



Biodiversidad de Elateridae (Coleoptera) en México

Biodiversity of Elateridae (Coleoptera) in Mexico

Martín L. Zurita-García^{1✉}, Paul Johnson² y Santiago Zaragoza-Caballero¹

¹Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado postal 70-153, 04510 México, D. F., México.

²Severin-McDaniel Insect Research Collection, Box 2207A, SAG 361, 1010 Rotunda Drive, South Dakota State University, Brookings, SD 57007, USA.

✉ mzurita@ibiologia.unam.mx

Resumen. Se presenta una perspectiva del conocimiento sobre la diversidad de Elateridae de las subfamilias Agrypninae, Cardiophorinae, Cebrioninae, Denticollinae, Elaterinae, Lissominae, Negastrinae, Semiotinae y Thylacosterninae registrados en el territorio nacional. Se comentan características morfológicas, ecológicas y relaciones filogenéticas, casos de endemismo y desarrollo del conocimiento taxonómico de la familia.

Palabras clave: diversidad, Insecta, Elateroidea, México.

Abstract. The knowledge on the diversity of the subfamilies of Elateridae (Coleoptera): Agrypninae, Cardiophorinae, Cebrioninae, Denticollinae, Elaterinae, Lissominae, Negastrinae, Semiotinae and Thylacosterninae, occurring in Mexico is presented. Comments about their morphological and ecological characteristics, phylogenetic relationships, endemism and taxonomic study are also given.

Key words: diversity, Insecta, Elateroidea, Mexico.

Introducción

La familia Elateridae se caracteriza por la libre articulación entre protórax y mesotórax y por poseer un prolongamiento de la región posterior del prosterno denominado proceso prosternal, el cual se incrusta en una cavidad del mesosterno, fenómeno que inicia un proceso físico que les da la propiedad de saltar aún cuando se encuentren en posición decúbito-dorsal sobre el suelo, de allí su nombre común “tronadores”, “quiebrapalitos”, “saltapericos” o “saltadores”. Son coleópteros que en América se distribuyen desde Alaska hasta el sur de Argentina. Se reconocen por la siguiente combinación de caracteres. Talla de 0.9-75.0 mm de largo. Cuerpo de moderado a muy alargado; de coloración variable, algunos con colores brillantes que contrastan con el negro, asociado a fenómenos de mimetismo (Figs. 1-4). Cabeza generalmente prognata; región frontal muy variable, con o sin carena, ésta puede presentarse desde un arco completo de ojo a ojo hasta proyectarse sobre el labro. Ojos generalmente grandes y protuberantes, de ordinario más pequeños en las hembras; finamente facetados, omatidias de tipo exocono; sutura frontocripeal ausente; labro libre.

Antenas generalmente con 11 antenómeros, generalmente serradas, filiformes, pectinadas o bipectinadas o flabeladas. Mandíbulas uni o bidentadas, mola ausente, base de la mandíbula con peine de sedas; maxila con galea y lacinia; labio sin lígula. Pronoto tan o más ancho que los élitros; de ordinario más corto, pero en *Lacais Fleutiaux* es proporcionalmente muy largo con relación a los élitros. Ángulos posteriores proyectados o no; proceso prosternal de corto a largo que se ajusta en una cavidad mesosternal. Sutura notosternal completa, lisa o surcada, con o sin una cavidad antenal profunda. Procoxa sin proyectarse abajo del prosterno, cavidades procoxales separadas; trocántin reducida, oculto o ausente; endopleura más o menos fusionada al noto en la base de la sutura notosternal. Élitros alargados, enteros, apicalmente redondeados, mucronados o romos; estrías usualmente presentes, punteadas; pliegue epipleural estrecho, ápice elitral redondeado, emarginado, agudo o con espinas. Alas membranosas funcionales en la mayoría, algunos braquípteros o micrópteros, raramente ápteros. Venación de las alas bien desarrollada y variable. La vena anal ramificada; con célula radial y vena cruzada r3; región apical de ordinario con 3 venas rp que representan una figura en forma de epsilon. Patas, con fórmula tarsal 5-5-5, tarsómeros generalmente simples, algunas veces con arolio o lamelas membranosas. Abdomen con 5 ventritos, los primeros 4 están fusionados. Edeago trilobulado,



