



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**ESTUDIO FAUNÍSTICO DE LA FAMILIA ELATERIDAE
(INSECTA: COLEOPTERA) EN LA ESTACIÓN DE BIOLOGÍA
CHAMELA, JALISCO, MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A:

ERICK OMAR MARTÍNEZ LUQUE



**DIRECTOR DE TESIS:
ALEJANDRO ZALDÍVAR RIVERÓN**

MÉXICO, D. F. 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
Secretaría General
División de Estudios Profesionales

Votos Aprobatorios

DR. ISIDRO ÁVILA MARTÍNEZ
Director General
Dirección General de Administración Escolar
Presente

Por este medio hacemos de su conocimiento que hemos revisado el trabajo escrito titulado:

Estudio faunístico de la familia Elateridae (Insecta: Coleoptera) en la Estación de Biología Chamela, Jalisco, México.

realizado por **Martínez Luque Erick Omar** con número de cuenta **3-0532714-1** quien ha decidido titularse mediante la opción de **tesis** en la licenciatura en **Biología**. Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Propietario Dr. Juan José Morrone Lupi

Propietario Dr. Andrés Ramírez Ponce

Propietario Tutor Dr. Alejandro Zaldívar Riverón

Suplente Dr. Víctor Hugo Toledo Hernández

Suplente M. en C. Marysol Trujano Ortega

Atentamente

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU ”

Ciudad Universitaria, D. F., a 30 de enero de 2014

EL JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ

Señor sinodal: antes de firmar este documento, solicite al estudiante que le muestre la versión digital de su trabajo y verifique que la misma incluya todas las observaciones y correcciones que usted hizo sobre el mismo.

MAG/mdm

Dedicatoria

Dedico este trabajo especialmente a mis padres Javier Martínez Martínez y Martha Luque Hernández, que siempre me han brindado su apoyo incondicional en todo momento y me han brindado la fortaleza, a cada paso que doy en mi vida.

Y a mis hermanos José Antonio, Laura y Francisco Javier, por siempre creer en mí.

Agradecimientos

Al Dr. Alejandro Zaldívar Riverón, por aceptarme como su alumno, compartir su conocimiento conmigo, y por todas las facilidades para que este trabajo se llevara a cabo, Muchas Gracias.

Al Dr. Carlos Pedraza Lara, por la asesoría en el trabajo de laboratorio y por ayudar a que la parte molecular fuera relajada y fácil de aprender.

Al Dr. Martín Leonel Zurita García, por la ayuda en la parte de la taxonomía, siempre en la mejor de las disposiciones, por sus consejos y su apoyo, a lo largo de todo el trabajo, lo cual se ve reflejada ahora en mi pasión por los elatéridos.

Al Dr. Santiago Zaragoza Caballero y al Sr. Adolfo Ibarra Vázquez por sus consejos y valiosas aportaciones con su experiencia en el campo, lo cual ayudo en la recolecta del material para este trabajo.

A los Dres. Juan José Morrone Lupi, Adrés Ramírez Ponce, Victor Hugo Toledo Hernández, y a la M. en C. Marysol Trujano Ortega, por su revisión crítica y valiosos comentarios del manuscrito final, que me permitieron mejorar el trabajo.

A la Bióloga Susana Guzmán Gómez, del Instituto de Biología, por la asistencia técnica en fotografía.

A los amigos que conocí a lo largo de este trabajo, los cuales me enseñaron esa enorme pasión por los insectos, que ahora esta pasión, forma parte de mi vida.

A mis compañeros y amigos de trabajo de la CCUD (Coordinación de Colecciones Universitarias Digitales) que me apoyaron, en especial a Daniel Pérez Castillo por las facilidades para concluir este trabajo.

Y por supuesto a mi compañera, Gaby Ale, que me ha enseñado, aconsejado, apoyado, y me ha dado la fortaleza para poder concluir con este proyecto, gracias por formar parte de mi vida.

**ESTUDIO FAUNÍSTICO DE LA FAMILIA ELATERIDAE (INSECTA:
COLEOPTERA) EN LA ESTACIÓN DE BIOLOGÍA CHAMELA, JALISCO,
MÉXICO.**

Alumno: Erick Omar Martínez Luque

Director de tesis: Dr. Alejandro Zaldívar Riverón

*Al verte tan bella íntuyo
que así serás envidiada,
que así serás envidiada,
Al verte tan bella íntuyo.
Mí pensamiento concluyo
Y te digo prenda amada
¡Nunca seas como el cocuyo,
que trae la luz apagada!*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	- 5 -
Diversidad Biológica.....	- 5 -
Coleoptera	- 6 -
El código de barras de la vida.....	- 8 -
ANTECEDENTES	- 10 -
La familia Elateridae en América	- 10 -
La familia Elateridae en México	- 12 -
Estudios filogenéticos de Elateridae.....	- 13 -
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	- 14 -
OBJETIVO GENERAL.....	- 14 -
OBJETIVOS PARTICULARES	- 14 -
MÉTODO	- 14 -
Área de estudio	- 14 -
Flora	- 16 -
Fauna	- 16 -
MATERIALES Y MÉTODO	- 17 -
MUESTREO	- 17 -
TÉCNICAS DE RECOLECTA	- 17 -
Trampa Malaise:.....	- 17 -
Recolecta directa y Red entomológica:	- 18 -
Trampas de luz:	- 19 -
Trampa Funnel:	- 20 -
IDENTIFICACIÓN DE EJEMPLARES.....	- 21 -
Identificación morfológica	- 23 -
Obtención de secuencias de ADN.....	- 24 -
DELIMITACIÓN DE ESPECIES CON BASE EN SECUENCIAS DE ADN.....	- 25 -
RESULTADOS	- 25 -
Identificación morfológica	- 25 -
Identificación de especies con base en secuencias de ADN.....	1

