



Revista de la Sociedad Entomológica Argentina
ISSN: 0373-5680
ISSN: 1851-7471
santiago@cepave.edu.ar
Sociedad Entomológica Argentina
Argentina

Nuevos registros, distribución biogeográfica y clave para la identificación de géneros de Phengodidae (Coleoptera) de Argentina

VEGA-BADILLO, Viridiana; TORRÉNS, Javier; ZARAGOZA-CABALLERO, Santiago

Nuevos registros, distribución biogeográfica y clave para la identificación de géneros de Phengodidae (Coleoptera) de Argentina

Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, vol. 79, núm. 3, 2020

Sociedad Entomológica Argentina, Argentina

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=322063447001>

Artículos

Nuevos registros, distribución biogeográfica y clave para la identificación de géneros de Phengodidae (Coleoptera) de Argentina

New records, biogeographic distribution and generic key of Phengodidae (Coleoptera) from Argentina

Viridiana VEGA-BADILLO

Laboratorio de Entomología, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México., México
Javier TORRÉNS

Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica de La Rioja (CRILAR), Provincia de La Rioja, UNLAR, SEGEMAR, UNCa, CONICET., Argentina

Santiago ZARAGOZA-CABALLERO zaragoza@ib.unam.mx
Laboratorio de Entomología, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México., México

Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, vol. 79, núm. 3, 2020

Sociedad Entomológica Argentina, Argentina

Recepción: 08 Octubre 2019

Aprobación: 22 Mayo 2020

Publicación: 28 Septiembre 2020

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=322063447001>

Resumen: Se registran por primera vez dos especies de Phengodidae (Coleoptera) en Argentina: *Neophengus huantaensis* Wittmer, 1976 y *Mastinomorphus atacamensis* (Wittmer, 1963). *Oxymastinocerusunicolor* (Pic, 1926) se reporta por primera vez en Catamarca, Chaco, La Rioja y Tucumán. Se proporcionan diagnósticos y distribuciones geográficas de estas tres especies. Se incluye una clave para la identificación de los géneros de Phengodidae en Argentina y se examina su afiliación biogeográfica.

Palabras clave: *Mastinomorphus*, *Neophengus*, *Oxymastinocerus*.

Abstract: Two species of Phengodidae (Coleoptera) are reported for the first time in Argentina: *Neophengus huantaensis* Wittmer, 1976 and *Mastinomorphus atacamensis* (Wittmer, 1963). *Oxymastinocerusunicolor* (Pic, 1926) is firstly reported from Catamarca, Chaco, La Rioja, and Tucumán. Diagnoses and geographical distributions of these three species are provided. A key to identification of Phengodidae genera in Argentina is included and their biogeographical affiliation is discussed.

Keywords: *Mastinomorphus*, *Neophengus*, *Oxymastinocerus*.

INTRODUCCIÓN

La familia Phengodidae LeConte (Coleoptera: Elateroidea) incluye 38 géneros y 286 especies (Constantin, 2014, 2016; Zaragoza-Caballero & Pérez-Hernández, 2014; Roza et al., 2017, 2019; Vega-Badillo & Zaragoza-Caballero, 2019; Roza & Mermudes, 2019, 2020; Vega-Badillo et al., 2020) clasificadas en tres subfamilias (Phengodinae LeConte, Mastinocerinae LeConte, y Penicilliphorinae Paulus) presentes en el continente Americano, desde el sur de Canadá hasta el norte de Chile y centro de Argentina (Costa & Zaragoza Caballero, 2010). Estudios moleculares recientes han propuesto a Cydistinae Paulus (con dos géneros

distribuidos en Asia Menor) como parte de Phengodidae (Kundrata et al., 2019).

Los machos adultos se caracterizan por tener un cuerpo blando, con ojos grandes y antenas ornamentadas en general, las cuales presentan frecuentemente una forma plumosa (Zaragoza-Caballero & Pérez-Hernández, 2014). El ciclo de vida (huevo-adulto) dura aproximadamente un año, cuyo estado adulto presenta un periodo de vida corto, de aproximadamente siete días (Tiemann, 1967; Costa et al., 1999). Las larvas y las hembras (neoténicas) son vermiformes, voraces cazadoras y se alimentan de miriápodos de forma rutinaria, siendo capaces de matar presas más grandes que ellas (Sánchez-Echeverría et al., 2014).