Figuras 1-4. 1, subfamilia Cardiophorinae: *Aptopus* (Eschscholtz, 1829); 2, subfamilia Agrypninae: *Chalcolepidius* (Eschscholtz, 1829); 3, subfamilia Elaterinae: *Melanotus* (Eschscholtz, 1829); 4, subfamilia Semiotinae: *Semiotus* (Eschscholtz, 1829).

parámetros con o sin espinas preapicales laterales. Hembras con el esternito VIII con un espículo ventral y un par de proyecciones antero-laterales cortas. Ovipositor

generalmente con los paraproctos más grandes que los gonocoxitos; estili usualmente presentes y casi apicales. Los gonocoxitos de la hembra están dorsoventralmente

comprimidos; estilos reducidos, como báculos alargados, cortos a largos, de angostos a espatulados (Johnson, 2002).

Biología y ecología. Algunos son depredadores de insectos esternorincos de cuerpo suave (i.e. cóccidos, pulgones), pero muchos se alimentan de frutas maduras o caídas, néctar, polen, partes florales, cuerpos fructíferos de ascomicetos, nectarios extra-florales y secreciones radiculares. Las agregaciones de adultos son usualmente abundantes por sólo unas pocas semanas, y hay disminuciones temporales o fenológicas (Johnson, 2002). Cuando son molestados pueden emitir luz o simular estar muertos (i.e. Agrypninae: Pyrophorini). Los adultos suelen ser colectados mediante el golpeo al follaje o con trampas de atracción luminosa. Se desconoce el ciclo de vida de la mayoría de las especies a pesar de la importancia económica que algunas de ellas

poseen (i.e. *Agriotes* Eschscholtz, *Melanotus* Eschscholtz). Las larvas se encuentran en suelos limo-arcillosos o arenosos, sotobosque, debajo de rocas, material vegetal en descomposición, troncos en vías de degradación, bromelias, nidos de insectos sociales como las termitas, algunas pueden ser caníbales (Costa et al., 1988, 2010). Las larvas que habitan en la madera son saprófagas de mixomicetos, algunas son depredadoras de invertebrados pequeños e inmaduros, mientras que las especies que viven en el suelo son generalmente depredadoras u omnívoras. Algunas especies de los géneros de la subfamilia Elaterinae *Agriotes* Eschscholtz, *Limonius* Eschscholtz y *Selatosomus* Stephens (Elaterinae) se alimentan de semillas recién germinadas, raíces y plántulas de gramíneas; ocasionalmente de raíces, algunas de importancia agrícola (maíz, papa, caña de azúcar); y tubérculos de ciertos vegetales. Las