DISCUSIÓN.....	6
DIVERSIDAD DE LA FAMILIA ELATERIDAE	6
DELIMITACIÓN DE ESPECIES	9
CONCLUSIONES.....	11
DIAGNOSIS.....	17
SUBFAMILIA AGRYPNINAE	17
<i>Conoderus</i> Eschscholtz 1859.....	17
<i>Aeolus</i> Eschscholtz 1829.....	21
<i>Heteroderes</i> Latreille 1834	23
<i>Rismethus</i> Fleutiaux 1947	24
<i>Alaus</i> Eschscholtz 1829.....	24
<i>Chalcolepidius</i> Eschscholtz 1829.....	25
<i>Lacon</i> Castelnau 1836	27
<i>Vesperelater</i> Costa 1975	27
SUBFAMILIA ELATERINAE	28
<i>Dicrepidius</i> Eschscholtz 1829	28
<i>Megapenthes</i> Kiensewetter 1863.....	30
<i>Dipropus</i> Germar 1839.....	33
<i>Anchastus</i> Leconte 1854	35
<i>Orthostethus</i> Lacordaire 1857	37
<i>Physorhinus</i> Eschscholtz 1836	38
<i>Melanotus</i> Eschscholtz 1829.....	39
<i>Diplostethus</i> Schwarz 1907	39
<i>Agriotes</i> Eschscholtz 1829	40
<i>Semiotus</i> Eschscholtz 1829	41
SUBFAMILIA CARDIOPHORINAE	42
<i>Cardiophorus</i> Eschscholtz 1829	42
<i>Esthesopus</i> Eschscholtz 1829	43
<i>Horistonotus</i> Candèze 1859.....	45
SUBFAMILIA CEBRIONINAE	46
<i>Scaptolenus</i> Leconte 1853.....	46
SUBFAMILIA THYLACOSTERNINAE	47

<i>Thylacosternus</i> Bonvouloir 1870.....	47
<i>Thylacosternus</i> Bonvouloir 1870.....	47
Subfamilia Lissominae.....	48
<i>Drapetes</i>	¡Error! Marcador no definido.
REFERENCIAS.....	50
APÉNDICE 2	3
Clasificación de los géneros de Elateridae de México y América Central (Johnson, 2002).	3
APÉNDICE DE ILUSTRACIONES	2
APÉNDICE DE IMAGENES:.....	4

INTRODUCCIÓN

DIVERSIDAD BIOLÓGICA

La diversidad biológica se refiere a la variabilidad de formas que la vida tiene, y debe ser comprendida al menos en tres niveles de complejidad principales: taxonómica, genética y ecosistémica (Morrone *et al.*, 1999). El primer nivel es el denominado diversidad taxonómica, que se refiere al conocimiento de los taxones que habitan sobre la Tierra, viendo a las especies como unidades evolutivas “naturales” de las que está compuesta la biodiversidad, ya que las especies son el resultado de procesos evolutivos y representan unidades discretas que se han diferenciado en el tiempo y el espacio y son independientes de otras unidades similares (Morrone, 2001). En un nivel inferior a la diversidad taxonómica encontramos la diversidad genética. Ésta se refiere a la variabilidad que encontramos en los genes de los individuos que forman parte de una misma especie. Ésta es la diversidad que propicia que dentro de cada especie se presenten individuos con diferentes características morfológicas, formas geográficas diferenciadas (especies o razas geográficas) o formas ecológicas particulares. Por último, la diversidad ecosistémica se basa en la variabilidad de las comunidades biológicas (biocenosis), cuya suma integrada constituye la biosfera (Morrone, 2001).

Con esta variedad de procesos y patrones que la diversidad biológica presenta, se tienen que integrar disciplinas biológicas que nos hagan comprender mejor la biota. En general, algunas ciencias afines al estudio de la biodiversidad se encuentran dentro del ámbito de la *Biología Comparada*, la cual realiza un enfoque de las ciencias biológicas, que analiza los procesos y patrones de la vida desde un punto de vista evolutivo (Wiley, 1981). Por lo tanto, cualquier interacción que observamos en la actualidad está determinada por el componente ecológico y el histórico. Los sistemáticos contemporáneos se han basado en los análisis filogenéticos para poder comprender el componente histórico, y con esto han podido proponer clasificaciones naturales. En estos estudios se incluyen diversas técnicas y disciplinas para intentar responder preguntas relacionadas a la biología comparada, ecología, conducta, taxonomía y por supuesto la conservación.

Dentro de la diversidad biológica existente, los insectos son el grupo de seres vivos más diverso. Se han realizado estimaciones sobre la cifra de especies de insectos en el planeta, la cual actualmente varía de los 10 hasta 80 millones (Erwin, 2004). De estas cifras, en la actualidad se han descrito formalmente un total de 1, 020 007 especies de insectos (Zhang, 2011). Con base en estas cifra, los insectos representan 58-67% del total de los eucariotas en el mundo (Footitt *et al.*, 2009), por lo que tienen un papel importante en las cadenas tróficas a diferentes escalas. De igual modo, sus diversas adaptaciones les confieren una distribución amplia a lo largo de los ecosistemas.

Dentro de los insectos se conocen 27 órdenes, de los cuales el orden Coleoptera o también conocido como escarabajos, representan el orden más diverso de los insectos con 370, 000 especies conocidas y 166 familias (Burnie, 2002).

COLEOPTERA

Kristensen (1991) menciona que dentro del orden Coleoptera se incluyen insectos apenas visibles, hasta organismos tropicales de aproximadamente 18 cm de largo. La principal sinapomorfía de los adultos son los élitros que, en reposo, generalmente cubren las alas posteriores membranosas, las cuales se repliegan hacia atrás (sobre el tórax y abdomen) y quedan ocultas bajo los élitros. El segundo par de alas (membranosas), se pliega por medio de estructuras especiales de la base de las alas: el tercer esclerito axilar y el musculo pleural. Otros rasgos importantes son los terguitos abdominales muy poco esclerosados; la región ventral de la cabeza cerrada por la gula; ausencia de glándulas labiales verdaderas y segmentos genitales en ambos sexos, retraídos en los segmentos precedentes. Los caracteres de los inmaduros son: larvas con cabeza más o menos endurecida y completa con antenas y aparato bucal generalmente masticador; palpos maxilares bien desarrollados, labio sin glándulas de seda; pupas adécticas y exaradas (raramente obtectas) (Lawrence y Britton, 1994).

La gran diversidad de especies de coleópteros puede explicarse por su historia evolutiva considerablemente antigua, aunada a las adaptaciones fisiológicas y morfológicas que han desarrollado como resultado de las condiciones ambientales en las cuales se establecen (Kukalová-Peck *et al.*, 1993). Se han encontrado algunas familias que se han especializado en relaciones estrechas y en ocasiones obligadas con una gran variedad de organismos (Crowson, 1981). Estas relaciones en ocasiones pueden derivar en interrelaciones simbióticas mutualistas, las cuales están íntimamente ligadas al tipo de hábitat en el cual se encuentra el organismo.