Particularmente en Argentina, y hasta el presente estudio, 23 especies fueron reportadas y clasificadas en diez géneros, *Euryopa* Gorham, *Euryognathus* Wittmer, *Howdenia* Wittmer, *Mastinocerus* (s. str.) Solier, *Mastinomorphus* Wittmer, *Neophengus* Wittmer, *Oxymastinocerus* Wittmer, *Phrixothrix* Wittmer, *Pseudophengodes* Pic y *Stenophrixothrix* Wittmer (Barriga-Tuñón, 2009; Zaragoza-Caballero & Pérez-Hernández, 2014; Quintino, 2017). En esta contribución se reportan tres nuevos registros reconocidos a partir de la clave modificada de Zaragoza-Caballero & Pérez-Hernández (2014).

MATERIAL Y MÉTODOS

La mayoría de los ejemplares estudiados fueron colectados con trampa de luz; los restantes fueron colectados con platos trampa amarillos conteniendo en su interior etilenglicol. Estos fueron montados en seco para su observación e identificación mediante un microscopio estereoscópico Zeiss Discovery V8 equipado con una lente de 1× y un ocular de 1,6×, y se tomaron las siguientes medidas: longitud del cuerpo, ancho total (ancho máximo del prono), largo y ancho máximo de la cabeza y del pronoto. A lo largo del texto estas medidas son expresadas en milímetros.

Las imágenes para la clave fueron tomadas con el software Leica Application Suite (version 4.9.1) operado en un estereomicroscopio Leica MZ12 vinculado a una cámara Leica DFC295; los hábitos de las especies se lograron con un microscopio Zeiss Axio Zoom V16, y una lente Plan NeoFluar Z, 1x10.25 FWD 56. Las figuras fueron editadas en los programas Corel Photopaint y Corel Draw (version X8). Para el mapa de distribución se utilizaron el software QGIS (versión 3.8.1-Zanzibar) y Google Earth Pro (versión 7.3.2.5776).

Los individuos se encuentran depositados en las colecciones entomológicas de las siguientes instituciones: Colección Nacional de Insectos (CNIN) de la Universidad Nacional Autónoma de México; Colección Entomológica de CRILAR, Anillaco, La Rioja (CRILAR-EnAr); Instituto y Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina (IFML).

RESULTADOS

Clave para el reconocimiento de los géneros de Phengodidae registrados en Argentina

- 1- Cabeza con elevaciones y surcos, palpos maxilares largos y angostos, élitros abreviados, acuminados PHENGODINAE Esterñitos
6-7 con manchas luminosas *Pseudophengodes* Pic
 - 1'- Cabeza sin elevaciones y sin surcos, palpos maxilares cortos, el último palpómero más ancho y largo que el anterior, élitros variables MASTINOCERINAE 2
 - 2- Antenas con 11 antenómeros 3
 - 2'- Antenas con 12 antenómeros (Fig. 1a) 4
 - 3- Antenómeros 4-10 con ramas lanceoladas a los lados; mandíbulas no dentadas *Euryopa* Gorham
 - 3'- Antenómeros 4-8 con ramas a los lados, 9-10 dilatados, sin ramas; mandíbulas más o menos dentadas *Euryognathus* Wittmer
 - 4- Patas con los tarsos simples, sin peines (Fig. 1b) 8
 - 4'- Patas con un peine ventral en el primer y/o segundo tarsómero (Fig. 1c) 5
 - 5- Primer tarsómero de las patas anteriores y medias con peine ventral, pilosidad del metaepisterno corta y decumbente 6
 - 5'- Únicamente el primer tarsómero de las patas anteriores con peine ventral, pilosidad del metaepisterno larga y densa *Howdenia* Wittmer
 - 6- Borde posterior del pronoto continuo (ver Zaragoza-Caballero & Pérez Hernández, 2014: Fig. 18) 7
 - 6'- Borde posterior del pronoto discontinuo (ver Zaragoza-Caballero & Pérez Hernández, 2014: Fig. 17) *Phrixothrix* Wittmer
 - 7- Palpos labiales con dos palpómeros (Fig. 1d), tentorio con una fosita *Mastinomorphus* Wittmer
 - 7'- Palpos labiales con tres palpómeros, tentorio con dos fositas desiguales apenas visibles *Mastinocerus* (*s. str.*) Solier
 - 8- Mandíbulas sin dientes (Fig. 1e) 9
 - 8'- Mandíbulas con dientes (Fig. 1f) *Oxymastinocerus* Wittmer
 - 9- Uñas sin dientes *Neophengus* Wittmer
 - 9'- Uñas pectinadas *Stenophrrixothrix* Wittmer