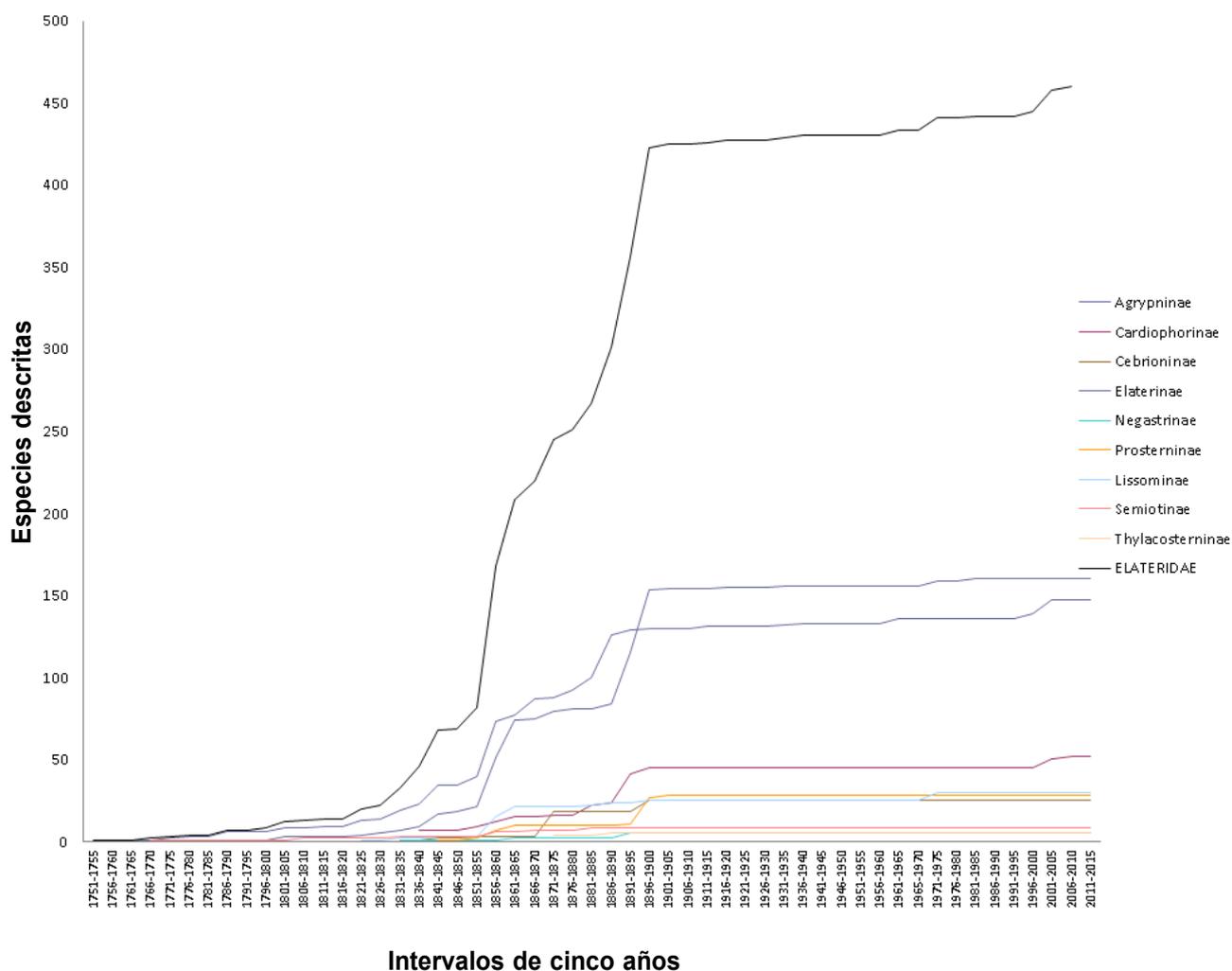


Figura 5. Curva de acumulación cronológica de las especies de elatéridos de México.

larvas se alimentan de líquidos y la digestión es extra-oral. Hay generalmente de 3 a 5 estadios larvales, que toman de 1 a 3 años de desarrollo, dependiendo de la calidad y la disponibilidad de la comida, por lo que algunas especies de pequeño tamaño pueden completar su ciclo de vida en 1 o 2 años. Si las condiciones no son las adecuadas, puede extenderse por más de 3 años. La mayoría de los miembros de la tribu Pyrophorini son bioluminiscentes. Los adultos poseen un par de órganos luminosos sobre el tórax, con una mancha mediana adicional que se localiza ventralmente en la base del primer segmento abdominal y se observan cuando el escarabajo está volando (Costa, 1975). Los patrones del flasheo pueden involucrar atracción por parte del macho (Johnson, 2002). Las membranas intersegmentales en embriones y larvas de esta tribu son luminosas (Johnson, 2002). Los estudios sobre las interrelaciones de los elatéricos con otros organismos son escasos: Thomas (1931, 1932) discutió los parásitos de las larvas, depredadores, enfermedades y biología general de los elatéricos; Balduf (1935) brevemente discutió la depredación por larvas (ej. *Pyrophorus* Illiger y *Alaus* Eschscholtz) y Zacharuk (1963) examinó las preferencias alimenticias de varias especies y resumió la literatura sobre el tema. Numerosos elatéricos con colores brillantes, aposemáticos, están asociados a complejos de imitación que involucran un mimetismo con mariposas (Lepidoptera), avispas (Hymenoptera) y escarabajos de las familias Cerambycidae, Lycidae, Lampyridae, Cantharidae y Cleridae. Los adultos de *Aeolus* y *Conoderus* (géneros con registros en México) imitan el color y movimiento de las hormigas (Hymenoptera) (Johnson, 2002).