Dentro de los coleópteros encontramos especies con diversidad de hábitos alimenticios ligados básicamente al tipo de hábitat en el cual se desarrollan. Las especies fitófagas son las más frecuentes, aunque podemos encontrar coprófagos, necrófagos, saprófagos, xilófagos y depredadores (Arnett *et al.*, 2002). Las especies xilófagas son de gran importancia ecológica debido a que desempeñan un papel determinante en la degradación de madera y son un control biológico de ciertas especies de plantas con tipo de reproducción rápida, ya que mantienen en equilibrio la vegetación en conjunto con los fitófagos y los saprófagos (Zurita, 2004).

Una de las familias de coleópteros xilófagos más importantes es Elateridae Leach, 1815. Actualmente se han identificado cerca de 12,500 especies distribuidas en 400 géneros (Johnson y Kate, 2010). Estos organismos son muy característicos por su mecanismo de "clic", en donde existe una libre articulación entre el protórax y el mesotórax dando la capacidad al organismo de saltar aun cuando se

encuentren en posición decúbito-dorsal (Zurita, 2004). Este mecanismo al activarse produce un sonido particular por lo que son conocidos como “escarabajos clic” (Figura 1), aunque también son llamados “cocuyos” debido a que algunos géneros pertenecientes a esta familia presentan bioluminiscencia en el pronoto. En México se conocen como saltadores, martillitos, cochecitos, o gusanos alambre para identificar a sus estadios larvarios (Zurita, 2004). Los miembros de esta familia son de gran importancia económica debido a que sus hábitos xilófagos en los estadios larvarios son muy perjudiciales para productos agrícolas, causando grandes pérdidas económicas, dañando cultivos de forraje, maíz, papa, coliflor, entre otros (Arnett, 1963; Hayek von, 1990; Lawrence *et al.* 2000; Johnson, 2002; Zurita, 2004).

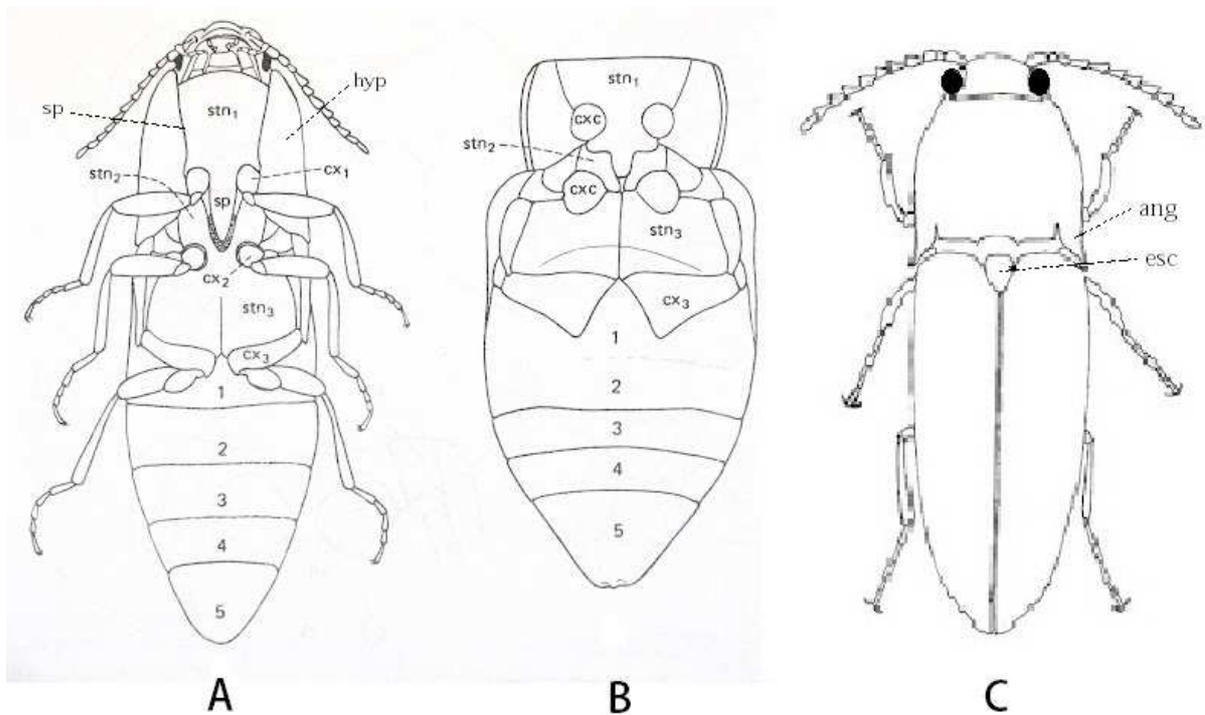


Figura 1. Esquema de un elatérico. A, vista ventral (*Agriotes*); B, vista ventral de tórax y abdomen (*Chrysobothris*); C, vista dorsal; cx, coxa; cxc, cavidad coxal; sp, espina prosternal; stn1, prosterno; stn2, mesosterno; stn3, metasterno; sp, sutura prosternal; hyp, hypomeron; ang, ángulos posteriores; esc, escutelo; 1-5, segmentos abdominales 1-5.

La familia Elateridae también ha sido objeto de algunos estudios fisiológicos y bioquímicos, principalmente con los géneros que tienen presencia de bioluminiscencia (Lall *et al.*, 2000; Zurita, 2004). Uno de esos estudios consistió en catalizar la formación de la luciferasa con acil-CoA a través de acil-adenilato. Los resultados obtenidos en este trabajo sugieren que la luciferasa aparte de tener que ver en los procesos de bioluminiscencia, también interviene en la reacción de síntesis del acil-CoA (Oba *et al.*, 2003).

EL CÓDIGO DE BARRAS DE LA VIDA

Las especies se forman cuando una población ancestral se ve fragmentada y las poblaciones hijas se ven sujetas a fuerzas evolutivas diferentes. Con el paso del tiempo estas fuerzas producen diversificación diferencial de caracteres en las poblaciones hijas, transformándolas en especies distintas, y estos caracteres nos permiten reconstruir la historia evolutiva de los grupos (Gómez y Oliveras, 2003). Un caso especial son las “*especies crípticas*”, las cuales son morfológicamente indistinguibles entre ellas (Bickford *et al.*, 2006). Las especies crípticas, en caso de haber divergido recientemente, pueden ser distinguidas con evidencia micromorfológica, molecular u otro tipo de caracteres, en cuyo caso éstas representan en realidad “*especies pseudocrípticas*”. Una de las herramientas complementarias utilizadas para detectar la presencia de especies crípticas potenciales es mediante el código de barras del ADN o “*Barcoding*”.

