bosques tropicales con la consecuente pérdida de hábitat, hace que esta situación pueda cambiar rápidamente, en especial para aquellas especies muy ligadas a los bosques primarios como *M. latipennis* y, quizás, las dos especies de *Pseudostigma* y *M. modesta*. En futuros estudios de conservación de bosques tropicales lluviosos dichas especies, principalmente las asociadas a bosques primarios como *M. latipennis*, *P. aberrans*, *P. accedens* y *M. modesta*, podrían ser usadas como buenos indicadores de la salud de dichos bosques ya que, como se ha comentado anteriormente, son relativamente fáciles de detectar en el campo de manera visual debido a su comportamiento conspicuo y sobre todo, a su tamaño.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Edwin D. Domínguez-León por su apoyo con la elaboración de los mapas y a Ishwari G. Gutiérrez-Carranza por su asistencia con las fotografías tomadas en el “Laboratorio de microscopía y fotografía de la biodi-

versidad” del Instituto de Biología de la UNAM. Queremos dedicar este trabajo al Dr. Rodolfo Novelo-Gutiérrez, colega y querido amigo, por su gran contribución al campo de la Odonatología del neotrópico y del mundo.

LITERATURA CITADA

- Amundrud, S.L., M. Videla and D.S. Srivastava. 2018. Dispersal barriers and climate determine the geographic distribution of the helicopter damselfly *Mecistogaster modesta*. *Freshwater Biology*, 63(2): 214–223. <https://doi.org/10.1111/fwb.13054>
- Beutelspacher, C.R. 1999. *Bromeliáceas como ecosistemas, con especial referencia a Aechmea bracteata* (Swartz) Griseb. Plaza y Valdés, S. A. de C. V.
- Bota-Sierra, C.A., J.H. Sandoval and C. Flórez. 2021. *Mecistogaster modesta*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021:e.T49254386A49256745. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-2.RLTS.T49254386A49256745.en> [Fecha de consulta: 23 de abril de 2025]
- Calvert, P.P. 1911. Studies on Costa Rican Odonata II. The habits of the plant dwelling larva of *Mecistogaster modestus*. *Entomological News*, 22: 402–411.
- Calvert, P.P. 1923. Studies on Costa Rican Odonata X. *Megaloprepus*, its distribution, variation, habits and food. *Entomological News*, 34: 168–174.
- Díaz-Flórez, B., M. Pozo-García, M. Altamiranda-Saavedra y N. Martínez-Hernández. 2018. Estructura poblacional de *Mecistogaster ornata* Rambur 1842 (Odonata: Pseudostigmatidae) en dos fragmentos de bosque seco tropical en el departamento del Atlántico, Colombia. *Boletín Científico Museo Historia Natural Universidad de Caldas*, 22(2): 107–131. <https://doi.org/10.17151/bccm.2018.22.2.9>
- Dijkstra, K.D.B., V.J. Kalkman, R.A. Dow, F.R. Stokvis and J. Van Tol. (2014) Redefining the damselfly families: a comprehensive molecular phylogeny of Zygoptera (Odonata). *Systematic Entomology*, 39(1): 68–96. <https://doi.org/10.1111/syen.12035>
- Dirzo, R. y Miranda, A. 1991. El límite boreal de la selva tropical húmeda en el continente americano: contracción de la vegetación y solución a una controversia. *Interciencia* 16: 240-247.
- Drury, D. 1782. *Illustrations of natural history*. Vol. 3. White, London.
- Escoto-Moreno, J.A., A. Hernández-Hernández, J. Hernández-Hernández, J. Márquez, M. Silva-Briano y R. Novelo-Gutiérrez. 2018. El registro más septentrional de la libélula gigante neotropical *Megaloprepus caerulatus* (Drury, 1782) (Odonata: Coenagrionidae) en el continente americano. *Gayana*, 82(1): 90–93.
- ESRI. 2011. ArcGIS Desktop: Release 10. *Environmental Systems Research Institute*, Redlands.
- Feindt, W. and H. Hadrys. 2022. The damselfly genus *Megaloprepus* (Odonata: Pseudostigmatidae): Revalidation and delimitation of species-level taxa including the description of one new species. *Zootaxa*, 5115(4): 487–510.
- Fincke, O.M. 1984. Giant damselflies in a tropical forest: reproductive biology of *Megaloprepus caerulatus* with notes on *Mecistogaster* (Zygoptera: Pseudostigmatidae). *Advances in Odonatology*, 2: 13–27.
- Fincke, O.M. 1992. Behavioral ecology of the giant damselflies of Barro Colorado Island, Panama (Odonata: Zygoptera: Pseudostigmatidae). (pp.102–113). In: Quintero, D. and A. Aiello (Eds.). *Insects of Panama and Mesoamerica: Selected Studies*. Oxford University Press, Oxford.
- Fincke, O.M. 1998. The population ecology of *Megaloprepus caerulatus* and its effect on species assemblages in water-filled tree holes. (pp. 391–416). In: Dempster, J.P. and I.F.G. McLean (Eds.). *Insect populations: in theory and practice*. Chapman and Hall, London.
- Fincke, O.M. 2006. Use of forest and tree species, and dispersal by giant damselflies (Pseudostigmatidae): their prospects in fragmented forests. (pp. 103–125). In: Cordero-Rivera, A. (Ed.). *Forest and dragonflies. 4th WDA International Symposium of Odonatology*. Pensoft Publishers, Sofia.
- Fincke, O.M., S.P. Yanoviak and R.D. Hanschu. 1997. Predation by odonates depresses mosquito abundance in water-filled tree holes in Panama. *Oecologia*, 112: 244–253.
- Fincke, O.M. and I. Hedström. 2008. Differences in forest use and colonization by Neotropical tree-hole damselflies (Odonata: Pseudostigmatidae): Implications for forest conservation. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 43(1): 35–45. <https://doi.org/10.1080/01650520701504597>
- Förster, S. 2001. *The dragonflies of Central America exclusive of Mexico and the West Indies. A guide to their identification*, Second edition, Odonatological monographs 2. Gunnar, Rehfeld.
- Garrison, R.W., N. von Ellenrieder and J.A. Louton. 2010. *Damselfly Genera of the New World, an Illustrated and Annotated Key to the Zygoptera*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- González-Soriano, E. 1997. Odonata. (pp. 245-255). En: González-Soriano, E., R. Dirzo y R.C. Vogt (Eds.). *Historia Natural de los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- González-Soriano, E. and R.J. Guzmán Ojeda. 2021a. *Pseudostigma aberrans*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021:e.T139161904A145943233. <https://www.iucnredlist.org/species/139161904/145943233> [Fecha de consulta: 28 de abril de 2025]
- González-Soriano, E. and R.J. Guzmán Ojeda. 2021b. *Pseudostigma accedens*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021:e.T139161907A145943243. <https://www.iucnredlist.org/species/139161907/145943243> [Fecha de consulta: 28 de

abril de 2025]

Hadrys, H., W. Schroth, B. Schierwater, B. Streit and O.M. Fincke. 2005. Tree hole odonates as environmental monitors: Non-invasive isolation of polymorphic microsatellites from the neotropical damselfly *Megaloprepus caerulatus*. *Conservation Genetics*, 2005(6): 481–483. <https://doi.org/10.1007/s10592-005-4971-5>

Hedström, I. and G. Sahlén. 2001. A key to the adult Costa Rican “helicopter” damselflies (Odonata, Pseudostigmatidae), with notes on their phenology and life zone preference. *International Journal of Tropical Biology and Conservation*, 49(3-4): 1037–1056.

Hedström, I. and G. Sahlén. 2006. The dry season governs the reproduction of three pseudostigmatid zygopterans in Costa Rica (Odonata: Pseudostigmatidae). *International Journal of Odonatology*, 10(1), 2007: 53–63.

Ingley, S.J., S.M. Bybee, K.J. Tennessen, M.F. Whiting and C.A. Branham. 2012. Life on the fly: phylogenetics and evolution of the helicopter damselflies (Odonata, Pseudostigmatidae). *Zoologica Scripta*, 41(6): 637–650. <https://doi.org/10.1111/j.1463-6409.2012.00555.x>

Khazan, E.M. 2014. Tests of biological corridor efficacy for conservation of a Neotropical giant damselfly. *Biological Conservation*, 177(2014): 117–125. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2014.06.006>

Machado, A.B.M and D.S. Soldati-Lacerda. 2017. Revalidation of *Platystigma* Kennedy, 1920, with a synopsis of the *quadratum* species group and the description of three new species. *Zootaxa*, 4242(3): 493–516. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4242.3.4>

Muzón, J., S.W. Muñoz and R.E. Campos. 2010. The larva of *Mecistogaster amalia* (Odonata: Pseudostigmatidae). *International Journal of Odonatology*, 13(1): 137–144.

Paulson, D., M. Schorr, J. Abbott, C. Bota-Sierra, C. Deliry, K.D. Dijkstra and F. Lozano (Coordinators). 2025. *World Odonata List*. OdonataCentral, University of Alabama. <https://www.odonatacentral.org/app/#/wol/> [Fecha de consulta: 22 de abril de 2025]

Rambur, M. (1842) *Histoire Naturelle des Insectes. Névroptères*, Vol. XVII. Librairie Encyclopedique de Roret, Paris.

Recibido: 6 de mayo 2025
 Aceptado: 23 de junio 2025

Ramírez, A. 1995. Descripción e historia Natural de las larvas de Odonatos de Costa Rica IV. *Mecistogaster ornata* (Rambur, 1842) (Zygoptera:Pseudostigmatidae). *Bulletin of American Odonatology*, 3(2): 43–47.

Toussaint, E.F.A., S.M. Bybee, R.J. Erickson and F.L. Condamine. 2019. Forest giants on different evolutionary branches: Ecomorphological convergence in helicopter damselflies. *Evolution*, 73(5): 1045–1054. <https://doi.org/10.1111/evo.13695>

von Ellenrieder, N. 2009. *Mecistogaster ornata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009:e.T158808A5276319. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T158808A5276319.en> [Fecha de consulta: 23 de abril de 2025]

Young, A.M. 1980. Feeding and oviposition in the giant tropical damselfly *Megaloprepus caerulatus* (Drury) in Costa Rica. *Biotropica*, 12 (3): 237–239.

Young, A.M. 1981. Notes on the oviposition microhabitat of the giant tropical damselfly *Megaloprepus caerulatus* (Drury) (Zygoptera: Pseudostigmatidae). *Tombo*, 23(1-4): 17–21.

Wilson, K. 2009. Dragonfly giants. *Agrion*, 13(1): 29–31.

Cuadro 1. Diversidad y distribución de las cinco especies de libélulas helicóptero en México. *Nuevos registros estatales.

Especie	Registros estatales
<i>Megaloprepus latipennis</i>	Chis, Hgo, Jal*, Oax, Pue, Qro*, SLP*, Tab, Ver
<i>Mecistogaster modesta</i>	Chis, Hgo, Oax, Pue, QRoo, SLP, Tamps, Ver
<i>Mecistogaster ornata</i>	Chis, Col, Dgo, Gro, Hgo, Jal, Edo de Méx, Mich, Mor, Nay, Oax, Pue, SLP, Sin, Tamps, Ver
<i>Pseudostigma aberrans</i>	Chis, Hgo, Oax, Pue, Qro*, SLP, Tab, Tamps, Ver
<i>Pseudostigma accedens</i>	Camp, Chis, Oax, Qroo, Ver

Cuadro 2. Microhábitat en donde viven las náyades de las libélulas helicóptero en México.

Especie	Hábitat	Referencias
<i>Megaloprepus latipennis</i>	Huecos de árboles y recipientes artificiales	Fincke 1984; González-Soriano (obs. pers.)
<i>Mecistogaster modesta</i>	Bromeliáceas	Calvert 1911; Beutelspacher 1999
<i>Mecistogaster ornata</i>	Huecos de árboles	Ramírez 1995
<i>Pseudostigma aberrans</i>	Huecos de árboles	Fincke 1998; González-Soriano (obs. pers.)
<i>Pseudostigma accedens</i>	Huecos de árboles	Fincke 1992

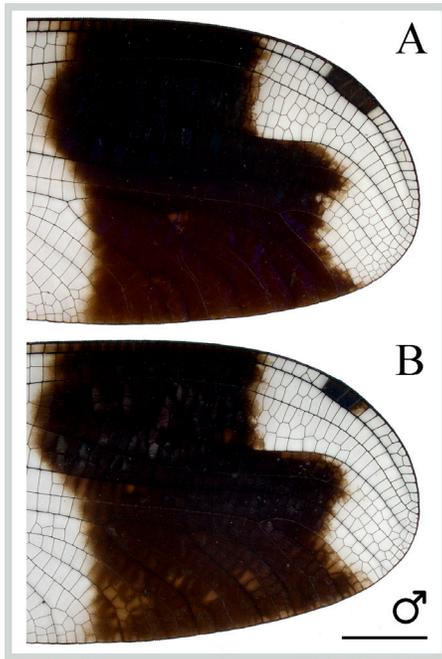


Figura 1. Alas de ♂ de *Megaloprepus latipennis*: A) anterior, B) posterior. Escala: 5 mm.

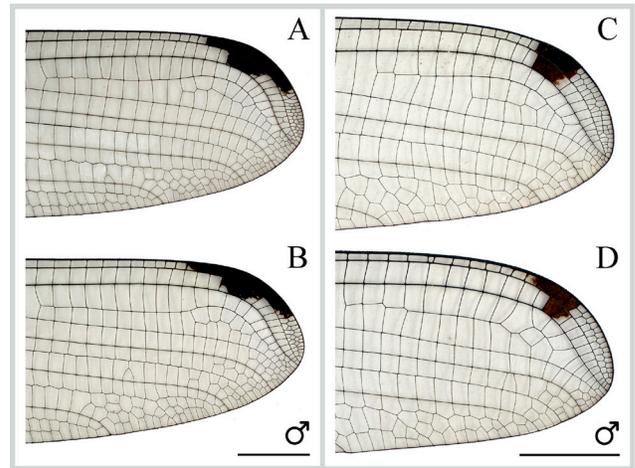


Figura 2. Alas de ♂ de *Pseudostigma aberrans*: A) anterior, B) posterior. Y ♂ de *P. accedens*: C) anterior, D) posterior. Escala: 5 mm.

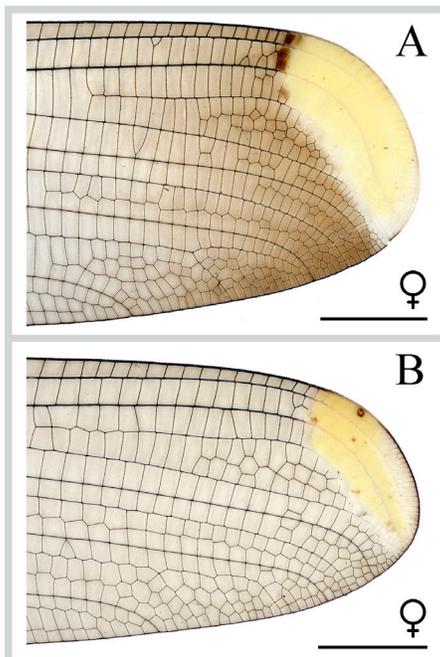


Figura 3. Alas anteriores de ♀ de: A) *Pseudostigma aberrans* y B) *P. accedens*. Escala: 5 mm.

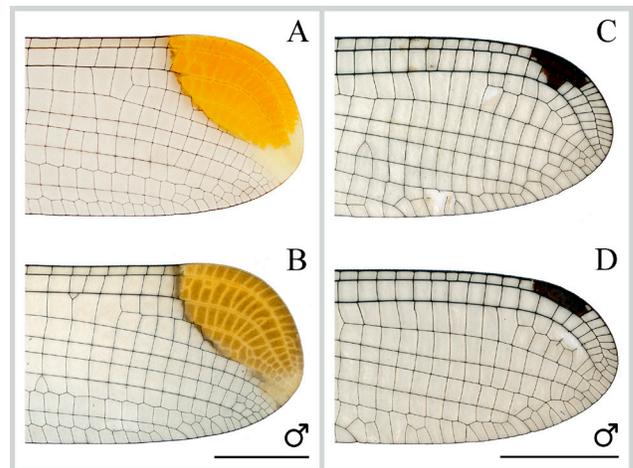


Figura 4. Alas de ♂ de *Mecistogaster ornata*: A) anterior, B) posterior. Y ♂ de *M. modesta*: C) anterior, D) posterior. Escala: 5 mm.

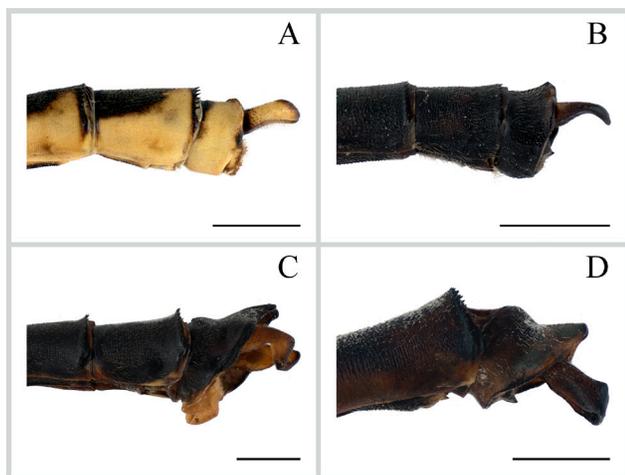


Figura 5. Vista lateral de los apéndices abdominales de ♂ de: A) *Mecistogaster ornata*, B) *M. modesta*, C) *Pseudostigma aberrans* y D) *P. accedens*. Escala: 2 mm.

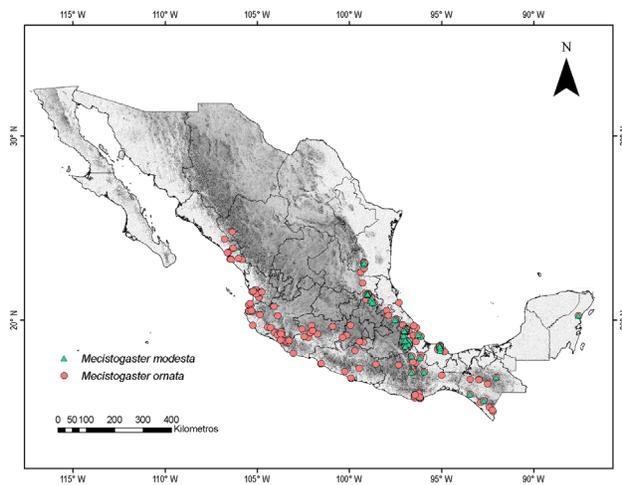


Figura 6. Mapa de distribución de *Mecistogaster ornata* y *M. modesta*.

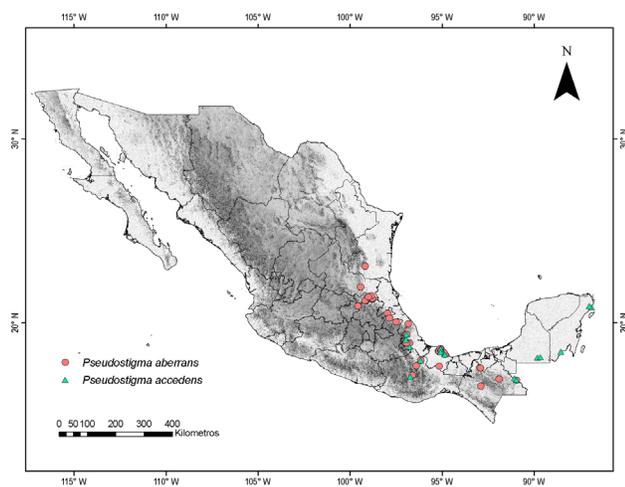


Figura 7. Mapa de distribución de *Pseudostigma aberrans* y *P. accedens*.

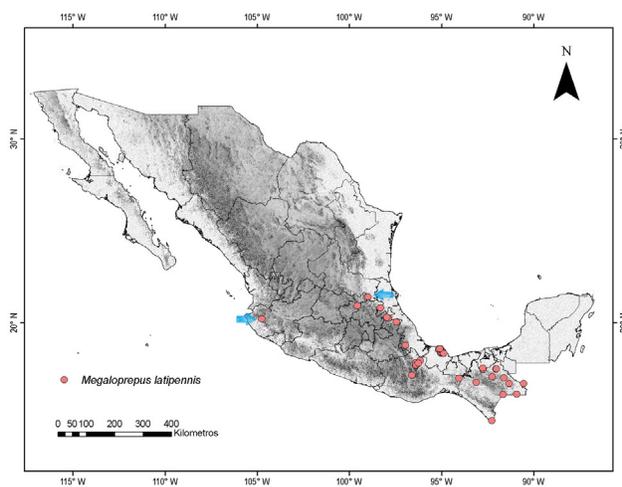


Figura 8. Mapa de distribución de *Megaloprepus latipennis*. Flechas indican puntos extremos de su distribución en el occidente y norte de México.

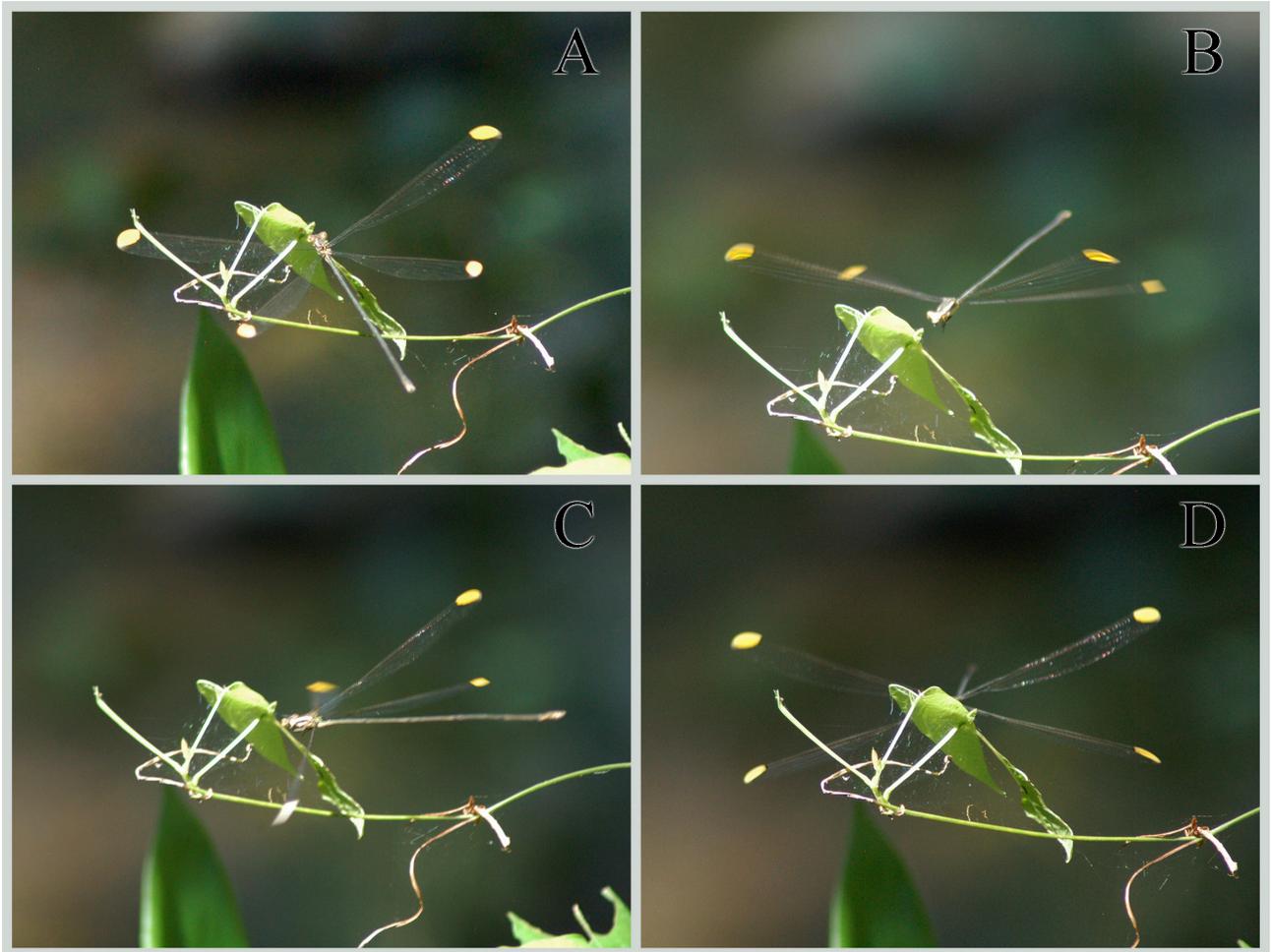


Figura 9. Actividad de forrajeo de *Mecistogaster ornata* en Colima, México: A), B), C), y D) una hembra visitando una pequeña telaraña debajo de una hoja desde diferentes ángulos.

Hormigas (Formicidae: Hymenoptera) asociadas a cuevas de México: distribución y lista comentada

Ants (Formicidae: Hymenoptera) associated with caves in Mexico: distribution and checklist

¹Lizeth Aguirre-Plata, ²Israel de Jesús Rodríguez-Elizalde y ^{*3}Gabriela Castaño-Meneses

¹Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Santiago de Querétaro, Querétaro, México. Email: plagali_32_3@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0402-7481>. ²Ecología de Artrópodos en Ambientes Extremos, UMDI-Juriquilla, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Boulevard Juriquilla 3001, 76230, Santiago de Querétaro, Querétaro, México. Email: ijrodriguez.elizalde@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3848-0037>. ^{*3}Ecología de Artrópodos en Ambientes Extremos, UMDI-Juriquilla, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Boulevard Juriquilla 3001, 76230, Santiago de Querétaro, Querétaro, México. Email: gcastanom@ciencias.unam.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5405-5221>.

RESUMEN

Los formicidos tienen un papel ecológico relevante dentro de los ecosistemas de cuevas, albergando una gran diversidad que no ha sido totalmente registrada y representada. Por lo tanto, presentar una lista comentada de los formicidos asociados a cuevas de México, es un aporte importante a la comprensión sobre su relación con los ambientes de cuevas. Se revisaron las colecciones del Laboratorio de la Colección Acarológica Anita Hoffmann que ahora se encuentra asociada a la Colección Acarológica Nacional (CNAC), del Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos (LESM), de la Facultad de Ciencias de la UNAM, y del Laboratorio de Ecología de Artrópodos en Ambientes Extremos de la Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación (UMDI) campus Juriquilla, UNAM, para obtener la información de las hormigas en cuevas. El presente listado comprende un total de 562 individuos agrupados en 80 especies, 32 géneros y 9 subfamilias, con 60 especies determinadas y 20 morfoespecies. Las especies registradas se encuentran distribuidas en 23 cuevas de 9 estados del país. Se presentan 49 nuevos registros en la distribución de especies en algunos estados del país o para el ambiente cavernícola, pues 48 de las 60 especies mencionadas son nuevas incidencias para cuevas. Este es el esfuerzo más completo a la fecha para sintetizar el conocimiento de hormigas en ambientes cavernícolas de México.

Palabras clave: Biospeleología, biogeografía, guano, troglófilos

ABSTRACT

Formicids have a relevant ecological role within cave ecosystems, harboring a great diversity that has not been fully recorded and represented. Therefore, presenting an annotated list of the formicids associated with caves in Mexico is an important contribution to the understanding of their relationship with cave environments. The reviewed collections belong to Laboratorio de la Colección Acarológica Anita Hoffmann, now associated at Colección Acarológica Nacional (CNAC); to Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos (LESM), Facultad de Ciencias, UNAM, and Laboratorio de Ecología de Artrópodos en Ambientes Extremos, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación (UMDI) campus Juriquilla, UNAM, to obtain the records of ants from caves. The present list comprises a total of 562 individuals belong to 80 species, 32 genera and 9 subfamilies were recorded, with 60 species and 20 morphospecies. The species recorded are distributed among 23 caves in 9 states of the country. A total of 49 new records are also presented in the distribution of species in some states of the country or in the cave environment, and 48 of the 60 mentioned species are new records for caves. This is the most comprehensive effort at the date in order to synthesize knowledge of ants in cave environments in Mexico.

Key words: Biospeleology, biogeography, guano, troglophilous.

El territorio mexicano se distingue por la gran cantidad de cuevas, hasta el momento se han registrado alrededor de 10 000 cavidades exploradas, y cada año se van agregando decenas de ellas (Lazcano 2017). Existen cuevas de origen lávico, con el mayor sistema de cavidades volcánicas en la Sierra de Chichinautzin y prácticamente en todas las regiones volcánicas de México, destacando el Eje Neovolcánico (Espinosa y Diamant 1994); así como sedimentarias, que predominan por la extensión del Karst. Estos sistemas kár-

sónicos son los que abundan mayormente en México y los que han dado lugar a las condiciones morfológicas adecuadas para la formación de las cuevas y el establecimiento de organismos propios de ambientes cavernícolas, ya que en este tipo de rocas suelen desarrollarse mejor las cavernas debido a su origen y sus diversos procesos de formación (Frisia and Borsato 2010).

Las cuevas de México están conformadas en un espacio orográfico muy accidentado, el cual ha sufrido grandes

cambios climáticos y geológicos; también presentan la convergencia de las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical, lo que ha provocado una fauna cavernícola abundante y compleja (Hoffmann *et al.* 1986, Palacios-Vargas *et al.* 2015). Así como el desarrollo de la vida de organismos que bien podrían estar especializados o no a las condiciones que en ellas imperan (Pipan *et al.* 2020). Los sistemas cavernícolas pueden funcionar como áreas de especiación y refugio de especies como elementos relictos, pero también presentan biocenosis muy singulares que los hace únicos dentro de los ambientes terrestres (Barba *et al.* 2017), dando lugar a numerosos endemismos. Tales biocenosis se gestan y se desarrollan en forma constante; sujetas a características propias del hábitat de las cavidades en desiertos, selvas, valles, montañas, cañadas, glaciares, lagos, mares y ríos, cuya gama de ambientes son tan variados como lo son las zonas geográficas y climatológicas existentes en todo el país, derivados de su diversidad continental (Hoffmann *et al.* 1986). Por esta razón, México posee una de las faunas cavernícolas más ricas, variadas e interesantes del mundo (Reddell 1981). En donde las variables están fuertemente influenciadas por los factores externos (Prous *et al.* 2004), como la disponibilidad de luz que da lugar a la presencia y aumento de las diferentes fuentes de alimento, cambiando la estructura de grupos biológicos y permitiendo la existencia de diversos biotopos para conjuntos de organismos diversos. Los elementos primarios del exterior no existen en el interior, la falta de producción primaria por fotosíntesis tiene consecuencias importantes para los tipos de organismos que viven dentro de las cuevas y sus estilos de vida, siendo la mayoría detritívoros o carnívoros por necesidad (Gillieson 1996). Los únicos productores primarios comunes dentro de las cuevas son bacterias y hongos, fuente de alimento que es aprovechado por otros organismos, principalmente colémbolos y ácaros, que son los grupos más diversos y abundantes del suelo y de ambientes subterráneos (Palacios-Vargas *et al.* 2011), de gran importancia por su papel en las cadenas alimentarias subterráneas, así como los ciclos de nutrientes y ser alimento de muchos animales de mayor tamaño (Palacios-Vargas *et al.* 2011).

A medida que los recursos aumentan, también aumentan las especies que disponen de esos recursos, con una mayor incidencia de depredadores, entre los que se encuentran los himenópteros, formando parte de los componentes de la red trófica subterránea (Novak *et al.* 2010). Su afición por habitar en las cuevas está en función del clima (Decu *et al.* 1998), ya que generalmente lo utilizan como refugio temporal, y se asocian principalmente a las paredes de las cuevas, donde pueden realizar diapausa en ellas, pero particularmente corresponden a donde viven sus hospederos (Decu *et al.* 1998, Novak *et al.* 2010, Selfa y Escola 1991, Vas and Kutasi 2016). La colonización y forrajeo de muchos artrópodos, por ejemplo, incluye a las hormigas (Dáttilo *et al.* 2012), como visitadoras comunes y depredadoras de animales endémicos de cuevas (Pape 2016). Si bien la presencia de hormigas se asocia más a las entradas de la

cuevas y en muchos casos puede considerarse como incidental (Ladino *et al.* 2024), el papel que tienen dentro de los ambientes subterráneos puede ser más relevante de los que ha considerado, ya que muchas pueden tener cultivos de hongos, basureros, o parte de sus nidos dentro de las cuevas, aportando recursos que pueden ser de gran importancia para las comunidades cavernícolas (Dejean *et al.* 2015). Para México se tienen alrededor de 55 especies de hormigas asociadas a cuevas, siendo los géneros más frecuentes *Solenopsis*, *Acromyrmex*, *Pachycondyla*, *Hypoconera*, *Labidus* y *Leptogenys* (Reddell 1981, Hoffmann *et al.* 1986, Castaño-Meneses 2003).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión e identificación del material exclusivo de colectas bioespeleológicas sobre fauna cavernícola. El material proviene de las colecciones del Laboratorio de la Colección Acarológica Anita Hoffmann que ahora se encuentra asociada a la Colección Acarológica Nacional (CNAC) y del Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos (LESM), de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Así como del Laboratorio de Ecología de Artrópodos en Ambientes Extremos de la Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación (UMDI) campus Juriquilla, UNAM.

Se seleccionaron aquellas muestras que contenían himenópteros y los ejemplares obtenidos se revisaron bajo un microscopio estereoscópico con cámara anexada. Los rangos de las fechas de recopilación del material son de 1979 a 2019, por el trabajo de campo de investigadores y estudiantes de distintos proyectos; con un total de 23 cuevas distribuidas en 9 estados del país. También se realizó una sola colecta manual, en la cueva de la Curva, ubicada en las cercanías de la cabecera de San Juan de los Durán, Jalpan de Serra, que forma parte de la Reserva de la Biosfera de Sierra Gorda, Querétaro. Los individuos se colocaron en alcohol etílico al 95% para posteriormente realizar su montaje e identificación.

La identificación se realizó mediante claves dicotómicas, para género de Mackay y Mackay (1989) y particulares para las especies (ej. MacKay y MacKay 2010, Pacheco and Mackay 2013, Ward 1988). Para el cotejo de la lista actualizada de las especies presentes en México se revisó el trabajo de Vásquez-Bolaños (2015), y la base de datos en línea de AntWeb (2025). Trabajos como el de Valera-Hernández *et al.* (2016), González-Martínez y Vásquez-Bolaños (2019), Soto-Cárdenas *et al.* (2019a), Soto-Cárdenas *et al.* (2019b), García y Ríos-Casanova (2020), Flores-Maldonado *et al.* (2021) y Vázquez-Franco y Morrone (2022), fueron de utilidad para actualizar la distribución de las especies, así como para la información de la lista comentada, agregando lo obtenido de la búsqueda bibliográfica para cada una de las especies.