Sistemática. La familia Elateridae fue considerada como una tribu de los Sternoxi de Latreille (1804, 1825) y considerada por primera vez como familia por Lacordaire (1857). La

hipótesis de que es un grupo natural ha sido cuestionada y abordada en diferentes estudios (Lawrence, 1988; Beutel, 1995; Muona, 1995). Las diferentes subfamilias que la conforman fueron apoyadas originalmente por características morfológicas (Lacordaire, 1857; Candèze, 1857, 1859, 1860, 1863, 1874; Schwarz, 1906a, b, 1907a, b; Fleutiaux, 1947). Hyslop (1917) fue el primero en incluir caracteres de la larva para proponer subfamilias: Pyrophorinae, Elaterinae, Cardiophorinae (Cardiopherinae en el original) y Physodactylinae, consciente que era una propuesta parcial por la falta de información de las larvas de otros grupos. Otras clasificaciones con caracteres morfológicos y sin emplear un método explícito son los de Gur'yeva (1974), Dolin (1975, 1978), Stibick (1975), los 2 primeros propusieron 10 subfamilias: Agrypninae, Pityobiinae, Oxynopterinae, Diminae, Tetralobinae, Negastrinae, Denticollinae (en lugar de Athoinae), Oestodinae, Elaterinae y Cardiophorinae. Lawrence y Newton (1995) propusieron el esquema más aceptado hasta el momento, añadiendo a la clasificación anterior las subfamilias: Cebrioninae, Thylacosterninae, Lissominae, Semiotinae, Hemioptinae, Physodactylinae, Eudicronychinae, Anischiinae y Subprotelaterinae. Los estudios que proponen diferentes hipótesis filogenéticas sobre las subfamilias son los de Calder et al. (1993), Sagegami-Oba et al. (2007), Oba (2007) y Kundrata y Bocak (2011), los 3 últimos incorporando evidencia molecular. Estudios recientes con caracteres morfológicos y moleculares (Lawrence et al., 2007) revelan que las subfamilias Thylacosterninae + Lissominae deberían estar dentro de Elateridae y Anischiinae con Eucnemidae. Estudios que ponen a prueba la monofilia de cada una de las subfamilias son pocos (Vaphtera et al., 2009; Douglas, 2011).

Cuadro 1. Géneros y especies de Elateridae del mundo y de México, y endémicas de México

<i>Subfamilias</i>	<i>Géneros en el mundo</i>	<i>Géneros en México</i>	<i>Especies en el mundo</i>	<i>Especies en México</i>	<i>Especies endémicas de México</i>
Agrypninae	120	24 (20%)	2676	147 (5%)	62
Cardiophorinae	28	6 (21%)	1223	52 (4%)	23
Cebrioninae	20	2 (10%)	281	25 (9%)	1
Prosterninae	197	7 (3%)	2147	28 (1%)	21
Elaterinae	207	26 (12%)	5340	160 (3%)	79
Lissominae	13	4 (31%)	191	30 (16%)	16
Negastrinae	28	4 (11%)	387	5 (1%)	2
Semiotinae	2	1 (50%)	122	8 (6%)	0
Thylacosterninae	1	1 (100%)	17	5 (29%)	0
TOTAL	616	75 (12%)	1 2367	460 (3.7%)	204 (44%)

Cuadro 3. Datos acumulados de especies por año de descripción de las especies de las subfamilias de Elateridae en México. Agr= Agrypninae, Car= Cardiophorinae, Ceb= Cebioninae, Ela= Elaterinae, Neg= Negastrinae, Pro= Prosterninae, Liss= Lissominae, Sem= Semiotinae y Thy= Thylacosterninae