El código de barras de la vida es una herramienta molecular que emplea secuencias de ADN de regiones genéticas estandarizadas. Dichas secuencias de ADN ayudan a identificar especies de organismos debido a que su divergencia nucleotídica es mucho menor entre individuos de una misma especie que entre las especies que están estrechamente relacionadas (Hebert *et al.*, 2003). Para llevar a cabo esta identificación en animales se utiliza una secuencia genética de 658 pares de bases presente en las mitocondrias y que se hereda por medio de la madre, responsable de producir una enzima llamada citocromo C oxidasa I (COI). El gen COI contiene una señal filogenética de gran rango, como ningún otro gen mitocondrial, por lo que constituye la principal secuencia del código de barras para el reino animal con excepción del phylum Cnidaria (Hebert *et al.*, 2003; Savolainen *et al.*, 2005).

Ventajas del uso del ADNmt en estudios de diversidad biológica

El DNA mitocondrial es útil para estudios evolutivos por varios motivos. 1) Como el proceso de duplicación del ADN mitocondrial es independiente del nuclear, no está sujeto a recombinación como éste último, lo que le permite que los cambios que se dan en el mtADN se deban exclusivamente a mutaciones a lo largo de las generaciones. 2) A diferencia del ADN nuclear, el ADNmt es heredado sólo por vía materna, es decir, es haploide. Esto tiene por consecuencia que pueda tratarse todo el genoma como un sólo locus y esto hace más asequible su análisis, en estudios intraespecíficos. 3) A diferencia del ADN nuclear, se estima que evoluciona de una forma casi neutral, es decir, no está sujeto a selección (aunque no es una regla). En general, el genoma mitocondrial evoluciona a una tasa mayor que los genes nucleares. Esto se debe a que, como se compone de genes metabólicos básicos, es menos posible que éstos estén sujetos a procesos adaptativos, ya que de estarlo, muchos cambios serían fatales a nivel orgánico. 4) Finalmente, y debido a que muestra menos probabilidades de estar sujeto a selección, la tasa evolutiva del genoma mitocondrial tiene más probabilidades de ser “clock-like”, es decir, de mutar a una tasa más o menos constante. Si bien todas estas ventajas han hecho que el ADNmt se utilice

ampliamente en estudios sobre diversidad y evolutivos, deben considerarse posibles excepciones a la hora de interpretar los datos mitocondriales, así como incorporar metodologías que permitan distinguir posibles errores en la obtención de los mismos. (Galtier *et al.*, 2009).

El código de barras de la vida es un sistema basado en secuencias de ADN para ubicar taxonómicamente organismos vivientes, así como para brindar soporte a los programas de investigación sobre biodiversidad y para resolver problemas taxonómicos (Hebert *et al.*, 2003a, b). El código de barras de ADN ofrece una alternativa viable, haciendo eficiente la descripción de especies ayudando a corroborar los resultados en los casos donde las claves de identificación pudieran tener dudas respecto a la identificación o en los casos donde se pudiera presentar plasticidad fenotípica o variabilidad genética en una misma especie y los caracteres morfológicos no son claros o no se cuenta con alguna clave de identificación (Monaghan *et al.*, 2009). Además, contribuye a revalorizar las colecciones de especies, así como a acelerar el inventario de la biodiversidad (Gregory, 2005; Lanteri, 2007).

Sin embargo, la delimitación de especies requiere del uso de enfoques morfológicos, ecológicos, conductuales, etc. Esto permite contar con un contexto teórico y metodológico robusto, que combinado con los análisis de los datos de secuencias de ADN, se ha denominado como taxonomía integradora (Will *et al.*, 2005). De esta forma, el integrar por congruencia diferentes evidencias, provee de identificaciones de especie más sólidas (Padial *et al.*, 2010).

Metodologías de control para el estudio con ADNmt.

Una desventaja que tiene el empleo del código de barras de ADN en la identificación de especies, es que el mtADN no es funcional para todos los organismos vivos. Por ejemplo, en las plantas la tasa de sustitución de nucleótidos es mucho más lenta que en los animales. Para este caso, sin embargo, se ha intentado utilizar varios fragmentos de otro genes que en combinación podrían dar resultados alentadores (Kress *et al.*, 2005; Fazekas *et al.*, 2008). Otra desventaja del código de barras es la obtención de falsos positivos, es decir, que se obtengan más o menos especies de lo que en realidad son, por lo que si esta herramienta no se emplea correctamente desde un punto de vista técnico, o si no se interpreta adecuadamente, se podrían obtener especies nuevas que no existan o en su defecto, no detectar diferencias entre las especies que fácilmente podrían ser discriminadas por otras evidencias (Parcker *et al.*, 2009).

Herbert *et al.* (2003), realizaron un estudio filogenético con organismos de distintos órdenes y demostraron que las diferencias entre las secuencias de aminoácidos del gen COI, fueron suficientes para permitir la asignación fiable de los organismos a sus diferentes categorías taxonómicas, usando un 2% de divergencia genética, vieron que hay “vacíos” (ausencia de una o más bases en una de las hebras del DNA) en las divergencias, detectando que estas son menores a 2% y cuando se incluyen géneros distintos, hay un “vacío” hasta las proximas divergencias (Hebert

et al., 2003) lo que condujo a un 100% de éxito de identificación, y con esto señalaron que la convergencia de caracteres y la transferencia horizontal de genes, no afectan la recuperación de las afinidades de taxones analizados.

El empleo del código de barras de la vida ha ayudado a detectar especies crípticas, o especies cuyas diferencias morfológicas son apenas perceptibles (la delimitación molecular potencialmente se puede corroborar con datos morfológicos, morfométricos y/o ecológicos), lo que contribuye a incrementar la diversidad estimada (Ceccarelli *et al.*, 2012). Esto ha originado que los taxónomos incorporen cada vez más técnicas moleculares para que en sus muestreos puedan detectar o corroborar especies ya descritas, así como para poder diferenciar genéticamente especies que están divergiendo evolutivamente en periodos recientes.