RESULTADOS

De un total de 562 ejemplares revisados se obtuvieron 9 subfamilias con 32 géneros y 80 especies; 60 especies y 20 morfoespecies. Las 60 especies determinadas se distribuyen dentro de 29 géneros. El género más frecuente fue *Nylanderia* Emery, 1906, seguido de *Solenopsis* Westwood, 1840 y *Pheidole* Westwood, 1839. La subfamilia con mayor riqueza fue Myrmicinae con 16 géneros y 44 especies (27 determinadas), Formicinae con 4 géneros y 18 especies (15 determinadas), Ponerinae con 4 géneros y 7 especies, todas determinadas, Dorylinae con 2 géneros y 3 especies, Ectatomminae con 2 géneros y 3 especies, Pseudomyrmicinae con 1 género y 2 especies, Amblyoponinae, Dolichoderinae y Proceratiinae con 1 género y 1 especie cada una. Dos especímenes no se lograron clasificar por el estado deteriorado en que se encontraba el material, uno pertenece a la subfamilia Myrmicinae y el otro pertenece a la subfamilia Ponerinae. De los 32 géneros 3 de ellos no se llegaron a determinar hasta especie, estos son: *Megalomyrmex* sp. con un total de 14 individuos de la misma morfoespecie, en la Cueva de los Riscos, Querétaro; *Stenammas* sp. con un

solo individuo de la Cueva de Tasolalpan Sur en Puebla y *Temnothorax* sp. con un solo individuo en la Cueva del Rey del Oro, municipio de Emiliano Zapata, Veracruz. De las 60 especies determinadas, 8 han sido registradas para el país como introducidas, *Hypoponera opaciceps* (Mayr, 1887), *Hypoponera punctatissima* (Roger, 1859), *Monomorium floricola* (Jerdon, 1851), *Monomorium pharaonis* (Linnaeus, 1758), *Nylanderia fulva* (Mayr, 1862), *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802) y *Tetramorium lanuginosum* Mayr, 1870 (Wetterer 2008, Rosas-Mejía *et al.* 2021). Hay dos especies endémicas de México con *Camponotus declivus* Santschi, 1922 y *Camponotus pullatus* Mayr, 1866 (AntWeb 2025).

Las hormigas registradas se distribuyen en 23 cuevas de 9 estados del País, estos son: Campeche, Guerrero, Morelos, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán (Fig. 1). Hay nuevos registros en algunos estados y también para ambientes cavernícolas (Fig. 2). Especies como *Hylomyrma dentiloba* (Santschi, 1931) y *Procera-*

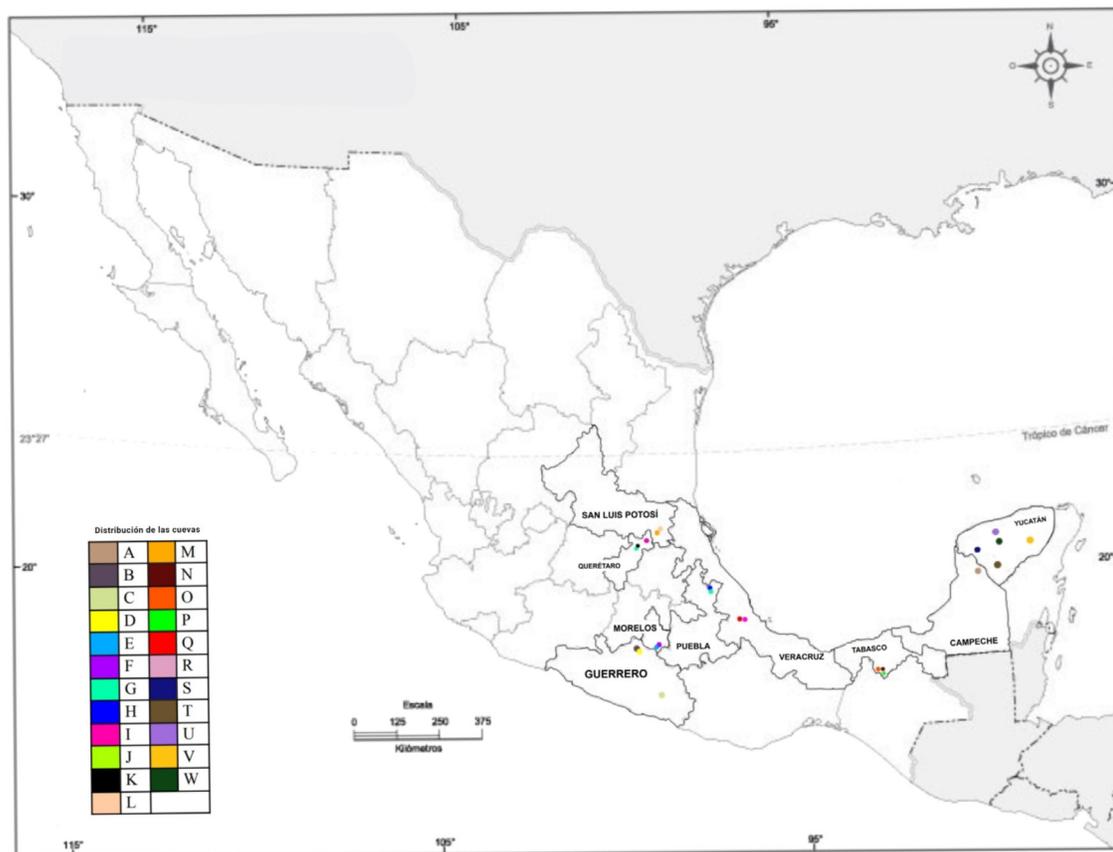


Figura 1. Mapa de la distribución de las cuevas. Puntos de muestreo: A) Grutas de Xtacumbilxunaán, Campeche (CAMP), B) Gruta de Aguacachil, Guerrero (GRO), C) Gruta Juxtlahuaca, Guerrero (GRO), D) Gruta de La Joya, Guerrero (GRO), E) Cueva del Toro, Morelos (MOR), F) Cueva 2 s/nombre, Morelos (MOR), G) Cueva de Cohuatichan, Puebla (PUE), H) Cueva de Tasolalpan Sur, Puebla (PUE), I) Cueva de la Curva, Querétaro (QRO), J) Cueva del Judío, Querétaro (QRO), K) Cueva de los Riscos, Querétaro (QRO), L) Cueva de las Cotorras, San Luis Potosí (SLP), M) Sótano de las Huahuas, San Luis Potosí (SLP), N) Cueva del Barro, Tabasco (TAB), O) Cueva de Cocona, Tabasco (TAB), P) Cueva de las Sardinas, Tabasco (TAB), Q) Sótano del Hoyo, Veracruz (VER), R) Cueva del Rey del Oro, Veracruz (VER), S) Cueva Calcehtok, Yucatán (YUC), T) Cueva Siete Aguas, Yucatán (YUC), U) Cueva del Rancho de Sambulá, Yucatán (YUC), V) Cenote Xkekén, Yucatán (YUC), W) Gruta de Tzah-Nah, Yucatán (YUC).



Figura 2. Vista lateral de A) *Carebara ca. pilosa*, B) *Hylomyrma dentiloba* (Santschi, 1931).

tium micrommatum (Roger, 1863) son raras de coleccionar y frecuentemente asociadas a hojarasca con distribución en regiones tropicales y templadas del mundo y tienen un estilo de vida criptobiótico (Fernandes *et al.* 2019).

Del total de las 60 especies determinadas aquí, tan solo 12 especies ya han sido mencionadas anteriormente para cuevas de México, estas son: *Acromyrmex octospinosus* (Reich, 1793), *Atta mexicana* (Smith, 1858), *Camponotus (Myrmobrachys) planatus* Roger, 1863, *Camponotus (Myrmocladococcus) rectangularis* Emery, 1890; *Hypoponera opaciceps* (Mayr, 1887), *Hypoponera punctatissima* (Roger, 1859), *Labidus coecus* (Latreille, 1802) y *Labidus praedator* (Smith, 1858), *Neoponera villosa* (Fabricius, 1804), *Pachycondyla harpax* (Fabricius, 1804), *Solenopsis geminata* (Fabricius, 1804) y *Tetramorium lanuginosum* Mayr, 1870; el resto de las especies corresponde a nuevos registros de formicidos para cuevas de México, con un total de 48 especies. En el anexo 1 se presentan los nuevos registros de hormigas en ambientes cavernícolas en México. De las 48 especies, 22 de los 29 géneros ya han sido registrados para cuevas de México y otras partes del mundo, dentro de estos géneros se encuentra *Carebara*, y es probable que *C. ca. pilosa* sea nuevo registro para México, no obstante, se debe tomar con cuidado esta identificación, ya que solo se obtuvo un ejemplar y *C. pilosa* Fernández, 2004, solo se conoce de Brasil y no ha sido reportada para cuevas (Fernández, 2004). Del total de especies y morfoespecies a nivel de género, 23 de los 32 géneros ya han sido registrados para cuevas del país, las 9 especies restantes son nuevos registros para cuevas del país, con: *Adelomyrmex silvestrii* (Menozzi, 1931), *Azteca instabilis* (Smith, 1862), *Crematogaster (Crematogaster) dentinodis* Forel, 1901, *Ectatomma ruidum* (Roger, 1860) y *Ectatomma tuberculatum* (Olivier, 1792), *Hylomyrma dentiloba* (Santschi, 1931), *Prionopelta modesta* Forel, 1909; *Typhlomyrmex pusillus* Emery, 1894; *Temnothorax* sp. y *Megalomyrmex* sp. (Fig. 3).



Figura 3. Vista lateral de nuevos registros a nivel de género para cuevas del país. Amblyoponinae: A) *Prionopelta modesta* Forel, 1909; Dolichoderinae: B) *Azteca instabilis* (Smith, 1862); Ectatomminae: C) *Ectatomma ruidum* (Roger, 1860), D) *Ectatomma tuberculatum* (Olivier, 1792), E) *Typhlomyrmex pusillus* Emery, 1894; Myrmicinae: F) *Adelomyrmex silvestrii* (Menozzi, 1931).

Lista comentada de las especies de hormigas en cuevas de México

Acromyrmex coronatus (Fabricius, 1804)

Hormigas neotropicales más reconocidas, ya que a menudo se las ve cosechando una gran cantidad de vegetación que sirve como sustrato para sus jardines de hongos (Borowiec *et al.* 2020). Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CHIS., CAMP. y QROO.

Material examinado: Estado de Campeche: Grutas de Xtacumbilxunaán, sur del poblado de Hopelchenticul de Rejón, municipio de Hopelchén, sobre suelo. Sin datos del colector. 1991. Estado de Yucatán: Gruta Tzabnáh o Gruta de Tzab-Nah, municipio Tecoh, en detrito de basurero. Sin datos del colector, 1991. Cueva Siete Aguas, municipio de Tekax, basureros de *Atta*, después del agua. D. Zeppelini Col. 1994.

Acromyrmex octospinosus (Reich, 1793)

La especie se ha reportado en Cueva Góngora, Cueva Luchil, Cueva Puz (Actún Puz), Cueva de Sambulá (Cueva del Rancho de Sambulha), Cueva Xkyc (Actún Xkyc), Cueva Ziz, Cueva Siete Aguas, Cueva Góngora (Actún Góngora), Cenote Calchun, Cenote G. Ruinas de Aké, Cenote Aká Chen, Cenote de Sihuanchén, Grutas de Tzab-Nah (Grutas de Tzabnáh), Actún Chukum, Yucatán (Reddell 1971, 1977, 1981; Zeppelini y Castaño-Meneses 1995, Reddell and Cokendolpher 2001, Pape 2016). Se ha revelado que la especie lleva hojas a las cuevas y construye sus nidos en la zona crepuscular (Reddell 1977). Aunque se consideran visitadoras, se han encontrado especímenes dentro de zonas oscuras (Reddell and Cokendolpher 2001). El grupo ecológico asignado en el ambiente cavernícola, es considerado accidental (Pape, 2016).

Distribución: CHIS., GRO., HGO., OAX., QROO., TAB., VER., YUC.

Material examinado: Estado de Yucatán: Cueva Siete Aguas, basurero de *Atta*, después del agua. D. Zeppelini Col.; después del lago. G. Castaño Col. 1994.

Adelomyrmex silvestrii (Menozi, 1931)

Este género tiene un alto grado de endemismos y numerosas especies aisladas en la cima de las montañas, no se sabe nada de sus hábitos alimenticios y su biología reproductiva es misteriosa (Longino 2012). Dentro de las 21 especies mexicanas es quizás *Adelomyrmex silvestrii* (Menozi, 1931) la especie más extendida y abundante, presente en gran variedad de hábitats, sin embargo, no se conoce un solo nido (Longino 2012).

Género y especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CHIS., NL., OAX., PUE., QRO., SLP., TAMPS., VER., y YUC.

Material examinado: Estado de Campeche: Grutas de Xtacumbilxunaán, sur del poblado de Bolonchenticul de Rejón, municipio de Hopelchén, suelo/hojarasca, de acuerdo con los registros hay actividad de 14 hrs hasta las 7

hrs. S. Aguilar Col. 1996. Suelo, 14:40 hrs. S. Aguilar Col. 1996. Suelo, 19:19 hrs.; 19°C. A. Ruíz Col. 1997.

Aphaenogaster picea (Wheeler, 1908)

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: TAMPS.

Material examinado: Estado de Morelos: Cueva 2 s/ nombre, Chimalacatlán, municipio de Tlaquiltenango, sobre guano y suelo, sin dato del colector, 2003.

Atta mexicana (Smith, 1858).

Atta mexicana se reportó para la Cueva de las Laguniillas y Sótano del Pozo, San Luis Potosí y Actún Kaua, Yucatán, en zonas cercanas a la entrada de las cuevas (Reddell 2001, Reddell and Cokendolpher 2001, Pape 2016).

Distribución: AGS., CHIS., COAH., COL., CDMX., DGO., GTO., GRO., HGO., JAL., MICH., MÉX., MOR., NAY., NL., OAX., PUE., QRO., QROO., SIN., SLP., SON., TAMPS., TLAX., VER., YUC., ZAC.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta de Aguacachil, Valle de Ixtapan, Zacatecolotla, Fuera/exterior. L. del Castillo, A. Sandoval, M. Ramírez, M. Vila y P. García Cols.; sobre roca. M. Ornelas Col. 1981. Grutas La Joya, Taxco, hojarasca, exterior. R. Manjarrez Col.; suelo, exterior. S. Tufino Col.; exterior. I. Soto y J. Brito Cols., 1983. Sobre roca, exterior. I. Cañedo Col.; suelo, exterior. J. Brito, R. Navarrete, R. Díaz Cols.; exterior. S. Tuffinios Col. 1984. Estado de Tabasco: Cueva de las Sardinas, Sur de Tapijulapa, municipio de Tacotalpa, hojarasca, afuera. L. Pastrana y E. Valderas Col. 2001. Estado de Veracruz: Cueva del Rey del Oro, E. Zapata, J. Monterrubio Col. 1993; Sótano del Hoyo, Emiliano Zapata, sin datos. L. del Castillo Col. 1993.

Azteca instabilis (Smith, 1862)

Género y especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CAMP., CHIS., QROO., TAB., VER.

Material examinado: Estado de Veracruz: Cueva del Rey del Oro, municipio de Emiliano Zapata, Zona A. L. del Castillo Col. 1993.

Brachymyrmex admotus Mayr, 1887

Especie no registrada para cuevas de México.

Distribución: NAY., TAMPS.

Material examinado: Estado de Tabasco: Cueva de las Sardinas, Sur de Tapijulapa, municipio de Tacotalpa, en hojarasca al exterior de la cueva, E. Valderas y L. Pastrana Col. 2001.

Brachymyrmex musculus Forel, 1899

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: DGO., HGO., MOR., OAX., PUE., TAMPS., VER.

Material examinado: Estado de Morelos: Cueva 2 s/ nombre en Chimalacatlán, municipio de Tlaquiltenango, Guano y suelo, sin datos del colector, 2003.

Camponotus sp.

El género ya ha sido registrado en cuevas de México.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta La Joya, sobre roca. A. Masso y S. Tufinio Cols. 1983.

Camponotus (Myrmothrix) atriceps (Smith, 1858)

Especie no registrada en cuevas de México. Se ha registrado esta especie en cuevas de Belize y Brasil (Pape 2016).

Distribución: AGS., CAMP., CHIS., DGO. GRO., HGO., JAL., MÉX., MICH., MOR., NAY., NL., OAX., PUE., QRO., QROO., SLP., SON., TAB., TAMPS., TLAX., VER., YUC.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta La Joya, Taxco, zona A. Vicky, Y. Andrade y B. Posos Col. 1983. Exterior. S. Tufino Col.; suelo, exterior. J. Brito Col. 1984. Estado de Querétaro: Cueva de los Riscos, Jalpan, suelo de la entrada. L. del Castillo Col. 1985.

Camponotus (Myrmaphaenus) declivus Santschi, 1922

Es una especie endémica, de la cual se tiene escaso conocimiento. Se sabe que uno de sus hábitats es un clima seco de matorral xerófilo como una especie generalista (Guzmán-Mendoza *et al.* 2010). Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: MÉX., PUE.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta de Aguacachil, Valle de Ixtapan, Zacatecolotla, Taxco. Sobre roca. H. Ojeda Col. 1981.

Camponotus (Myrmobrachys) planatus Roger, 1863

La especie ha sido registrada a la entrada principal de la cueva de Actún Xpukil, Yucatán (Redell 2001, Pape 2016).

Distribución: CAMP., CHIS., GRO., HGO., NAY., NL., OAX., PUE., QRO., QROO., SLP., TAMPS., VER., YUC.

Material examinado: Estado de Querétaro: Cueva de los Riscos, Jalpan, en zona A. P. Leautaud Col. 2008.

Camponotus (Tanaemyrmex) pullatus Mayr, 1866

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: GRO., MOR., NL., SIN., SLP., VER.

Material examinado: Estado de Querétaro: Cueva de los Riscos, Jalpan, en zona A. P. Leautaud Col. 2008.

Camponotus (Myrmocladoecus) rectangularis Emery, 1890

Esta especie ha sido registrada en la entrada de la Cueva Actún Loltún, Yucatán; se sabe que anida en ramitas por lo que aparentemente es considerado un recolector de alimento (Reddell 2001, Pape 2016).

Distribución: CHIS., CAMP., NAY., NL., OAX., QROO., SIN., TAB., VER., YUC.

Material examinado: Estado de Yucatán: Cenote X'kekén o Cenote de Xkekén, comunidad de Dzitnup, municipio de Valladolid, sobre suelo. D. Zeppelini Col. 1994.

Camponotus (Myrmobrachys) rubrithorax Forel, 1899

Se han registrado climas relativamente secos, en bosque tropical caducifolio como una especie de hábitos generalistas y es considerada una especie cosmopolita (Ríos-Casanova *et al.* 2004). Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: GRO., MÉX., MOR., OAX., PUE., QRO., SLP., TAMPS., VER.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta La Joya, Taxco, exterior. J. Brito y S. Tufinio Cols.; sobre roca. I. Cañedo. 1984.

Carebara ca. pilosa

Posible registro nuevo para el país, no registrada en cuevas.

Distribución: La especie *Carebara pilosa* Fernández 2004 solo ha sido registrada en Brasil.

Material examinado: Estado de Tabasco: Cueva de las Sardinas, Sur de Tapijulapa, municipio de Tacotalpa, tierra con hojarasca. D. Estrada Col. 1998.

Crematogaster sp.

El género no ha sido registrado en cuevas de México.

Material examinado: Cueva de los Riscos, San Juan de los Durán, municipio Jalpan de Serra, suelo zona A. Y. Ávila Col. sin fecha de colecta.

Crematogaster dentinodis Forel, 1901

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CHIH., DGO., GTO., MICH., NAY., SON., QRO.

Material examinado: Estado de Querétaro: Cueva de los Riscos, Jalpan, sobre planta/zona A. S. Arauz y P. Leautaud Cols. 2008.

Crematogaster opaca Mayr, 1870

Género y especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CHIS., CDMX., GTO., HGO., JAL., MICH., MOR., NAY., NL., OAX., PUE., QRO., QROO., SON., SLP., VER.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta de Aguacachil o Resumidero de Zacatecolotla, Valle de Ixtapan, Zacatecolotla, Taxco, exterior. P. García Col. 1981.

Cryptopone gilva (Roger, 1863)

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: JAL., NL., VER.

Material examinado: Estado de San Luis Potosí: Cueva de las Cotorras. Sin datos de colector. 2009.

Eciton vagans (Oliver, 1792)

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CHIS., QRO., SLP., VER.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta Juxtahuaca, poblado de Colotlipa, municipio de Quelchulte-

nango. J. Palacios Col. 1980.

Ectatomma ruidum (Roger, 1860)

Género y especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CHIS., GRO., HGO., JAL., MICH., MOR., NAY., QRO., QROO., TAMPS. VER., YUC.

Material examinado: Estado de Veracruz: Cueva del Rey del Oro, municipio Emiliano Zapata, sobre guano. A. Bautista Col. 1992.

Ectatomma tuberculatum (Olivier, 1792)

Su distribución es Neártica y Neotropical, no había sido registrada previamente en cuevas de México.

Distribución: CAMP., CHIS., HGO., JAL., MOR., OAX., PUE., QRO., QROO., TAB., TAMPS., VER., YUC.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta La Joya, Taxco, zona A. Y. Andrade Col. 1984. Estado de Veracruz: Sótano del Hoyo, municipio Emiliano Zapata, zona A. L. del Castillo. 1992. Sobre roca zona A. J. Ortiz Col. 1993.

Hylomyrma dentiloba (Santschi, 1931)

Género y especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: Bolivia, Brasil, Costa Rica, Guatemala y Panamá. En México se ha registrado en Xpujil, Campeche (Vázquez et al., 2011), así como en Veracruz y Chiapas (Dáttilo et al., 2020). Cabe señalar que en AntWeb (2025) no se incluye la distribución en México.

Material examinado: Estado de Tabasco: Cueva de las Sardinas, Sur de Tapijulapa, municipio de Tacotalpa, sobre hojarasca. A. García Col. 2001.

Hypoponera inexorata (Wheeler, 1903)

Especie no registrada en cuevas de México.

Hay registro de esta especie en cuevas para Texas, el grupo asignado en ambientes cavernícolas es accidental (Pape 2016).

Distribución: HGO., PUE., VER.

Material examinado: Estado de San Luis Potosí: Cueva de las Cotorras, en hojarasca. Sin datos del colector. 2009.

Hypoconerops opaciceps (Mayr, 1887)

La especie ha sido reportada para la Cueva de Sambulá o Cueva del Rancho de Sambulhá y Cueva San Isidro en Yucatán (Reddell 1971, Pape 2016). Se ha registrado en cuevas de Estados Unidos y Jamaica, el grupo ecológico asignado en el ambiente cavernícola, dependiendo del autor, es considerado accidental o troglobio (Pape 2016).

Distribución: BC., BCS., JAL., MOR., NAY., NL., QROO., TAB., TAMPS., YUC.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta de la Joya, Taxco, zona D. J. Morales Col. 1984.

Hypoconerops opacior (Forel, 1893)

Especie no registrada en cuevas de México. Se ha re-

gistrado la especie en cuevas en Estados Unidos y Jamaica, el grupo ecológico asignado en ambientes cavernícolas es accidental (Pape 2016).

Distribución: HGO., NL., OAX., PUE., QROO., SLP., SON., TAB., TAMPS., VER.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta La Joya, Taxco, zona D. J. Morales Col. 1984. Estado de Tabasco: Cueva de las Sardinas, Sur de Tapijulapa, municipio de Tacotalpa. Suelo de zona dolina. Daniel Estrada Col. 1998. Cueva Cocona o Grutas de Cocona, Santiago de Teapa, sobre guano. A. García Col. 2001.

Hypoconerops punctatissima (Roger, 1859)

Especie introducida para México con hábitos depredadores alimentándose exclusivamente de insectos vivos, teniendo un impacto considerable con algunas especies, además, las obreras y los nidos de la especie suelen ser bastante crípticos y rara vez se recolectan (AntWeb 2024). Es una especie trampa cosmopolita y con amplia distribución en áreas cálidas (MacGown et al. 2013). Esta especie ha sido reportada para la Grutas de Monte Bravo y Gruta de San Antonio, Campeche; Ventana de Jabalí, San Luis Potosí y Cenote Sihuanchén, Yucatán (Reddell 1977, 1981; Reddell y Cokendolpher 2001, Pape 2016). Se ha registrado la especie en cuevas de España y Australia, el grupo ecológico asignado en ambientes cavernícolas es accidental (Pape 2016).

Distribución: BC., BCS., CAMP., JAL., MOR., SLP., TAMPS., YUC.

Material examinado: Estado de San Luis Potosí: Cueva de las Cotorras. Sin datos del colector. 2009.

Labidus coecus (Latreille, 1802)

Esta especie se encuentra en la superficie, pero es más frecuente por debajo del suelo o en cuevas con una tolerancia ecológica extremadamente amplia; además, el microclima estable de las cuevas permite que *L. coecus* extienda su área de distribución a otras regiones que de otro modo serían inhóspitos (Wetterer y Snelling 2015). Tienen hábitos de búsqueda de alimento más generalizados, estos incluyen crías de otras hormigas, artrópodos, anélidos, carroña, pequeños mamíferos y anfibios (AntWeb 2024, Wetterer and Snelling 2015). Esta especie ha sido registrada en la Cuevas de las Bellotas y Cueva del Guano, Oaxaca (Reddell 1981, Reddell and Cokendolpher 2001, Pape 2016), en Cueva Actún Loltún, Yucatán; Cueva del Cañón del Burro, Tamaulipas (Reddell 1981, Reddell and Cokendolpher 2001). Especie común y frecuentemente abundante en cuevas (Reddell and Cokendolpher 2001). También hay registros de la especie en cuevas de Perú, Venezuela y Estados Unidos, el grupo ecológico asignado en el ambiente cavernícola, es troglóxico, ya que se han encontrado en las áreas oscuras de las cuevas (Reddell and Cokendolpher 2001, Pape 2016).

Distribución: CHIH., CHIS., COAH., COL., GTO., GRO., HGO., JAL., MÉX., MICH., MOR., NAY., NL., OAX., PUE., QRO., QROO., SIN., SLP., TAB., TAMPS.,

TLAX., VER., YUC., ZAC.

Material examinado: Estado de Querétaro: Cueva de los Riscos, Jalpan de Serra, hojarasca en zona A. Sin datos del colector. 2006.

Labidus praedator (Smith, 1858)

Muy extendida pero poco frecuente en la superficie, con incursiones superficiales espontáneas en la hojarasca o en agujeros en el suelo, pues parecen ser principalmente subterráneas (AntWeb 2024). Probablemente de hábitos de recolección generalizados como *L. coecus* (Latreille, 1802). Esta especie ya ha sido registrada para cuevas en el Sótano de Yerbániz, extraído del guano de murciélago en San Luis Potosí; en Grutas de Balankanche y Cenote de Hoctún, en Yucatán (Reddell 1981, Reddell and Cokendolpher 2001, Pape 2016).

Distribución: CAMP., CHIS., GRO., HGO., MOR., NL., OAX., PUE., QRO., QROO., SLP., TAB., TAMPS., VER., YUC.

Material examinado: Estado de Veracruz: Sótano del Hoyo, municipio de Emiliano Zapata. G. Castaño Col. 1992.

Megalomyrmex sp.

El género no ha sido registrado en cuevas de México.

Material examinado: Estado de Querétaro: Cueva de los Riscos, municipio Jalpan de Serra, sobre hojarasca y sobre hojarasca en zona A. Sin datos del colector. 2006

Monomorium floricola (Jerdon, 1851)

La especie *Monomorium floricola* (Jerdon, 1851) ha sido reportada en bosques tropicales secos y caducifolios protegidos, y hábitats de dunas de arena como especie exótica (Rosas-Mejía *et al.* 2021). Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CHIS., GRO., HGO., JAL., NAY., OAX., SIN., SLP., QROO., TAMPS., VER.

Material examinado: Estado de Veracruz: Cueva del Rey del Oro, municipio de Emiliano Zapata, zona A. L. del Castillo Col. 1993.

Monomorium minimum (Buckey, 1867)

Especie no registrada en cuevas de México. Hay registros de esta especie en cuevas de Estados Unidos, el grupo ecológico asignado en el ambiente cavernícola es accidental (Pape 2016).

Distribución: AGS., BC., CHIH., CDMX., COAH., DGO., HGO., JAL., MICH., MOR., NAY., NL., OAX., QRO., SIN., SON., TAMPS., VER., YUC.

Material examinado: Estado de Tabasco: Cueva de las Sardinas, Sur de Tapijulapa, municipio de Tacotalpa, en hojarasca del exterior. E. Valderas y L. Pastrana Cols. 2001.

Monomorium pharaonis (Linnaeus, 1758)

Esta especie es la segunda especie más frecuentemente registrada como especie exótica (Rosas-Mejía *et al.* 2021). Especie no registrada en cuevas de México. Se ha registra-

do la especie en cueva de Malasia (Pape 2016).

Distribución: BC., CAMP., CHIS., GRO., HGO., JAL., NAY., NL., QROO., SIN., TAB., VER.

Material examinado: Estado de Querétaro: Cueva del Judío, Pinal de Amoles, en suelo zona D. S. Arauz Col. 2008.

Neoponera villosa (Fabricius, 1804)

Se ha registrado en el Sótano del Molino, Tamaulipas; Grutas de San Antonio, Campeche y cuevas de Yucatán (Pape 2016). Se ha reportado una subespecie. *Neoponera villosa inversa* F. Smith para la Cueva del Cinco de Mayo en Yucatán (Reddell 1971).

Distribución: CAMP., CHIS., GRO., HGO., JAL., MOR., NAY., NL., OAX., PUE., QRO., QROO., SIN., SLP., TAB., TAMPS., VER., YUC.

Material examinado: Estado de Querétaro: Cueva de los Riscos, Jalpan, zona A. P. Leautaud Col. 2008. Sobre planta zona A. S. Arauz Col. 2008.

Nylanderia sp.1

El género ya ha sido registrado en cuevas de México.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta Juxt-lahuaca, poblado de Colotlipa, municipio de Quelchultango. J. Palacios Col. 1982.

Nylanderia sp. 2

El género ya ha sido registrado en cuevas de México.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta La Joya, en exterior. D. Javier Col. 1983.

Nylanderia arenivaga (Wheeler, 1905)

Especie no registrada en cuevas de México. Se ha registrado esta especie en cuevas de Estados Unidos (Pape 2016).

Distribución: HGO. PUE. TAMPS.

Material examinado: Estado de Puebla: Cueva de Talsolpan Sur. Colectado en tunel. Monterrubio Col. 1988.

Nylanderia bruesii (Wheeler, 1903)

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: BCS., CHIH., COAH. HGO., JAL., NAY., SON.

Material examinado: Estado de Querétaro: Cueva de la Curva, San Juan de los Durán, Jalpan de Serra, en el techo de la penumbra en fisura a 2m entrada, c/manual en Bosque Mesófilo de Montaña. L. Aguirre Col. Afuera de la entrada de la cueva en suelo, colecta manual. L. Aguirre Col. En fisuras de la pared a 2 m entrada, colecta manual. L. Aguirre Col. Guano, zona de oscuridad, cámara 1, colecta manual. L. Aguirre Col. En Guano, se observaron individuos caminando en pared y suelo en la zona profunda de la cueva, embudo de Berlese. L. Aguirre Col. 2019.

Nylanderia fulva (Mayr, 1862)

Entre las hormigas exóticas reportadas en México, con

mayor impacto ecológico se encuentra *Nylanderia fulva* (Mayr, 1862) (Rosas-Mejía *et al.* 2021).

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: COL., HGO., TAMPS., VER.

Material examinado: Estado de Tabasco: Cueva de las Sardinias, Sur de Tapijulapa, municipio de Tacotalpa, afuera de la cueva, Matorral. Irais Francisca Col. 2001.

Nylanderia guatemalensis (Forel, 1885)

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CAMP., CHIS., GRO., NAY., QROO., SON., TAB., VER.

Material examinado: Estado de San Luis Potosí: Cueva de las Cotorras, en hojarasca. Sin datos del colector. 2009.

Nylanderia steinheili (Forel, 1893)

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: NAY. QROO. TAB. VER.

Material examinado: Estado de Tabasco: Cueva de las Sardinias, Sur de Tapijulapa, municipio de Tacotalpa, exterior, en hojarasca zona A. E. Valderas y L. Pastrana Cols. Exterior, matorral. Irais Francisca Col. 2001.

Nylanderia trageri Kallal & LaPolla, 2012

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: TAMPS.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta La Joya, municipio de Taxco de Alarcón, exterior. A. Mojarrez Col. 1983.

Octostruma balzani (Emery, 1894)

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CAMP., CHIH., CHIS. NL., OAX., PUE., QROO., SLP., NL., TAB. TAMPS. VER. YUC.

Material examinado: Estado de San Luis Potosí: Cueva de las Cotorras. Sin datos de colector. Reyna. Sin datos del colector. 2009.

Octostruma planities Longino, 2013

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CHIS., TAMPS.

Material examinado: Estado de Yucatan: Cueva Siete Aguas, municipio de Tekax. J. Palacios Col. 1994.

Octostruma trithrix Longino, 2013

Se sugiere que puede haber una alta densidad de colonias pequeñas en hojarasca apareciendo reinas junto a las obreras (Longino 2013). Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CHIS., NL., SLP., TAB., TAMPS., VER.

Material Examinado: Estado de San Luis Potosí: Cueva de las Cotorras, hojarasca. Sin datos de colector. 2007.

Pachycondyla harpax (Fabricius, 1804)

Anidan en troncos en descomposición, forrajeando so-

litarias en el amanecer y anochecer, son depredadoras, alimentándose de larvas y adultos de termitas y otros insectos pequeños (Sarmiento *et al.* 2005). *Pachycondyla harpax* (Fabricius, 1804) generalmente se encuentran cerca de las entradas de las cuevas, desafortunadamente, la mayoría no brindan datos suficientes sobre el hábitat, aunque los registros muestran que muchas se han encontrado en las entradas de las cuevas, estas especies pueden ser en realidad accidental, se han registrado a *Pachycondyla harpax* (Fabricius, 1804) para cuevas de Yucatán (Reddell 1977). Reddell en 1981 la reporta como una subespecie *Pachycondyla harpax mantezumia* F. Smith para el estado de Yucatán y San Luis Potosí. Vuelve a retomar estos registros en 2001 y posteriormente Robert Pape en el 2016 la menciona de la siguiente manera *Pachycondyla harpax (p.h mantezumia)* Fabricius, 1804 en Sótano del Arroyo y Cueva Chica en San Luis Potosí, Sótano de la Joya de Salas en Tamaulipas y Cueva de Góngora en Yucatán (Reddell 1971, 1977; Reddell and Cokendolpher, 2001; Pape 2016). Sin embargo, actualmente son consideradas como *Pachycondyla harpax* (Fabricius, 1804). Se ha registrado la especie en cuevas de Estados Unidos, el grupo ecológico asignado en el ambiente cavernícola es troglóxeno (Pape 2016).