<i>Int-Fec\Sub</i>	<i>Agr</i>	<i>Car</i>	<i>Ceb</i>	<i>Ela</i>	<i>Neg</i>	<i>Pro</i>	<i>Liss</i>	<i>Sem</i>	<i>Thy</i>	<i>Ela</i>
1751-1755										1
1756-1760	1									1
1761-1765	1									1
1766-1770	1							1		2
1771-1775	2							1		3
1776-1780	3							1		4
1781-1785	3							1		4
1786-1790	6							1		7
1791-1795	6							1		7
1796-1800	6			1				1		8
1801-1805	8			3				1		12
1806-1810	8			3				2		13
1811-1815	9			3				2		14
1816-1820	9			3				2		14
1821-1825	13			4			1	2		20
1826-1830	14			5			1	2		22
1831-1835	19		1	7	1		2	3		33
1836-1840	23	7	1	9	1		2	3		46
1841-1845	34	7	2	17	1	1	3	3		68
1846-1850	34	7	2	18	1	1	3	3		69
1851-1855	40	9	3	21	1	2	3	3		82
1856-1860	73	12	3	51	1	7	15	6		168
1861-1865	77	15	3	74	2	10	21	6		208
1866-1870	87	15	3	75	2	10	21	7		220
1871-1875	88	16	18	79	2	10	21	7	4	245
1876-1880	92	16	18	81	2	10	21	7	4	251
1881-1885	100	22	18	81	2	10	22	8	4	267
1886-1890	126	24	18	84	2	10	24	8	5	301
1891-1895	129	41	18	115	5	11	24	8	5	356
1896-1900	130	45	25	153	5	27	25	8	5	423
1901-1905	130	45	25	154	5	28	25	8	5	425
1906-1910	130	45	25	154	5	28	25	8	5	425
1911-1915	131	45	25	154	5	28	25	8	5	426
1916-1920	131	45	25	155	5	28	25	8	5	427
1921-1925	131	45	25	155	5	28	25	8	5	427
1926-1930	131	45	25	155	5	28	25	8	5	427
1931-1935	132	45	25	156	5	28	25	8	5	429
1936-1940	133	45	25	156	5	28	25	8	5	430
1941-1945	133	45	25	156	5	28	25	8	5	430

Cuadro 3. Continúa

1946-1950	133	45	25	156	5	28	25	8	5	430
1951-1955	133	45	25	156	5	28	25	8	5	430
1956-1960	133	45	25	156	5	28	25	8	5	430
1961-1965	136	45	25	156	5	28	25	8	5	433
1965-1970	136	45	25	156	5	28	25	8	5	433
1971-1975	136	45	25	159	5	28	30	8	5	441
1976-1980	136	45	25	159	5	28	30	8	5	441
1981-1985	136	45	25	160	5	28	30	8	5	442
1986-1990	136	45	25	160	5	28	30	8	5	442
1991-1995	136	45	25	160	5	28	30	8	5	442
1996-2000	139	45	25	160	5	28	30	8	5	445
2001-2005	147	50	25	160	5	28	30	8	5	458
2006-2010	147	52	25	160	5	28	30	8	5	460
2011-2015	147	52	25	160	5	28	30	8	5	

y endemismos, así como los respectivos porcentajes para cada subfamilia, se concentra en el cuadro 1. Las subfamilias más representativas en México son Elaterinae y Agrypninae con 26 y 24 géneros y 160 y 147 especies, respectivamente (Cuadro 1). La subfamilia con más especies endémicas de México es Agrypninae con 62 especies y las que presentan menos son Negastrinae con 2 y Cebriioninae con 1 especie. La subfamilia Semiotinae no tiene ninguna especie endémica.