ANTECEDENTES

LA FAMILIA ELATERIDAE EN AMÉRICA

El estudio de esta familia de coleópteros se inició en 1758 - 1767 con los trabajos de Linnaeus (Zurita, 2004), quien describió varias especies del continente americano, incluyendo *Chalcolepidius porcatus* L., *Chalcolepidius striatus* L., *Semiotus ligneus* L. y *Pyrophorus noctilocus* L. Los estudios sobre elatéridos son particularmente escasos en lo que corresponde al continente antes mencionado, especialmente en la región Neotropical. De los principales autores que aportaron investigación al conocimiento sobre la diversidad de especies de elatéridos en América se encuentra Candezé, quien publicó varios trabajos a lo largo de cuatro décadas (p. ej., Candezé, 1857, 1859, 1860, 1863, 1874, 1889 y 1891). Latreille (1829) también describió a tres géneros *Cylindroderus*, *Dilobitarsus* y *Tomicephalus*, representados principalmente en México y Sudamérica. Champion (p. ej., 1894, 1895, 1896) es otro investigador que realizó estudios taxonómicos que contribuyeron al enriquecimiento de esta familia en Meso y Centroamérica. Muchas de estas aportaciones al estudio de la familia se han documentado en la gran obra *Biologia Centrali-Americana* (Zurita, 2004; Zurita-García *et al.*, 2013).

Otros autores importantes en el estudio de esta familia en el continente americano son LeConte (1854), Horn (1871, 1884, 1890) y Van Dyke (1932), quienes llevaron a cabo individualmente revisiones de taxones neárticos. Además, destacan los trabajos de Becker sobre los géneros *Denticollis* (Becker, 1952), *Agriotes* (Becker, 1956), *Ctenicera* (Becker, 1961, 1973), *Hypolithus* (Becker, 1966), *Megapenthes* (Becker, 1971), *Athous* (Becker, 1974, 1979), *Harminius* (Becker, 1979) y *Limonius* (Becker, 1976), en donde hace revisiones de los géneros y describe varias especies.

Schaff (1970, 1971) realizó estudios taxonómicos sobre *Physorhinus*, mientras que Stibick (1978) estudió a las subfamilias Negastrinae e Hypnoidinae de América. Lane (1948a, b; 1949; 1971), Brown (1930; 1933a, b, c; 1936a, b, c, d, e; 1939),

Dietrich (1945) y Dogger (1956) contribuyeron por otra parte al estudio de la familia en la zona Neártica. Wells (1996, 2000) contribuyó con estudios de las subfamilias Negastrinae y Cardiophorinae, específicamente con los géneros *Neohypdonus*, *Negastrius* y *Horistonotus*, mientras que Douglas (2003) trabajó con especies de *Cardiophorus* (2003).

Johnson (2002) llevó a cabo un estudio de algunos géneros de distribución neártica, y también describió algunas especies de la tribu Conoderini (Johnson, 1995). Este autor además contribuyó al conocimiento de los elatéridos en Centroamérica, particularmente Costa Rica y México, en donde designó lectotipos de algunas especies descritas por Champion y presentó la clasificación más actual de los géneros de Elateridae correspondientes a México (Johnson, 2000b), y también realizó estudios taxonómicos para los géneros *Dioxypterus* (Johnson, 1997), *Platycrepidius* (Johnson, 2000) y *Aeolus* (Johnson, 2001).

En la segunda mitad del siglo XX destacan los trabajos de Costa para Brasil (1968a, b; 1969; 1970; 1971a, b; 1972, 1976) con énfasis en las tribus Pyrophorini y Heligmini (Costa, 1975a). Gran parte de estos trabajos se enfocan al género *Pyrophorus*, en donde el autor describe y reescribe varias especies, tomando en cuenta caracteres taxonómicos, ecológicos y biogeográficos. Este autor también ha realizado trabajos sobre otros géneros, entre los que destacan *Anosplischius* (Costa, 1968), *Buckelater* (Costa, 1973), *Pyroptesis* (Costa, 1975b), *Ptesimopsia* (Costa, 1975c), *Phanophorus* (Costa, 1980b), *Hypsiophtalmus* (Costa, 1979), *Ignater* y *Opselater* (Costa, 1980a), *Lygelater* (Costa, 1980b), *Deilelater* (Costa, 1983) y finalmente el género *Achrestus* (Costa y Casari-Chen, 1990). Cabe mencionar las aportaciones importantes de esta autora con respecto a la morfología de larvas de Elateridae y de otras familias de escarabajos (Costa, 1970, 1971b, 1972, 1977, 1988).

Casari-Chen (1993, 1994) se ha enfocado en estudios taxonómicos sobre las tribus Hemirhipini, Pachyderini y Platycrepidiini (Costa y Casari-Chen, 1993). Este autor también ha realizado revisiones para los géneros *Alaus* (Casari, 1996a), *Pherhimius* (Casari, 1996b), *Hemirhipus* (Casari, 1998) y *Chalcolepidius* (Casari, 2002). Además, erigió al género *Saltamartinus* (Casari, 1996b), llevó a cabo estudios taxonómicos para los géneros *Anosplischius* (Casari-Chen y Costa, 1992), *Chalcolepis* (Casari, 1999) y *Catelanus* y *Fusimorphus* (Casari, 2002b), e investigó la morfología de larvas elateroideas (Costa *et al.*, 1988, Casari, 2002c).

En Argentina, Golbach ha sido el principal taxónomo de Elateridae de ese país, cuyo resumen es su catálogo (Golbach, 1994). Este autor realizó diversos trabajos con las subfamilias Agrypninae, Pyrophorinae, Pachyderinae, Ctenicerinae, y los géneros *Ovipalpus*, *Stagellus*, *Chalcolepidius*, *Podonema*, *Horistonotus*, *Semiotus*, *Cardiorhinus*, *Anaspasis*, *Duretia*, *Conoderus*, y *Paraloboderus* (Golbach, 1994). Con respecto a otros autores argentinos, Guzmán de Tome, realizó también varios estudios para *Conoderus* (Guzmán de Tome, 1995, 1998a, b), y Aranda para *Aptopus* (Aranda, 1998, 2001, 2003). Para Chile, Orellana (1935 y 1936) realizó revisiones de los elatéridos de este país, mientras que Arias (2001) investigó la

taxonomía de los géneros *Lynnyella*, *Gabryella* y *Alyma*, todos pertenecientes a la tribu Pomachiliini (Arias, 2001).

En los últimos reportes hechos acerca del número de especies para Elateridae en el continente americano, Blackwelder (1994) citó un total de 1657 especies incluidas en 106 géneros para los siguientes países del continente americano: Argentina, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Perú y Venezuela. Costa (2000) mencionó que se han descrito aproximadamente 9,300 especies de elatéridos agrupados en 414 géneros de todo el mundo, de las cuales 2093 especies y 109 géneros ocurren en la región neotropical. Por último, Johnson (2002a) reportó 265 especies válidas de Elateridae para la región Neártica. Tomando en cuenta estos trabajos, existen a la fecha 3058 especies de elatéridos para América, lo cual representa el 33% de la fauna mundial para la familia.