Distribución: CAMP., CHIS., COAH., HGO., NAY., NL., OAX., PUE., QRO., QROO., SLP., TAB., TAMPS., VER., YUC.

Material examinado: Estado de Puebla: Cueva de Talsolalpan Sur. R. Bernal. Afuera sobre humus. E. Morales. 1986. Estado de Querétaro: Cueva de los Riscos, en Jalpan, suelo de la entrada. L. del Castillo Col.; sobre roca de la entrada. L. Lozoya Col. 1985. Suelo. L. González Col. 2006. Suelo. L. del Castillo y M. Vega. Cols.; sobre piedra en la entrada. Y. Ávila y S. Ortega Cols.; sobre roca. R. Paredes Col.; sobre planta. Y. Avila Col.; suelo. M. Vega Col.; suelo. R. Paredes Col.; Suelo. M. Vega Col. 2006. piedra. I. Sigala Col.; suelo. L. González Col.; Musgo. A. García Col.; M. Vega Col.; musgo. I. Sigala Col. 2007. Estado de Tabasco: Cueva de Cocona, Santiago de Teapa, guano. A. García Col. 2001. Estado de Veracruz: Sótano del Hoyo, municipio de Emiliano Zapata. G. Castaño Col. 1992. Se colectó una princesa. J. Monterrubio Col. 1993. Sobre roca. C.G. Rodríguez Col. 1993. Sobre guano en zona A. J. C. Rinos Col. 1993. Estado de Yucatán: Cueva del Rancho de Sambulá o Cueva del Rancho de Sambulhá, Motul, municipio de Temax, suelo de la penumbra de la cueva. D. Zeppelini Col. 1994.

Paratrechina longicornis (Latreille, 1802)

Especie introducida pantropical, se dispersa fácilmente por la actividad humana, y puede invadir cualquier área impactada por el hombre incluso vivir dentro de los barcos. Podría decirse que *P. longicornis* (Latreille, 1802) es la especie de hormiga más dispersa, con registros ampliamente distribuidos en el Viejo y el Nuevo Mundo, incluso más ampliamente distribuida que *H. punctatissima* (Roger, 1859) (Wetterer 2008). Además, es una de las especies exóticas

más frecuentemente registrada para el país (Rosas-Mejía *et al.* 2021). La mayor saturación de registros de sitios de *P. longicornis* (Latreille, 1802) proviene de todo el Caribe, es una especie altamente invasora, con gran capacidad de adaptación (Wetterer 2008). Los trabajadores son carroñeros muy generalizados.

Especie no registrada en cuevas de México. Se ha registrado esta especie en cuevas de Territorio Británico, Filipinas, Malasia y Jamaica el grupo ecológico asignado en el ambiente cavernícola es troglobite (Pape 2016).

Distribución: BC., BCS., CHIS., COL., DGO., GRO., HGO., JAL., MICH., MÉX., MOR., NAY., NL., OAX., QRO., QROO., SIN., SON., TAB., TAMPS. TLAX., VER., YUC.

Material examinado: Estado de Puebla: Cueva de Coahuatichan, municipio de Cuetzalan del Progreso. Sin datos del colector. 2006. Estado de Querétaro: Cueva de la Curva, San Juan de los Duran, Jalpan de Serra. Guano en zona de oscuridad en cámara 1, colecta manual, tubo de berlese. Se observaron individuos caminando en la penumbra de la entrada, más adelante bajo una claraboya en zona de luz, donde se observaron caminando en las fisuras de la pared. En la penumbra al inicio de una primera cámara en zona de oscuridad, se las observó caminar desde la entrada de esta primera cámara y por un pasillo que conecta hasta la zona más profunda de la cueva, donde había una pequeña pila de guano y de la cual se colectaron individuos de *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802) y *Nylanderia bruesii* (Wheeler, 1903). Estas se observaron caminando principalmente sobre el guano, luego pared y suelo; al salir de la cueva se observó que las hormigas provenían de la pila de guano hacia la salida, es decir desde la zona profunda de la primera cámara donde fueron tomadas las muestras de guano. Es posible que ambas especies *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802) y *Nylanderia bruesii* (Wheeler) estén presentes en las zonas de la cueva mencionadas. La cueva se encuentra en el Bosque Mesófilo de Montaña. L. Aguirre Col. 2019. Estado de Yucatán: Cueva de Calcehtok o Gruta Calcehtok, también conocida como Cueva de Oxkintok, municipio de Opichén. sobre guano. Sin datos del colector. 1991.

Pheidole sp. 1

El género ya ha sido registrado en cuevas de México.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta de la Joya, municipio Taxco de Alarcón, sobre suelo. A. Masso y S. Tufinio Cols. 1983.

Pheidole sp. 2

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta de Aguacachil o Resumidero de Zacatecolotla. Valle de Ixtapan, poblado de Zacatecolotla, municipio Taxco de Alarcón, J. Palacios Col. 1981. Estado de Puebla: Cueva de Talsolalpan Sur, sobre guano. B. Gaviño Col. 1986.

Pheidole sp. 3

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta La Joya, municipio Taxco de Alarcón, en hojarasca, exterior. A. Mojarrez Col. 1983.

Pheidole sp. 4

Material examinado: Estado de Querétaro: Cueva del Judío, municipio Pinal de Amoles, princesa colectada. Sobre suelo en zona D. S. Arauz Col. 2008.

Pheidole sp. 5

Material examinado: Estado de Puebla: Cueva de Talsolalpan Sur, municipio de Cuetzalan del Progreso. J. Morales Col. 1987.

Pheidole sp. 6

Material examinado: Estado de Yucatán: Cueva del Rancho de Sambulá o Cueva del Rancho de Sambulhá, Motul, municipio de Temax, sobre raíces zona de oscuridad. J. Palacios y D. Zeppelini Col. 1994.

Pheidole sp. 7

Material examinado: Estado de San Luis Potosí: Cueva de las Cotorras, sobre suelo en zona A. Sin datos del colector. 2009.

Pheidoles sp. 8

Material examinado: Estado de San Luis Potosí: Cueva de las Cotorras, sobre hojarasca en zona A. Sin datos del colector. 2009.

Pheidoles sp. 9

Material examinado: Estado de San Luis Potosí: Cueva de las Cotorras, sobre hojarasca en zona A. Sin datos del colector. 2007.

Pheidoles sp. 10

Material examinado: Estado de San Luis Potosí: Cueva de las Cotorras, sobre hojarasca en zona A. Sin datos del colector. 2009.

Pheidole gouldi Forel, 1886

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CAMP., CHIS., GTO., HGO., JAL., NAY., NL., OAX., QROO. YUC.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta de Aguacachil o Resumidero de Zacatecolotla, Valle de Ixtapan, Zacatecolotla, Taxco. Sobre roca zona B. V. Sausa Col. 1982. M. Villa Col. 1987. Gruta La Joya, Taxco, un soldado en el Exterior. I. Soto Col. 1982. Hojarasca, exterior. A. Monjarrez Col. 1983. Suelo. sin datos del colector. Zona A. V. Cervantes. 1983. Estado de Morelos: Cueva 2 s/nombre, Chimalacatlan, Reserva de la Biosfera de Huautla, municipio de Tlaquiltenango, guano en suelo. G. Varo y A. Rodríguez Col. Raíces del techo. Sin datos del colector. 2003.

Pheidole tepicana Pergade, 1896

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CHIS., GRO., HGO., JAL., MICH., MOR., NAY., NL., OAX., PUE., SIN., SLP., SON., TAMPS., VER.

Material examinado: Estado de Tabasco: Cueva de las Sardinias, Sur de Tapijulapa, municipio de Tacotalpa, en hojarasca, exterior. E. Valderas y L. Pastrana Cols. 2001.

Prionopelta molesta Forel, 1909

Género y especie no registradas en cuevas de México.

Distribución: CHIS., OAX., PUE., QROO., TAB., VER.

Material examinado: Estado de San Luis Potosí: Sótano de las Huahuas, Barrio de San Isidro Tampaxal, municipio de Aquismón, a -209 m. Sin datos del colector. 2006.

Proceratium micrommatum (Roger, 1863)

Las hormigas del género *Proceratium* son raras de coleccionar, generalmente se encuentran sobre árboles o anidando en la madera, debajo de piedras o en hojarasca, criptobióticas (Fernandes *et al.* 2019). Se le ha visto alimentándose de huevos de araña (Brown 1979).

Especie no registrada en cuevas de México, pero sí en cuevas de Panamá (Wilson 1962).

Distribución: CAMP., HGO., NL., TAB., TAMPS., VER.

Material examinado: Estado de Yucatán: Gruta Tzab-náh o Gruta de Tzab-Nah, municipio de Tecoh. Detrito de basurero. Sin datos del colector. 1991.

Pseudomyrmex gracilis (Fabricius, 1804)

Especie no registrada en cuevas de México. Se ha registrado esta especie en cueva de Jamaica, el grupo ecológico asignado en ambientes cavernícolas es accidental (Pape 2016).

Distribución: CAMP., CDMX., CHIS., COL., GRO., HGO., JAL., MÉX., MICH., MOR., NAY., NL., OAX., QRO., QROO., SIN., SLP., SON., TAB., TAMPS., VER., YUC.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta La Joya, Taxco, hojarasca, exterior. A. Monjarrez Col. 1993. Estado de Querétaro: Cueva de los Riscos, Jalpan, sobre roca, entrada. L. Lozoya Col. 1985. Sobre suelo zona A. S. Soriano Col.; sobre suelo zona A. M. Hernández Col. 2006. Sobre planta zona A. S. Arauz Col. 2008. Cueva de la Curva, San Juan de los Duran, Jalpan de Serra. Hojarasca bajo claraboya, zona de penumbra. Bosque Mesófilo de Montaña. L. Aguirre Col. 2019.

Pseudomyrmex pallidus (Smith, 1855)

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: BC., BCS., CAMP., CHIH., CHIS., COL., DGO., GRO., HGO., JAL., MÉX., MICH., MOR., NAY., NL., OAX., PUE., QRO., QROO., SIN., SLP., SON., TAMPS., VER., YUC.

Material examinado: Estado de Querétaro. Cueva de

los Riscos, Jalpan. Suelo fuera de la cueva. M. Hernández Col. 2006.

Solenopsis sp. 1

El género ya ha sido registrado en cuevas de México.

Material examinado: Estado de Tabasco: Cueva de las Sardinias, Sur de Tapijulapa, municipio de Tacotalpa, Hojarasca, salida de la cueva sobre hojarasca. A. García Col. Una reina. 2001. Estado de Yucatán: Cueva del Rancho de Sambulá o Cueva del Rancho de Sambulhá, sobre suelo en zona de obscuridad. J. Palacios y M. Díaz Cols. Zona profunda de la cueva. M. Díaz y J. Palacios Cols. 1994.

Solenopsis sp. 2

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta de Jutlahuaca, poblado de Colotlipa, municipio de Quechultenango. I. Ramirez. Col. 1983.

Solenopsis aurea Wheeler, 1906

Especie no registrada en cuevas de México. Se ha registrado esta especie en cueva de Estados Unidos, el grupo ecológico asignado en ambientes cavernícolas es quizás troglóxeno (Pape 2016).

Distribución: BC., CHIH., DGO., HGO., JAL., NL., QRO., SON., ZAC.

Material examinado: Estado de Tabasco: Cueva del Barro, en guano. A. García Col. 2001. Cueva de las Sardinias, Sur de Tapijulapa, municipio de Tacotalpa, sobre hojarasca, fuera de la cueva. A. García Col. 2001.

Solenopsis bicolor (Emery, 1906)

Se ha encontrado en hojarasca, en el nido de *Atta cephalotes* (Linnaeus, 1758), entre la colonia de *Nasutitermes (Diversitermes)* sp. y *Acromyrmex subterraneus* (Forel, 1893), y dentro de zonas urbanas (Pacheco and Mackay 2013).

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: TAB.

Material examinado: Estado de Tabasco: Cueva de las Sardinias, Sur de Tapijulapa, municipio de Tacotalpa, tierra con hojarasca. D. Estrada Col. 1998.

Solenopsis brevicornis Emery, 1888

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CHIS., QRO., TAMPS.

Material examinado: Estado de Campeche: Grutas de Xtacumbilxunaán, sur del poblado de Bolonchenticul de Rejón, municipio de Hopelchén, suelo, 19:46 hrs, 22°C. A. Ruiz Col. 1997. Estado de Tabasco: Cueva de las Sardinias, Sur de Tapijulapa, municipio de Tacotalpa, hojarasca, afuera. Una reina y varias obreras afuera de la cueva en hojarasca. A. García. Col. 2001. Zona de dosel del bosque, hojarasca. E. Balderas y L. Postrana Cols. Sin fecha de colecta.

Solenopsis geminata (Fabricius, 1804)

Esta especie ha estado representada por miles de indi-

viduos, en penumbra y total oscuridad, por ejemplo, en el Sótano de Guadalupe, San Luis Potosí, un nido a la entrada permitió el acceso inmediato de las hormigas a la cueva, y se las observó cargando varios animales, entre ellos algunos troglobios, las presas que se extraían de la cueva incluían tisanuros troglobios y diplópodos (Reddell 1981, Reddell and Cokendolpher 2001). La especie ha sido reportada para la Cueva de Juan Sanchez, Cueva de Lecho Virgen, Grutas de Monte Flor, Cueva del Nacimiento del Río San Antonio, Grutas de San Sebastián, Oaxaca, Cueva del Diablo y Volcan de los Murciélagos, Campeche; Cueva de los cuates, Sótano de Guadalupe, Cueva de Taninol, San Luis Potosí; Cueva Vampiros, Puebla; Cueva de las Avispas, Quintana Roo; Resumidero de Coconá, Tabasco; Cueva de Cantil Blanco, Cueva de Ojo de Agua Grande, Cueva de Ungurria, Veracruz; Cueva Góngora (Actún Góngora), Actún Jih, Cueva Puz (Actún Puz), Cueva San Isidro, Actún Xkyc, Cenote de Sihuanché, Cenote Kaba Chén, Cenote Calchun, Grutas de Tzab-nah (Grutas de Tzabná) Yucatán (Reddell 1971, 1977, 1981; Reddell 2001, Zeppelini y Castaño-Meneses 1995, Reddell and Cokendolpher 2001, Pape 2016). Se trata de un troglóxeno que habita en cuevas de México (Reddell and Cokendolpher 2001). Se ha registrado esta especie en cuevas de Jamaica, Brasil, Estados Unidos, Belice y Puerto Rico, el grupo ecológico asignado en ambientes cavernícolas es troglófilo y accidental dependiendo del autor (Pape 2016).

Distribución: AGS., BC., CAMP., CHIH., CHIS., COAH., COL., DGO., GRO., GTO., HGO., JAL., MOR., NAY., NL., OAX., PUE., QRO., QROO., SLP., TAB., TAMPS, TLAX., VER., YUC. ZAC.

Material examinado: Estado de Tabasco: Cueva del Barro, en guano. A. García Col. 2001. Cueva de las Sardinias, Sur de Tapijulapa, municipio de Tacotalpa, zona de dosel de bosque en hojarasca. E. Balderas y L. Postrana Cols. sin fecha de colecta. Hojarasca, exterior. E. Balderas y L. Postrana Cols. 2001. Estado de Veracruz: Cueva del Rey del Oro, municipio Emiliano Zapata, guano zona b. J. B. Morales Col.; zona A. G. Castaño Col.; Zona B. G. Castaño Col.; suelo. A. Ramirez Col.; guano zona B. S. Fuentes Col.; guano zona B. A. Bautista Col.; zona B. A. Bautista Col. 1992. Suelo. L. del Castillo Col.; suelo zona A C. Rodríguez Col.; sobre pared zona B. C. Balderas Col.; suelo zona A. S. Rosales Col.; 1993.

Solenopsis globularia (Smith, 1858)

Especie no registrada en cuevas de México. Se ha registrado esta especie en cuevas del Territorio Británico (Pape 2016).

Distribución: CHIS., QROO., NL., VER., YUC.

Material examinado: Estado de San Luis Potosí: Cueva de las Cotorras. Sin datos del colector. 2009. Estado de Tabasco: Cueva de las Sardinias, Sur de Tapijulapa, municipio Tacotalpa, tierra con hojarasca, embudo de Berlese. D. Estrada Col. 1998. Hojarasca en exterior. E. Valderas y L. Pastrana Cols. 2001. Zona de dosel de selva, hojarasca. E.

Valderas y L. Pastrana Cols. Sin fecha de colecta.

Solenopsis molesta (Say, 1836)

Anida bajo tierra, a menudo debajo de piedras, generalmente cerca de los nidos de otras especies, donde roba a su huésped como *Myrmica americana* Weber, 1939, *Mannica invidia* Bolton, 1995, *Pogonomyrmex occidentalis* (Cresson, 1865), *P. montanus* MacKay, 1980, *Veromessor lobognathus* (Andrews, 1916), *Monomorium minimum* (Buckley, 1867), *Pheidole bicarinata* Mayr, 1870, *P. pilifera* (Roger, 1863), *Dorymyrmex insanus* (Buckley, 1866), *Camponotus vicinus* Mayr, 1870, *Lasius crypticus* Wilson, 1955, *L. neoniger* Emery, 1893, *L. sitiens* Wilson, 1955, *L. umbratus* (Nylander, 1846), *L. claviger* (Roger, 1862), *L. interjectus* Mayr, 1866, *L. murphyi* Forel, 1901, *Formica argentea* Wheeler, 1912, *F. neogagates* Viereck, 1903, *F. limata* Wheeler, 1913, *F. rubicunda* Emery, 1893, *F. bradleyi* Wheeler, 1913, *F. altipetens* Wheeler, 1913 y *F. fusca* Linnaeus, 1758 (Pacheco and Mackay, 2013). Colectadas en superficie, subterráneas y sobre vegetación, con hábitos depredadores, pero también omnívoras e insectos muertos. Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: BC., BCS., COAH., COL., HGO., NL., SON., SLP., TAMPS., VER.

Material examinado: Estado de San Luis Potosí: Cueva de las Cotorras, zona A. Sin datos de colector. 2001.

Solenopsis tennesseensis Smith, 1951

Es una especie muy pequeña aproximadamente 1 mm con poblaciones densas que tienen alrededor de cinco nidos por metro cuadrado (Pacheco and Mackay 2013).

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: NL., SLP., TAB.

Material examinado: Estado de San Luis Potosí: Sótano de las Huahuas, Barrio de San Isidro Tampaxal, municipio de Aquismón, colectado a -209 mts. Sin datos del colector. 2006.

Solenopsis texana Emery, 1895

Se han encontrado en hojarasca, en nidos de *Formica pallidefulva* Latreille, 1802 y *Brachymyrmex* sp. (AntWeb 2024, Pacheco and Mackay 2013). Anidan en suelos arcillosos a franco arenoso. Especie no registrada en cuevas de México. Se ha registrado esta especie en cueva de Estados Unidos (Pape 2016).

Distribución: COACH., NL., SLP., TAB., TAMPS.

Material examinado: Estado de San Luis Potosí: Cueva de las Cotorras, un soldado en hojarasca zona A. Suelo zona A. Sin datos de colector. Se colectaron 3 soldados, 2 reinas y obreras en zona F. Sin datos del colector. 2009. Soldado, suelo zona A y hojarasca. Sin datos de colector. 2009. Estado de Yucatán: Gruta Calcehtok, Mérida, una reina en guano. Sin datos de colector. 1991.

Stenamamma sp.

Este género ya ha sido registrado en cuevas de México.

Material examinado: Estado de Puebla: Cueva de Talsolalpan Sur, municipio Cuetzalan del Progreso. R. Bernal. 1986.

Strumigenys sp.

El género *Strumigenys* pertenece al grupo de las hormigas cultivadoras de hongos y además tienen un mecanismo de cierre de la mandíbula que evolucionó de forma independiente varias veces, cada vez que *Strumigenys* colonizó una nueva región geográfica importante (Borowiec *et al.* 2020). Este género ya ha sido registrado en cuevas de México.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta la Joya, municipio de Taxco de Alarcón, reinas en zona B. J. Morales. 1984. Estado de Tabasco: Cueva de las Sardinas, Sur de Tapijulapa, municipio de Tacotalpa, tierra con hojarasca, Berlese. D. Estrada Col. 1998.

Strumigenys brevicornis Mann, 1922

Especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CHIS., GRO., NL., OAX., QRO., PUE., SLP., TAB., TAMPS., VER., YUC.

Material examinado: San Luis Potosí: Cueva de las Cotorras, hojarasca. Sin datos de colector, 2009.

Temnothorax sp.

Género no registrado en cuevas de México.

Material examinado: Estado de Guerrero: Gruta de Juxtlahuaca, poblado de Colotlipa, municipio de Quechultenango. J. Palacios Col. 1982. Estado de Veracruz: Cueva del Rey del Oro, municipio de Emiliano Zapata, zona A. L. del Castillo Col. 1993.

Tetramorium lanuginosum Mayr, 1870

La especie se ha registrado en el Cenote Kabach Chén y Cenote de los Pinos en Yucatán, aunque probablemente sea accidental, se han registrado especímenes del Cenote de Hoctun que fueron extraídos del guano de murciélago en el pasaje principal de la cueva (Reddell and Cokendolpher 2001, Pape 2016). Se ha registrado esta especie en cueva de la India (Pape 2016). El grupo ecológico asignado dentro del ambiente cavernícola, es considerado accidental (Reddell & Cokendolpher 2001).

Distribución: CHIS., CHIH., GRO., JAL., NL., SIN., VER., YUC.

Material examinado: Estado de Yucatán: Cueva Siete Aguas, municipio de Tekax, en basurero de *Acromyrmex octospinosus* (Reich, 1793) después del agua. D. Zeppelini Col. 1994. Cueva del Rancho de Sambulá o Cueva del Rancho de Sambullá, Motul, municipio de Temax, guano en zona de penumbra. J. Palacios Col.; suelo en zona de penumbra. G. Castaño Col. 1994.

Typhlomymex pusillus Emery, 1894

Género y especie no registrada en cuevas de México.

Distribución: CHIS., JAL., OAX., VER.

Material examinado: Estado de Guerrero: Grutas de

Juxtlahuaca, poblado de Colotlipa, municipio de Quechultenango, interior de la cueva. J. Palacios Col. Salón del infiernillo. I. Vázquez Col. 1982.

DISCUSIÓN

La revisión del material biológico depositado en las colecciones entomológicas es clave en el aumento considerable de la riqueza de hormigas presentes en cuevas del país. Este trabajo es el reflejo de la importancia sobre la incidencia de nuevas especies en estos ecosistemas. Tan solo 12 de las 60 especies en este trabajo ya han sido registradas previamente para el país. Las nuevas aportaciones en este trabajo incrementan la riqueza de formícidos presente en las cuevas con 48 nuevos registros de especies, así como 9 nuevos registros a nivel de género. El aumento considerable de las especies de formícidos para cuevas gracias a las colecciones biológicas en este trabajo, han permitido también la aportación de datos a las listas de formícidos como nuevos registros para estados. Así como obtener un registro de las especies exóticas perjudiciales de estos ecosistemas tan frágiles sin saber el impacto real que estas estén generando, como *Nylanderia fulva* Mayr, 1862 reportada como una de las especies con más alto impacto ecológico.

Existen muy pocos documentos que reúnen el listado completo de los formícidos de cuevas para México, el más reciente documento es el de Pape (2016), que reúne formícidos del mundo, en un listado que incluye a México. Reddell and Cokendolpher (2001), recopilaron varios trabajos de la literatura de autores mexicanos que se encontraban dispersos. Sin embargo, parte de estos trabajos que se encuentran dispersos en la literatura no son exclusivos sobre el estudio de los formícidos, sino a fauna cavernícola en general. Además, bajo este panorama en México los trabajos biospeleológicos se han reducido en los últimos años y los formícidos se encuentran en general poco examinados, a pesar de que en los últimos años se ha visto que tienen un papel ecológico importante dentro de las cuevas, no se ha dilucidado su comportamiento habitual y el papel que desempeñan cada una de las especies en la ecología de los ecosistemas de cuevas, pues no hay trabajos faunísticos específicos, de comportamiento o sobre su clasificación dentro de las cuevas.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Querétaro. Al Dr. Israel Gustavo Carrillo Ángeles, a la Dra. Mónica Elisa Queijeiro Bolaños y al Dr. Oscar Ricardo Rubio por su apoyo incondicional en este trabajo. Al Laboratorio de "Ecología de Artrópodos en Ambientes Extremos" de la Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, UNAM. Al la Colección Acarológica Anita Hoffmann que ahora se encuentra asociada a la Colección Acarológica Nacional (CNAC) y al laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos, de la Facultad de Ciencias de la UNAM, por haber proporcionado gran parte del material revisado en este trabajo. Al Dr. José G. Palacios-Vargas (LES-

MA-FCiencias, UNAM) por abrirme las puertas de su laboratorio y que al igual que el Dr. Juan B. Morales Malacara (UMDI-FCiencias, UNAM), me proporcionaron parte del material revisado en este trabajo. A Andrés Verver por su apoyo para tomar las fotografías. El Dr. Fernando Fernández Castiblanco (Universidad Nacional de Colombia), proporcionó valiosas sugerencias en una primera versión del trabajo. Este trabajo está dedicado al Dr. Rodolfo Novelo Gutiérrez, en reconocimiento a su enorme contribución a la Entomología Mexicana en general y al estudio de los odonatos e insectos acuáticos en particular.

LITERATURA CITADA

- AntWeb. Version 8.108. California Academy of Science, online at <https://www.antweb.org>. Accessed 1 July 2024.
- AntWeb. Version 8.113. California Academy of Science, online at <https://www.antweb.org>. Accessed 8 February 2025.
- Barba, R., A. Alegre, L.F. de Armas, A.R. Longueira y T.M. Rodríguez-Cabrera. 2017. Invertebrados cavernícolas. (pp. 284-305). In: Mancina, C. A. y D. D. Cruz (eds.): *Diversidad biológica de Cuba: Métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas*. AMA, La Habana.
- Borowiec, M.L., C.S. Moreau and C. Rabeling. 2020. Ants: phylogeny and classification. (pp. 1–18). In: Starr C.K. (Ed.). *Encyclopedia of social insects*. Springer. Vienna.
- Brown, W.L. 1979. A remarkable new species of *Proceratium*, with dietary and other notes on the genus (Hymenoptera: Formicidae). *Psyche*, 86 (4): 337–346.
- Castaño-Meneses, G. 2003. Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de la Cueva de “Las Sardinias”, Tabasco, México. *Entomología mexicana* 2:148-152.
- Dáttilo, W., R.E. Vicente, R.V. Nunes and R.M. Feitosa. 2012. Influence of cave size and presence of bat guano on ant visitation. *Sociobiology* 59 (2): 549-559. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v59i2.617>
- Dáttilo, W., M. Vásquez-Bolaños, D.A. Ahuatzin, R. Antoniazzi, E. Chávez-González, E. Corro, P. Luna, R. Guevara, F. Villalobos, R. Madrigal-Chavero, J.C. de Faria, A. Bonilla-Ramírez, A.R. García, A. de la Mora, A. Ramírez-Hernández, A.L. Escalante-Jiménez, A.P. Martínez-Falcón, A.I. Villarreal, A. García, B. Aponte, B. Juárez-Juárez, C. Castillo-Guevara, C.E. Moreno, C. Albor, D.L. Martínez-Tlapa, E. Huber-Sannwald, F. Escobar, F.J. Montiel-Reyes, F. Varela-Hernández, G. Castaño-Meneses, G. Pérez-Lachaud, G.R. Pérez-Toledo, I. Alcalá-Martínez, I.S. Rivera-Salinas, I. Chairez-Hernández, I.A. Chamorro-Florescano, J. Hernández-Flores, J. Martínez, J-P. Lachaud, J.L. Reyes-Muñoz, J.E. Valenzuela-González, J.V. Horta-Vega, J.D. Cruz-Labana, J.J. Reynoso-Campos, J.L. Navarrete-Heredia, J.A. Rodríguez-Garza, J.F. Pérez-Domínguez, J. Benítez-Malvido, K.K. Ennis, L. Sáenz, L.A. Díaz-Montiel, L.A. Tarango-Arámula, L.N. Quiroz-Robledo, M. Rosas-Mejía, M. Villalva-zo-Palacios, M. Gómez-Lazaga, M. Cuautle, M.J. Aguil-ar-Méndez, M.L. Baena, M. Madora-Astudillo, M. Rocha-Ortega, M. Pale, M.A. García-Martínez, M.A. Soto-Cárdenas, M.M. Correa-Ramírez, M. Janda, P. Rojas, R. Torres-Ricario, R.W. Jones, R. Coates, S.L. Gómez-Acevedo, S. Ugalde-Lezama, S.M. Philpott, T. Joaqui, T. Marques, V. Zamora-Gutiérrez, V. Martínez, Z. Hajian-Forooshani and I. MacGregor-Fors. 2020. Mexico ants: incidence and abundance along the Nearctic-Neotropical interface. *Ecology*, 101 (4): e02944. <https://doi.org/10.1002/ecy.2944>
- Decu, V., A. Casale, P.L. Scaramozzino, F. López and A. Tinaut. 1998. Hymenoptera. (pp. 1015-1024). In: Juberthie C. y V. Decu (Eds.): *Encyclopaedia Bioespeleologia. Societè de Bioespèologie*, Moulis, France.
- Dejean, A. S. Groc, B. Hérault, H. Rodríguez-Pérez, A. Touchard, R. Céréghino, J.H.C. Delabie and B. Corbara. 2015. Bat aggregation mediates the functional structure of ant assemblages. *Comptes Rendus Biologie* 338 (10): 688-695. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2015.06.011>
- Espinosa, R. y R. Diamant. 1994. Origen y distribución de las cavernas de México. *Ciencias*, (36): 45-49.
- Fernandes, I.O., J.H.C. Delabie and F. Fernández. 2019. Contribution to the knowledge of the genus *Proceratium* Roger (Hymenoptera: Formicidae: Proceratiinae) in the New World. *Sociobiology* 66 (4): 551-559. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v66i4.4484>
- Fernández, F. 2004. The American species of the myrmicine ant genus *Carebara* Wetwood (Hymenoptera: Formicidae). *Caldasia* 26 (1): 191-238. <https://www.jstor.org/stable/23641795>
- Flores-Maldonado, K.Y., I.R. Rodríguez-de-León, L. Guzmán-Díaz and M. Rosas-Mejía. 2021. Myrmecological diversity (Hymenoptera: Formicidae) in Tamaulipas, México. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 80 (4): 81-99. <https://doi.org/10.25085/rsea.800404>
- Frisia, S. and A. Borsato. 2010. Chapter 6 Karst. (pp. 269-318). In Alonso-Zarza, A.M. and L.H. Tanner (Eds.): *Developments in Sedimentology*. Elsevier, Amsterdam.
- García, P. y L. Ríos-Casanova. 2020. Diversidad de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de La Cantera Oriente, una reserva dentro de la ciudad de México. *Dugesiana*, 27(1): 29-36.
- Gillieson, D.S. 1996. Cave ecology. (pp. 203-208). In: John Wiley & Sons (Eds.): *Caves: processes, development, and management*. Blackwell Publishers, Oxford.
- González-Martínez, E. y M. Vásquez-Bolaños. (2019). Lista comentada de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) del cerro Juan El Grande, El Llano, Aguascalientes, México. *Dugesiana*, 26(2): 87-98.
- Guzmán-Mendoza R., G. Castaño-Meneses y M. del C. Herrera-Fuentes. 2010. Variación espacial y temporal de la diversidad de hormigas en el Jardín Botánico del valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81: 427- 435.
- Hoffmann, A., J.G. Palacios-Vargas y J.B. Morales-Ma-

- lacara. 1986. *Manual de bioespeleología: con nuevas aportaciones de Morelos, Guerrero y México*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Ladino, N., R. Feitosa, R. de Almeida and J.E. Lattke. 2024. Ants (Hymenoptera: Formicidae) in subterranean natural cavities of Minas Gerais, Brazil. *Biologia* 79: 2125-2134. <https://doi.org/10.1007/s11756-024-01692-8>
- Lazcano, S.C. 2017. *Las Cavernas de la Sierra Gorda*. Fondo Editorial Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro.
- Longino, J.T. 2012. A review of the ant genus *Adelomyrmex* Emery 1897 (Hymenoptera, Formicidae) in Central America. *Zootaxa* (3456): 1-35
- Longino, J.T. 2013. A revision of the ant genus *Octostruma* Forel 1912 (Hymenoptera, Formicidae). *Zootaxa*, (3699): 1- 61.
- MacGown, J.A., H. Richter and R.L. Brown. 2013. Notes and new distributional records of invasive ants (Hymenoptera: Formicidae) in the Southeastern United States. *Midsouth Entomologist* 6: 104-114.
- MacKay, W.P. y E.E. MacKay. 1989. Clave de los géneros de hormigas en México (Hymenoptera: Formicidae). (pp. 1-82). In: Quiroz L.N. y L.M.P. Garduño (Eds.). *Memorias II Simposio Nacional de Insectos Sociales*. Oaxtepec, Morelos.
- MacKay, W.P. and E. MacKay. 2010. *The systematics and biology of the New World ants of the genus Pachycondyla* (Hymenoptera: Formicidae). Lewiston, New York: Edwin Mellen Press.
- Novak, T., C. Thirion and F. Janžekovič. 2010. Hypogean ecophase of three hymenopteran species in Central European caves. *Italian Journal of Zoology* 77(4): 469-475. <https://doi.org/10.1080/11250000903451809>
- Pacheco, J.A. and W.P. Mackay. 2013. *The systematics and biology of the New World thief ants of the genus Solenopsis* (Hymenoptera: Formicidae). Edwin Mellen Press, New York.
- Palacios-Vargas, J.G., G. Castaño-Meneses and D.A. Estrada. 2011. Diversity and dynamics of microarthropods from different biotopes of Las Sardinas cave (México). *Subterranean Biology* 9: 113-126. DOI: 10.3897/subtbiol.9.2514
- Palacios-Vargas, J.G., C. Juberthie and J.R. Reddell. 2015. Encyclopaedia Biospeologica Mexico. *Mundos Subterráneos* 15-26: 1-110.
- Pape, R.B. 2016. The importance of ants in cave ecology, with new records and behavioral observations of ants in Arizona caves. *International Journal of Speleology* 45(3): 185-205. <https://doi.org/10.5038/1827-806X.45.3.1936>
- Pipan, T., L. Deharveng y D.C. Culver. 2020. Hotspots of subterranean biodiversity. *Diversity*, 12(5): 209. <https://doi.org/10.3390/d12050209>
- Prous, X., R. Lopes Ferreira and R. Parentoni Martins. 2004. Ecotone delimitation: Epigeal–hypogean transition in cave ecosystems. *Austral Ecology* 29: 374–382. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2004.01373.x>
- Reddell, J.R. 1971. A preliminary bibliography of mexican cave biology: Checklist of published records. *Association for Mexican Cave Studies*. Bulletin 3. The Speleo Press, Austin.
- Reddell, J.R. 1977. Studies on the cave and cave fauna of the Yucatan Peninsula. Bulletin 6. *Association for Mexican Cave Studies*. The Speleo Press, Austin.
- Reddell, J.R. 1981. A review of the cavernicole fauna of Mexico, Guatemala and Belize. *Association for Mexican Cave Studies*. Bulletin 27. The Speleo Press, Austin.
- Reddell, J.R. 2001. Cave fauna of the Xilitla region, Querétaro and San Luis Potosi, Mexico. Texas Memorial Museum, *Speleological Monographs* 5: 155-187.
- Reddell, J.R. and J.C. Cokendolpher. 2001. Ants (Hymenoptera: Formicidae) from the caves of Belize, Mexico, and California and Texas (U.S.A.). *Texas Memorial Museum, Speleological Monographs*, 5: 129-154.
- Ríos-Casanova, L., A. Valiente-Banuet, y V. Rico-Gray. 2004. Las hormigas del Valle de Tehuacán (Hymenoptera: Formicidae): una comparación con otras zonas áridas de México. *Acta Zoológica Mexicana* 20 (1): 37-54. <https://doi.org/10.21829/azm.2004.2011997>
- Rosas-Mejía, M., B. Guénard, M.J. Aguilar-Méndez, A. Ghilardi, M. Vásquez-Bolaños, E.P. Economo and M. Janda. 2021. Alien ants (Hymenoptera: Formicidae) in Mexico: the first database of records. *Biological Invasions*, (23): 1669–1680. <https://doi.org/10.1007/s10530-020-02423-1>
- Sarmiento, A., E. Benítez y R.C. Aldana de la Torre. 2005. Descripción de la capacidad depredadora de las hormigas *Pachycondyla harpax* y *Pachycondyla obscuricornis*, sobre *Sagalassa valida* Walker, barrenador de raíces en la palma de aceite. *Palmas* 23(2):23-38. <https://publicaciones.fedlpalma.org/index.php/palmas/article/view/1130>
- Selfa, J. y O. Escola, 1991. Primeros datos sobre los Ichneumoninae (Hymenoptera, Ichneumonidae) encontrados en cuevas de la Península Ibérica. *Miscel-lània Zoològica* 15: 165-168.
- Soto-Cárdenas, M.A., M. Vásquez-Bolaños, I. Chairez-Hernández, M.M. Correa-Ramírez y J.L. Rees-Muñoz. (2019a). Primer registro de *Pseudomyrmex gracilis* (Fabricius, 1804) (Hymenoptera: Formicidae: Pseudomyrmecinae) para Durango, México. *Dugesiana* 26(1): 13-14.
- Soto-Cárdenas M.A., M. Vázquez-Bolaños, C. García-Gutiérrez, M.M. Correa-Ramírez, R. Torres-Ricardo, M.C. González-Güereca e I. Chairez-Hernández. 2019b. Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Durango, México. *Revista Colombiana de Entomología*, 45 (2): 1-9. <https://doi.org/10.25100/socolen.v45i2.7958>
- Valera-Hernández, F., M., Rocha-Ortega, R.W. Jones y W.P. Mackay. (2016). Hormigas (Formicidae) del estado de Querétaro, México. (pp. 398-405). En: Jones, R. W. y V.