Riqueza. La riqueza estatal se concentra en pocos estados: Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Chiapas y Durango con el 35.5%, 13.2%, 9.2%, 7.7% y 7.7%, respectivamente. Los estados sin registros son: Campeche, Tlaxcala, Querétaro y Zacatecas. Las subfamilias Agrypninae y Elaterinae tienen representantes en más de la mitad de los estados, lo que contrasta con la presencia en sólo 2 estados de especies de la subfamilia Negastrinae (Cuadro 2). Este patrón general de distribución no es muy diferente al de otras familias de escarabajos en México.

Perspectivas. Si bien es cierto que se ha avanzado en el conocimiento de los elatéricos a nivel mundial, falta mucho por conocer de su riqueza en nuestro país. En la mayoría de los estados mexicanos falta trabajo de campo. Es notorio particularmente en Aguascalientes, Zacatecas y Tlaxcala. Aparentemente estados que fueron rutas obligadas por el comercio de México con el mundo que implicó indirectamente la colecta local, son los más diversos. No se puede soslayar que en el sureste mexicano hay mayor presencia, porque este grupo tiene una distribución tropical, reflejándose en los registros que se tienen en Yucatán y Tabasco; no obstante, Campeche y Quintana Roo son pobres en registros. Zurita-García (2004) proporcionó

registros de 32 y 22 géneros de los estados Jalisco y Morelos, respectivamente, elevando considerablemente su representatividad en México. Las recolectas en la última década en los estados de Oaxaca, Guerrero, Colima y Nayarit proporcionarán nuevos registros estatales.

Comparando la diversidad registrada con otros países de América, históricamente menos diversos que México, mediante un inventario taxonómico completo estimamos que podría duplicarse el número de especies de elatéricos mexicanos. Actualmente los estudios sobre elatéricos se desarrollan sobre la rareza relacionada a aspectos de conservación, plagas de importancia agrícola y bioluminiscencia. No obstante la diversidad de este grupo los estudios sobre su biología son escasos.

Agradecimientos

Al Dr. Fernando Álvarez por la invitación para participar en este número especial de la Revista Mexicana de Biodiversidad, al Conacyt por la beca 203807 concedida al primer autor, al programa de Posgrado en Ciencias Biológicas, a la Unidad de Informática para la Biodiversidad (UNIBIO) y a Susana Guzmán por sus asistencia en lo toma de fotografías; también al Instituto de Biología y a la Colección Nacional de Insectos (CNIN) ambos de la UNAM.

Literatura citada

- Balduf, W. V. 1935. Bionomics of entomophagous Coleoptera. John S. Swift Co. New York. 163 p.
 Beutel, R. G. 1995. Phylogenetic analysis of Elateriformia