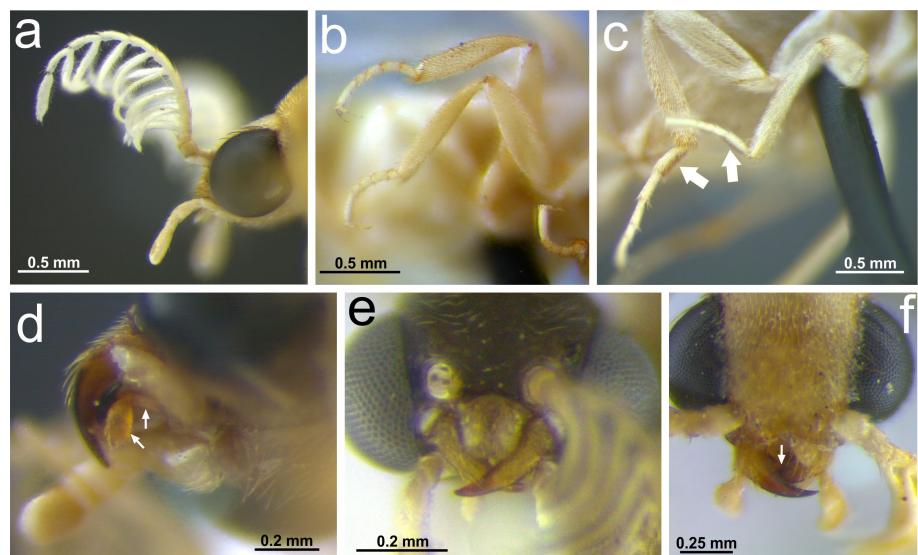


Fig. 1. a. Antena de *Oxymastinocerus unicolor*. b. Tarsos de *Oxymastinocerus unicolor*.
c. Tarsos de *Mastinomorphus atacamensis* (peines indicados). d. Palpo labial de
Mastinomorphus atacamensis (segmentos del palpo indicados). e. Mandíbulas de
Neophengus huantaensis. f. Mandíbulas de *Oxymastinocerus unicolor* (diente indicado).

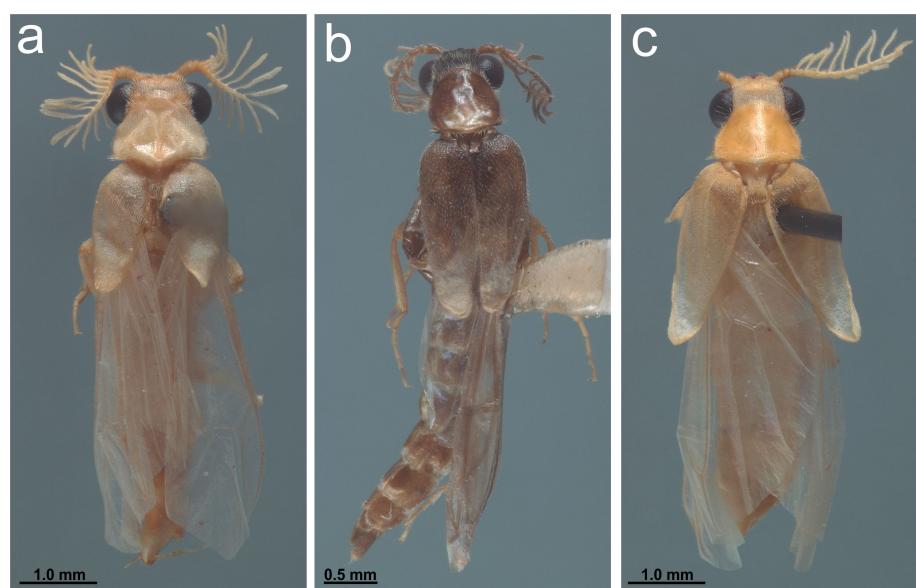


Fig. 2. Hábito dorsal de a. *Mastinomorphus atacamensis*,
b. *Neophengus huantaensis* y c. *Oxymastinocerus unicolor*.