Toda esta información ha ayudado para reconocer a la fecha 17 subfamilias en Elateridae (Cuadro 1).

Cuadro 1. Lista de subfamilias con su número de géneros y especies registrados a nivel mundial actualmente.

Subfamilia	# Géneros	#Especies
Agrypninae Candéze	120	2500
Campyloxeninae Costa	1	1
Cardiophorinae Candéze	35	800
Cebrioninae Lantreille	10	281
Denticollinae Stein & Weise	150	1500
Elaterinae	200	3500
Eudicronychinae Girard	4	55
Hemiopinae Fleautiaux	3	24
Lissominae Laporte	10	150
Morostominae Dolin	8	26
Negastrinae Nakane & Kishii	26	300
Oxynopterinae	10	50
Physodactylinae Lacordaire	7	28
Pityobiinae Hyslop	8	20
Semiotinae Jacobson	2	92
Thylacosterninae Fleutiaux	5	45
Subprotelaterinae Fleutiaux	1	5

LA FAMILIA ELATERIDAE EN MÉXICO

Las especies de Elateridae de nuestro país están agrupadas en 69 géneros, seis subtribus, 20 tribus y nueve subfamilias (Johnson, 2002b). Entre los autores que han aportado trabajos al conocimiento de esta familia en México se encuentran Candéze (1857, 1859, 1860, 1863), quien describió 143 especies de las 461 registradas, y Champion (1895, 1896) que describió 126 especies para el país.

Otros autores que han descrito especies de elatéridos para México son Chevrolat con 22 especies; LeConte (1854), Bonvouloir (1859) y Erichson (1841, 1847), cada uno con 16 especies; Horn (1871, 1884, 1890) y Germar (1839, 1840, 1841, 1844) cada uno con 12 especies; Casari (2002b) con nueve especies Fabricius (1801) y Schwarz (1902, 1906) con cinco especies; y Aranda (1998, 2001, 2003), Cobos (1975) y Zurita-García *et al.* (2012) con cuatro especies.

En uno de los estudios taxonómicos más recientes en donde se han incluido especies mexicanas de elatéridos es el de Johnson (2002a). Dugés por otra parte hace referencia a 13 entidades taxonómicas propuestas como especies nuevas en su manuscrito no publicado, procedentes principalmente de la región del Bajío (Zaragoza-Caballero, 1999). Ojeda (1986) revisó las especies de la subfamilia Pyrophorinae depositadas en la Colección Nacional de Insectos del Instituto de Biología, UNAM. Ojeda (1986) realizó una contribución al conocimiento de los elatéridos de la subfamilia Pyrophorinae (Ojeda, 1986), mientras que Zurita llevó a cabo un estudio faunístico de los elatéridos de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, en Morelos (Zurita, 2004), e investigó la sistemática de la subtribu Agriotina (Zurita, 2007), y realizó un estudio para los elatéridos de México, en donde se presentan todos los registros actualizados de elatéridos para el país (Zurita *et al.*, 2013).

ESTUDIOS FILOGENÉTICOS DE ELATERIDAE

A la fecha, los estudios de tipo filogenético que involucran a la familia Elateridae son pocos. Muona (1995), realizó un análisis filogenético para los miembros de la superfamilia Elateroidea basado en caracteres morfológicos, en donde recuperó la monofilia de Throscidae; mientras que Elateridae, fue recuperado como polifilético. Posteriormente, Segegami-Oba *et al.* (2006) emplearon secuencias de ADN de un fragmento del gen ribosomal 28S e investigaron la evolución de la bioluminiscencia en Elateridae. En este trabajo, las relaciones reconstruidas sugieren que el estado ancestral en la familia es no bioluminiscente, lo que indica que la bioluminiscencia en los elatéridos evolucionó independientemente de la de otros insectos luminosos, como los Lampyridae, a pesar de sus mecanismos comunes de bioluminiscencia (Segegami-Oba *et al.*, 2006).

Vahtera *et al.* (2008) realizaron un estudio filogenético de la subfamilia Thylacosterninae con base en caracteres de morfología y secuencias de ADN de un fragmento del gen mitocondrial 16S. En este estudio, se obtuvieron cinco grupos de especies y se propusieron nuevas combinaciones a nivel de especies dentro de la subfamilia. Además, las relaciones fueron congruentes con los géneros examinados. Cabe señalar que, dentro de la familia Elateridae (Coleoptera), no se han realizado trabajos relacionados con la filogenia de la familia en general y son muy pocos los taxones de los que se han obtenido datos a nivel molecular.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

A la fecha, no se cuenta con un registro detallado de las especies de Elateridae en la región occidental de México, de ahí la importancia de hacer una lista faunística para esta región. Este tipo de estudios servirá para realizar trabajos posteriores de taxonomía, conservación, y ecología para la familia. Con este trabajo se busca conocer la diversidad de especies de elatéricos (Coleoptera) en la región de la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala, empleando para ello información de morfología externa y genitalia de machos, así como información molecular del locus del código de barras de la vida. Este representa, hasta donde se tiene conocimiento, el primer estudio a nivel mundial que emplea esta herramienta molecular con un enfoque faunístico para la familia Elateridae.

OBJETIVO GENERAL

- Conocer la diversidad de especies de la familia Elateridae (Coleoptera) en la reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala, utilizando un criterio de taxonomía integradora (evidencia morfológica y secuencias de ADN del locus del código de barras de la vida).

OBJETIVOS PARTICULARES

- Obtener una lista de especies de la familia Elateridae presentes en la Estación de Biología Chamela, Jalisco.
- Construir una clave de identificación para los géneros de Elateridae presentes en la estación.

MÉTODO

ÁREA DE ESTUDIO

La Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (RBCC) está localizada en la costa del pacífico mexicano en el estado de Jalisco (entre 19°29' y 19°34' Norte y 104°58' y 105° 04' Oeste). Se delimita al sur por el río Cuixmala y al norte con el ejido San Mateo, y tiene una altitud que va de los 0 a los 500 msnm (Figura 2). Se compone de un área de 13,142 hectáreas, de las cuales 8208 pertenecen a las zonas núcleo y 4934 ha la zona de amortiguamiento (DOF, 1993).