- (Coleoptera: Polyphaga) based on larval characters. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 33:145-171.
- Calder, A. A. 1998. Coleoptera: Elateroidea. *In* *Zoological Catalogue of Australia*. Volume 29.6, A. Wells (ed.). CSIRO Publishing, Melbourne. 248 p.
- Calder, A. A., J. F. Lawrence y W. H. Trueman. J. 1993. *Austrelater*, gen. nov. (Coleoptera: Elateridae), with description of the larva and comments on elaterid relationships. *Invertebrate Taxonomy* 7:1349-1394.
- Candèze, E. 1857. Monographie des Élatérides. Vol. 1. Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège 12: 400 p.
- Candèze, E. 1859. Monographie des Élatérides. Vol. 2. Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège 14: 543 p.
- Candèze, E. 1860. Monographie des Élatérides. Vol. 3. Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège 15: 512 p.
- Candèze, E. 1863. Monographie des Élatérides. Vol. 4. Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège 17: 534 p.
- Candèze, E. 1874. Revision de la monographie des Élatérides. Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège 4: 218 p.
- Casari, S. A. 1996. Systematics and phylogenetic analysis of *Alaus* Eschscholtz, 1829 (Coleoptera, Elateridae). *Revista Brasileira de Entomologia* 40:249-298.
- Casari, S. A. 2002. Review of the genus *Chalcolepidius* Eshscholtz, 1829 (Coleoptera, Elateridae, Agrypninae). *Revista Brasileira de Entomologia* 46:263-428.
- Champion, G. C. 1894-1896. Elateridae. *In* *Biologia Centrali-Americana*. Insecta: Coleoptera Vol. 3, part 1, F. D. Godman y O. Salvin (eds.). p. 258-584.
- Chassain, J. y J. Touroult. 2010. Les Élatérides de Guyane (Coleoptera, Elateridae). *In* *Contribution à l'étude des coléoptères de Guyane*, Tome II, J. Touroult, (Supplément au Bulletin de liaison d'Association des Coléoptéristes de la Région Parisienne "Le Coleopteriste", ACOREP- France, Paris. 30 p.
- Costa, C. 1975. Systematics and evolution of the tribes Pyrophorini and Heligmini, with description of Campyloxeninae, new subfamily (Coleoptera, Elateridae). *Arquivos de Zoologia, São Paulo* 265:49-190.
- Costa, C., S. A. Vanin y S. A. Casari-Chen. 1988. Larvas de Coleoptera do Brasil. *Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo*. 282 p.
- Costa, C., J. F. Lawrence y S. P. Rosa. 2010. Elateridae Leach, 1815. *In* *Handbook of Zoology*, Vol. IV, Arthropoda: Insecta, Coleoptera: evolution and systematics (Polyphaga Part), R. G. Beutel y R. A. B. Leschen (Org.). Jena, Friedrich-Schiller-Universität. Jena. p. 75-103.
- Dolin, V. G. 1975. Wing venation of click beetles (Coleoptera, Elateridae) and its importance for taxonomy of the family. *Zoologicheskii Zhurnal* 54:1618-1633.
- Dolin, V. G. 1978. Phylogeny of click beetles (Coleoptera, Elateridae). *Vestnik Zoologii* 3:3-11.
- Douglas, H. 2011. Phylogenetic relationships of Elateridae inferred from adult morphology, with special reference to the position of Cardiophorinae. *Zootaxa* 2900:1-45.
- Fleutiaux, E. 1947. Révision des Élatérides (Coléoptères) de L'Indo-Chine Française. *Notes d'Entomologie Chinoise* 11:233-420.
- Girard, C. 1972. Contribution a l'étude des Elateridae de l'Afrique noire (Col.). *Bulletin de la Société Entomologique de France* 17:276-283.
- Germar, E. F. 1840. Nachträge zu den Bemerkungen über Elateriden. *Zeitschrift für die Entomologie* 2:439-440.
- Gur'yeva, Y. L. 1974. Thoracic structure of click beetles (Coleoptera, Elateridae) and the significance of the structural characters for the system of the family. *Entomologicheskoye Obozreniye* 53:96-113. (in Russian; translation in *Entomological Review*, Washington 53:67-79).
- Hayek, C. M. F. von 1990. A reclassification of the *Melanotus* group of genera (Coleoptera: Elateridae). *Bulletin of the British Museum of Natural History (Entomology)* 59:37-115.
- Hyslop, J. A. 1917. The phylogeny of the Elateridae based on larval characters. *Annals of the Entomological Society of America* 10:241-263.
- Hyslop, J. A. 1923. The present status of the coleopterous family Plastoceridae. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 25:156-160.
- Johnson, P. J. 2002. Elateridae Leach 1815. *In* *American beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*, volume 2, R. H. Arnett, Jr., M. C. Thomas, P. E. Skelley y J. H. Frank (eds.). CRC Press, Gainesville. p. 160-173.
- Johnson, P. y P. C. Cate. 2010. Synopsis of the described Coleoptera of the world. Elateridae. Texas A&M University. insects.tamu.edu/research/; última consulta: 07.III.2012.
- Kundrata, R. y L. Bocak. 2011. The phylogeny and limits of Elateridae (Insecta, Coleoptera): is there a common tendency of click beetles to soft-bodiedness and neoteny? *Zoologica Scripta* 40:364-378.
- Lacordaire, J. T. 1857. *Histoire Naturelle des Insectes. Genera des Coléoptères ou exposé méthodique et critique de tous les genres proposés jusqu'ici dans cet ordre d'insectes*. Vol. 4, Librairie Encyclopédique de Roret, Paris. 579 p.
- Latreille, P. A. 1804. *Histoire Naturelle, Générale et Particulière des Crustacés et des Insectes. Familles Naturelles des Genres*. F. Dufart, Paris. 406 p.
- Latreille, P. A. 1825. *Familles Naturelles du Règne Animal, Exposées Succinctement et dans un Ordre Analytique, avec L'Indication de leurs Genres*. Baillièere, Paris. 570 p.
- Lawrence, J. F. 1988. Rhinorhipidae, a new beetle family from Australia, with comments on the phylogeny of the Elateriformia. *Invertebrate Taxonomy* 1987:1-53.
- Lawrence, J. F. y A. F. Newton, Jr. 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names). *In* *Biology, phylogeny, and classification of Coleoptera: papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson*, Vol. 2, J. Pakaluk y S. A. Ślipiński (eds.). Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa. p. 779-1006.
- Lawrence, J. F., N. B. Nitisky y A. G. Kirejtshuk. 1995. Phylogenetic position of Decliniidae (Coleoptera: Scirtoidea)