Nuevos registros en Argentina

Mastinomorphus atacamensis (Wittmer, 1963) (Fig. 2a)

Mastinocerus atacamensis Wittmer, 1963: 91.

Diagnosis. Largo total 6,9-7,2, ancho 1,1. Coloración marrón, pronoto y patas generalmente algo amarillentos, cabeza de color marrón oscuro a negro, puntas de los élitros color blanquecino. Cabeza más ancha (1,4)

que el pronoto (1,1); ojos grandes, su diámetro tan grande como su distancia por encima de las inserciones antenales; pronoto ligeramente más ancho (1,1) que largo (1,0); ramas laterales de los antenómeros 4 y 5 muy largas, cuatro veces más largas que el antenómero correspondiente o incluso más largas (Wittmer, 1963).

Distribución. Chile: Antofagasta, Atacama (Wittmer, 1963); Argentina: Catamarca y La Rioja (nuevo registro).

Material examinado. Argentina: Catamarca, 12 km de Belén s/ruta 46, 20-XII-2005, P. Diez - P. Fidalgo, c/luz (1, CNIN; 2, IFML); La Rioja, ca de Patquia, 15-XII-2006, 430 msnm, P. Diez- P. Fidalgo, c/luz (1, CNIN; 1, CRILAR-En-Ar) La Rioja, R40 km 3965 de Pituil, 9-XII-2006, 1200 msnm, P. Fidalgo, c/luz (1, CNIN; 1, CRILAR-En-Ar); La Rioja, 5 km S de Udpinango, 3-XII-2005, P.Fidalgo - G. Fidalgo, c/luz (1, CNIN); La Rioja, Capital (Chacras del Norte), I/19, J. Torréns (2, CNIN).

Neophengus huantaensis Wittmer 1976 (Fig. 2b)

Neophengus huantaensis Wittmer 1976: 521.

Diagnosis. Largo total 5,6, ancho 0,6. Coloración marrón, cabeza marrón, antenas marrón pálido; pronoto y patas amarillas; ápice de los élitros color blanquecino. Cabeza más ancha (0,7) que el pronoto (0,6); tegumento liso y brillante, puntuación de la cabeza dispersa en la parte anterior y densa en parte basal (Wittmer, 1976).

Distribución. Chile: Coquimbo, Guanta (Wittmer, 1976); Argentina: Tucumán (nuevo registro).

Material examinado. Argentina: Tucumán, entre Amaicha y Santa María, 28-XI-2005, J. Torréns - P. Fidalgo (1, CNIN; 1, IFML).

Oxymastinocerus unicolor (Pic, 1926) (Fig. 2c)

Phrixothrix unicolor Pic, 1926: 1.

Oxymastinocerus unicolor (Pic, 1926: 1); Wittmer, 1976: 503.

Diagnosis. Largo total 8,1-8,4, ancho 0,9. Color general amarillo claro. Cabeza más ancha (1,3) que el pronoto (0,9), densa y marcadamente punteada, tegumento brillante débilmente microrreticulado. El diente en la mandíbula es grueso, pero sólo es claramente visible cuando la mandíbula está abierta (Wittmer, 1976).

Distribución: Argentina: Catamarca, Chaco, La Rioja, Tucumán (nuevos registros).

Material examinado. Argentina: Catamarca, 17 Km S de El Desmonte, 8-XII-2007, P. Fidalgo, C/luz. (1, CNIN); Chaco, Pampa del Infierno, 9-II-2007, J. Torréns - P. Fidalgo (1 CNIN; 1, IFML); La Rioja, 5 km S de Udpinango, 3-XII-2005, P.Fidalgo - G. Fidalgo, c/luz (1, CRILAR-En-Ar); Tucumán, entre Amaicha y Santa María, 28-XI-2005, J. Torréns - P. Fidalgo (1, CNIN).