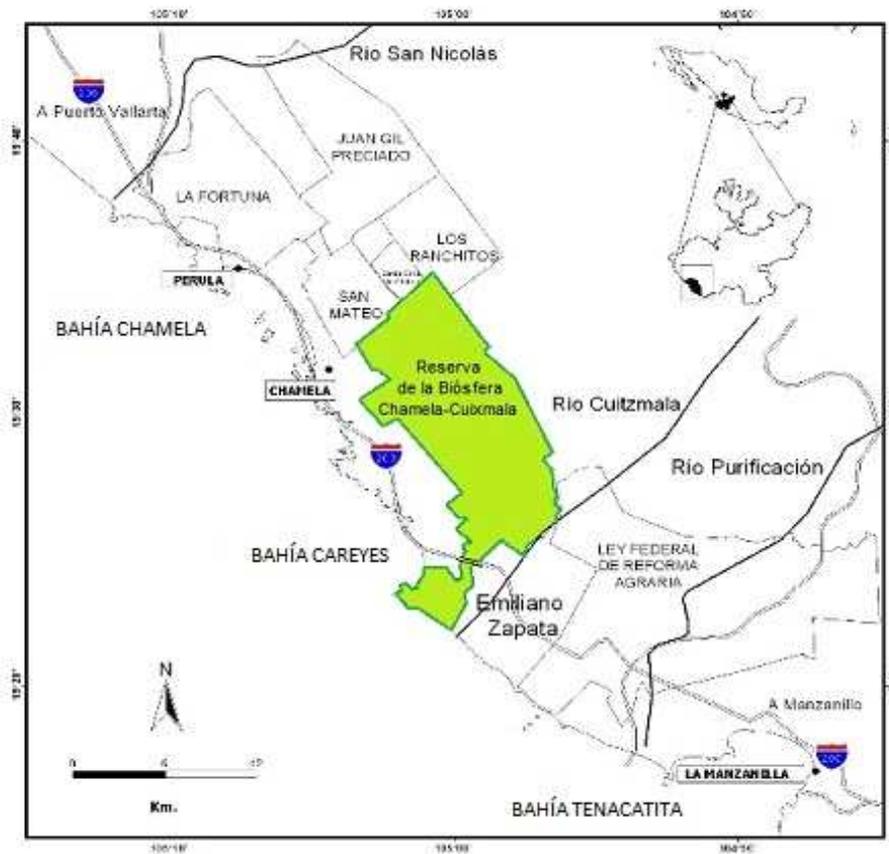


Figura 2. Mapa de la Región costera de Jalisco.

En la RBCC de acuerdo con la clasificación de Köppen modificado por García (1988) el clima es AW0 i, un clima cálido subhúmedo, con un cociente de precipitación anual-temperatura media anual de 32 (P/T), con lluvias en verano, 5.6% de lluvia invernal y con un régimen isotermal. Esta distribución espacial es un reflejo de la variación en la incidencia de ciclones tropicales a lo largo de la costa. Arriba de la cota de 1000 m de altitud los climas son semicálidos (A(C) w) con lluvias en verano, hasta llegar a climas templados en la parte alta de la sierra (García, 1988) (Figura 3).



Figura 3. Se muestra la vegetación en época de secas y de lluvias en la EBCH.

Flora

La vegetación en la RBCC dominante es la selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio; alcanza una altura de alrededor de 10 m y la mayoría de las plantas se quedan sin hojas durante la sequía. Entre las especies más características de la reserva encontramos a *Jatropha chamelensis*, *Siadodendron excelsum* y *Celanodendron mexicanum*. Aunque la vegetación está dividida dentro de nueve categorías 1) bosque deciduo de tierras bajas, que es el más extenso; 2) arbustos xerofíticos, que se encuentran cerca del océano; 3) bosque semideciduo mediano que se ubica en parches comúnmente en cañones; 4) manglares que se encuentran en regiones de Cuixmala cercanas al océano dominando las especies como *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*; 5) bosque Manzanillera dominado por el árbol maquinel, conocido como el árbol de la guayaba venenosa (*Hippomane mancinella*); 7) cañas y vegetación acuática que se encuentran en Cuixmala con especies como: *Typha latifolia*, *Eichornia crassipes* y *Nymphaea ampla*; 8) vegetación de dunas costeras, están localizadas en áreas cercanas al océano; 9) pastizales, están restringido a suelos arenosos y fueron muy afectados por el pastoreo antes de ser creada la reserva (Rzedowski, 1978; Ceballos *et al.*, 1999; Rodríguez, 2012).

Fauna

En lo que concierne a la fauna existente en la región, se conocen bien los diferentes grupos de vertebrados. En total, las especies que se conocen son: 18 anfibios, 67 reptiles, 270 aves y 70 mamíferos (Ceballos & Miranda, 1986).

Los trabajos de investigación sobre invertebrados son muy escasos, y solo se conocen bien algunos grupos de hexápodos por parte de algunos investigadores que han realizado trabajos dentro de la RBCC (Cuadro 2):

Cuadro 2. Ordenes de hexápodos reportados para la RBCC

ORDEN	No. FAMILIAS	No. GÉNEROS	No. ESPECIES
Blattaria		4	6
Coleoptera	14	344	739
Collembola	16	46	66
Diptera	4	6	6
Embioptera	2	2	2
Hemiptera	4	5	7
Homoptera	1	1	1
Hymenoptera	10	98	257
Isoptera	3	15	30
Lepidoptera	32	366	583
Mantodea	1	5	8
Orthoptera	4	19	25
Psocoptera	23	49	115
Strepsiptera	1	1	1
Trichoptera	6	8	16
TOTAL	121	969	1862

MATERIALES Y MÉTODO

MUESTREO

Se realizaron recolectas de material entomológico recolectado en los siguientes periodos: junio (21-29) y septiembre (2-9) durante el año 2009; marzo (28-30) en el 2010; agosto (7-31) en 2011; y mayo (4-7), julio (4-28), y abril (1-5) en 2012. Todas las colectas se realizaron dentro de la estación de Biología propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México en Chamela, Jalisco.

TÉCNICAS DE RECOLECTA

Las técnicas de recolecta implementadas fueron seis, las cuales se describen a continuación:

Trampa Malaise

Las trampas utilizadas Malaise empleadas fueron modelo Townes (Marris Hous Nets, London®) (Figura 4). Este tipo de trampa se compone de una malla en forma de pantalla y en un extremo superior tiene un orificio en el que está conectado un tubo por donde pasan los insectos que se interceptan en la malla, para luego caer a un contenedor con alcohol al 70% (Rodríguez, 2012). En cada salida se montó

una trampa Malaise colocada al azar en la RBCC (solo en las colectas del 2009-2011), en las recolectas correspondientes al 2012 se instalaron cuatro trampas Malaise, estas trampas fueron monitoreadas a lo largo de su colocación con el fin de evitar percances de cualquier tipo que evitara su funcionamiento óptimo; de igual manera se colectaba cada semana el material entomológico obtenido por dichas trampas en épocas de lluvias, y en épocas de secas se colectaban cada 15 días dicho material. Las trampas permanecieron montadas de (mayo-julio) del 2011, y de (Abril-Julio) del 2012.