- and comments on the classification of Elateriformia (sensu lato). *In* Biology, phylogeny, and classification of Coleoptera: papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson, Vol. 1, J. Pakaluk y S. A. Ślipiński (eds.). Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa. p. 375-410.
- Lawrence, J. F., J. Muona, M. Teräväinen, G. Ståhls y V. Vahtera 2007. *Anischia*, *Perothops* and the phylogeny of Elateroidea (Coleoptera: Elateriformia). *Insect Systematics and Evolution* 38:205-239.
- Muona, J. 1995. The phylogeny of Elateroidea (Coleoptera), or which tree is the best? *Cladistics* 9:413-426.
- Oba, Y. 2007. Molecular phylogenetic analysis of click beetles (Coleoptera: Elateridae). *Coleopterists' News* 157:7-10.
- Sagegami-Oba, R., Y. Oba y H. Ôhira. 2007. Phylogenetic relationships of click beetles (Coleoptera: Elateridae) inferred from 28S ribosomal DNA: insights into the evolution of bioluminescence in Elateridae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 42:410-421.
- Schwarz, O. 1906a. Coleoptera. Fam. Elateridae. *In* Genera Insectorum Fasc. 46A, P. Wytsman (ed.). Brussels. p. 1-112.
- Schwarz, O. 1906b. Coleoptera. Fam. Elateridae. *In* Genera Insectorum Fasc. 46B, P. Wytsman (ed.). Brussels. p. 113-224.
- Schwarz, O. 1907a. Coleoptera. Fam. Elateridae. *In* Genera Insectorum Fasc. 46C, P. Wytsman (ed.). Brussels. p. 225-370.
- Schwarz, O. 1907b. Coleoptera. Fam. Plastoceridae. *In* Genera Insectorum Fasc. 50, P. Wytsman (ed.). Brussels. p. 1-10.
- Stibick, J. N. L. 1971. The generic classification of the Negastrinae (Coleoptera, Elateridae). *Pacific Insects* 13:371-390.
- Stibick, J. N. L. 1979. Classification of the Elateridae (Coleoptera). Relationships and classification of the subfamilies and tribes. *Pacific Insects* 20:145-186.
- Thomas, C. A. 1931. The predatory enemies of Elateridae (Coleoptera). *Entomological News* 42:137-140, 158-167.
- Thomas, C. A. 1932. The diseases of Elateridae (Coleoptera). *Entomological News* 43:149-155.
- Vahtera, V., M. Jyrki y J. F. Lawrence. 2009. Phylogeny of the Thylacosterninae (Coleoptera, Elateridae). *Cladistics* 25:147.
- Zacharuk, R. Y. 1963. Comparative food preferences of soil, sand, and wood inhabiting wireworms (Coleoptera, Elateridae). *Bulletin of Entomological Research* 54:161-165.
- Zurita-García, M. L. 2004. La familia Elateridae en la Reserva de la Biosfera, CEAMISH, Morelos, México. Tesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 110 p.