- Serrano. (Eds.) Historia Natural de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro.
- Vas, Z. and C. Kutasi. 2016. Hymenoptera from caves of Bakony Mountains, Hungary an overlooked taxon in hypogean research. *Subterranean Biology* 19:31-39. <https://doi.org/10.3897/subtbiol.19.10016>
- Vásquez-Bolaños, M. 2015. Taxonomía de Formicidae (Hymenoptera) para México. *Métodos en Ecología y Sistemática* 10 (1): 1-53.
- Vázquez, M., A. Pereira, P. Fragoso y J. Rodríguez. 2011. Riqueza y biodiversidad de organismos edáficos del Corredor Biológico Mesoamericano (México, Belice y Guatemala). (pp. 37-70). *In: Avances deficiencia y tecnología en Quintana Roo. 1ª edición, Universidad de Quintana Roo, Chetumal, Quintana Roo.*
- Vázquez-Franco, C.M. and J.J. Morrone. 2022. The genus *Pheidole* (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) in Puebla, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 93: 1-43. <https://doi.org/10.22201/ib/20078706e.2022.93.3820>
- Ward, P.S. 1988. Mesic elements in the Western Neartic ant fauna: taxonomic and biological notes on *Amblyopone*, *Proceratium*, and *Smithistruma* (Hymenoptera: Formicidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 61(1): 102-124. <https://www.jstro.org/stable/25084968>
- Wetterer, J.K. 2008. Worldwide spread of the longhorn crazy ant, *Paratrechina longicornis* (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News* 11: 137-149. https://doi.org/10.25849/myrmecol.news_011:137
- Wetterer, J.K. and G.C. Snelling. 2015. Geographic distribution of *Labidus coecus* (Latr.) (Hymenoptera, Formicidae), a subterranean army ant. *Journal of Hymenoptera Research* 44: 31-38. <https://doi.org/10.3897/JHR.44.4672>
- Wilson, E.O. 1962. The Trinidad cave ant *Erebomyrma* (= *Spelaeomyrmex*) *urichi* (Wheeler), with a comment on cavernicolous ants in general. *Psyche: A Journal of Entomology*, 69(2): 62-72.
- Zeppelini D. y G. Castaño-Meneses. 1995. Estudio preliminar de la fauna cavernícola de Yucatán. *Mundos subterráneos*, (6): 4-12.

Recibido: 10 de abril 2025

Aceptado: 23 de junio 2025

Anexo 1. Registros para especies de hormigas en ambientes cavernícolas de México por cuevas y estados. Los nuevos registros se indican con un *.

CAMPECHE

Grutas de Xtacumbilxunaán

Adelomyrmex silvestrii (Menozi, 1931)*;
Acromyrmex coronatus (Fabricius, 1804)*; *Solenopsis brevicornis* Emery, 1888*.

GUERRERO

Gruta de Aguacachil

Atta mexicana (Smith, 1858); *Camponotus* (*Myrmaphaenus*) *declivus* Santschi, 1922*; *Crematogaster* (*Crematogaster*) *opaca* Mayr, 1870*; *Pheidole* sp. 2; *Pheidole gouldi* Forel, 1886*.

Gruta Juxtlahuaca

Eciton vagans (Olivier, 1792)*; *Nylanderia* sp. 1; *Solenopsis* sp. 2; *Temnothorax* sp.; *Typhlomyrmex pusillus* Emery, 1894*.

Gruta de La Joya

Atta mexicana (Smith, F., 1858); *Camponotus* sp.; *Camponotus* (*Myrmothrix*) *atriceps* (Smith, F., 1858)*; *Camponotus* (*Myrmobranchys*) *rubrithorax* Forel, 1899*; *Ectatomma tuberculatum* (Olivier, 1792)*; *Hypoconera opaciceps* (Mayr, 1887); *Hypoconera opacior* (Forel, 1893)*; *Nylanderia* sp. 2; *Nylanderia trageri* Kallal & LaPolla, 2012*; *Pheidole* sp. 1; *Pheidole* sp. 3; *Pheidole gouldi* Forel, 1886*; *Pseudomyrmex gracilis* (Fabricius, 1804)*; *Strumigenys* sp.

MORELOS

Cueva del Toro

Pheidole gouldi Forel, 1886*.

Cueva 2 s/nombre

Aphaenogaster picea (Wheeler, 1908)*; *Brachymyrmex musculus* Forel, 1899*; *Pheidole gouldi* Forel, 1886*.

PUEBLA

Cueva de Coahuatichan

Paratrechina longicornis (Latreille, 1802)*.

Cueva de Tasolalpan Sur

Nylanderia arenivaga (Wheeler, 1905)*; *Pachycondyla harpax* (Fabricius, 1804); *Pheidole* sp. 2; *Pheidole* sp. 5; *Stenamma* sp.

QUERÉTARO

Cueva de la Curva

Nylanderia bruesii (Wheeler, 1903)*; *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802)*; *Pseudomyrmex gracilis* (Fabricius, 1804)*.

Cueva del Judio

Pheidole sp. 4; *Monomorium pharaonis* (Linnaeus, 1758)*.

Cueva de los Riscos

Camponotus (*Myrmothrix*) *atriceps* (Smith, 1858)*; *Camponotus* (*Myrmobranchys*) *planatus* Roger, 1863; *Camponotus* (*Tanaemyrmex*) *pullatus* Mayr, 1866*; *Crematogaster* sp.; *Crematogaster* (*Crematogaster*) *dentinodis* Forel, 1901*; *Labidus coecus* (Latreille, 1802); *Megalomyrmex* sp.; *Neoponera villosa* (Fabricius, 1804); *Pachycondyla harpax* (Fabricius, 1804); *Pseudomyrmex gracilis* (Fabri-

cus, 1804)*; *Pseudomyrmex pallidus* (Smith, F., 1855)*.

SAN LUIS POTOSÍ

Cueva de las Cotorras

Cryptopone gilva (Roger, 1863)*; *Hypoconera inexorata* (Wheeler, 1903)*; *Hypoconera punctatissima* (Roger, 1859); *Octostruma balzani* (Emery, 1894)*; *Octostruma trithrix* Longino, 2013*; *Nylanderia guatemalensis* (Forel, 1885)*; *Pheidole* sp. 7; *Pheidole* sp. 8; *Pheidole* sp. 9; *Pheidole* sp. 10; *Solenopsis globularia* (Smith, 1858)*; *Solenopsis molesta* (Say, 1836)*; *Solenopsis texana* Emery, 1895*; *Strumigenys brevicornis* Mann, 1922*.

Sótano de las Huahuas

Prionopelta modesta Forel, 1909*; *Solenopsis tenesseensis* Smith, 1951*.

TABASCO

Cueva del Barro

Solenopsis aurea Wheeler, 1906*; *Solenopsis geminata* (Fabricius, 1804).

Cueva de Cocona

Hypoconera opacior (Forel, 1893)*; *Pachycondyla harpax* (Fabricius, 1804).

Cueva de las Sardinias

Atta mexicana (Smith, F., 1858); *Brachymyrmex admotus* Mayr, 1887*; *Carebara ca. pilosa**; *Hylomyrma dentiloba* (Santschi, 1931)*; *Hypoconera opacior* (Forel, 1893)*; *Monomorium minimum* (Buckley, 1867)*; *Nylanderia steinheili* (Forel, 1893)*; *Nylanderia fulva* Mayr, 1862*; *Pheidole tepicana* Pergande, 1896*; *Solenopsis*

sp. 1; *Solenopsis aurea* Wheeler, 1906*; *Solenopsis brevicornis* Emery, 1888*; *Solenopsis bicolor* (Emery, 1906)*; *Solenopsis geminata* (Fabricius, 1804); *Solenopsis globularia* (Smith, 1858)*; *Strumigenys* sp.

VERACRUZ

Sótano del Hoyo

Atta mexicana (Smith, F., 1858); *Ectatomma tuberculatum* (Olivier, 1792)*; *Labidus praedator* (Smith, 1858); *Pachycondyla harpax* (Fabricius, 1804).

Cueva del Rey del Oro

Atta mexicana (Smith, 1858); *Ectatomma ruidum* (Roger, 1860)*; *Azteca instabilis* (Smith, 1862)*; *Monomorium floricola* (Jerdon, 1851)*; *Solenopsis geminata* (Fabricius, 1804); *Temnothorax* sp.

YUCATÁN

Cueva Calcehtok

Paratrechina longicornis (Latreille, 1802)*; *Solenopsis texana* Emery, 1895*.

Cueva Siete Aguas

Acromyrmex octospinosus (Reich, 1793); *Acromyrmex coronatus* (Fabricius, 1804)*; *Tetramorium lanuginosum* Mayr, 1870; *Octostruma planities* Longino, 2013*.

Cueva del Rancho de Sambulá

Pachycondyla harpax (Fabricius, 1804); *Pheidole* sp. 6; *Solenopsis* sp. 1; *Tetramorium lanuginosum* Mayr, 1870.

Cenote Xkekén

Camponotus (*Myrmocladoecus*) *rectangularis* Emery, 1890.

Gruta de Tzah-Nah

Acromyrmex coronatus (Fabricius, 1804)*; *Proceratium micrommatum* (Roger, 1863)*.

New records of teratology in *Helichus suturalis* LeConte, 1852 (Coleoptera: Dryopidae) from the Baja California peninsula, Mexico

Nuevos registros de teratología en *Helichus suturalis* LeConte, 1852 (Coleoptera: Dryopidae) de la península de Baja California, México

Ericka Gabriela De Rosas-Fernández^{1,3}, Alba Magali Luna-Luna^{2,3} and Atilano Contreras-Ramos^{3*}

¹Licenciatura de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México, Mexico; ²Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México, Mexico; ³Colección Nacional de Insectos, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, Mexico. Ericka Gabriela De Rosas-Fernández <https://orcid.org/0009-0002-7183-8567>; Alba Magali Luna-Luna <https://orcid.org/0000-0002-9470-0790>; Atilano Contreras-Ramos <https://orcid.org/0000-0001-8044-1348>.

ABSTRACT

We present two cases of teratology in *Helichus suturalis* LeConte, 1852 and a compilation of teratological records for aquatic Coleoptera.

Keywords: Anomaly, malformation, ontogeny, aquatic beetles, Mexico.

RESUMEN

Presentamos dos casos de teratología en *Helichus suturalis* LeConte, 1852 y una recopilación de registros teratológicos en coleópteros acuáticos.

Palabras clave: Anomalía, malformación, ontogenia, escarabajos acuáticos, México.

The study of teratology in insects has a long history, supported by the works of leading researchers such as Jean Balazuc (1948), Ernesto Dallas (1936), and Vicente Ortuño (2000) who have dedicated continued efforts to the study of somatic anomalies. However most of these reports are only of a descriptive nature. A detailed taxonomic foundation for individuals bearing abnormalities or malformations offers a robust foundation that provides reliable information on endogenous and exogenous factors affecting an organism development (Savini and Furth 2004; Ortuño and Abuin 2008).

Among the numerous deformities documented, Balazuc (1948) classified them into four main categories: 1) general anomalies, 2) anomalies in the body, 3) anomalies in the appendages, and 4) anomalies in the elytra and wings. Of the several teratological cases that have been recorded in Coleoptera, most of them are from families such as Scarabaeidae, Cleridae, and Cerambycidae (Márquez and Sierra-Martínez 2008; Lür 2019; Barria et al. 2020; López and Baena 2023). In contrast, information about anomalies in aquatic Coleoptera is rather scarce. In his synthetic work “La Tératologie des Coléoptères et expériences de transplantation sur *Tenebrio molitor* L.,” Balazuc (1948) collects information on different cases observed in species of the family Dytiscidae. One of the few more recent records is that by Greñ and Lubecki (2019) in Iceland, who observed

deformities on antennae in several individuals of the families Dytiscidae and Haliplidae, as well as anomalies on elytral striation in a species of the family Hydrophilidae.

MATERIAL AND METHODS

During an expedition in October 2023 to the Baja California peninsula, Mexico, a total of 717 specimens of the family Dryopidae were collected at six different sites, and later inspected for body anomalies in the laboratory. Of these, 649 belonged to the genus *Postelichus*, while 68 belonged to *Helichus* with two of the latter presenting an anomaly. Identification to genus level was based on the key of White and Short (2019), with species identification based on Brown (1976). To identify what type of teratology an individual presented, we used the terminology and classification of Balazuc (1948). High resolution photography to record malformed individuals was obtained through a motorized Zeiss AxioZoom V16 stereomicroscope from Laboratorio de Microscopía y Fotografía de la Biodiversidad II, IBUNAM, and specimens examined are deposited in Colección Nacional de Insectos (CNIN), Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

RESULTS

Two male specimens of *Helichus suturalis* LeConte were found to hold a malformation, both collected in

Ensenada, Myke's Sky Rancho, on the banks of the San Rafael River, 200 meters below the waterfall, with coordinates 31°05.848'N, 115°37.325'W, at 1,224 m.a.s.l. Both specimens presented teratology of the unilateral cystelity type.

Description (Fig. 1). In one individual, a conspicuous (ca.1/5 length of elytron) vesicle with rounded appearance, reddish, paler than rest of elytron, with surface mostly smooth, was detected (Fig. 1A). This deformation is placed close to the sutural line on the lateral mid region of right elytron (Fig. 1B). The vesicle is located on the inner part of the elytron, displaying a semi-translucent and generally rough texture (Fig. 1C); in its interior it holds a black thread-like body that appears to be foreign, of unknown nature (Fig. 1C, zoom). This teratology resulted in a deformation of striae and shortening of the right elytra.

In a second specimen, cystelity is present in the left elytron, with vesicle having a semi-rectangular shape, being adjacent to the sutural line and, unlike the previous case, vesicle is narrow-elongate, smaller (Fig. 1D-E). The vesicle presents a smooth surface as well, however it is dark as rest of elytron (Fig. 1E-F). According to Balazuc (1948) this type of anomaly has not received in-depth attention, he adds that the content of these vesicles could be liquid. Another aspect he points out is that these teratologies are produced before hardening of the integument.

DISCUSSION

To date, no previous cases of malformation have been recorded in *Helichus suturalis*, neither in any other species of Dryopidae as far as we know, suggesting that this phenomenon may be infrequent, as this is a widespread and commonly sampled insect group in aquatic macroinvertebrate survey studies. In order to complement and facilitate information of formerly reported cases, and type of anomaly, we have included a list of teratologies in aquatic Coleoptera and their references (Table 1). The number of records, being for all countries, is noticeably small, possibly because of a combined low prevalence in nature, as well as the little attention paid to these phenomena. Of 13 species of aquatic beetles with records of teratology, all of them have an Old World distribution, except *Colymbetes dolabratus*, *Haliphus fulvus*, and *Cercyon littoralis*, which are also distributed in North America, plus the species herein treated (*H. suturalis*), which is distributed in North and Central America. Further research may shed light on whether teratology on aquatic beetles has received more attention in Old World countries, or whether this is an actual tendency of geographic prevalence.

ACKNOWLEDGMENTS

We gladly dedicate this paper to our friend and colleague Rodolfo Novelo Gutiérrez, who has made an extensive contribution on the immature stages of odonates from Mexico and the Neotropics. We thank Susana Guzmán Gómez from Laboratory of Microscopy and Photography of Biodiversity II, IBUNAM, Yesenia Márquez-López, and Jorge Ro-

jas-Soriano for help with photography; Yesenia Márquez-López and Andrea Castrejón-Sánchez helped during field work. Editorial comments on a former draft of the manuscript by Emanuel Arriaga and Roberto Arce are greatly appreciated. We would like to thank projects "Biodiversidad de grupos selectos de Neuropteroidea de la Península de Baja California", IN20921 DGAPA-PAPIIT-UNAM, and "Biodiversidad de Neuroptera en México: un enfoque taxonómico integrativo", A1-S-32693, Investigación Científica Básica SECIHTI for supporting field work and materials.

LITERATURE CITED

- Balazuc, J. 1948. La Tératologie des Coléoptères et expériences de transplantation sur *Tenebrio molitor* L. *Mémoires du Museum d'Histoire Naturelle de Paris*, 25: 1-293.
- Balfour-Browne, F. 1931. An abnormal aedeagus in *Deronectes elegans* Panz. *Entomologist's Monthly Magazine*, 67: 38-40.
- Barria, M.D., Quirós D.I. and Emmen, D. 2020. Reporte de un caso teratológico en *Macraspis chrysis* (Linnaeus) (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae: Rutelini) de Panamá. *Revista Chilena de Entomología*, 46(1): 47-50.
- Dabbert, H. 1923. Ein hermaphrodit von *Dytiscus marginalis* L. *Societas Entomologica* (38):1.
- Dallas, E.D. 1936. Apuntes sobre teratología entomológica. *Revista Chilena de Historia Natural*, 40: 340-342.
- Brown, H. P. 1976. Aquatic dryopoid beetles (Coleoptera) of the United States. *Biota of Freshwater Ecosystems, Identification Manual 6*, 2nd printing. U. S. Environmental Protection Agency, Cincinnati.
- Greñ, C. and Lubecki, K. 2019. Contribution to knowledge of the water beetles (Coleoptera: Adepaga, Hydrophiloidea) of Iceland, with unexpected observations on teratology. *Annals of the Upper Silesian Museum in Bytom Entomology*, 28(9): 1-36.
- Havelka, J. and Winkler, J. 1953. Hysterotely in *Graphoderes bilineatus* De Geer (Coleoptera). *Tijdschrift Voor Entomologie*, 96: 53-56.
- Kolbe, H. 1913. Über den altumschen hermaphroditen von *Dytiscus latissimus*. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 1913: 687-691, pl. 4, figs. 1-3.
- López, M.A. and Baena, M. 2023. Nuevos casos teratológicos en Coleoptera (Cerambycidae, Vesperidae, Buprestidae, Tenebrionidae, Cicindelidae). *Revista Chilena de Entomología*, 49(3): 657-667.
- Lüer, A. 2019. Diversos casos teratológicos en Cleridae (Coleoptera: Cleroidea) de Chile. *Revista Chilena de Entomología*, 45(1): 27-138.
- Márquez, J. and Sierra-Martínez, S. 2008. Teratología y nuevo registro de *Chrysina adelaida* (Hope, 1840) (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae). *Dugesiana*, 15(1): 39-40.
- Ortuño, V.M. 2000. Malformaciones en los coleópteros. *Investigación y Ciencia*, 290: 40-41.
- Ortuño, V.M., Abuín, J.A. 2008. Reflexiones sobre la teratología y descripción de cuatro teratosis apendiculares

en Coleoptera. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 43: 435-439.

Pearce, E.J. 1932. A remarkable teratological specimen of *Haliphus obliquus* F. *Entomologist's Monthly Magazine*, 68: 205-206.

Savini, V. and Furth, D. 2004. Teratology in Coleoptera: a case in *Gioia bicolor* (Blake 1969) (Chrysomelidae, Alticinae) from Jamaica. *Entomotropica*, 19(3): 165-167.

Schaefflein, H. 1987. Vier seltene Fälle von Teratologie bei Dytisciden (Col.) (3. Beitrag zur Teratologie von Dytisciden). *Entomologische Nachrichten und Berichte*, 31(5): 219-224.

Recibido: 29 de abril 2025

Aceptado: 10 de junio 2025

Westwood, J.O. 1843. Description of a case of monstrosity occurring in a specimen of *Dyticus* [sic] *marginalis*, in which a portion of the external marks of sexual distinction are abortive. *Transactions of the Entomological Society of London*, 3: 203-206.

Westwood, J.O. 1879. On some unusual monstrous insects. *Transactions of the Entomological Society of London* 27: 219-228.

White, D.S. and Short, A. 2019. Aquatic Coleoptera. (pp. 791-908) In: Merritt RW, Cummins KW, Berg MB (Eds) *An introduction to aquatic insects of North America*, 5th ed. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, 791-908.

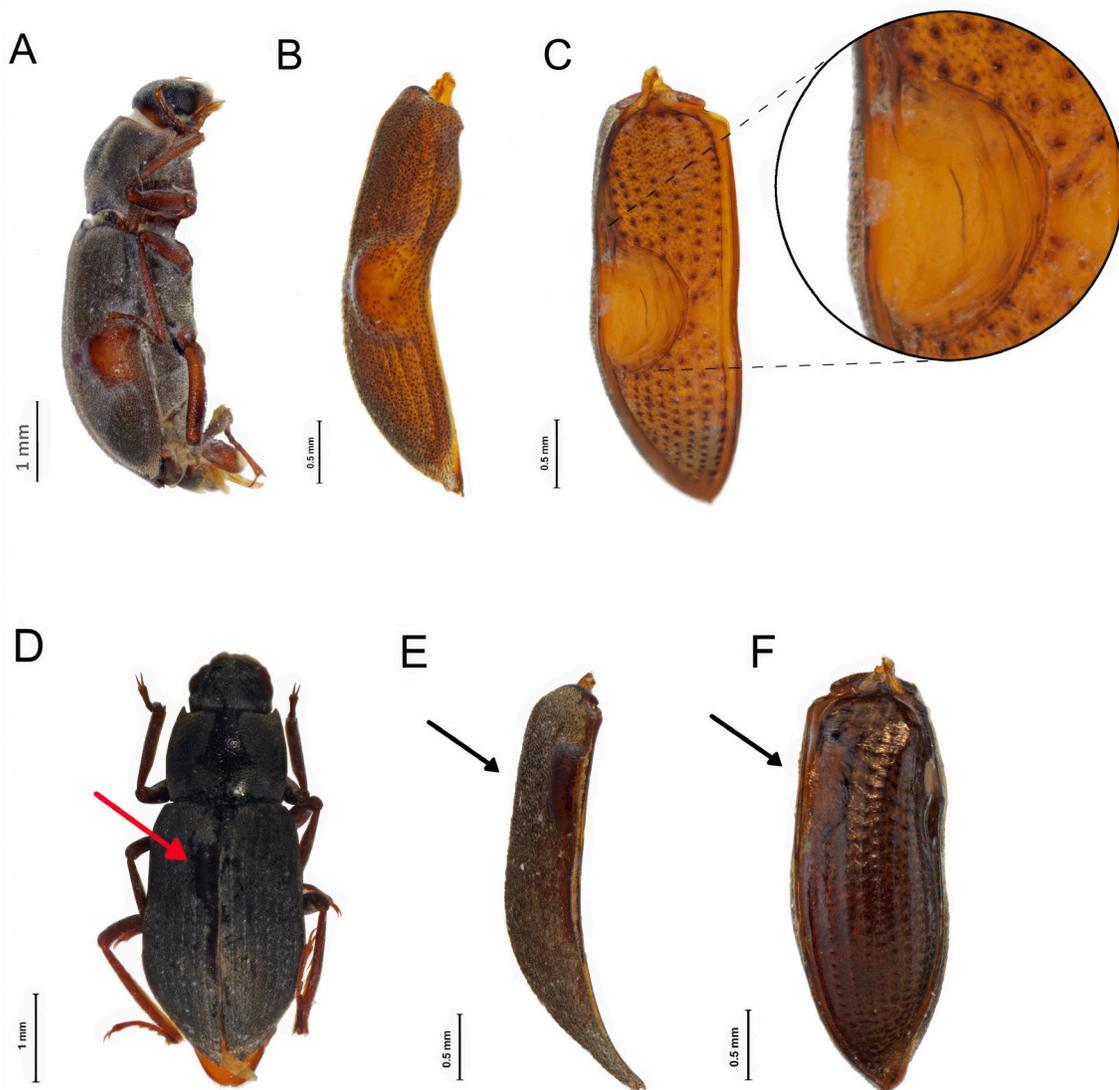


Figure 1. *Helichus suturalis*, A-C specimen 1, D-F specimen 2. A) habitus, right; B) right elytron, lateral; C) right elytron, inner, plus zoom; D) habitus, dorsal; E) left elytron, lateral (outer); F) left elytron, inner. Arrow points anomaly.

Table 1. Selected teratological cases reported for aquatic Coleoptera.

Family	Species	Type of anomaly or affected part and description	Reference
Dryopidae	<i>Helichus suturalis</i>	Cystelitry (characterized by the presence of single or multiple vesicles arranged symmetrically)	This study
	<i>Helichus suturalis</i>	Cystelitry	This study
Dytiscidae	<i>Agabus bipustulatus</i>	Anomaly in antenna	Greñ and Lubecki (2019)
	<i>Agabus didymus</i>	Ternary schistomelia (occurs when one appendage branches into three)	Schaefflein (1987)
	<i>Agabus guttatus</i>	Mesomelia (occurs when an additional limb is inserted between two normal limbs)	Schaefflein (1987)
	<i>Cybister limbatus</i>	Hysterotely (metamorphosis of a larva into a pupa, a pupa into an imago in which some organs or body parts remain in the larval stage)	Westwood (1879)*
	<i>Colymbetes dolabratus</i>	Anomaly in antenna	Greñ and Lubecki (2019)
	<i>Dytiscus marginalis</i>	Gynandromorphism (specimens showing characteristics of both sexes)	Dabbert (1923)*
	<i>Dysticus marginalis</i>	Gynandromorphism	Westwood (1843)*
	<i>Dysticus laticornis</i>	Gynandromorphism	Kolbe (1913)*
	<i>Graphoderus bilineatus</i>	Hysterotely	Havelka and Winkler (1953)*
	<i>Hydroporus nigrita</i>	Anomaly in antenna	Greñ and Lubecki (2019)
	<i>Nebrioporus elegans</i> (as <i>Deronectes</i>)	Abnormal aedeagus	Balfour-Browne (1931)*
Halplidae	<i>Halplus fulvus</i>	Anomaly in antenna	Greñ and Lubecki (2019)
	<i>Halplus obliquus</i>	Anomaly in antenna	Pearce (1932)*
Hydrophilidae	<i>Cercyon littoralis</i>	Anomaly in elytra	Greñ and Lubecki (2019)
	<i>Cercyon littoralis</i>	Anomaly in palpomere	Greñ and Lubecki (2019)

*Reference taken from Balazuc (1948).

El género *Psilocladus* Blanchard, 1845 (Coleoptera: Lampyridae: Psilocladinae) en México

The genus *Psilocladus* Blanchard, 1845 (Coleoptera: Lampyridae: Psilocladinae) in Mexico

Ishwari G. Gutiérrez-Carranza^{1,2,4,*}, Santiago Zaragoza-Caballero^{1,5} y Oliver Keller^{2,3,6}

¹Colección Nacional de Insectos, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Apartado Postal 70-153, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México; ²IUCN Species Survival Commission-Firefly Specialist Group, Gland, Suiza; ³Department of Ecology and Evolutionary Biology, Michigan Pathogen Biorepository Initiative, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, U.S.A.; ⁴ORCID-IGGC: <https://orcid.org/0000-0002-9711-2951>; ⁵ORCID-SZC: <https://orcid.org/0000-0002-0235-318X>; ⁶ORCID-OK: <https://orcid.org/0000-0001-5067-3316>; *Autor de correspondencia: ishwariggc@gmail.com

RESUMEN

A casi un siglo y medio desde la descripción y el registro de *Psilocladus stolatus* (Gorham, 1881) en México, se describen tres especies nuevas de *Psilocladus* Blanchard, 1845: *P. aztecus* sp. nov. de Jalisco, San Luis Potosí y Tamaulipas, *P. cancinói* sp. nov. de Chiapas y *P. novelei* sp. nov. de Hidalgo. Adicionalmente, se proporciona un mapa de distribución y una clave de identificación para separar las especies mexicanas.

Palabras clave: Especies nuevas, Taxonomía, Luciérnagas.

ABSTRACT

Almost a century and a half since the description and record of *Psilocladus stolatus* (Gorham, 1881) in Mexico, three new species of *Psilocladus* Blanchard, 1845 are described: *P. aztecus* sp. nov. from Jalisco, San Luis Potosí and Tamaulipas, *P. cancinói* sp. nov. from Chiapas and *P. novelei* sp. nov. from Hidalgo. In addition, a distribution map and an identification key for Mexican species are provided.

Key words: Fireflies, New species, Taxonomy.

Los lampíridos son una familia de escarabajos cosmopolitas que se caracterizan por presentar bioluminiscencia en los estados juveniles y algunas especies desarrollaron esta facultad para comunicarse sexualmente en la etapa adulta (Branham y Wenzel 2003). En el mundo se conocen 159 géneros y 2,628 especies de luciérnagas (Keller 2024). México concentra el 11% de la diversidad mundial: 27 géneros y 301 especies (Gorham 1884; Ferreira 2024; Zaragoza-Caballero *et al.* 2024). En los últimos años se ha descrito ≈36% de dicha riqueza (Gutiérrez-Carranza y Zaragoza-Caballero 2024; Gutiérrez-Carranza *et al.* 2023a; Gutiérrez-Carranza *et al.* 2023b; Zaragoza-Caballero *et al.* 2020; Zaragoza-Caballero *et al.* 2023; Zaragoza-Caballero *et al.* 2024).

A pesar del reciente incremento de la publicación de especies nuevas, la mayoría de las descripciones se han centrado en el género *Photinus* Laporte, 1833 [103 spp.] (Gutiérrez-Carranza y Zaragoza-Caballero 2024). En contraste, las descripciones de otros géneros han sido limitadas: *Cratomorphus* Motschulsky, 1853 [2 spp.] (Lima *et al.* 2021; Zaragoza-Caballero *et al.* 2021); *Magnoculus* McDermott, 1964 [1 sp.] (Zaragoza-Caballero *et al.* 2024); *Microphotus* LeConte, 1866 [3 spp.] (Zaragoza-Caballero *et al.* 2021); *Pyropyga* Motschulsky, 1853 [1 sp.] (Gutiérrez-Carranza *et al.* 2023a) y *Tenaspis* LeConte, 1881 [1 sp.] (Zaragoza-Caballero *et al.* 2021).

El género *Psilocladus* Blanchard, 1845, agrupa 41 especies y 2 subespecies con distribución Neotropical (Keller 2024; Vaz *et al.* 2020). México solo cuenta con el registro de *P. stolatus* (Gorham, 1881) en Xalapa, Veracruz (Gorham 1881; 1884). Este género se distingue fácilmente de otros de la familia por presentar antenas cilíndricas de once artejos densamente pilosos, antenómeros III-X biflabelados con ramas simétricas que emergen de la base (Olivier 1885; 1912). Los estudios sobre la biología son limitados. Hasta la fecha, solo se conoce el ciclo de vida de *P. costae* Vaz, Silveira & Rosa, 2020, destacando que esta especie desarrolla parte de su ciclo de vida en las bromelias (Vaz *et al.* 2020).

El objetivo de este trabajo es contribuir al conocimiento taxonómico de *Psilocladus* con la descripción de tres especies nuevas. Además, se incluye un mapa de distribución y una clave para facilitar la identificación de las especies mexicanas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las especies nuevas se reconocieron a partir del estudio morfológico de siete ejemplares previamente recolectados. Especímenes que formaban parte del material misceláneo de Lampyridae resguardado en la Colección Nacional de Insectos del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (CNIN-IBUNAM) y en la Florida

State Collection of Arthropods, Estados Unidos (FSCA).