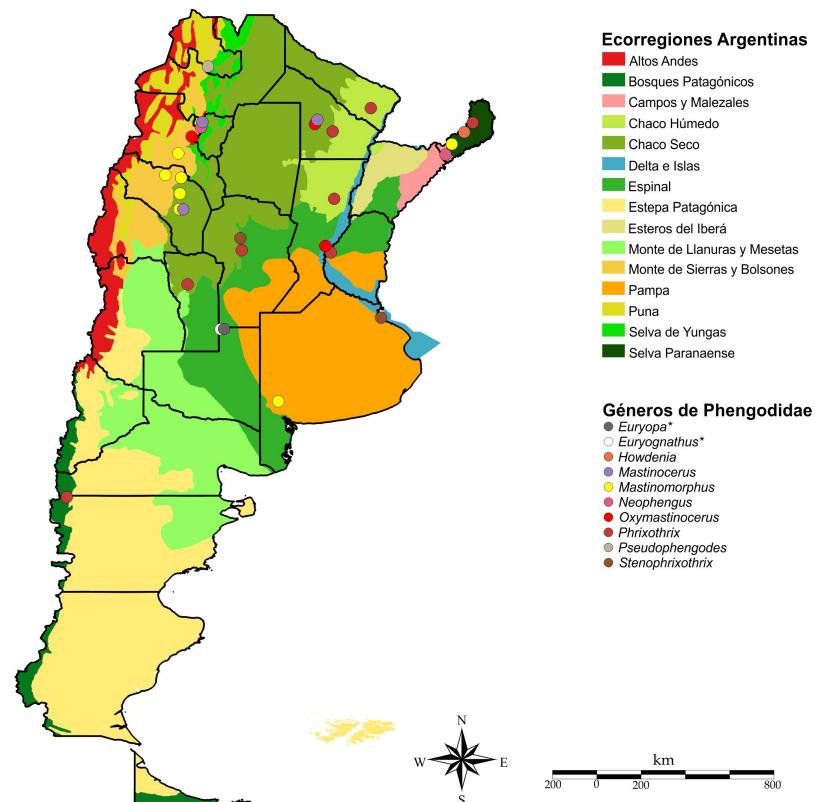


Fig. 3. Ecorregiones Argentinas y distribución de los géneros de Phengodidae.
Los géneros con asterisco (*) no tienen una localidad especificada; sólo se marcó la latitud hasta donde fueron registrados.

Género / Especie	Localidad	Referencia
<i>Euryopa Gorham, 1881</i>	Argentina: Paralelo 35°S.	Zaragoza-Caballero & Pérez-Hernández, 2014
<i>E. opacipennis</i> (Pic, 1926)	Sin localidad especificada.	Pic, 1926
<i>Euryognathus Wittmer, 1976</i>	Argentina: Paralelo 35°S.	Zaragoza-Caballero & Pérez-Hernández, 2014
<i>E. venezolanus</i> (Wittmer, 1956)	Sin localidad especificada.	Wittmer, 1956
<i>Howdenia Wittmer, 1976</i>		
<i>H. golbachii</i> Wittmer, 1988	Misiones: Puerto Rico.	Wittmer, 1988
<i>Mastinocerus Solier, 1849</i>		
<i>M. atriceps</i> (Pic, 1915)	La Rioja: Patquia.	Pic, 1915; Souza Quintino, 2017
<i>M. germaini</i> (Pic, 1930)	Tucumán.	Pic, 1930; Zaragoza-Caballero & Pérez-Hernández, 2014
<i>M. nigriceps</i> Wittmer, 1963		Wittmer, 1963
<i>M. nigricollis</i> (Pic, 1915)	Chaco.	Pic, 1915
<i>M. patruelis</i> (Pic, 1915)	Sin localidad específica.	Pic, 1915
<i>Mastinomorphus Wittmer, 1976</i>		
<i>M. atacamensis</i> (Wittmer, 1963)	Catamarca: Belén. La Rioja: La Rioja; Patquia; Pituil; Udpinango.	Nuevos Registros
<i>M. misionensis</i> (Wittmer, 1950)	Misiones: Loreto, Puerto Iguazú.	Wittmer, 1950
<i>M. pampaensis</i> (Wittmer, 1950)	Buenos Aires: Estación Felipe Sola.	Wittmer, 1950
<i>M. ruficeps</i> (Pic, 1926)	Sin localidad específica.	Pic, 1926
<i>M. weiseri</i> (Pic, 1926)	Sin localidad específica.	Pic, 1926
<i>Neophegus Wittmer, 1976</i>		
<i>N. huantaensis</i> Wittmer, 1976	Tucumán: Amaicha.	Nuevo Registro
<i>N. nanus</i> (Wittmer, 1948)	Misiones: Pindapoy.	Wittmer, 1948
<i>Oxymastinocerus Wittmer, 1963</i>		
<i>O. bridarollii</i> Wittmer, 1963	Santa Fe: Piquete.	Wittmer, 1963
<i>O. unicolor</i> (Pic, 1926)	Catamarca: El Desmonte. Chaco: Pampa del Inferno. La Rioja: Udpinango. Tucumán: Amaicha.	Nuevos Registros
<i>Phrixothrix Olivier, 1909</i>		
<i>P. hieronymi</i> (Haase, 1886)	Córdoba: Entre Ríos. Santa Fe: Gallareta. Río Negro: El Bolsón. Chaco: Roque Sáenz Peña.	Wittmer, 1963; Souza Quintino, 2017
<i>P. hirtus</i> Olivier, 1909	Misiones: El Dorado, Loreto.	Wittmer, 1963
<i>P. acuminatus</i> Pic, 1929	Formosa: Gran Guardia.	Souza Quintino, 2017
<i>P. vianai</i> Wittmer, 1988	San Luis: San Gerónimo.	Wittmer, 1988
<i>Pseudophengodes</i> Pic, 1930		
<i>P. cincinnata</i> (Erichson, 1847)	Jujuy.	Zaragoza-Caballero & Pérez-Hernández, 2014
<i>Stenophrixothrix Wittmer, 1963</i>		
<i>S. pallens</i> (Berg, 1885)	Buenos Aires: Vicente López. Córdoba: Unquillo. Santa Fe: Piquete.	Zaragoza-Caballero & Pérez-Hernández, 2014