Trabajo taxonómico

Trabajo de gabinete. El reblandecimiento, extracción de genitales, curación y montaje en seco se realizó de acuerdo con el protocolo de Gutiérrez-Carranza (2023). Para la identificación se utilizó literatura especializada: Gorham (1881; 1884) y Olivier (1885; 1912). La nomenclatura de la morfología externa y de los genitales sigue a Vaz *et al.* (2020) y Zaragoza-Caballero *et al.* (2024). Los colores se estandarizaron con base en Syme (1821). Las medidas se expresan en milímetros. Las siguientes estructuras se midieron en vista dorsal: largo y ancho total del cuerpo, largo y ancho del pronoto, élitros y pigidio. Vista frontal: ancho total de la cabeza, del ojo, distancia interocular, interantenal y largo de la fosita antenal. Vista lateral: largo y alto del ojo. Vista ventral: fémures, tibias, tarsos y largo de los esternitos. Las antenas se midieron por separado. Para el edeago se consideró la longitud total, largo de la pieza basal, lóbulo medio y lóbulos laterales.

Obtención de imágenes. Las fotografías se tomaron en el “Laboratorio de microscopía y fotografía de la biodiversidad” del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México con un microscopio estereoscópico Carl Zeiss™ modelo AXIO Zoom.V16 equipado con un objetivo Plan-NEOFLUAR Z 1.0x/0.25 FWD 56 mm, una cámara Zeiss™ Axiocam modelo MRc5 y con el software ZEN™=Zeiss Efficient Navigation pro-2012. Las fotografías del lectotipo de *P. stolatus* (Gorham, 1881) [Designado por Martin y Powell (2020)] se solicitaron al “Natural History Museum” de Londres. Para el mapa se consideraron los datos de distribución de Gorham (1884) y Selander y Vaurie (1962), además de las etiquetas del material revisado, el cual se elaboró con el software *ArcGIS Desktop 10.6* (ESRI 2011) y las provincias biogeográficas siguen el criterio de Morrone *et al.* (2017).

RESULTADOS

Taxonomía

Lampyridae Rafinesque, 1815:110.

Psilocladinae McDermott, 1964:39.

Psilocladus Blanchard, 1845:121.

Motschulsky 1853:40; Lacordaire 1857:313; Kirsch, 1865:68; Gorham, 1881:33; Olivier 1885:147; 1907:11; 1911:43; 1912:14; Blackwelder 1945:351; McDermott 1964:39; 1966:84; Blackwelder y Arnett 1974:3; Martin *et al.* 2019:10; Keller y Martin 2024:12.

Diagnosis: Antenas densamente pilosas y biflabeladas con ramas simétricas que emergen de la base de los antenómeros III-X, flagelos usualmente dos veces más largos que el cuerpo del artejo; clipeo soldado a la frente, sutura frontoclipeal conspicua; palpos maxilares robustos con el último palpómero ovoide; pronoto semicircular con los ángulos posteriores agudos y proyectados hacia atrás, disco voluminoso y acanalado; élitros subparalelos, epipleura se extiende hasta el borde de la sutura elitral; patas esbeltas, tarsómero V libre del IV que es bífido; espiráculos abdo-

minales pleuralmente abiertos; con o sin aparato luminoso; edeago en vista ventral presenta los lóbulos laterales dehiscentes y soldados con la base del lóbulo medio; ambos sexos alados; las hembras con los flagelos de las antenas cortos.

Especie tipo: *Psilocladus miltoderus* Blanchard, 1845:122.

Clave para identificar los machos adultos de las especies de *Psilocladus* de México

1. Esternitos V y VI con aparato luminoso (Fig. 1c)
..... *Psilocladus aztecus* sp. nov.
- 1?. Esternitos V y VI sin aparato luminoso (Figs. 2c y 3c) 2
2. Esternitos V y VI con una mácula lútea, húmero de los élitros color naranja (Fig. 4)
..... *Psilocladus stolatus* (Gorham, 1881)
- 2?. Esternitos V y VI sin máculas lúteas, élitros enteramente oscuros (Figs. 2a y 3a) 3
3. Lóbulo medio del edeago presenta el ápice curvado en vista lateral (Fig. 5f) *Psilocladus cancinoi* sp. nov.
- 3?. Lóbulo medio del edeago presenta el ápice recto en vista lateral (Fig. 5i) *Psilocladus noveloi* sp. nov.

Psilocladus aztecus sp. nov.

Figs. 1a-e, 5a-c y 6

<http://zoobank.org/BC1AC640-9782-4735-B6A8-382572330B5F>

Descripción. Holotipo. Macho. Talla: largo 8.91, ancho 3.64. Cuerpo moderadamente ovoide; color marrón a excepción de: pronoto, escutelo, sutura elitral, coxas y fémures amarillo ocre. Aparato luminoso en los esternitos V y VI.

Cabeza. Totalmente cubierta, moderadamente grande, ocupa más de ½ (1.64) de lo ancho del pronoto (2.91); espacio interocular (0.67) convexo, integumento opaco, piloso, mayor que el ancho del ojo (0.56); ojos finamente facetados, prominentes, ocupan ⅔ del ancho de la cabeza (1.12 x 1.64), esféricos, en vista lateral tan altos (0.74) como largos (0.74); frente oblicua; distancia interantenal (0.15) más angosta que la fosita antenal (0.19); antenas largas (4.52), sobrepasan las coxas posteriores, escapo claviforme, más corto (0.37) que los antenómeros II y III juntos (0.44), el II corto (0.07), del III al VI de 0.37, el VII y VIII de 0.41, el IX y X de 0.52 y el XI alcanza 0.74, las ramas van de 0.93 a 1.48 de longitud, siendo la rama de mayor tamaño (VI) 4 veces más larga (1.48) que el cuerpo del antenómero (0.37); sutura frontoclipeal cóncava; clipeo soldado a la frente, casi circular, superficie con sedas largas irregularmente distribuidas, más abundantes a los lados; mandíbulas falcadas, angularmente arqueadas; labro membranoso; palpómero maxilar apical fusiforme; el labial securiforme.

Tórax. Pronoto semicircular, más ancho (2.91) que largo (1.82), borde posterior ondulado, ángulos posteriores agudos y proyectados, disco prominente y acanalado, expansiones laterales amplias, poros glandulares margina-

les, más abundantes al frente, integumento brillante, pilosidad decumbente; escutelo espatulado con el borde posterior redondeado, superficie plana, integumento brillante, pilosidad decumbente; élitros casi cuatro veces más largos (7.09) que anchos (1.82), con tres costillas, integumento brillante, integumento rugosamente punteado, pilosidad decumbente, epipleura angosta que se extiende hasta la sutura elitral; espiráculos respiratorios mesotorácicos esclerosados y tubulares; patas cortas, esbeltas, lateralmente aplanadas y de longitud similar: profémures, protibias, mesofémures y mesotibias de 1.48, metafémures de 1.67 y metatibias de 1.85, fémures fusiformes, tibias acanaladas, rectas, con el borde externo entero, tarsómeros lateralmente comprimidos, metatarsómero I de la misma longitud (0.41) que el II y III juntos (0.22 + 0.19), el IV bífido, uñas simples.

Abdomen. Esternitos I-III de 0.81 y IV-VI de 0.74, con el borde posterior y ángulos posteriores rectos, el VII (0.56) exhibe el borde posterior bisinuado y los ángulos posteriores romos, presenta una mancha lútea en el centro, el VIII (0.56) ojival, pigidio más ancho (1.55) que largo (1.07) con el borde posterior ondulado. *Edeago.* Longitud total: 1.43, simétrico; pieza basal tres veces más corta (0.37) que los lóbulos laterales (1.15), margen posterior casi triangular; lóbulo medio casi cónico con el ápice recto, alargado (1.02), no sobrepasa a los lóbulos laterales, superficie dorsal membranosa, superficie ventro-lateral y ápice esclerosado de integumento glabro, orificio apicalmente abierto; lóbulos laterales simétricos, más largos (1.15) que el lóbulo medio (1.02), lateralmente curvados y casi triangulares, ensanchados en la base y gradualmente esbeltos hacia el ápice, sin plica, dehiscentes en la base y divergentes en la parte media.

Estado de conservación. Completo, bien preservado.

Hembra desconocida.

Resumen taxonómico.

Material examinado. HOLOTIPO. 1 ♂. MÉXICO: TAMAULIPAS: Mpio. Gómez Farías, ejido El Azteca, 23°04'55" N, 99°09'41" O, 12-V-2007, 242 msnm, cols. H. Brailovsky, E. Barrera y L. Cervantes [COL.TIP. 03977] | CNIN-IBUNAM. **PARATIPOS.** Total 4 ♂♂: 1 ♂. SAN LUIS POTOSÍ: 2.5 mi. W. el Sabanino, 16-VI-1963, blacklight trap, col. R. E. Woodruff [COL.TIP. 03978] | CNIN-IBUNAM. 3 ♂♂. JALISCO: El Tuito, 14-VII-1993, lights, cols. Morris, Huether & Wappes. [FSCA codes. 00036830-00036832] | FSCA.

Distribución. Jalisco, San Luis Potosí, Tamaulipas.

Etimología. El epíteto específico refiere al nombre de la localidad en donde se colectó el holotipo.

***Psilocladus cancinoides* sp. nov.**

Figs. 2a-e, 5d-f y 6

<http://zoobank.org/B2A2EED3-9C01-4C12-B13F-8204D50F41D6>

Descripción. Holotipo. Macho. Talla: largo 6.09, ancho 2.00. Cuerpo casi paralelo; color marrón oscuro a excepción de: márgenes laterales del pronoto amarillo pajizo. Sin

aparato luminoso.

Cabeza. Totalmente cubierta, pequeña, menos de $\frac{2}{3}$ (0.91) que lo ancho del pronoto (1.55); espacio interocular (0.48) plano, integumento brillante, punteado y densamente piloso, mayor que el ancho del ojo (0.26); ojos finamente facetados, moderadamente grandes, suman casi $\frac{2}{3}$ del ancho de la cabeza (0.52 x 0.91), ovoides, en vista lateral más altos (0.41) que largos (0.33); frente oblicua; distancia interantenal (0.06) $\frac{1}{3}$ que lo ancho de la fosita antenal (0.15); antenas largas (3.59), sobrepasan las coxas posteriores, escapo gradualmente ensanchado hacia el ápice, de menor longitud (0.26) que los antenómeros II y III juntos (0.40), el II corto (0.07), el III de 0.33, del IV al VI de 0.37, del VII al X de 0.33 y el XI alcanza 0.48, las ramas van de 0.56 a 0.81 de longitud, siendo la rama de mayor tamaño (VI) 2.2 veces más larga (0.81) que el cuerpo del antenómero (0.37); sutura frontoclipeal cóncava; clipeo soldado a la frente, trapezoidal con el borde distal emarginado, integumento brillante y liso con pocas sedas largas irregularmente distribuidas; mandíbulas falcadas, esbeltas y angularmente arqueadas; labro membranoso; palpómero maxilar apical ovoide; el labial fusiforme.

Tórax. Pronoto semicircular, más ancho (1.55) que largo (1.00), borde posterior convexo, ángulos posteriores agudos y proyectados hacia atrás, disco convexo y ligeramente acanalado, explanaciones laterales amplias, poros glandulares abundantes en la base, márgenes laterales y en la región apical, integumento brillante, punteado y densamente piloso; escutelo espatulado con el borde posterior redondeado, superficie plana, integumento brillante y punteado con pocas sedas decumbentes; élitros cinco veces más largos (5.09) que anchos (1.00), presentan 3 costillas, integumento chagrinado, brillante y con pilosidad larga y decumbente, epipleura angosta que se extiende hasta el final de la sutura elitral; espiráculos respiratorios mesotorácicos esclerosados y tubulares; patas cortas, esbeltas, lateralmente aplanadas y sucesivamente más largas: profémures de 1.11 y protibias de 1.04, mesofémures de 1.11 y mesotibias de 1.22, metafémures de 1.22 y metatibias de 1.33, fémures fusiformes, tibias acanaladas, rectas, con el borde externo crenulado y el margen apical redondeado, tarsómeros lateralmente comprimidos, metatarsómero I de la misma longitud (0.30) que el II y III juntos (0.19 + 0.11), el IV bífido, uñas simples.

Abdomen. Esternitos V y VI más cortos (0.41) que los precedentes (0.56), I-VI presentan el borde posterior y ángulos posteriores rectos, el VII de 0.37 con el borde posterior hendido y ángulos posteriores romos, el VIII de 0.37 ojival, pigidio tan largo como ancho (0.75) con el borde posterior convexo y triangular. *Edeago.* Longitud total: 1.21, simétrico; pieza basal casi tres veces más corta (0.35) que los lóbulos laterales (1.00), margen posterior hendido; lóbulo medio cilíndrico con el ápice curvado, alargado (0.74), no sobrepasa los lóbulos laterales, superficie dorsal membranosa, superficie ventro-lateral y ápice esclerosado de integumento glabro, orificio medio dorsalmente abierto;

lóbulos laterales simétricos, más largos (1.00) que el lóbulo medio (0.74), lateralmente curvados y casi triangulares, ensanchados en la base y gradualmente esbeltos hacia el ápice, con una ligera torsión (plica) en el último tercio distal, dehiscentes en la base y convergentes en la parte media.

Estado de conservación. Completo, bien preservado.

Hembra desconocida.

Resumen taxonómico.

Material examinado. HOLOTIPO. 1 ♂. **MÉXICO:** CHIAPAS: Mpio. Cacahoatán, R. B. Volcán Tacaná, ejido Benito Juárez, El Plan, 15°06'2.64" N, 92°08'38.1" O, 15/IV-20/V-2018, 1705 msnm, t. malaise 1, cols. Cancino-López, R. J. y Luna-Luna, A. M. [COL.TIP. 03979] | CNIN-IBUNAM.

Distribución. Chiapas.

Etimología. Especie dedicada al Dr. Rodolfo J. Cancino-López en agradecimiento por su donación del material de Lampyridae procedente del Volcán Tacaná, especialista en neurópteros y fauna edáfica. El epíteto específico corresponde al primer apellido.

***Psilocladus noveloi* sp. nov.**

Figs. 3a-e, 5g-i y 6

<http://zoobank.org/36D2204E-AD35-4F80-9C3D-00CE2E4C70DD>

Descripción. Holotipo. Macho. Talla: largo 5.73, ancho 2.36. Cuerpo moderadamente ovoide; color marrón oscuro a excepción de: márgenes laterales del pronoto y trocánteres anteriores y medios amarillo pajizo. Sin aparato luminoso.

Cabeza. Totalmente cubierta, pequeña, menos de $\frac{2}{3}$ (0.91) que lo ancho del pronoto (1.91); espacio interocular (0.52) plano, integumento brillante, punteado y densamente piloso, mayor que el ancho del ojo (0.26); ojos finamente facetados, moderadamente grandes, suman casi $\frac{2}{3}$ del ancho de la cabeza (0.52 x 0.91), ovoides, en vista lateral más altos (0.41) que largos (0.33); frente oblicua; distancia interantenal (0.06) $\frac{1}{3}$ que lo ancho de la fosita antenal (0.19); antenas largas (3.67), sobrepasan las coxas posteriores, escapo gradualmente ensanchado hacia el ápice, de menor longitud (0.26) que los antenómeros II y III juntos (0.44), el II corto (0.07), del III al IX de 0.37, el X de 0.33 y el XI alcanza 0.41, las ramas van de 0.48 a 0.56 de longitud, siendo la rama de mayor tamaño (VI) poco menos de 2 veces tan larga (0.56) como el cuerpo del antenómero (0.37); sutura frontoclípeal cóncava; clípeo soldado a la frente, trapezoidal con el borde distal emarginado, integumento brillante y liso con pocas sedas largas irregularmente distribuidas; mandíbulas falcadas, esbeltas y angularmente arqueadas; labro membranoso; palpómero maxilar apical ovoide; el labial fusiforme.

Tórax. Pronoto semicircular, más ancho (1.91) que largo (1.00), borde posterior bisinuado, ángulos posteriores agudos y proyectados hacia atrás, disco convexo y ligeramente acanalado, explanaciones laterales amplias, poros glandulares abundantes en la base, márgenes laterales y en

la región apical, integumento brillante, punteado y densamente piloso; escutelo espatulado con el borde posterior redondeado, superficie plana, integumento chagrinado con sedas decumbentes; élitros cuatro veces más largos (4.73) que anchos (1.18), presentan 3 costillas, integumento chagrinado, brillante y con pilosidad larga y decumbente, epipleura angosta que se extiende hasta el final de la sutura elitoral; espiráculos respiratorios mesotorácicos esclerosados y tubulares; patas cortas, esbeltas, lateralmente aplanadas, de longitud similar: profémures, protibias, mesofémures y mesotibias de 1.07, metafémures de 1.11 y metatibias de 1.30, fémures fusiformes, tibias acanaladas, rectas, con el borde externo crenulado y el margen apical redondeado, tarsómeros lateralmente comprimidos, metatarsómero I de mayor longitud (0.33) que el II y III juntos (0.19 + 0.07), el IV bifido, uñas simples.

Abdomen. Esternitos I y II (0.41) con el borde posterior y ángulos posteriores rectos, del III al V (0.44) el borde posterior es bisinuado y los ángulos posteriores rectos, el VI (0.41) y VII (0.30) exhiben el borde posterior hendido y los ángulos posteriores romos, el VIII (0.37) ojival, pigidio ligeramente más largo (0.77) que ancho (0.70) con el borde posterior convexo y triangular. **Edeago.** Longitud total: 1.23, simétrico; lóbulo medio cilíndrico con el ápice recto, alargado (0.80), no sobrepasa los lóbulos laterales, superficie dorsal membranosa, superficie ventro-lateral y ápice esclerosado de integumento glabro, orificio medio apicalmente abierto; lóbulos laterales simétricos, más largos (1.12) que el lóbulo medio (0.80), lateralmente curvados y casi triangulares, ensanchados en la base y gradualmente esbeltos hacia el ápice, con una ligera torsión (plica) en el último tercio distal, dehiscentes en la base y paralelos en la parte media.

Estado de conservación. Edeago incompleto, sin pieza basal.

Hembra desconocida.

Resumen taxonómico.

Material examinado. HOLOTIPO. 1 ♂. **MÉXICO:** HIDALGO: Mpio. Tlanchinol, La Cabaña, 21°1.357' N, 98°38.556' O, 18/25-VI-2005, 1485 msnm, trampa de intercepción de vuelo 5, bosque mesófilo de montaña, cols. M. C. Pedraza, E. Pedraza y C. Ortiz, CQR. 53865. [COL.TIP. 03980] | CNIN-IBUNAM.

Distribución. Hidalgo.

Etimología. Especie dedicada al Dr. Rodolfo Novelo-Gutiérrez en reconocimiento a su trayectoria en el estudio de los odonatos. El epíteto específico corresponde al primer apellido.

***Psilocladus stolatus* (Gorham, 1881)**

Figs. 4 y 6

Diagnosis: Talla: largo 6.5, ancho 2.90. Cuerpo moderadamente ovoide, color marrón oscuro a excepción de: márgenes laterales del pronoto y humero de los élitros naranja holandés; sin aparato luminoso; esternitos V y VI presentan una mácula lútea.

Distribución: Belice; Guatemala; México: Veracruz* (*ver la discusión).

DISCUSIÓN

El presente estudio es el primero que aborda el género *Psilocladus* Blanchard, 1845 en México desde las publicaciones de Gorham (1881; 1884). Casi un siglo y medio después, describimos tres especies nuevas: *P. aztecus* sp. nov. registrada en la provincia biogeográfica (PB) de la Sierra Madre Oriental y Sierra Madre del Sur. *P. noveloi* sp. nov. en la PB de la Sierra Madre Oriental. Finalmente *P. cancinoi* sp. nov. corresponde a la PB de las Tierras Altas de Chiapas (Fig. 6). Lo anterior aumenta considerablemente el área de distribución de este género eminentemente Neotropical y ayuda a reducir su déficit Wallaceano.

El registro de *P. stolatus* (Gorham, 1881) en el estado de Veracruz lo ubica en la PB de la Faja Volcánica Transmexicana (Fig. 6). Sin embargo, Gorham (1884) indicó que el ejemplar de Xalapa pertenecía a la Ex. Coll. "Höge" y Selander y Vaurie (1962) aclaran que parte de dicho material llegó a ser erróneamente etiquetado, de modo que su origen de colecta legítimo podría ser la ciudad de Oaxaca. Aunque no dudamos de la presencia de *P. stolatus* en México, es necesario aumentar el esfuerzo de muestreo para determinar con precisión su distribución.

En la Familia Lampyridae se ha documentado variabilidad en el color de la cabeza, pronoto y élitros (Ferreira *et al.* 2024), lo que podría superponer a *Psilocladus cancinoi* sp. nov., *P. noveloi* sp. nov. y *P. stolatus* (Figs. 2a-b, 3a-b y 4). No obstante, la presencia/ausencia de máculas lúteas en el abdomen y, fundamentalmente, la exploración de los genitales del macho fueron clave para segregarnos.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Daniel E. Domínguez León por su apoyo con la elaboración del mapa. Se agradece a Michael Geiser y a Keita Matsumoto por facilitar las fotografías solicitadas al Natural History Museum de Londres. Por último, agradecemos a dos revisores anónimos por sus valiosos comentarios para mejorar el manuscrito.

LITERATURA CITADA

Branham, M.A. y J.W. Wenzel. 2003. The origin of photic behavior and the evolution of sexual communication in fireflies (Coleoptera: Lampyridae). *Cladistics*, 19, 1–22. [https://doi.org/10.1016/S0748-3007\(02\)00131-7](https://doi.org/10.1016/S0748-3007(02)00131-7)

ESRI. 2011. ArcGIS Desktop: Release 10. *Environmental Systems Research Institute*, Redlands.

Ferreira, V.S. 2024. Description of a second genus of Chespiritoinae (Coleoptera, Lampyridae), with updates on the subfamily diagnosis and key to species and genera. *Revista Brasileira de Entomologia*, 68(4), e20240075: 1–7. <https://doi.org/10.1590/1806-9665-RBENT-2024-0075>

Ferreira, V.S., O. Keller, F.F. Barbosa y M.A. Ivie. 2024. Integrative systematics of *Cheguevaria* Kazantsev, 2007

(Coleoptera, Lampyridae, Cheguevariinae) identifies genetic stability in color-polymorphic individuals and a disjoint relationship with Amydetinae. *Insect Systematics and Diversity*, 8(6): 1–25.

<https://doi.org/10.1093/isd/ixae033>

Gorham, H.S. 1881. Insecta. Coleoptera: Malacodermata. Vol. 3. Pt. 2. (pp. 33–34). In: H.S. Gorham (Ed.). *Biologia Centrali-Americana*. Taylor & Francis, London.

Gorham, H.S. 1884. Insecta. Coleoptera: Malacodermata. Vol. 3. Pt. 2. Supplement. (pp. 251–252). In: H.S. Gorham (Ed.). *Biologia Centrali-Americana*. Taylor & Francis, London.

Gutiérrez-Carranza, I.G. 2023. Protocolo para disección y montaje de luciérnagas (Coleoptera: Lampyridae). *Boletín de la Asociación Mexicana de Sistemática de Artrópodos*, 7(1): 2–6.

Gutiérrez-Carranza, I.G. y S. Zaragoza-Caballero. 2024. *Photinus gabicastanoae* sp. nov. (Coleoptera: Lampyridae) de Michoacán, México. *Dugesiana*, 31(2): 217–221. <https://doi.org/10.32870/dugesiana.v31i2.7338>

Gutiérrez-Carranza, I.G., S. Zaragoza-Caballero, M. González-Ramírez, D.E. Domínguez-León, V. Vega-Badillo, G.M. Rodríguez-Mirón, M. Aquino-Romero y S. López-Pérez. 2023a. *Pyropyga julietafierroae* sp. nov. (Coleoptera: Lampyridae) un ejemplo de participación ciudadana en la ciencia. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 39(1): 1–18. <https://doi.org/10.21829/azm.2023.3912587>

Gutiérrez-Carranza, I.G., S. Zaragoza-Caballero y D.E. Domínguez-León. 2023b. *Photinus favilai* y *P. tilae* nuevas especies de luciérnagas de México (Coleoptera: Lampyridae). *Dugesiana*, 30(2): 209–219. <https://doi.org/10.32870/dugesiana.v30i2.7300>

Keller, O. 2024. The Lampyridae of the World Database. <https://lampyridae.world/> [Fecha de consulta: 28 de junio de 2025].

Keller, O. y G.J. Martin. 2024. Taxonomic notes on the Cladodinae, Lampyrinae, and Lampyrinae/Lampyridae *incertae sedis* (Coleoptera: Lampyridae). *Insecta Mundi*, 1032: 1–15.

Lima, W., L.F. Lima-DaSilveira, C.R. Vasconcelos-Da-Fonseca y S. Zaragoza-Caballero. 2021. *Cratomorphus leoneli*: a new firefly from Mexico (Coleoptera: Lampyridae: Cratomorphini). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 92(2021), e923831: 1–10. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2021.92.3831>

Martin, G.J. y G.S. Powell. 2020. Type designations for fireflies (Coleoptera: Lampyridae) of the Biologia Centrali Americana Gorham, 1881 housed in the Natural History Museum, London. *Zootaxa*, 4808(2): 384–392. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4808.2.11>

Martin, G.J., K.F. Stanger-Hall, M.A. Branham, L.F.L. Silveira, S.E. Lower, D.W. Hall, X.Y. Li, A.R. Lemmon, E.M. Lemmon y S.M. Bybee. 2019. Higher-Level phylogeny and reclassification of Lampyridae (Coleop-

- tera: Elateroidea). *Insect Systematics and Diversity*, 3(6): 1–15.
<https://doi.org/10.1093/isd/ixz024>
- Morrone, J.J., T. Escalante y G. Rodríguez-Tapia. 2017. Mexican biogeographic provinces: map and shapefiles. *Zootaxa*, 4277: 277–279.
<https://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4277.2.8>
- Olivier, E. 1885. Études sur les Lampyrides. I. *Annales de la Société Entomologique de France*, 5(6): 124–155.
- Olivier, E. 1912. *Révision des Coléoptères Malacodermes du Groupe des Lampyrides*. Imprimerie Étienne Auclair, France, Moulins.
- Selander, R.B. y P. Vaurie. 1962. A gazetteer to accompany the “Insecta” volumes of the “Biologia Centrali-Americana”. *American Museum Novitates*, 2099: 1–70.
- Syme, P. 1821. *Werner’s Nomenclature of Colours, with additions, arranged so as to render it highly useful to the Arts and Sciences, particularly Zoology, Botany, Chemistry, Mineralogy, and Morbid Anatomy*. (2nd ed.). Natural History Museum, London.
- Vaz, S., L.F. Lima-daSilveira y S. Policena-Rosa. 2020. Morphology and life cycle of a new species of *Psilocladus* Blanchard, 1846 (Coleoptera, Lampyridae, Psilocladinae), the first known bromeliad-inhabiting firefly. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 60, e202060: 1–15.
<https://doi.org/10.11606/1807-0205/2020.60.special-issue.24>
- Zaragoza-Caballero, S., S. López-Pérez, V. Vega-Badillo, D.E. Domínguez-León, G.M. Rodríguez-Mirón, M. González-Ramírez, I.G. Gutiérrez-Carranza, P. Cifuentes-Ruiz y M.L. Zurita-García. 2020. Luciérnagas del centro de México (Coleoptera: Lampyridae): descripción de 37 especies nuevas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 91(2020), e913104: 1–70.
<https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2020.91.3104>
- Zaragoza-Caballero, S., D.E. Domínguez-León, M. González-Ramírez, S. López-Pérez, G.M. Rodríguez-Mirón, V. Vega-Badillo y P. Cifuentes-Ruiz. 2021. Nuevas especies de luciérnagas (Coleoptera: Lampyridae) de México. *Dugesiana*, 28(2): 221–231.
<https://doi.org/10.32870/dugesiana.v28i2.7161>
- Zaragoza-Caballero, S., S. López-Pérez, M. González-Ramírez, G.M. Rodríguez-Mirón, V. Vega-Badillo, D.E. Domínguez-León y P. Cifuentes-Ruiz. 2023. Luciérnagas (Coleoptera: Lampyridae) del norte-occidente de México con la descripción de 48 especies nuevas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 94(2023), e945028: 1–81.
<https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2023.94.5028>
- Zaragoza-Caballero, S., S. López-Pérez, M. González-Ramírez, G.M. Rodríguez-Mirón, V. Vega-Badillo, I.G. Gutiérrez-Carranza, D.E. Domínguez-León, P. Cifuentes-Ruiz, M. Aquino-Romero y O. Pérez-Flores. 2024. Luciérnagas de la región Golfo-Caribe de México y descripción de 16 especies nuevas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 95(2024), e955476: 1–43.
<https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2024.95.5476>

Recibido: 2 de mayo 2025

Aceptado: 30 de mayo 2025

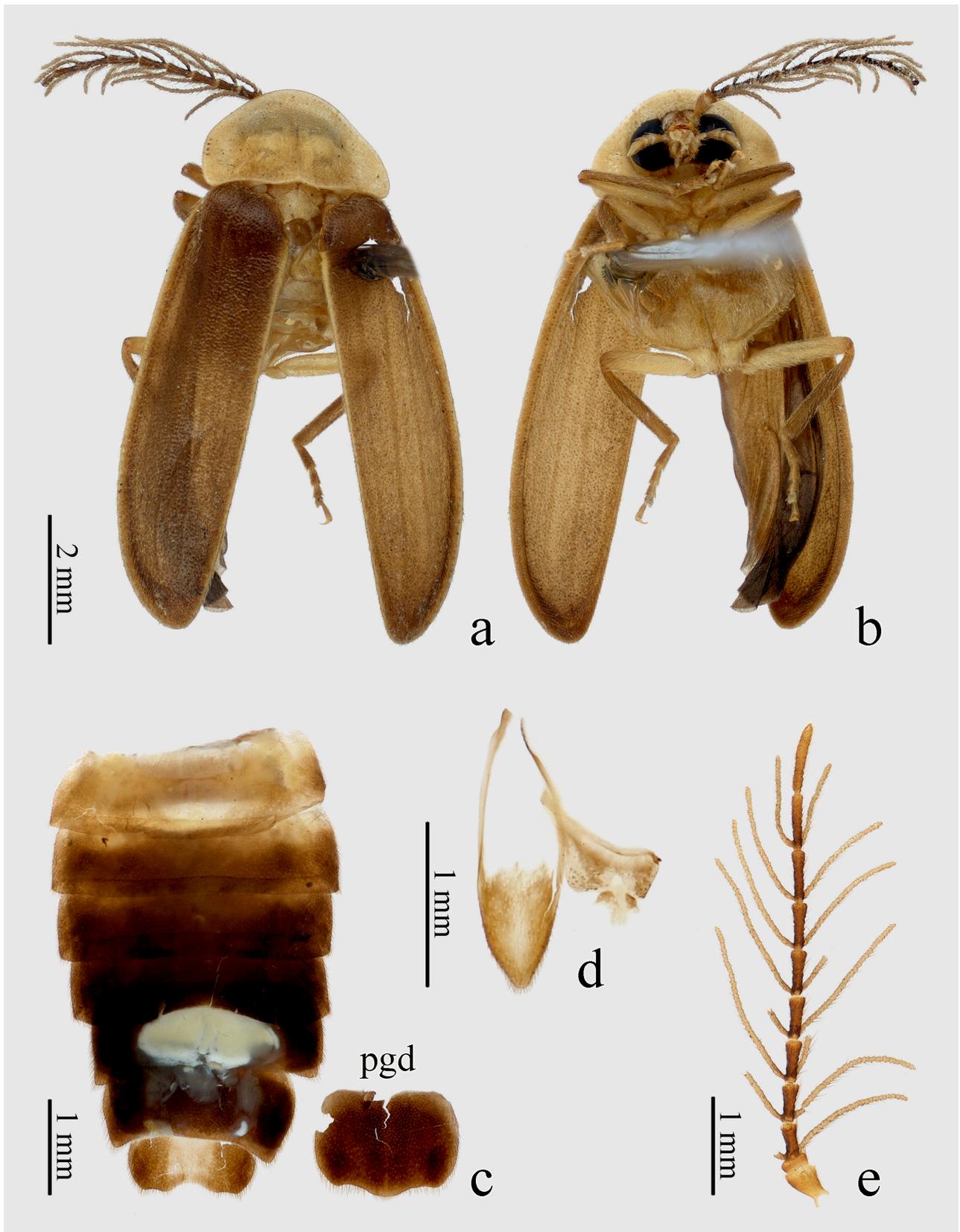


Figura 1. *Psilocladus aztecus* sp. nov. a) hábito dorsal, b) hábito ventral, c) abdomen, d) esternito VIII, e) antena. Abreviaturas: pgd = pigidio.

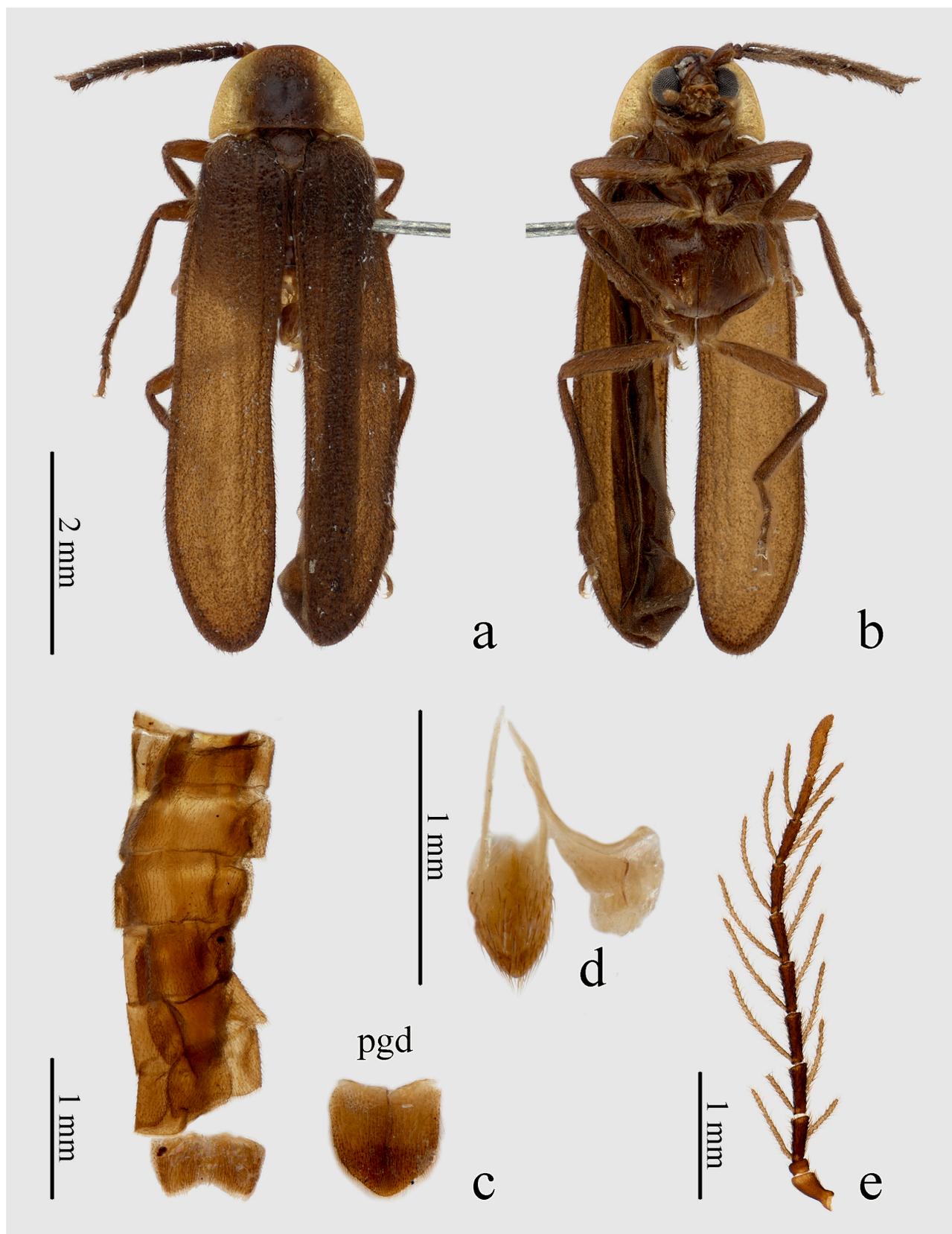


Figura 2. *Psilocladus cancinoi* sp. nov. a) hábito dorsal, b) hábito ventral, c) abdomen, d) esternito VIII, e) antena. Abreviaturas: pgd = pigidio.

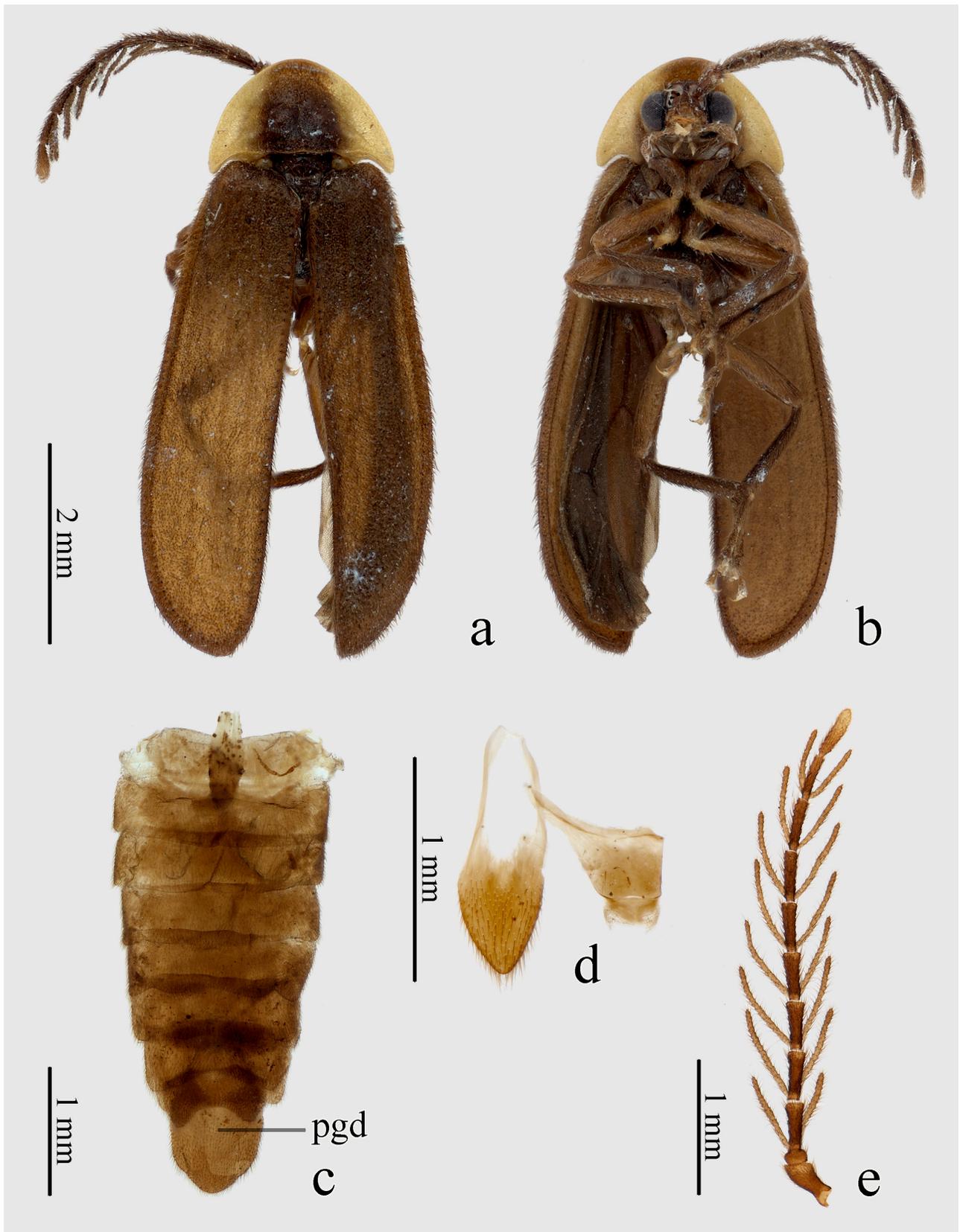


Figura 3. *Psilocladus noveloi* sp. nov. a) hábito dorsal, b) hábito ventral, c) abdomen, d) esternito VIII, e) antena. Abreviaturas: pgd = pigidio.

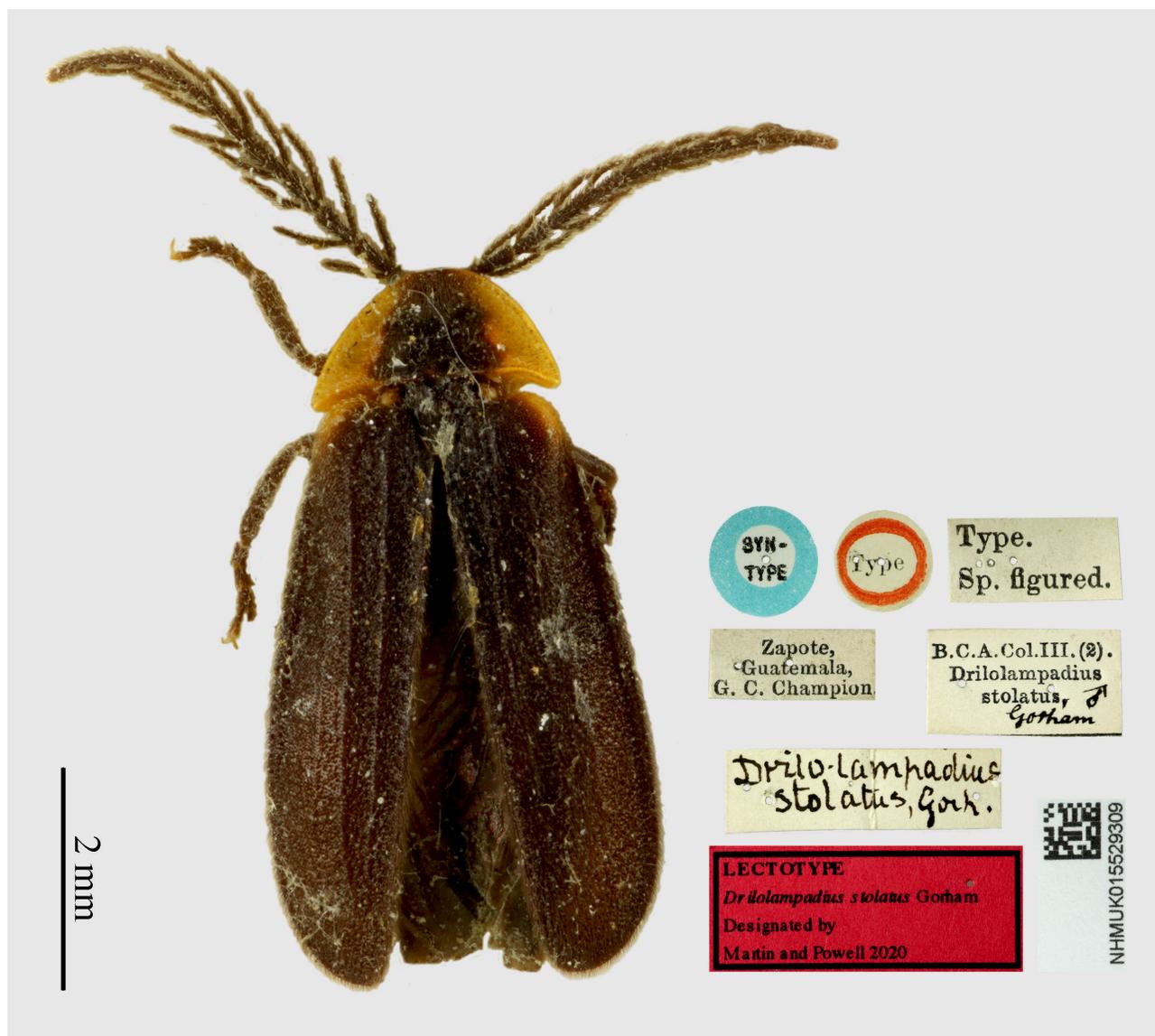


Figura 4. Material tipo de *Psilocladus stolatus* (Gorham, 1881). Hábito dorsal. Fotografía por Keita Matsumoto, Natural History Museum, Londres.

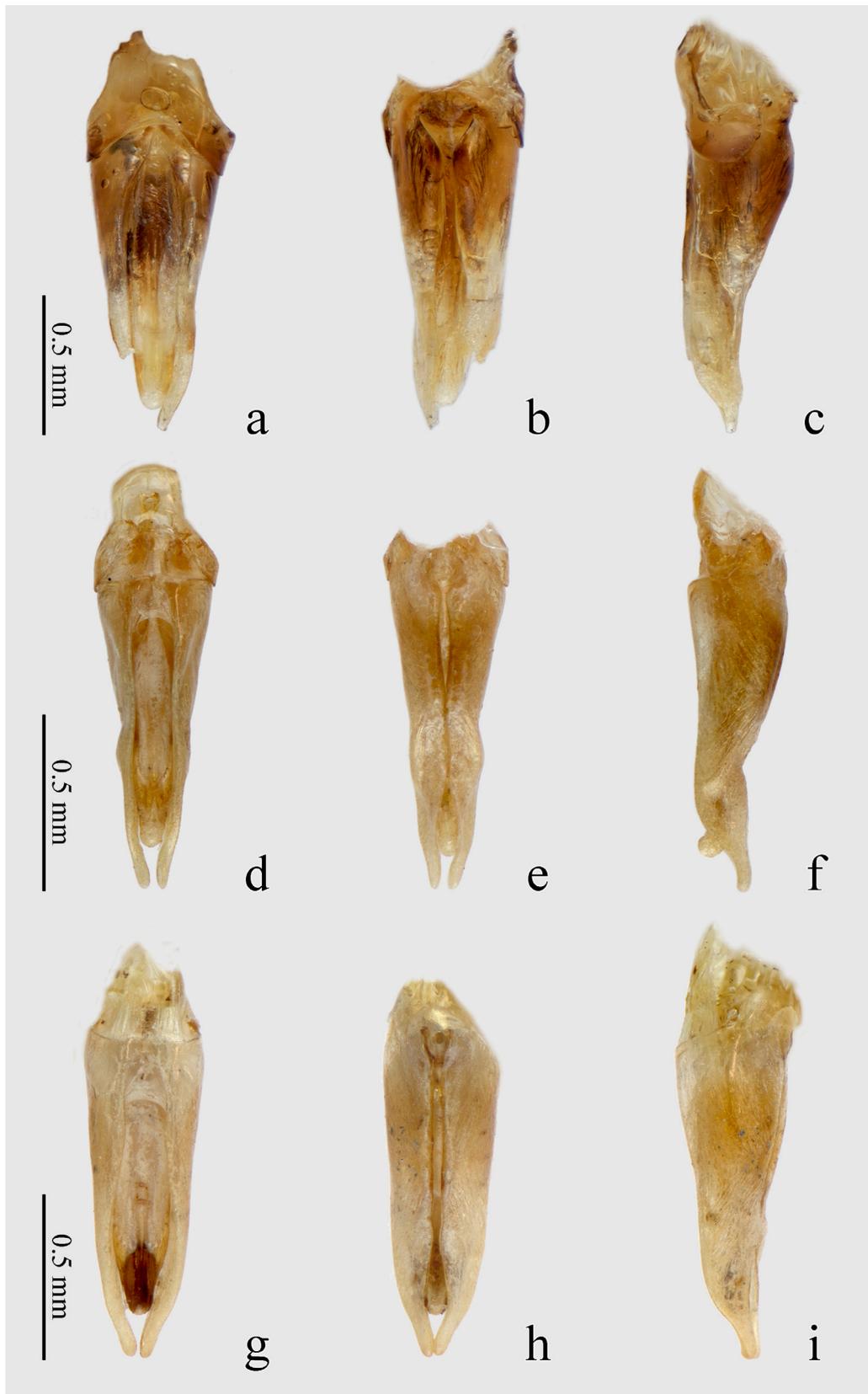


Figura 5. Edeago. *Psilocladus aztecus* sp. nov. a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral; *P. cancinoides* sp. nov. d) vista dorsal, e) vista ventral, f) vista lateral; *P. noveloi* sp. nov. g) vista dorsal, h) vista ventral, i) vista lateral.

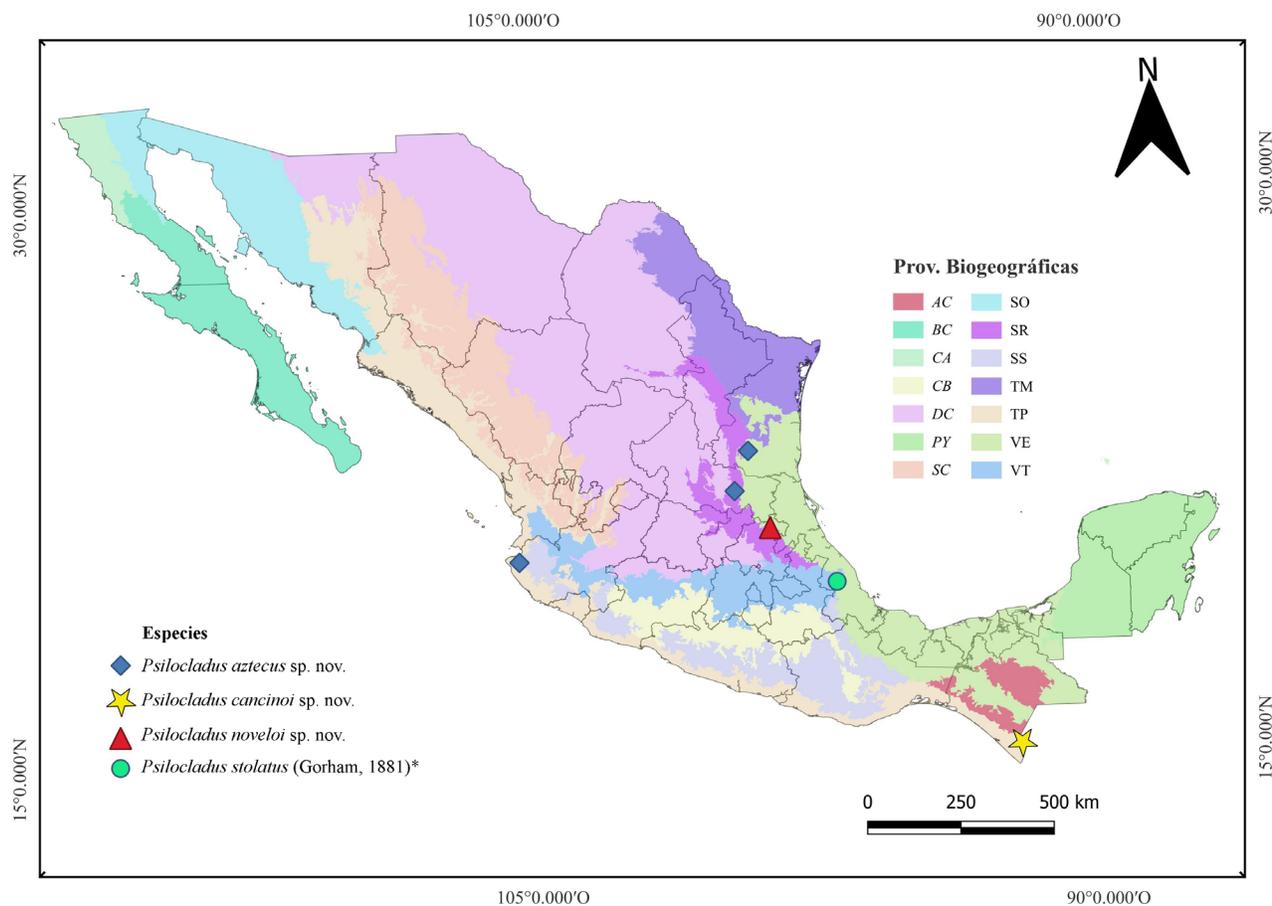


Figura 6. Mapa de distribución de las especies de *Psilocladus* Blanchard, 1845 en México. Las provincias biogeográficas siguen el criterio de Morrone *et al.* (2017). Acrónimos: AC = Tierras Altas de Chiapas, BC = Baja Californiana, CA = Californiana, CB = Cuenca del Balsas, DC = Desierto Chihuahuense, PY = Península de Yucatán, SC = Sierra Madre Occidental, SO = Sonorense, SR = Sierra Madre Oriental, SS = Sierra Madre del Sur, TM = Tamaulipeca, TP = Tierras Bajas del Pacífico, VE = Veracruzana y VT = Faja Volcánica Transmexicana. Simbología: *Ver la discusión.

Dos especies nuevas de Lampyridae (Coleoptera) del Santuario de Niebla, Xalapa, Veracruz, México

Two new lampyrid (Coleoptera) species from Santuario de Niebla, Xalapa, Veracruz, México

Viridiana Vega-Badillo^{1,3*} y Alanis Ninette Veliz-Ojeda^{2,4}

¹Colección Entomológica IEXA “Dr. Miguel Ángel Morón Ríos”, Instituto de Ecología A.C. (INECOL), Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, 91073 Xalapa, Veracruz, México. Email: viridiana.vega@inecol.mx; ²Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Zona Universitaria, 91090 Xalapa, Veracruz, México. Email: ninette552@hotmail.com; ³<https://orcid.org/0000-0001-7064-6040>; ⁴<https://orcid.org/0009-0005-2415-6274>

*Autor de correspondencia

RESUMEN

Se describen dos nuevas especies de luciérnagas del Santuario Bosque de Niebla, Veracruz, México: *Aorphallus noveloi* sp. nov. y *Photinus ricardae* sp. nov. *A. noveloi* sp. nov. diferenciándose de la única otra especie del género por su mayor tamaño, coloración y características morfológicas presentes en el clipeo y élitros, ampliando así la distribución conocida del género *Aorphallus* Zaragoza-Caballero y Gutiérrez-Carranza, 2018. Por su parte, *P. ricardae* sp. nov. se distingue de *Photinus aldretei* Zaragoza-Caballero, 1996 por su mayor tamaño y la morfología de su edeago. Con este nuevo registro, el género *Photinus* Laporte, 1833 en Veracruz asciende a 43 especies, resaltando la importancia del estado para la diversidad de este género en México.

Palabras clave: Luciérnagas, Bosque mesófilo, Photinini, *Aorphallus*, *Photinus*, Nuevo registro.

ABSTRACT

Two new firefly species are described from the “Bosque de Niebla” Sanctuary, Veracruz, Mexico: *Aorphallus noveloi* sp. nov. and *Photinus ricardae* sp. nov. *A. noveloi* sp. nov. differs from the only other species of the genus by its larger size, coloration and morphological characteristics present in the clypeus and elytra, thus extending the known distribution of the genus *Aorphallus* Zaragoza-Caballero y Gutiérrez-Carranza, 2018. *P. ricardae* sp. nov. is distinguished from *Photinus aldretei* Zaragoza-Caballero, 1996 by its larger size and the morphology of its aedeagus. With this new record, the genus *Photinus* Laporte, 1833 in Veracruz amounts to 43 species, highlighting the importance of the state for the diversity of this genus in Mexico.

Key words: Fireflies, Fog Forest, Photinini, *Aorphallus*, *Photinus*, New record.

Las luciérnagas son coleópteros pertenecientes a la familia Lampyridae (Coleoptera), con una distribución mundial (Lloyd, J.E. 2002, Ramírez-Manzano et al. 2023). México tiene un registro de 301 especies, de las cuales 89 se reportan para el estado de Veracruz (Zaragoza-Caballero et al. 2024). La mayoría de los integrantes de la familia Lampyridae se caracterizan por presentar órganos bioluminiscentes en el abdomen, los cuales utilizan como una estrategia de cortejo (Branham y Wenzel, 2003). No obstante, algunas especies que carecen de bioluminiscencia en la etapa adulta y en consecuencia tienen hábitos diurnos (Owens et al. 2018).

Photinus Laporte, 1833 es el género más diverso de la familia Lampyridae con 466 especies (Keller, 2024), presenta un notable polimorfismo en México (Zaragoza-Caballero et al. 2020; 2023; 2024), hasta el momento se registran 190 especies mexicanas, lo que representa el 63% de la diversidad de luciérnagas del país (Zaragoza-Caballero et al. 2024). Por otra parte, *Aorphallus* Zaragoza-Caballero y Gutiérrez-Carranza, 2018, hasta el momento es un taxón monotípico, al incluir solo la especie *A. cibriani* Zaragoza-Caballero y Gutiérrez-Carranza, 2018, circunscrita al

estado de Hidalgo en su descripción original. Este género se caracteriza por presentar la frente y el clipeo soldados, así como en la morfología de su edeago, largo y esbelto, asemejando una bayoneta y presentando un lóbulo medio curvado (Zaragoza-Caballero y Gutiérrez-Carranza 2018).

Dentro del estado de Veracruz se encuentra el Santuario Bosque de Niebla, un área con una historia de transformación desde el Rancho Guadalupe (77 hectáreas) hasta su designación como Área Natural Protegida en 1975 por el Gobierno de Veracruz (Samain y Castillo-Campos 2020). Esta designación buscó la reforestación con especies nativas y condujo a la creación del Jardín Botánico Clavijero y al establecimiento del Instituto de Ecología (INECOL) dentro de sus límites. En 2012, el INECOL asumió el control total del Santuario tras su donación oficial, utilizando el área para investigación, difusión y servicios ambientales. En 2015, se propuso su reconocimiento como reserva para optimizar su protección y manejo (Samain y Castillo-Campos 2020). A pesar de las numerosas investigaciones realizadas en el Santuario Bosque de Niebla, este sitio permanece inexplorado en lo que respecta a estudios de luciérnagas. Por ello, el presente trabajo adquiere una relevancia parti-

cular al describir dos nuevas especies de Lampyridae de los géneros *Aorphallus* y *Photinus* encontradas en el Santuario.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se examinaron 40 especímenes pertenecientes a la familia Lampyridae recolectados con red entomología en el Santuario Bosque de Niebla, Xalapa, Veracruz. La identificación a nivel de género se realizó siguiendo la clave taxonómica de Zaragoza-Caballero et al. (2020) y la descripción original del género *Aorphallus* (Zaragoza-Caballero y Gutiérrez-Carranza, 2018). La identificación de *Photinus aldretei* se confirmó con su descripción original (Zaragoza-Caballero, 1996). La toma de medidas de los especímenes se realizó con un microscopio estereoscópico Olympus SZX12, equipado con un objetivo PF de 1× y un ocular de 1×; todas las medidas se expresan en milímetros (mm). Para cada espécimen, se registraron las siguientes dimensiones: largo total, ancho total, largo de las antenas, distancia entre las fosas antenales, distancia interocular, distancia interantenal, largo ancho del ojo, largo y ancho del pronoto, largo y ancho de los élitros, largo y ancho de ala posterior. Adicionalmente, se calcularon las proporciones entre el largo y el ancho de los élitros (LE/AE). Para el análisis de los ejemplares machos, se realizó la extracción del edeago siguiendo el protocolo establecido por Gutiérrez-Carranza (2023). Con el fin de detallar la morfología de las alas posteriores de cada especie, se disecó el ala posterior izquierda de uno o dos ejemplares. Estas alas disecadas se montaron en láminas de cartulina y se adjuntaron a las espigas de montaje de los especímenes correspondientes (Gutiérrez-Carranza, 2023). La terminología morfológica general empleada en este estudio sigue la propuesta de Zaragoza-Caballero et al. (2024), mientras que, para la descripción detallada del ala posterior, se emplea la clasificación de Lawrence et al. (2021). La venación alar incluye las siguientes estructuras: Celula radial (CR), radial transversal 3 (r3), radial transversal 4 (r4), radial posterior (RP), medial posterior ramificación 1 y 2 (MP₁₊₂), medial posterior ramificación 3 y 4 (MP₃₊₄), medial posterior ramificación 3 (MP₃), medial posterior ramificación 4 (MP₄), mediomedial transversal entre MP₁₊₂ y MP₃₊₄, cubital (Cu), cubital anterior (CuA), cubital anterior ramificación 1 (CuA₁), cubital anterior ramificación 2 (CuA₂), cubital anterior ramificación 3 y 4 (CuA₃₊₄), anal anterior ramificación 3 y 4 (AA₃₊₄), anal anterior ramificación 3 (AA₃), anal anterior ramificación 4 (AA₄), puntal cubitoanal = Cu + CuP + AA₃ (CAS), anal posterior ramificación 3 y 4 (AP₃₊₄) y jugal (J). Las fotografías digitales se obtuvieron con un microscopio Leica Z16 APO A, equipado con una cámara Leica DCM 2900 y el software de stacking Leica Application Suite 4.7. Se ilustra del hábito dorsal y ventral de los ejemplares, así como de los genitales masculinos. Los especímenes analizados fueron depositados en la Colección Entomológica IEXA del Instituto de Ecología A.C. (INECOL) y en la Colección Nacional de Insectos CNIN-IBUNAM.

RESULTADOS

Aorphallus noveloi Vega-Badillo y Veliz-Ojeda sp. nov.

Figuras 1A-E; 2A

<http://zoobank.org/2E709279-E2D3-4600-8C19-34DC568A803E>

Descripción: Macho. Talla. Largo 5.61, ancho 2.23. Cuerpo semi paralelo; de color castaño oscuro, con excepción del pronoto y los costados del séptimo esternito ambarrinos; pronoto con 2 manchas rosas a cada lado y una franja central oscura; sin aparato luminoso (Fig. 1A-B). Cabeza: vertical, parcialmente cubierta por el pronoto, espacio inter-ocular amplio (0.45), cóncavo, paralelo, dos veces el ancho del ojo, integumento brillante, rugosamente punteado, con diminutas sedas; frente vertical; distancia inter-antenal (0.08), dos veces más angosta que la fosita antenal (0.16); ojos finamente facetados, semiesféricos, más largos (0.39) que anchos (0.21); antenas filiformes, comprimidas, largas, alcanzando las coxas posteriores, escape de 0.26 de longitud, en forma de clava, un poco más corto que los dos siguientes antenitos juntos (0.39), el segundo corto (0.09), tercero y cuarto de 0.30, del quinto al décimo de 0.32, el undécimo de 0.43; sutura fronto-clipeal marcada, cóncava; clípeo con el borde anterior sinuado, superficie espaciadamente punteada, con sedas largas y erectas; mandíbulas falcadas, con sedas basales; palpómero maxilar apical securiforme, robusto (0.26); el labial securiforme (0.06). Tórax: pronoto más ancho (1.61) que largo (1.11), semicircular, borde posterior recto, ángulos posteriores obtusos, disco brillante, convexo, lados explanados; escutelo casi triangular, con el borde posterior romo, superficie brillante, diminutamente punteada y pilosidad decumbente; élitros 4.3 veces más largos (4.50) que anchos (1.05), superficie rugosamente punteada, brillante, con pilosidad decumbente; epipleura reducida; alas posteriores bien desarrolladas (Fig. 2A), 2.2 veces más largas (5.62) que anchas (2.50), con RP con una longitud menor (2.60) que MP₁₊₂ (3.12), CR cerrada, r3 más larga (0.38) que la r4 (0.28), r4 corta (sin alcanzar la RP ni la CR), MP₃₊₄ más corta (0.90) que MP₄ (1.53), MP₃ ligeramente curva y MP₄ recta, intersección de MP₃₊₄ con CuA₁ por debajo de la bifurcación de MP₃₊₄ que da origen a MP₃ y a MP₄, CuA₃₊₄ conspicua e intercepta con CuA por arriba de la bifurcación que da origen a CuA₁ y a CuA₂, AA₃ muy corta (0.05), AA₃₊₄ y AA₄ conspicuas, AP₃₊₄ curva, J recta; espiráculos respiratorios mesotorácicos tubulares; patas cortas, pro y meso-patas semejantes entre sí, las posteriores un poco más largas, fémures comprimidos, casi fusiformes, tibias acanaladas, apicalmente levemente dilatadas, borde externo crenulado, tarsómeros lateralmente no comprimidos, primer meta-tarsómero un poco más largo (0.26) que los 2 siguientes juntos (0.23), el cuarto bífido, cubriendo 2/3 partes del quinto, uñas simples. Abdomen: penúltimo tergito con los ángulos posteriores agudos, pigidio con el borde posterior redondeado; con ocho esternitos visibles, del 1-5 con longitud semejante, séptimo con el borde posterior cuspidado, el 8 ojival; edeago en forma de bayoneta (Fig. 1C-E) con la pieza basal simétrica, 2.3 veces más cor-

ta (0.48) que los lóbulos laterales (1.10), con el borde dorsal posterior cóncavo, el proximal convexo dejando expuesto el lóbulo medio; lóbulo medio alargado, lateralmente comprimido, 5.5 veces tan largo (1.10 mm) como ancho (0.20 mm), con sedas en la parte media en vista ventral, ápice redondeado, alcanzando el ápice de los lóbulos laterales, parte dorsal y ventral quitinosas, orificio medio terminal; lóbulos laterales paralelos y lateralmente comprimidos, con ápice redondeado y una hilera de dientes a lo largo de los bordes tanto en vista dorsal como ventral, sin alcanzar el ápice.

Hembra desconocida.

Resumen taxonómico. *Aorphallus noveloi* sp. nov., la segunda especie descrita para el género *Aorphallus*, se distingue de *A. cibriani* por su mayor tamaño (*A. cibriani* 4.62 y *A. noveloi* sp. nov. 5.61) y coloración abdominal casi uniformemente castaño oscuro (en contraste con los tres últimos segmentos abdominales amarillos en *A. cibriani*). Adicionalmente, *A. noveloi* presenta un clipeo con el borde anterior sinuado y élitros con un solo tipo de sedas, mientras que *A. cibriani* exhibe un borde anterior del clipeo recto y élitros con sedas largas y cortas. Finalmente se observan diferencias en el edeago, específicamente, el edeago de *A. noveloi* sp. nov. muestra sedas en el lóbulo medio (en vista ventral) y una hilera de dientes que recorre los bordes en las vistas dorsal y ventral. Por otro lado, estas dos características distintivas no están presentes en *A. cibriani*.

Etimología. El nombre de la especie se otorga como homenaje al Dr. Rodolfo Novelo Gutiérrez, para reconocer su sobresaliente labor y valiosa contribución a la entomología mexicana a lo largo de su carrera.

Material tipo. HOLOTIPO (♂). México: Veracruz, Xalapa, Santuario Bosque de Niebla, 19°30'31" N; 96°56'17" O. 1333 msnm. 06/VII/2024. Red aérea. Cols. A. Veliz-Ojeda, V. Vega-Badillo, D. Martínez-Tlapa, R. Sánchez Gregorio. **PARATIPOS.** Mismos datos que el holotipo (2♂♂) | IEXA; (2♂♂) | CNIN-IBUNAM.

***Photinus ricardae* Vega-Badillo y Veliz-Ojeda sp. nov.**

Figuras 3A-E; 2B

<http://zoobank.org/C051B431-365B-4015-9535-30412283BCFF>

Descripción: Macho. Talla. Largo 14.85, ancho 6.00. Cuerpo ovoide; de color castaño oscuro, con excepción del pronoto, sutura elitral, márgenes laterales de los élitros, coxas, trocánter, fémur que son ambarinos; pronoto con 2 manchas rosas a cada lado y una franja central oscura; aparato luminoso ocupando los esternitos 5-6 (Fig. 2A-B). Cabeza: completamente cubierta por el pronoto; espacio inter-ocular (1.42), plano, paralelo, integumento brillante, chagrinado, con diminutas sedas; frente vertical, distancia inter-antenal (0.21), un poco más angosta que la fosita antenal (0.31); ojos finamente facetados, semiesféricos, un poco más largos (1.25) que anchos (1.10); antenas filiformes, comprimidas, largas, casi alcanzando las coxas posteriores, escapo de 0.88 de longitud, en forma de clava, tan largo como los dos

siguientes antenitos juntos (0.89), el segundo corto (0.21), tercero y cuarto de 0.64, del quinto al décimo de 0.59, el undécimo de 0.91; sutura fronto-clipeal membranosa, cóncava; clipeo trapezoidal, borde anterior sinuado, superficie espaciadamente punteada, con sedas largas y erectas; mandíbulas falcadas, con sedas basales; palpómero maxilar apical securiforme, robusto (0.59); el labial securiforme (0.21). Tórax: pronoto más ancho (4.50) que largo (3.00), semicircular, borde posterior recto, ángulos posteriores obtusos, disco brillante, convexo, lados explanados, con poros glandulares ordenados en el margen, más abundantes en la parte anterior del disco, pilosidad decumbente; escutelo casi triangular, con el borde posterior romo, superficie brillante, gruesamente punteada y pilosidad decumbente; élitros 4.25 veces más largos (12.14) que anchos (2.85), superficie rugosamente punteada, brillante, con pilosidad, decumbente; epipleura reducida; alas posteriores bien desarrolladas (Fig. 2B), 2.3 veces más largas (12.85) que anchas (5.42), RP con una longitud menor (7.14) que MP_{1+2} (9.20), CR cerrada, r3 más larga (1.50) que la r4 (1.30), r4 desarrollada (alcanzando la RP y la CR), MP_{3+4} más corta (2.50) que MP_4 (4.00), MP_3 ligeramente curva y MP_4 recta, intersección de MP_{3+4} con CuA_1 por arriba de la bifurcación de MP_{3+4} que da origen a MP_3 y a MP_4 , AA_3 corta (0.50), CuA_{3+4} conspicua e intercepta con CuA en la bifurcación que da origen a CuA_1 (sin alcanzar la CuA) y a CuA_2 , venas AA_{3+4} y AA_4 conspicuas, AP_{3+4} recta, J difusa; espiráculos respiratorios mesotorácicos tubulares; patas largas, longitud incrementándose paulatinamente, fémures comprimidos, casi fusiformes, tibias acanaladas, apicalmente dilatadas, borde externo crenulado, tarsómeros lateralmente no comprimidos, primer meta-tarsómero tan largo (0.43) como los 2 siguientes juntos (0.41), el cuarto escotado, cubriendo casi en su totalidad al quinto, uñas simples. Abdomen: penúltimo tergito con los ángulos posteriores agudos, pigidio con el borde posterior redondeado; esternitos 5-6 más largos que los precedentes, con puntuaciones estigmatiformes, sexto con el borde posterior emarginado, séptimo con el borde posterior cuspidado, el octavo ojival; edeago (Fig. 3C-E) con la pieza basal simétrica, más larga (0.64) que los lóbulos laterales (0.45), con el borde dorsal posterior cóncavo, el proximal convexo, en vista dorsal los márgenes laterales se estrechan notablemente cerca del borde posterior; lóbulo medio cónico, dos veces tan largo (0.30) como ancho (0.13), porción apical aguda, sin alcanzar el ápice de los lóbulos laterales, parte dorsal membranosa y ventro-lateral esclerosada, ápice quitinoso, orificio medio terminal, excrecencias dorso basales largas, simétricas, claviformes y curvadas, divergentes, posteriormente proyectadas; lóbulos laterales interiormente excavados y, en vista dorsal con el ápice redondeado, ventralmente casi paralelos, lateralmente en forma de S con el ápice translúcido sin modificaciones para la recepción de las excrecencias del lóbulo medio.