Tabla I. Géneros y especies de Phengodidae, localidades donde fueron colectadas y sus referencias.

Distribución biogeográfica

Según los datos obtenidos por la bibliografía y los ejemplares colectados (Tabla I), los Phengodidae se encuentran en nueve de las 15 ecorregiones presentes en Argentina según Morello et al. (2012) (Fig. 3); el género *Phrixothrix* es el más ampliamente distribuido siendo *P. hieronymi* la especie que llega más al sur, registrándose en El Bolsón (Río Negro), perteneciente a la ecorregión de Bosques Patagónicos.

Las especies estudiadas en este trabajo están claramente adaptadas a ambientes áridos, *M. atacamensis* y *N. huantaensis* presentes desde Atacama y Huanta (o Guanta) en Chile respectivamente, hasta las provincias argentinas colindantes a la cordillera de los Andes (Catamarca, La Rioja y Tucumán) en localidades correspondientes a la ecorregión “Monte de Sierras y Bolsones”, y *O. unicolor* presente en las provincias antes mencionadas pero extendiéndose hasta Chaco (Pampa del Inferno) dentro de la ecorregión de “Chaco Seco”.

A pesar que la familia está presente en la mayoría de las ecorregiones argentinas, la mayor diversidad se observa en las ecorregiones del “Monte de Sierras y Bolsones” y “Chaco Seco”, caracterizadas por escasas precipitaciones y/o lluvias estivales y vegetación xérica típica de ambientes áridos a semiáridos. De plantear nuevos estudios biosistemáticos, estos ambientes serían los más propicios para llevarlos a cabo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible en parte gracias a los fondos proporcionados por CONICET por medio del Proyecto de Unidad Ejecutora, PUE 201622920160100125. Quisiéramos agradecer al Dr. Patricio Fidalgo por aportar parte del material de estudio.