Hembra desconocida.

Resumen taxonómico: *Photinus ricardae* sp. nov. es morfológicamente similar a *Photinus aldretei* Zaragoza

za-Caballero 1996, distinguiéndose por su mayor tamaño y por la forma de su edeago. En vista dorsal, la pieza basal del edeago de *P. ricardae* los márgenes laterales se estrechan notablemente cerca del borde posterior, a diferencia de los márgenes casi paralelos observados en *P. aldretei*.

Etimología. El nombre de la especie se otorga en honor a Ricarda Mendoza Dorantes, abuela de la segunda autora, como una muestra de afecto y reconocimiento.

Material tipo. HOLOTIPO (♂). México: Veracruz, Xalapa, Santuario Bosque de Niebla, 19°30'31" N; 96°56'17" O. 1333 msnm. 03/VIII/2024. Red aérea. Cols. A. Veliz-Ojeda, V. Vega-Badillo, D. Martínez-Tlapa, R. Sánchez Gregorio. **PARATIPOS.** Mismos datos que el holotipo excepto (13♂♂): 02/VIII/2024 (4♂♂) | IEXA; 31/VIII/2024 (3♂♂); 06/VII/2024, Cols. A. Veliz-Ojeda, V. Vega-Badillo, D. Martínez-Tlapa (3♂♂) | CNIN-IBUNAM.

Material examinado para *Photinus aldretei* Zaragoza-Caballero, 1996. México: Veracruz, Xalapa, Santuario Bosque de Niebla, 19°30'31" N; 96°56'17" O. 1333 msnm. 30/VIII/2024. Red aérea. Cols. A. Veliz-Ojeda, V. Vega-Badillo, D. Martínez-Tlapa, R. Sánchez Gregorio (5♂♂); Mismos datos excepto: 30/VIII/2024 (8♂♂) | IEXA.

DISCUSIÓN

El género *Photinus* es el taxón más diverso de la familia Lampyridae, presenta desafíos taxonómicos derivados de su polimorfismo (Zaragoza-Caballero et al. 2024), sin embargo, la morfología del edeago es una herramienta clave para la identificación de sus especies. En el caso particular de *P. ricardae* sp. nov. la forma de la pieza basal fue una de las características importantes para determinarla como una especie nueva. De las 191 especies registradas para México, incluyendo la especie descrita en este trabajo, 43 se encuentran en Veracruz, lo que representa el 22% y subraya la importancia de este estado para la diversidad del género en el país.

Por otro lado, *Aorphallus*, descrito recientemente, contrasta con su naturaleza monotípica y su distribución aparentemente restringida, el nuevo registro en Veracruz amplía significativamente su área de distribución conocida.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dora Luz Martínez Tlapa y a Rafael Sánchez Gregorio por su apoyo fundamental en el trabajo de campo. De igual manera, agradecemos a Eder F. Mora-Aguilar por su contribución a través de la toma de las fotografías que ilustran este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Branham, M.A. and J.W. Wenzel. 2003. The origin of photic behavior and the evolution of sexual communication in fireflies (Coleoptera: Lampyridae). *Cladistics*, 19, 1-22.
- Gutiérrez-Carranza, I.G. 2023. Protocolo para disección y montaje de luciérnagas (Coleoptera: Lampyridae). *Boletín de la Asociación Mexicana de Sistemática de Artrópodos*, 7(1): 2-6.
- Keller, O. 2024. The Lampyridae of the World Database <https://lampyridae.world/#/> Fecha de consulta: 27 de julio de 2025.
- Lawrence, J.F., Lingzi, Z., Lemann, C., Bronte, S. and A. Slipinski. 2021. The Hind Wing of Coleoptera (Insecta): Morphology, Nomenclature and Phylogenetic Significance. Part 1. *General Discussion and Archostemata–Elateroidea. Annales Zoologici*, 71(3): 421-606. <https://doi.org/10.3161/00034541ANZ2021.71.3.001>
- Lloyd, J.E. 2002. 62. Lampyridae Latreille 1817. En: Arnett-Jr., R.H., Thomas, M.C., Skelley, P.E. and Howard-Frank, J. (Eds.), *American Beetles Volume 2 Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionioidea*. CRC Press, Boca Raton, United States of America. Pp. 187-196.
- Owens, A.C.S., V.B. Meyer-Rochow and E.C. Yang. 2018. Short-and mid-wavelength artificial light influences the flash signals of *Aquatica ficta* fireflies (Coleoptera: Lampyridae). *PloS one*, 13(2), e0191576. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191576>
- Ramírez-Manzano, S. I., Cano-Santana, Z., Cibrián-Tovar, J., Luna-Cavazos, M., Romero-Manzanares, A., Ruiz-Posadas L. M. y García-Moya, E. 2023. Influencia de los factores abióticos y del tipo de vegetación sobre la abundancia de los adultos de *Photinus palaciosi* (Coleoptera: Lampyridae) en Nanacamilpa, Tlaxcala, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 94, 1-8. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2023.94.5091>
- Samain, M.S. y G. Castillo-Campos (Eds). 2020. *Biodiversidad del Santuario Bosque de Niebla, Xalapa, Veracruz*. Instituto de Ecología, A. C.
- Zaragoza-Caballero, S. 1996. Cantharoidea de México. I. Nuevas especies de *Photinus* (Coleoptera: Lampyridae: Photinini). *Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología*, 67(1): 123-149.
- Zaragoza-Caballero, S. y I. G. Gutiérrez-Carranza. 2018. *Aorphallus cibriani* gen. nov., sp. nov., y otros Photinini de México (Coleoptera: Lampyridae). *Dugesiana* 25(2): 159-166. <https://doi.org/10.32870/dugesiana.v25i2.7047>
- Zaragoza-Caballero, S., López-Pérez, S., Vega-Badillo, V., Domínguez-León, D. E., Rodríguez-Mirón, G. M., González-Ramírez, M., Gutiérrez-Carranza, I. G. Cifuentes-Ruiz, P. y Zurita-García, M. L. 2020. Luciérnagas del centro de México (Coleoptera: Lampyridae): descripción de 37 especies nuevas. *Revista mexicana de biodiversidad*, 91: 1-70. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2020.91.3104>
- Zaragoza-Caballero, S., López-Pérez, S., González-Ramírez, M., Rodríguez-Mirón, G. M., Vega-Badillo, V., Gutiérrez-Carranza, I. G., Domínguez-León, D.E., Cifuentes-Ruiz, P., Aquino-Romero, M. y Pérez-Flores, O. 2024. Luciérnagas de la región golfo-Caribe de México y descripción de 16 especies nuevas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 95: 1-43.

<https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2024.95.5476>

Zaragoza-Caballero, S., López-Pérez, S., González-Ramírez, M., Rodríguez-Mirón, G. M., Vega-Badillo, V., Domínguez-León, D. E. et al. 2023. Luciérnagas (Coleoptera: Lampyridae) del norte-occidente de México con la descripción de 48 especies nuevas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 94, e945028.

<https://dx.doi.org/10.2220lib.20078706e.2023.94.5028>

Zaragoza-Caballero, S., López-Pérez, S., Vega-Badillo, V., Domínguez-León, D. E., Rodríguez-Mirón, G. M., González-Ramírez, M. et al. 2020. Luciérnagas del centro de México (Coleoptera: Lampyridae): descripción de 37 especies nuevas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 91, e913104.

<https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2020.91.3104>

Recibido: 16 de mayo 2025

Aceptado: 25 de junio 2025

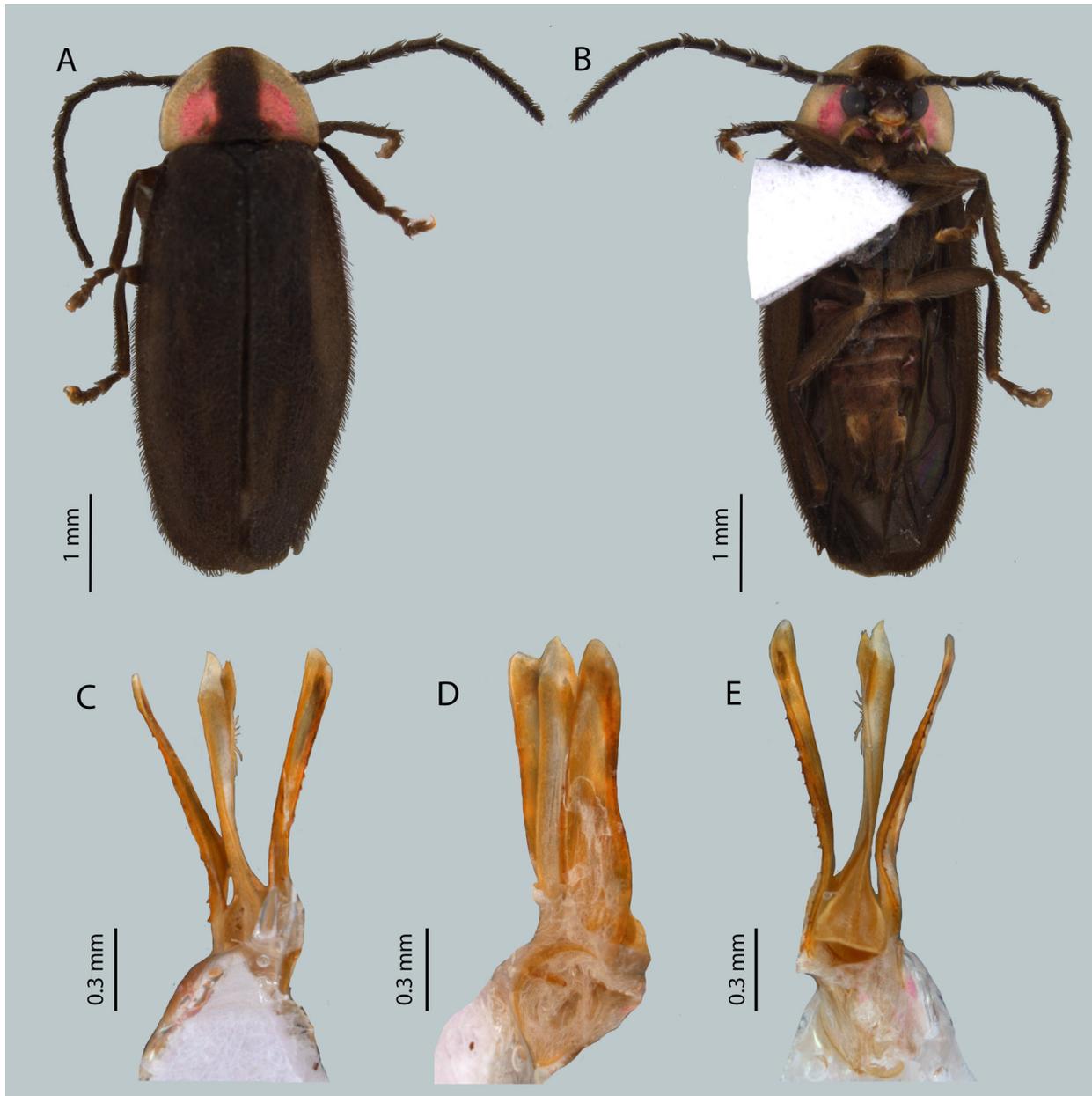


Figura 1. *Aorphallus noveloi* sp. nov. Macho. Hábito: **A** dorsal, **B** ventral. Edeago: **C** vista dorsal, **D** vista lateral, **E** vista ventral.

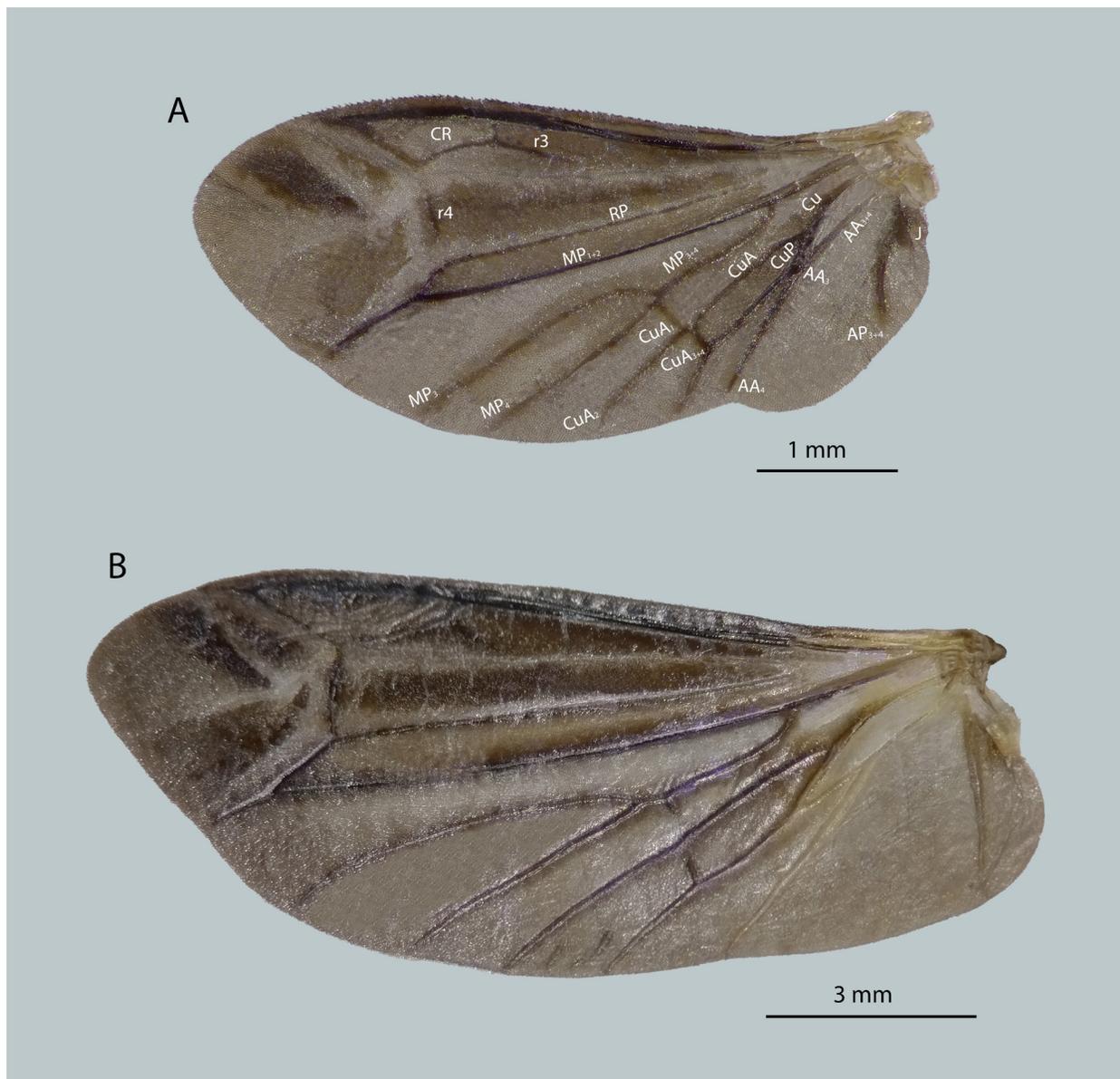


Figura 2. Ala posterior. **A** *Aorphallus noveloi* sp. nov. **B** *Photinus ricardae* sp. nov.

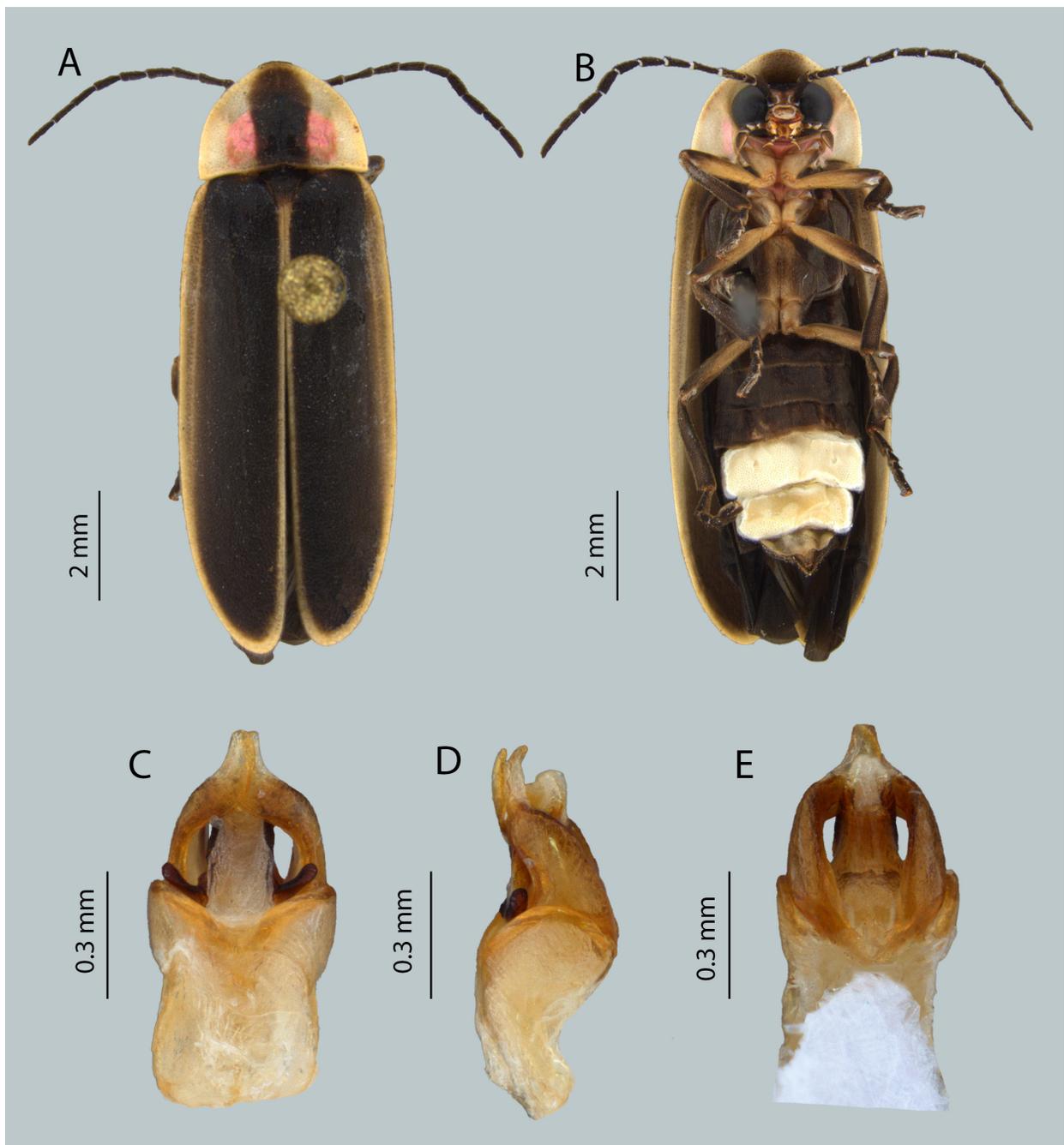


Figura 3. *Photinus ricardae* sp. nov. Macho. Hábito: **A** dorsal, **B** ventral. Edeago: **C** vista dorsal, **D** vista lateral, **E** vista ventral.

Descripción de una especie nueva de *Phengodes* Illiger 1807 (Coleoptera: Phengodidae) para Guatemala

Description of a new species of *Phengodes* Illiger 1807 (Coleoptera: Phengodidae) from Guatemala

Diego A. Uchima-Taborda^{1,2,*}, Ishwari G. Gutiérrez-Carranza¹ y Santiago Zaragoza-Caballero¹

¹Colección Nacional de Insectos, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado Postal 70-153, 04310, CdMx, México. ²Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado 70-153, C. P. 04510, CdMx, México.

*Autor de correspondencia.

RESUMEN

Se describe una especie nueva de *Phengodes*, *Phengodes (Phengodella) noveloi* sp. nov. a partir de tres especímenes de Guatemala, esta especie es la tercera reportada para el país y posee un llamativo patrón de coloración pronotal, además se discuten algunos aspectos de la coloración en el género.

Palabras clave: Trenecitos, Bioluminiscencia, América Central.

ABSTRACT

A new species of *Phengodes*, *Phengodes (Phengodella) noveloi* sp. nov. is described from three specimens from Guatemala, this species is the third reported for the country and has a striking pronotal coloration pattern, and some aspects of coloration in the genus are discussed.

Key words: Glow worm beetles, Bioluminescence, Central America.

El género *Phengodes* Illiger 1807 perteneciente a la familia Phengodidae, es un grupo de escarabajos neoténicos y bioluminiscentes el cual se distribuye desde el sur de Canadá hasta Bolivia (Zaragoza-Caballero y Pérez-Hernández 2014), es el género tipo, se subdivide en los subgéneros *Phengodes (Phengodes)* Illiger 1807 y *Phengodes (Phengodella)* Wittmer 1975, y comprende actualmente con 32 especies (Kundrata et al. 2019; Vega-Badillo y Zaragoza-Caballero 2019; Zaragoza-Caballero y Pérez-Hernández 2014). En Guatemala se han registrado dos especies del subgénero *Phengodella*: *Phengodes (Phengodella) championi* Wittmer, 1976 reportada para “El Volcán Atital” (volcán Atitlán) y “El Cerro Zunil”, y *Phengodes (Phengodella) bipennifera* Gorham, 1881 recolectado en las localidades “Chiacaman y Chacoj” en Verapaz (Wittmer 1976), posterior a los reportes previos no se han generado nuevos registros para el país, por lo que se hace evidente que el estado de conocimiento del grupo en Guatemala es insuficiente. En el presente trabajo proponemos una nueva especie reportada para la región de Puerta Parada en el estado de Guatemala.

MATERIALES Y MÉTODOS

El material examinado fue colectado por medio de trampas de intercepción de vuelo en la región de “Puerta Parada”, Guatemala y se encuentra depositado en la Colección Nacional de Insectos del Instituto de Biología, UNAM

(CNIN-IBUNAM). El estudio de caracteres, mediciones y disecciones se realizó con un estereomicroscopio Zeiss Discovery V8, mientras que las fotografías se obtuvieron con una Cámara AxioCam 105 Color acoplada a un estereomicroscopio Carl Zeiss Discovery V9, en el laboratorio de Microscopia del Instituto de Biología UNAM. La disección del aparato genital se realizó mediante el procedimiento mencionado por Domínguez-León et al. (2023), con excepción del tratamiento en KOH, el cual en esta ocasión fue de solo 7 minutos. La terminología morfológica del hábito utilizada en este trabajo sigue Wittmer (1976) y Vega-Badillo et al. (2021, 2022), para el ala a Lawrence et al. (2021) y para la genitalia a Vega-Badillo et al., (2021). Todas las medidas se tomaron con un ocular micrométrico y se expresan en milímetros (mm).

RESULTADOS

Phengodes (Phengodella) noveloi sp. nov. (Fig 1,2,3)
<http://zoobank.org/84D15136-2D20-406F-ACCD-C7A-8F749329E>

Descripción: Macho. Cuerpo: Longitud total 14.5, ancho a la altura de los hombros 1.77. Coloración general amarilla-ocre, contrastando con las siguientes estructuras de color marrón a negro: el occipucio, alrededor de los ojos, ápice de las mandíbulas, antenómeros y base de sus respectivas ramas, macula irregular en el pronoto, mitad apical de los élitros y manchas dorsales en los terguitos que

comienzan en el borde anterior y no alcanzan el posterior (Fig 1A-B).

Macula pronotal compuestas por tres manchas. La central grande, de base cuadrangular ancha, que posteriormente se bifurca dos ramas en forma de gancho (con las horquillas dirigidas hacia los bordes laterales) y dos manchas laterales pequeña, falciformes, que se originan cerca al centro del disco y terminan en su borde posterior, siendo gruesas en los extremos y estrechas en la parte media (Fig 1C-E).

Cabeza: Cabeza más ancha (2.70) que larga (1.44), más estrecha que el pronoto (2.85). Dorsalmente la distancia interocular (1.73), es 3.29 veces el ancho del ojo (0.52) (Fig 1C); ventralmente distancia interocular (1.41) 2.24 veces el ancho del ojo (0.63) (Fig 1D); en vista lateral ojo más alto (0.92) que largo (0.85), subsférico con el borde posterior recto, el ojo no deja ver la gena y es (0.85) dos veces el templo (0.41) (Fig 1E). Tubérculos antenales pronunciados y de emergencia abrupta. La hendidura tras los tubérculos antenales lisa y glabra. Distancia interantenal estrecha (0.88), 2.4 veces el ancho de la fosa antenal (0.37) y menor que el escapo (0.74). Clípeo proyectado y dividido en dos hemisferios, estos fusiformes y estrechos; puntuaciones del clípeo de diámetro mayor a su lumen. Galea expandida con cedas cortas en el ápice; palpos maxilares (1.55), 1.49 veces los labiales (1.03), palpómero maxilar II (0.55) 2.14 veces el I (0.259), III (0.41) más largo que el I y más corto que el II y el IV, IV (0.55) igual al II. Palpomeros labiales aumentando en tamaño, palpiger (0.185) menor que el I (0.185), II mayor que el I (0.33) y el III mayor que el resto (0.37) (Fig 2A). Mandíbulas falcadas, más largas (1.61) que la cabeza; no son aplanadas dorsoventralmente, setas llegan solo hasta la curvatura y puntuaciones hasta el ápice (Fig 2B). Antenas largas (10.72), terminan después del ápice de los élitros y antes del ápice del cuarto terguito. Escapo dos veces los antenómeros II (0.185) y III (0.185) juntos, estos dos cupuliformes. Distancia de los antenómeros I-III (1.11) menor que IV-VI (1.74), XII (4.25) cinco veces el XI (0.85).

Tórax: Pronoto rectangular, más ancho (2.96) que largo (1.77), expansiones laterales amplias (0.37), más amplias en el medio y levemente más estrechas cerca a la base posterior, estrechándose hacia el borde anterior (Fig 1C). Borde posterior ondulado y discontinuo, carena marcada a lo largo de toda la discontinuidad, hendidura longitudinal ausente, puntuaciones del disco superficiales y menores a su lumen, este lustroso y liso, sin tubérculos marcados. Ángulos basales agudos y angulados. Élitros acuminados, levemente expandidos apicalmente, 2.98 veces más largos (4.63) que anchos (1.55) y 2.61 veces la longitud del pronoto; alcanzando la mitad del segundo segmento abdominal; con cuatro costas levemente marcadas, dos en el disco y dos laterales (Fig 2C). Puntuación pequeña y dispersa, más densa hacia el ápice posterior; espacio entre las puntuaciones rugoso. Alas membranosas largas (10.7) y anchas (6.7), plegadas dejan al descubierto los últimos dos segmentos

abdominales, venación alar con la celda radial y la vena r4 ausentes, MSP, MP3, MP4, CuA2, CAS, AA4 y AP3+4 finalizando en el borde del ala, RP termina en el primer cuarto de la MP1+2, CuA y CuA3+4 completas, aunque levemente insinuadas, Celda Anal y W cerradas (Fig 2D). Tarsómeros disminuyendo en tamaño hasta el IV que es el más pequeño. Almohadillas tarsales presentes, reducida a dos lóbulos apicales pequeños en el III y expandidos en el IV, en este último alcanza el primer cuarto del último tarsómero. Uñas falciformes y sin setas.

Abdomen: Segmentos abdominales levemente expandidos, terguito VIII bilobulado, X entero (Fig 2E-F), ventrito VII de borde posterior recto y sin lengüeta, VIII con el ápice cóncavo (Fig 2G-H). Edeago largo (1.85) y simétrico, lóbulo central capitado, sobrepasa los parameros por la longitud de su ápice capitado que sobrepasa los parameros (Fig 2I), estos tres veces más largos (1.11) que anchos (0.37) (Fig 2J), ápice con dos dientes, diente ventral del ápice reducido-ausente, diente medio pequeño que llega solamente hasta la mitad del diente dorsal, el cual es prolongado y recurvo (Fig 2K).

Diagnosis: Tamaño general 14 mm. Cabeza dos veces más ancha que larga. Dorsalmente distancia interocular tres veces el ancho del ojo y ventralmente distancia interocular 2.2 veces el ojo. Distancia interantenal 2.4 veces la fosa antenal; escapo mayor a la distancia interantenal. Clípeo dividido, hemisferios fusiformes. Palpos maxilares 1.5 veces los labiales, fórmula de los palpómeros maxilares I<II> III<IV, II<IV y de los labiales I<II<III. Antenas sobrepasan los élitros, terminan antes del ápice del cuarto segmento abdominal; antenómero XII cinco veces el XI. Pronoto rectangular, ancho 1.6 veces su largo, bordes laterales expandidos, disco con tres manchas negras, una central y una a cada costado. Élitros tres veces más largos que anchos. Penúltimo ventrito abdominal sin lengüeta. Parameros con dos dientes apicales, siendo el dorsal mayor al central.

Comentarios: *P. noveloi* se diferencia de las demás especies de *Phengodes* (*Phengodella*) debido a la combinación de la presencia de bordes laterales amplios, ausencia de lengüeta en el penúltimo ventrito, la forma de los dientes apicales del paramero y su característico patrón de coloración. El espacio amarillento entre las manchas pronotales recuerda levemente a la forma de un ancla de barco.

Posee similaridad especialmente con *P. atricolor* Pic, 1937 y *P. insulcata* Pic, 1925. *P. atricolor* posee el clípeo fusionado en la base, la línea que separa el clípeo del labro recta y una coloración general marrón oscuro; mientras que en *P. noveloi* el clípeo es totalmente dividido, la línea que separa el labro y el clípeo convexa y la coloración general es amarillenta. De *P. insulcata* se diferencia por las mismas características mencionadas para *P. atricolor* a excepción del color. Por otro lado, también es similar a *P. equadoriana* Wittmer 1988, en este caso se diferencia por la distribución, por la forma del pronoto y los bordes laterales, además por el tamaño ocular y los patrones de coloración.

Material examinado: HOLOTIPO Macho: Guatemala: Guatemala, Puerta Parada, Casa de Jack, Zona residencial 14,55139, -90,42683, 2001-10-06, 1850, Trampa Malaise Suelo. **PARATIPOS:** mismos datos que el holotipo excepto por 2003-01-16/2003-01-25; mismos datos, excepto por: 2008-09-27/2008-10-04. Holotipo y paratipos depositados en la Colección Nacional de Insectos del Instituto de Biología, UNAM (CNIN-IBUNAM).

DISCUSIÓN

Dentro de la familia Phengodidae, son pocas las especies descritas que presentan maculas pronotales. En el subgénero *Phengodes* (*Phengodella*) las especies usualmente presentan una mancha circular en el disco pronotal; sin embargo, en la especie aquí descrita como en *P. fenestrata* Wittmer, 1975, *P. brailovskyi* Zaragoza-Wittmer, 1986 y *P. nigricornis* Gorham, 1881 entre otras se presenta una mancha pronotal irregular. Si bien los patrones de coloración han sido empleados como caracteres taxonómicos en el género *Phengodes* (Wittmer 1975; Zaragoza-Caballero 1989; Zaragoza-Caballero y Wittmer 1986) incluso en especies con patrones distintivos pueden existir variaciones, como se observa en *P. tuxtlatensis* Zaragoza-Caballero, 1989, donde la coloración del pronoto y del abdomen es variable (Zaragoza-Caballero 1989). En cualquier caso, se desconoce si la variación de los patrones de coloración dentro de una especie de *Phengodes* es un fenómeno puntual o generalizado. Los datos de colecta indican que el ejemplar fue colectado en un bosque montano, aunque se desconoce el estado actual de la especie en el área. Este estudio subraya la importancia de las colecciones entomológicas como reservorios de la biodiversidad, pues al igual que mencionan Vega-Badillo y Zaragoza-Caballero (2019), muchas de las especies descritas para la familia se han basado en ejemplares colectados de manera fortuita y en estudios aislados, siendo la descripción de esta especie un ejemplo de lo anteriormente mencionado.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos al Dr. Jack Shuster (Q.E.P.D.) colector de los especímenes; al laboratorio de Microscopía del Instituto de Biología UNAM, por la ayuda en la toma del material fotográfico. Este trabajo fue realizado durante el programa de maestría en biología llevado a cabo por DUT, en Postgrado en ciencias biológicas de la Universidad Autónoma de México. La investigación fue posible gracias al apoyo de la beca de maestría otorgada por CONACHYT (actual SECIHTI) al primer autor, con el número de CVU 1269212. Se extiende un agradecimiento a ambas instituciones mencionadas por su apoyo esencial para la realización de este trabajo.