REFERENCIAS

- Barriga-Tuñon, J.E. (2009) Phengodidae de Argentina; especies presentes en Argentina de la familia Phengodidae. Disponible en: http://www.coleoptera-neotropical.org/paginas/2_PAISES/Argentina/pheng_arg.html [acceso: 20 de septiembre de 2019].
- Constantin, R. (2014) Contribution à la connaissance des Phengodidae de Guyane et description de huit espèces nouvelles (Coleoptera, Elateroidea). Coléoptères de Guyane. Tome VIII. *Le Coléoptériste(Supplément)*,??, 86-104.
- Constantin, R. (2016) Deux nouveaux Phengodidae de Guyane et du Guyana (Coleoptera, Elateroidea). *Le Coléoptériste*, 19(3), 158-162.
- Costa, C. & Zaragoza-Caballero, S. (2010) Phengodidae LeConte, 1861. *Handbuch der Zoologie/Handbook of Zoology. Band/Volumen VI Arthropoda: Insecta Teilband/Part 38. Coleoptera, Beetles. Volume 2. Morphology and Systematics (Polyphaga partim)* (eds. Beutel, R.G., Leschen, R.A.B., & Lawrence, J.F.), pp. 126-135. W. De Gruyter, Berlin.
- Costa, C., Vanin, S.A., Casari, S.A., & Viviani, V.R. (1999) Larvae of neotropical coleoptera. XXVII. *Phrixothrix hirtus*: Immature, neotenic female, adult male and boonomic data (Phengodinae, Phengodidae, Coleoptera). *Iheringia, Série Zoologia*, 86, 9-28.
- Kundrata, R., Blank, S.M., Prosvirov, A.S., Sormova, E., Gimmel, M.L., Vondráček, D., & Kramp, K. (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.
- Morello, J., Matteucci, S., & Rodríguez, A. (2012) *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. I. ed.* Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires.
- Pic, M. (1926) Nouveautés diverses. *Mélanges Exotico-Entomologiques*, 47, 1-32.
- Quintino, H.Y.S. (2017) *Análise filogenética de subfamília Mastinocerinae LeConte, 1881 (Insecta, Coleoptera, Phengodidae)* (Tesis doctoral) Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo.
- Roza, A.S., & Mermudes, J.R.M. (2019) New genus and two new species of Railroad-worm Beetles from Brazil, with a discussion on asymmetry

- of aedeagus in the family (Coleoptera: Phengodidae). *Annales Zoologici (Warszawa)*, **69**(4), 805-816.
- Roza, A.S., & Mermudes, J.R.M. (2020) A new genus of railroad-worm beetles from the Atlantic Rainforest from Brazil (Coleoptera: Phengodidae, Mastinocerinae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, **60**, e202060 (s.i.).13.
- Roza, A.S., Quintino, H.Y.S., Mermudes, J.R.M., & Silveira, L.F.L. (2017) *Akamboja* gen. nov., a new genus of railroad-worm beetle endemic to the Atlantic Rainforest, with five new species (Coleoptera: Phengodidae, Mastinocerinae). *Zootaxa*, **4306**, 501523.
- Roza, A.S., Mermudes, J.R.M., & Silveira, L.F.L. (2019) New species and rediagnosis of *Akamboja*, and a new record for *A. minimum* (Coleoptera: Phengodidae, Mastinocerinae). *Journal of Natural History*, **52**, 2935-2947.
- Sánchez-Echeverría, K., Castellanos, I., Zaragoza-Caballero, S., & Bueno-Villegas, J. (2014) Decapitación de milpiés Xystodesmidae (Polydesmida) por escarabajos Phengodidae. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **85**, 1273-1276.
- Tiemann, D.L. (1967) Observations on the natural history of the western banded glowworm *Zarhipis integripennis* (Le Conte) Coleoptera: Phengodidae). *Proceedings of the California Academy of Sciences*, **35**, 235-264.
- Vega-Badillo, V., & Zaragoza-Caballero, S. (2019) Nueva especie del género *Phengodes* (Phengodella) (Coleoptera: Phengodidae) y una clave para los fengódidos de Belice. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **90**, e902863.
- Vega-Badillo, V., Zaragoza-Caballero, S., & Ivie, M.A. (2020) A new genus of Phengodidae (Coleoptera) from the Neotropical Region. *Papéis Avulsos de Zoologia*, **60**, e202060 (s.i.).06.
- Wittmer, W. (1963) Zur kenntnis der Phengodidae (Coleoptera) (25 Beitrag zur Kenntnis der neotropischen Malacodermata) mit 30 abbildungen. *Mitteilungen der Schweizerische Entomologischen Gesellschaft*, **36**, 73-99.
- Wittmer, W. (1976) Arbeiten zu einer Revision der Familie Phengodidae (Coleoptera). *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey*, **27**, 414-524.
- Zaragoza-Caballero, S., & Pérez-Hernández, C.X. (2014) *Sinopsis de la familia Phengodidae (Coleoptera): trenecitos, bigotudos, glow-worms, railroad-worms o besouros trem de ferro*. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. México.

Notas de autor

zaragoza@ib.unam.mx