LITERATURA CITADA

Domínguez-León, D.E., M. Aquino-Romero, A.T.M. Núñez-Monroy, A.T.M. y I.G. Gutiérrez-Carranza. 2023. Description of a new genus and species of Oe-

demeridae (Coleoptera) from Chiapas, Mexico. *Dugesiana*, 30(2): 257-263. <https://doi.org/10.32870/dugesiana.v30i2.7302>

Kundrata, R., S.M. Blank, A.S. Prosvirov, E. Sormova, M.L. Gimmel, D. Vondráček y K. Kramp. 2019. One less mystery in Coleoptera systematics: The position of Cydistinae (Elateriformia incertae sedis) resolved by multigene phylogenetic analysis. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 187(4): 1259-1277. <https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlz104>

Lawrence, J.F, Z. Lingzi, C. Lemann, S. Bronte y A. Slipinski. 2021. The Hind Wing of Coleoptera (Insecta): Morphology, Nomenclature and Phylogenetic Significance. Part 1. General Discussion and Archostemata–Elateroidea. *Annales Zoologici*, 71(3): 421-606. <https://doi.org/10.3161/00034541ANZ2021.71.3.001>

Vega-Badillo, V., M. González-Ramírez, P. Cifuentes-Ruiz, D.E. Domínguez-León, S. López-Pérez, G.M. Rodríguez-Mirón y S. Zaragoza-Caballero. 2022. Una nueva especie de *Distremocephalus* Wittmer (Phengodidae) y notas sobre la distribución del género. *Dugesiana*, 29(2): 245-252. <https://doi.org/10.32870/dugesiana.v29i2.7266>

Vega-Badillo, V., J.J. Morrone y S. Zaragoza-Caballero. 2021. Revision of the genus *Cenophengus* leconte, 1881 (Coleoptera, Phengodidae), with the description of four new species, new geographic records and a new synonymy. *ZooKeys*, 1068: 73-148. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1068.70295>

Vega-Badillo, V. y S. Zaragoza-Caballero. 2019. Especie nueva del género *Phengodes* (*Phengodella*) (Coleoptera: Phengodidae) y una clave para los fengódidos de Belice. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 9, 90(e902863): 1-7. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2863>

Wittmer, W. 1975. The Genus *Phengodes* in the United States (Coleoptera: Phengodidae). *The Coleopterists Bulletin*, 29(4): 231-250.

Wittmer, W. 1976. Arbeiten zu einer Revision der Familie Phengodidae (Coleoptera). *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey tutzing bei München*. 415-525.

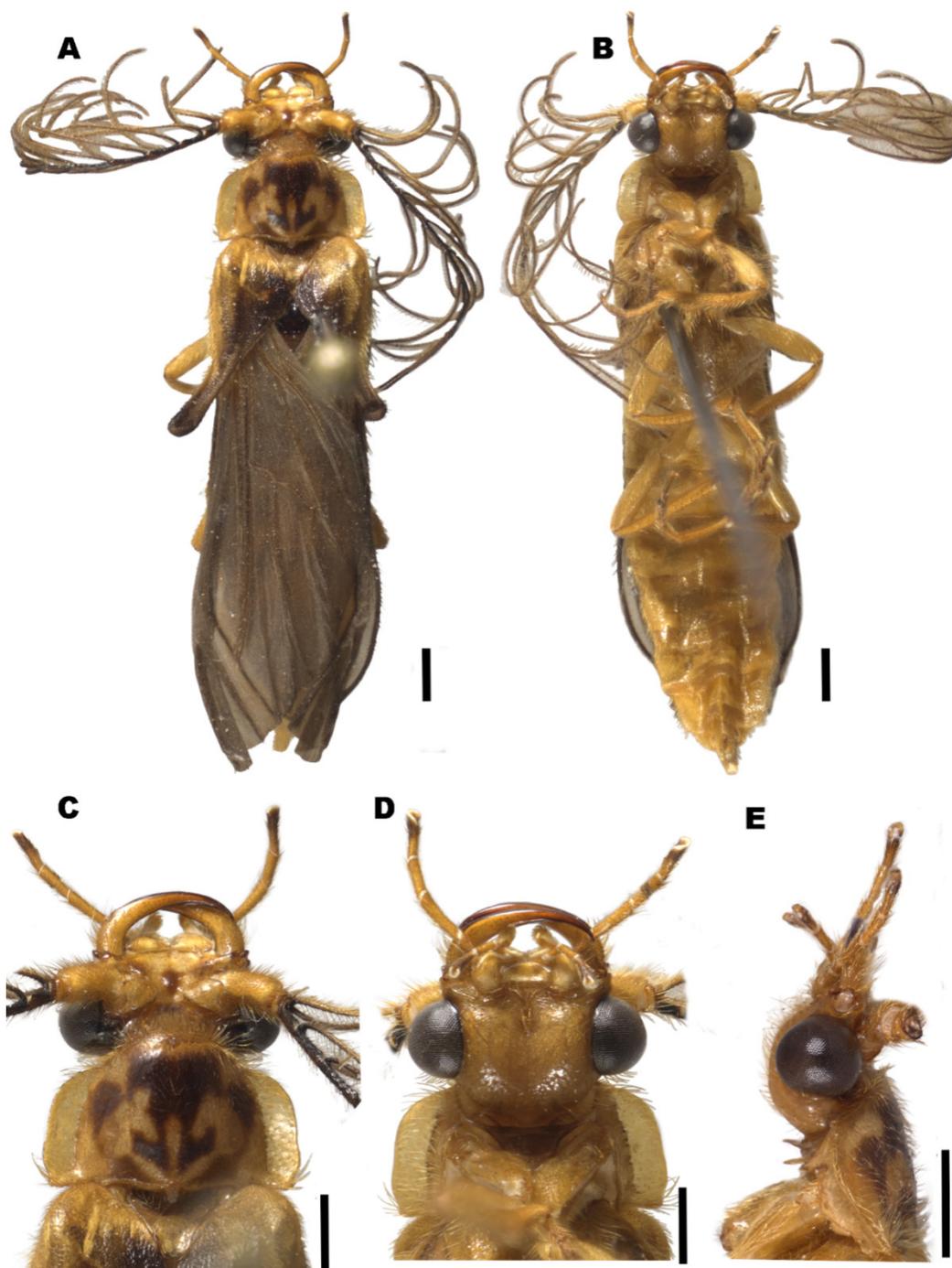
Zaragoza-Caballero, S. 1989. La familia Phengodidae (Coleoptera) en «Los Tuxtlas», Veracruz, México. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología*, 59(1): 77-98.

Zaragoza-Caballero, S. y C.X. Pérez-Hernández. 2014. *Sinopsis de la familia Phengodidae (Coleoptera): Trenecitos, bigotudos, glow-worms, railroad-worms o besouros trem de ferro*. Instituto de Biología-UNAM, México, Ciudad de México.

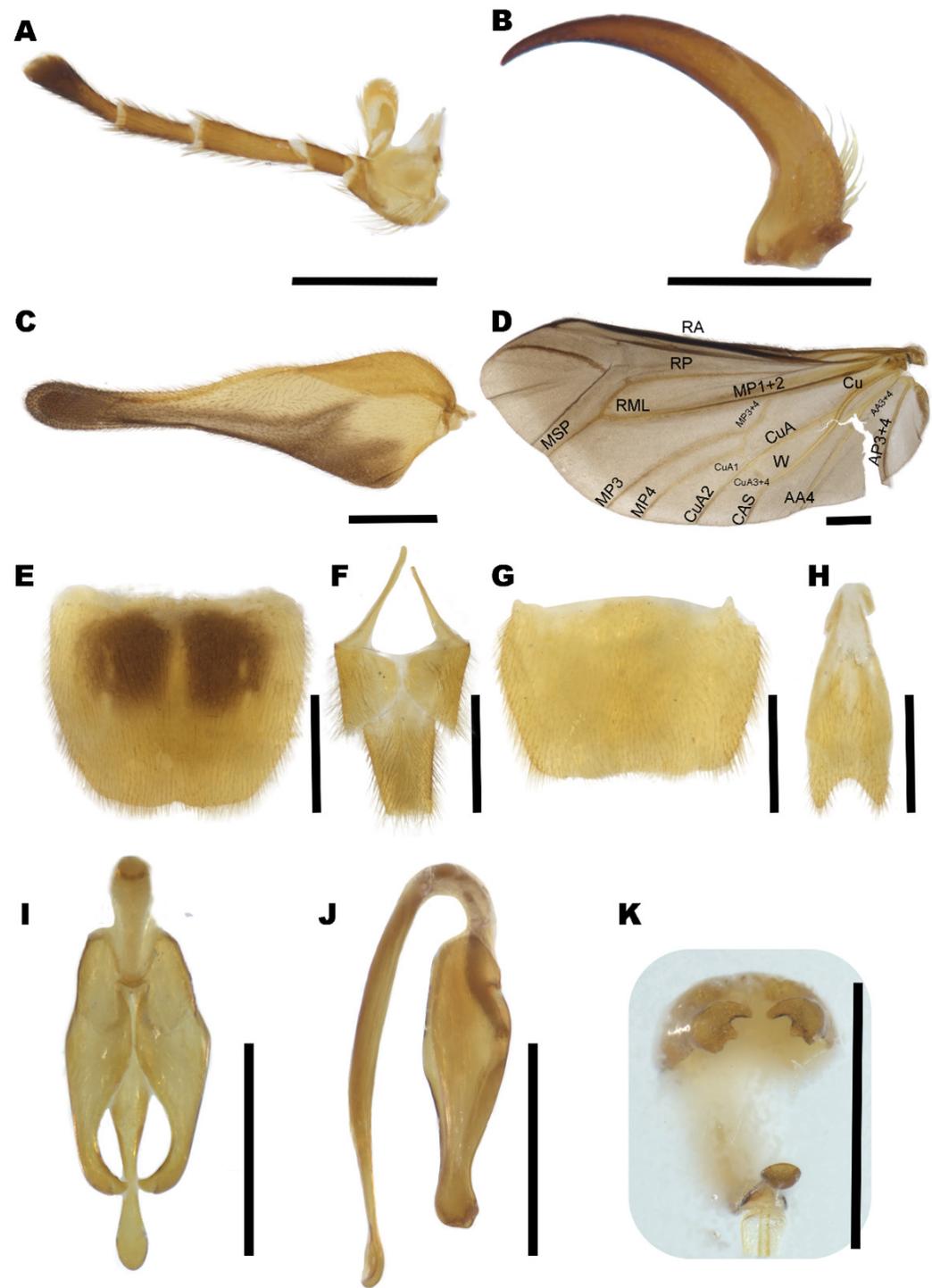
Zaragoza-Caballero, S. y W. Wittmer. 1986. Nuevas Especies de *Phengodes* Illiger (Coleoptera: Phengodidae; Phengodini) de México. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología*, 56: 177-188.

Recibido: 1 de mayo 2025

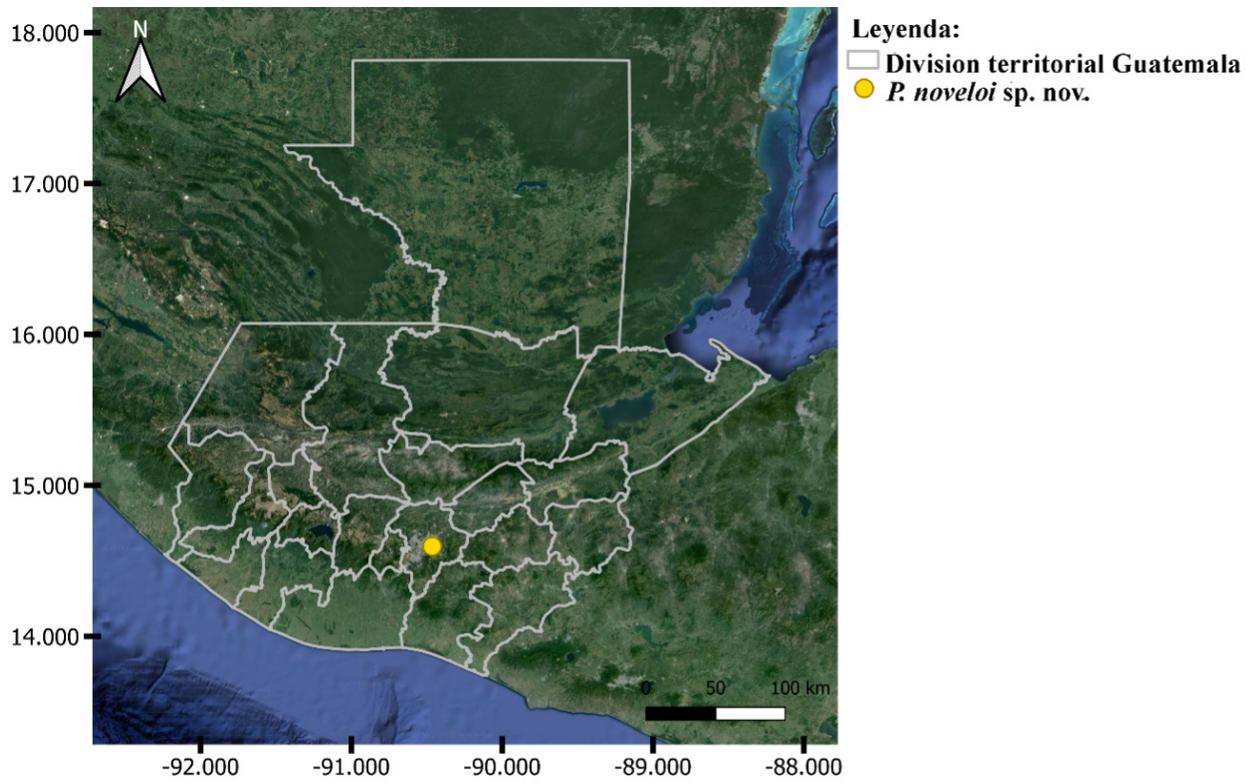
Aceptado: 14 de mayo 2025



Figuras 1 A-E. *Phengodes (Phengodella) noveloi* sp. nov. A-B Habito, A. Dorsal, B. Ventral. C-E. Cabeza y pronoto, C. Dorsal, D. Ventral, E. Lateral.



Figuras 2 A-K. *Phengodes (Phengodella) noveloi* sp nov. A. Palpo maxilar. B. Mandíbula. C. Elitro. D. Ala posterior. E-F. Terguitos apicales, E. Octavo, F. Noveno y décimo. G-H. Ventritos apicales, G. Octavo, H. Noveno. I-K. Edeago, I. Vista dorsal, J. Vista lateral, K. Apice.



Los manuscritos recibidos para su evaluación y posible publicación en *Dugesiana* son evaluados al menos por dos árbitros anónimos especialistas en la temática del artículo, generalmente ajenos al comité editorial. Es indispensable que el autor envíe el nombre de tres especialistas, con sus respectivos correos electrónicos para ser considerados en el proceso de evaluación. La sugerencia debe venir en un archivo independiente.

Todos los manuscritos serán evaluados en el sistema Turnitin para verificar la originalidad del mismo.

Para someter a revisión un trabajo que desee ser publicado en *Dugesiana*, el manuscrito se debe ajustar a las siguientes normas editoriales:

- El manuscrito debe estar escrito en Word, a doble espacio, márgenes de 2.5 cm y sangría de 0.5 cm.
- Sin formato especial: elimine el espaciado automático entre párrafos, no dar espacios con la barra o tecla espaciadora; nunca utilizar los encabezados del sistema de word.
- Escrito con letra (fuente) Times New Roman a 12 puntos.
- Numerar las páginas consecutivamente, colocar el número en la parte inferior central.
- Se aceptan manuscritos en español, inglés y portugués.

El texto deberá incluir las siguientes secciones: Título en el idioma original, Título en español, Resumen, Palabras claves, Abstract (inglés), Key words, Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos y Literatura citada. Los encabezados deben escribirse con mayúsculas, negritas y estar centrados en el texto. Si el manuscrito está en español o portugués, se debe incluir un título en inglés. Si el manuscrito está en inglés se debe incluir un título en español.

- Utilizar un título corto como cabecera, máximo 16 palabras. En caso de utilizar nombres científicos, colocar el apellido del descriptor y el año de descripción separados por una coma. Es importante adicionar entre paréntesis el nombre del orden y familia. Todos los trabajos deben llevar el título en dos idiomas, dando preferencia al inglés y español.
- Nombre completo de autores con mayúsculas y minúsculas, seguidos por las direcciones postales adecuadamente relacionadas con números en superíndice y el autor de correspondencia con asterisco.
- Las direcciones o afiliaciones de los autores deberán estar señaladas inicialmente con el número en superíndice que le corresponde. Mencionar las dependencias en orden jerárquico de menor a mayor grado. Ejemplo: Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. No abreviar los nombres de las instituciones. Además de señalar la ciudad, estado y país (en este orden).
- Incorporar el número ORCID para cada autor.

- Resumen: párrafo que no debe exceder de 300 palabras, ni incluir referencias.
- Palabras clave: hasta ocho palabras, distintas de las que se incluyen en el título del manuscrito.
- Abstract: versión en inglés del resumen (debe ser una traducción, nunca algo diferente al resumen). No debe exceder las 300 palabras.
- Key words: hasta ocho y ser equivalentes a las palabras clave.
- Los encabezados para subtítulos en las secciones Introducción, Material y métodos, Resultados, se escribirán con mayúscula inicial y en negritas.
- Los nombres científicos siempre deberán escribirse en cursivas o itálicas; nunca subrayados. La primera vez que se mencionen deben ir seguidos por el autor (es) que describió (eron) la especie y el año de descripción, separados por una coma; por ejemplo: *Oxyporus lawrencei* Campbell, 1974. Este formato debe incluirse también en el Resumen y Abstract. En caso de citar nombres regulados por un código de nomenclatura diferente al de Zoología, deberá colocarse entre paréntesis al menos el nombre de la familia a la que pertenece el taxón. El apellido del descriptor debe estar escrito completo.
- Al final del artículo y en página aparte, se incluirá la sección para los pies de figura y los cuadros, con sus respectivos encabezados. Para facilitar la edición de los mismos, nunca utilice imágenes de los cuadros, siempre elaborarlos con texto con las herramientas del procesador Word.
- Las figuras, mapas o fotografías serán presentadas por separado del texto, en formato TIFF con una resolución de 300 dpi o mayor. Todas deben numerarse de manera continua como figuras, de acuerdo con su señalamiento en el cuerpo del manuscrito. En caso de existir varias, es indispensable organizarlas en láminas. Se pueden enviar imágenes a color, siempre y cuando sean de alta resolución (600 dpi), con muy buena definición y que su publicación a color se considere indispensable. Las imágenes que no reúnan estos requisitos no se publicarán a color. Todas deben incorporarse a la plataforma de la revista. Para su evaluación, es necesario enviar un archivo pdf con todas las imágenes.
- En las imágenes y cuadros, en caso de haber sido tomados o modificados de otra fuente, mencionar el autor de los mismos o aclarar que son de autoría propia cuando fueron realizados por el o los autores.

- Agradecimientos: Además de los nombres de personas e instituciones que apoyaron aspectos del trabajo, pueden incluirse créditos a proyectos, programas, becas u otros datos pertinentes al trabajo o al (los) autor (es). Para ello, mencione el nombre de la institución u organización que dio el apoyo, agregue nombre y/o número del proyecto o contrato.
- Literatura citada: la cita en texto se incluye sin comas entre autor y año ejemplo: (López 1980), (López y Hernández 1980). Es oportuno recordar que de esta forma, se diferenciará entre las citas bibliográficas y la referencia al descriptor y año de descripción de un taxón. No utilizar el operador “&” (ampersand); no incluir sangrías, justificación o numeración. En la lista, todas las referencias se deben organizar en orden alfabético. Cuando se mencionen varios artículos del mismo autor, éstos se presentarán en orden alfabético y por número de autores. Si hay dos artículos con el (los) mismo (s) autor (es) y año, deberán diferenciarse por las letras ‘a’, ‘b’, ... En cursivas deberán escribirse los títulos de libro, nombre de revista y título de tesis (en lo posible evitar citas de tesis y resúmenes de eventos académicos); no se permiten citas de páginas de internet, pero pueden incluirse referencias a publicaciones electrónicas o digitales, bases de datos o software. Las conjunciones de los autores deben escribirse en el idioma original de la obra citada. Ejemplo: y, and, et, und.

Ejemplos:

Libros [sin páginas totales]:

Morón, M.A., B.C. Rattcliffe y C. Deloya (Eds). 1997. *Atlas de escarabajos de México: Coleoptera: Lamellicornia, Vol. I Familia Melolonthidae*. CONABIO-SME, México, D.F.

Coloque la ciudad correspondiente en función de la fecha de la obra. Algunas ciudades de edición pueden cambiar con el tiempo. Es el caso de la Ciudad de México.

Capítulos de libro [los nombres de los editores ordenados de manera similar que los nombres de los autores del capítulo]:

Edmunds, G.F. and D. Waltz. 1995. Ephemeroptera. (pp. 126-163). In: Merritt, R.W. and K.W. Cummins (Eds.). *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. Kendall-Hunt, Dubuque.

Artículos [El nombre de la revista debe escribirse completo. Es indispensable incluir el número de la revista cuando éste existe. Para el caso particular de Folia Entomológica Mexicana, Acta Zoológica Mexicana, Zootaxa y, en general, para aquellas publicaciones que durante un tiempo utilizaron o siguen utilizando sólo el

número (excluyendo el volumen), coloque el número de la revista entre paréntesis]:

Fitzgerald, T.D., A. Pescador-Rubio, M.T. Turna and J.T. Costa. 2004. Trail marking and processionary behavior of the larvae of the weevil *Phelypera distigma* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Insect Behavior*, 17(5): 627-646.

Huerta, C. y G. Halfiter. 2000. Factores involucrados en el comportamiento subsocial de *Copris* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Folia Entomológica Mexicana*, (108): 95-120.

Kohlmann, B. and A. Solís. 2006. New species of dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) from Mexico and Costa Rica. *Zootaxa*, (1302): 61-68.

Tesis [Evitar en lo posible este tipo de referencias]:

Contreras-Ramos, A. 1990. *The immature stages of Platyneuromus (Corydalidae) with a key to the genera of larval Megaloptera of Mexico*. M. Sc. Thesis, University of Alabama, Tuscaloosa.

Memorias de congresos, simposios y otras reuniones [Evitar en lo posible este tipo de referencias. En caso de ser necesario contactar al editor].

Publicaciones y sitios web, bases de datos y Software (debe incluirse la dirección electrónica y la fecha de consulta):

Oksanen, J., F. Guillaume Blanchet, R. Kindt, P. Legendre, R. B. O’Hara, G. L. Simpson, P. Solymos, M. H. H. Stevens and H. Wagner 2011. *vegan: Community Ecology Package*. R package version 1.17-8. <http://www.rproject.org/>. Fecha de consulta: 12 de diciembre de 2016.

Linbos. 2014. Los insectos del bosque seco. <http://1.linbos.net/>. Fecha de consulta: 12 de diciembre de 2016.

Sistema Meteorológico Nacional. 2016. Información climatológica. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica>. Fecha de consulta: 12 de diciembre de 2016.

Steinkraus, D. 2004. Strange facts about soldier beetles infected with the poorly known fungal pathogen, *Erynia lamproyridarum*. Papers of the 2004 Entomological Society of America Annual Meeting and Exhibition. Disponible en: https://esa.confex.com/esa/2004/techprogram/paper_17245.htm. Fecha de consulta: 12 de diciembre de 2016.

No existen sobretiros impresos, solo digitales, los cuales pueden descargarse desde la página de la revista: <http://148.202.248.171/dugesiana/index.php/DUG/issue/archive>.

Descripción de taxones

Se debe adaptar a las características de un artículo. La descripción del taxón debe contener los siguientes elementos: nombre, diagnóstico, descripción, material tipo, etimología, biología, distribución y comentarios taxonómicos. Para los trabajos de Taxonomía deben tomarse en cuenta las consideraciones del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica cuarta edición (1999).

Taxonomía y técnicas de estudio

Los encabezados del manuscrito deberán incluir: Resumen, Abstract (inglés), Introducción, Tratamiento taxonómico, Discusión, Agradecimientos y Literatura citada. En caso de considerar necesaria la inclusión de otras secciones, éstas se pueden incluir respetando: encabezados escribir con mayúsculas y centrados en el texto; subtítulos con mayúsculas y minúsculas y con sangría. Este tipo de contribuciones debe ser un aporte detallado al estudio de un taxón particular. Los encabezados quedan a juicio del autor (es), pero es recomendable que estén acompañadas de ilustraciones. En estas secciones se incluyen aquellos trabajos de tipo catálogo, inventarios, descripción o redescipción de especies, claves, etc. Los manuscritos sobre grupos particulares (ejemplo: Odonata, Coleoptera, entre otros) deben mencionar aspectos sobre la biología del grupo, técnicas de estudio (en campo y gabinete), así como claves dicotómicas, mínimo para nivel de familia. Se recomienda la inclusión de figuras en las claves las cuales deben organizarse en láminas. Los trabajos deben ser originales y enfocarse principalmente a México o la región Neotropical.

Ensayo

Los encabezados del texto de un ensayo deberán incluir: Resumen, Abstract (inglés), Introducción, Discusión, Conclusiones y/o sugerencias, Agradecimientos y Literatura citada. En caso de considerar necesaria la inclusión de otras secciones, éstas se pueden incluir respetando: encabezados escribir con mayúsculas y centrados en el texto; subtítulos con mayúsculas y minúsculas y con sangría. Los ensayos deben ser trabajos analíticos y con propuestas o posiciones claras de parte del autor (es).

Nota Científica

No se aceptan notas científicas.

Reseña bibliográfica

No se aceptan reseñas bibliográficas.

Para mayores detalles, contactar a:

Editor

Dr. José Luis Navarrete-Heredia, Centro de Estudios en Zoología, CUCBA, Universidad de Guadalajara, Apdo. Postal 134, 45100, Zapopan, Jalisco, México,

glenusmx@gmail.com

o

Asistente editorial

M. en C. Ana Laura González-Hernández, Centro de Estudios en Zoología, CUCBA, Universidad de Guadalajara, Apdo. Postal 134, 45100, Zapopan, Jalisco, México, alaura.gonzalez@academicos.udg.mx

The received manuscripts for their assessment and possible publishing in *Dugesiana* are revised at least by two anonymous specialists who are familiar with the area of study and usually not part of the editorial committee. It is essential that the reference of three specialists is sent by the author as well as their e-mail addresses since they are considered when assessing. Add a file with the list of the names.

All manuscripts will be evaluated in the Turnitin System to verify their originality.

In order to have reviewed the work to be published in *Dugesiana*, the manuscript has to follow the next publishing rules:

- The manuscript is to be written in Word, double space, with a margin of 2.5 cm and indentation of 0.5 cm.
- No special format: delete automatic spacing between paragraphs, no spacing out with spacing key and no using Microsoft Word headlines.
- Written with Times New Roman format, size 12.
- Numbered pages. Add page number below and centered.
- Manuscripts in Spanish, English and Portuguese are accepted.

Text should contain the following aspects: original language title, title in Spanish, abstract, key words, abstract in English, introduction, material, as well as methods. Results, a discussion, acknowledgments and references to quoted literature (as literature cited). Headline should be written in capitals, bold and centered. Manuscripts in Spanish, English and Portuguese are preferred. Should the manuscript be in Spanish or Portuguese, then it should contain a title in English.

- Short title as headline, no more than 16 words. Regarding scientific names, last name and year of description should be separated by a comma. It is important to add name of order and family in parenthesis. Every title should be written in two languages, where mainly English and Spanish will be used.
- Complete name of authors in capital and small letters, followed by the corresponding addresses related with superscript numbers as well as the corresponding author marked with an asterisk.
- Addresses or affiliations of authors should be indicated initially with the superscript number that corresponds to them. Mention the dependencies in hierarchical order from lower to higher degree. For example: Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Do not abbreviate the names of institutions,

and add the city, state and country (in this order).

- Add ORCID number for each author.
- Abstract: paragraph that should not exceed 300 words, not include references.
- Keywords: up to eight words, many of which are included in the title of the paper.
- Resumen: Spanish version of abstract (must be a translation, never something different). Not exceed 300 words.
- Palabras clave: Spanish version of keywords, with the same indications.
- Subtitle headings in “Introduction, Material and Methods, Results, Discussion and Acknowledgments” sections will be written in initial capital letters and bold.
- Scientific names should be always be written in italics, but never underlined. The first time mentioned, they should be followed by the author/authors who described the specie and year of description, separated by a comma. e.g. “*Oxyporus lawrencei* Campbell, 1974.” This format should also be included in the abstract. In case of quoting names regulated by a nomenclature code being different to the one used in zoology, the family name belonging to taxon should be written in parenthesis. The descriptor full name should be written as well.
- At the end of the article and in a separated page, the footnotes and tables, with their respective headings, will be included. For editing purposes, the tables should never be drawn as images, do it using the Word tools.
- Figures, maps, or photographs will be presented separately from the text in TIFF format with a resolution of 300 ppp or larger. All of them should be numbered continuously as figures, according to the manuscript body. In case of having several, it is essential to have them organized as plates. Colored pictures are accepted, provided that their resolution is high (600 ppp), as well as their definition; as long as their colored publishing is really essential. Pictures not accomplishing these requirements will not be published in color. All of them should be uploaded in the platform of the magazine. As for their assessment, it is necessary to send a pdf file including all the pictures.
- Regarding pictures and charts taken from another source, either the author should be mentioned or their authorship should be mentioned.

- Acknowledgments: besides the names of people and institutions that supported the work, credit can be given to projects, programs, scholarships as well as other data concerning the work as well as authors. In that case, you should include not only the name of the institution, that is, organization, but also the name and/or number of project, that is, contract.
- Literature cited: literature is to be written without commas between the author and year, e.g.: (López 1980), (López y Hernández 1980). It is worth remembering that in this way, quote and reference to the descriptor as well as a taxon's description can be differentiated. Do not use the operator "&" (ampersand); as well as indentation, justification or numeration. All references should be organized alphabetically. If several articles from the same author are to be mentioned; these will be presented in alphabetical, chronological order as well as by number of authors. In case there are two articles with the same author and year, they are to be differentiated by using the letters 'a', 'b'... Titles of book, magazine as well as the title of a thesis should be written in italics (quotes from thesis and congress or symposium reports should be avoided as much as possible). Website references are not allowed; nevertheless, references from electronic publishing, data base as well as software may be included. Conjunctions from the authors should be written in the original language, e.g.: y, and, et, und.

Examples:

Books [no total page number]:

Morón, M.A., B.C. Rattclife y C. Deloya (Eds). 1997. *Atlas de escarabajos de México: Coleoptera: Lamellicornia, Vol. I Familia Melolonthidae*. CONABIO-SME, México, D.F.

Write the corresponding city according to the date. Some cities might change through time, such as Mexico City.

Book chapters [the name of the editors organized in a similar way as the name of the chapter's authors]:

Edmunds, G.F. and D. Waltz. 1995. Ephemeroptera. (pp. 126-163). In: Merritt, R.W. and K.W. Cummins (Eds.). *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. Kendall-Hunt, Dubuque.

Articles [the journal's name should be written completely; not to forget that the number of journal should be written when it exists. As for *Folia Entomologica Mexicana*, *Acta Zoologica Mexicana*, *Zootaxa* as well as publishing only using the number (leaving out the volume), parenthesis should be for the number of the magazine.

Fitzgerald, T.D., A. Pescador-Rubio, M.T. Turna and J.T. Costa. 2004. Trail marking and processional behavior of the larvae of the weevil *Phelypera distigma* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Insect Behavior*, 17(5): 627- 646.

Huerta, C. y G. Halffter. 2000. Factores involucrados en el comportamiento subsocial de *Copris* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Folia Entomológica Mexicana*, (108): 95-120.

Kohlmann, B. and A. Solís. 2006. New species of dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) from Mexico and Costa Rica. *Zootaxa*, (1302): 61-68.

Thesis [is recommended to avoid this type of references]:

Contreras-Ramos, A. 1990. *The immature stages of Platyneuromus (Corydalidae) with a key to the genera of larval Megaloptera of Mexico*. M. Sc. Thesis, University of Alabama, Tuscaloosa.

Congresses, symposia and other meetings reports [Avoid in this type of references. If is necessary to include this type of references please contact the editor].

Online publications and websites, database and software (e-mail address and search date should be included)

Oksanen, J., F. Guillaume Blanchet, R. Kindt, P. Legendre, R. B. O'Hara, G. L. Simpson, P. Solymos, M. H. H. Stevens and H. Wagner 2011. vegan: Community Ecology Package. R package version 1.17-8. <http://www.rproject.org/>. Search date: 12 de diciembre de 2016.

Linbos. 2014. Los insectos del bosque seco. <http://1.linbos.net/>. Search date: December 12th, 2016.

Sistema Meteorológico Nacional. 2016. Información climatológica. [http:// smn.cna.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica](http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica). Search date: December 12th, 2016.

Steinkraus, D. 2004. Strange facts about soldier beetles infected with the poorly known fungal pathogen, *Erynnopsis lampyridarum*. Papers of the 2004 Entomological Society of America Annual Meeting and Exhibition. Available on: https://esa.confex.com/esa/2004/techprogram/paper_17245.htm. Search date: December 12th, 2016.

No reprints, only digital which can be downloaded from the magazine website: <http://148.202.248.171/dugesiana/index.php/DUG/issue/archive>

Taxa description

Adapted to the features of the article. It should include the following elements: name, diagnosis, description, type of material, etymology, biology, distribution, as well as taxonomic remarks. For these papers recommendations from “The International Code of Zoological Nomenclature”, fourth edition (1999) should be kept in mind.

Taxonomy and study methodology

Headlines should include: resúmen, abstract (in English), introduction, taxonomical work, discussion, thank-you note, as well as references. In case of considering other sections, those can be included provided that the headlines are written in capital letters and centered; subtitles in capital and small letters as well as an indentation. This type of contributions will be a detailed study of a particular taxon. Regarding contributions for taxonomy and study methodology areas, headlines are up to the author’s criteria; however, it is highly recommended to have pictures. Catalogs, inventories, description of species, among others should be included in this section. Manuscripts about some particular groups, such as Odonata, Coleoptera, among others, should mention aspects about the taxa biology, study methodologies (in field and others), as well as dichotomous keys, at least at a family level. It is highly recommended to include figures that should be organized as prints. The work should be original and focused mainly either on Mexico or the Neotropical region.

Essay

Headings should include: Resúmen, Abstract, Introduction, Discussion, Conclusions and / or suggestions, Acknowledgments and Literature quoted. In case it is considered necessary to include other sections, these can be included respecting: headings written in capital letters and centered in the text; uppercase and lowercase captions and indented. The essays must be analytical works and with clear propositions or positions on the part of the author(s).

Scientific note

Not accepted.

Book reviews

Not accepted.

It is considered that the author(s) agree with publishing the results of the research in the journal “*Dugesiana*” and to testify that there is no conflict of interests, as well as to claim that it is an original version and it has not been sent to another magazine to be assessed.

For any other situation not related to the ones mentioned, please get in touch with the editor.

Editor

Dr. José Luis Navarrete-Heredia, Centro de Estudios en Zoología, CUCBA, Universidad de Guadalajara, Apdo. Postal 134, 45100, Zapopan, Jalisco, México,

glenusmx@gmail.com

or

Editorial assistant

M. en C. Ana Laura González-Hernández, Centro de Estudios en Zoología, CUCBA, Universidad de Guadalajara, Apdo. Postal 134, 45100, Zapopan, Jalisco, México,

alaura.gonzalez@academicos.udg.mx