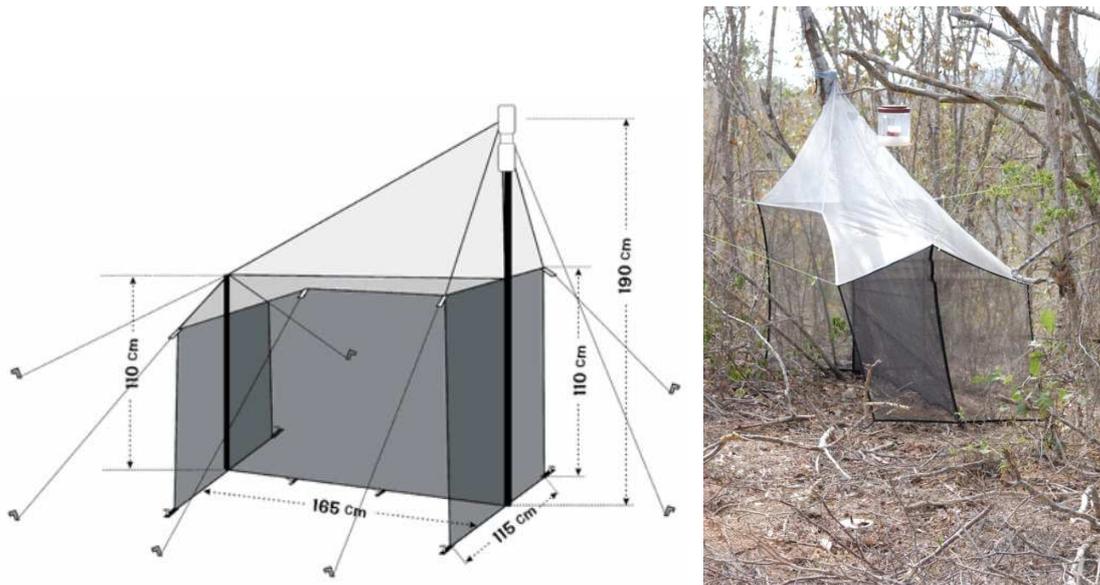


Figura 4. Esquema de una trampa Malaise y fotografía de una trampa montada en la RBCC.

RECOLECTA DIRECTA Y RED ENTOMOLÓGICA

Se realizaron recorridos por las diferentes veredas de la Reserva durante la mañana (11-2 am) y tarde (3-6 pm), recolectando ejemplares adultos de forma directa sobre la vegetación arbustiva y herbácea, en ocasiones en la parte baja de los árboles; asimismo, se revisaron troncos en descomposición encontrados entre la vegetación. Se utilizaron redes entomológicas en los lugares antes mencionados para recolectar los ejemplares que al momento de acercarse a coleccionar a mano pudieran escapar (Figura 5). Las redes fueron revisadas cada 20 minutos y se vaciaban en las bolsas con el material entomológico con ayuda de un aspirador en ambos casos (recolecta a mano y red entomológica) para organismos de tallas pequeñas y medianas que pudieran ser lastimados durante su manipulación (Figura 6).



Figura 5. Oscar Pérez, Adolfo Ibarra, Santiago Zaragoza, Erick O Martínez (Mayo-2011)



Figura 6. Recolectas con el aspirador entomológico.

Trampas de luz

Se utilizaron diferentes trampas de luz. Una de estas trampas consistió en una manta blanca rectangular la cual se restiraba por las cuatro puntas y se ataba hasta quedar bien sujeta y restirada. Después se colocó un foco de 100 Watts en la parte superior central dando a la trampa una luz blanca. En ocasiones se mezclaron las dos técnicas, utilizando luz negra y blanca en una misma trampa con el fin de obtener una mayor abundancia de insectos (Figura 7).



Figura 7. Trampa de luz negra y blanca (mezclada) y Trampa de luz negra.

Se utilizó además otro tipo de trampa de luz, la cual consiste en una base de metal en donde se monta el foco de luz negra envuelta en una maya para tener un cierto control en el tamaño de la colecta del material entomológico. En el fondo de la trampa se coloca un contenedor, el cual es llenado con una solución (agua-jabón), para que cuando el material entomológico entre en la trampa no pueda salir, quedándose en la solución (Figura 8).



Figura 8. Trampa de luz negra

Trampa Funnel

Esta trampa Funnel, también llamada “polillero con barrera amarilla”, es un producto de Pherobank®, diseñada exclusivamente para coleópteros de talla mediana y pequeña. Esta trampa fue colocada a tres metros del suelo utilizando los árboles (Figura 9). Esta trampa solo se utilizó en mayo (4-7) y julio (4-28) del

2011, y en abril (1-5) del 2012. Para evitar la saturación de la trampa, el material entomológico fue retirado de esta trampa semanalmente.

En estas trampas se utilizó un cebo de cáscaras de papa, zanahoria, maíz y trigo, todos en un proceso de fermentación previo, con el fin de atraer a los organismos.



Figura 9. Trampa funnel en temporada de secas y en temporada de lluvias.

Todos los ejemplares recolectados se mantuvieron en refrigeración a -20°C con la finalidad de evitar que se degradara el ADN. Subsecuentemente se prosiguió a la separación del material recolectado con base en la morfología que caracteriza a la familia Elateridae. Para ello se utilizaron pinzas para los ejemplares grandes y medianos, mientras que para los ejemplares pequeños se utilizó un pincel.

IDENTIFICACIÓN DE EJEMPLARES

Los ejemplares recolectados con las diferentes trampas fueron colocados en bolsas y frascos con etanol al 96% (Figura 10). Subsecuentemente se llevó a cabo el montaje de los ejemplares. Para los ejemplares de talla grande se utilizaron alfileres entomológicos “entomologické spendlíky” del número 3. Para ejemplares de talla mediana se utilizaron alfileres números 2 y 1, y para ejemplares de talla pequeña se utilizó la técnica de montaje doble o montaje indirecto (triángulo de papel). Para las especies abundantes se utilizaron cinco ejemplares para su montaje, y para los poco abundantes se montaron únicamente uno o dos ejemplares (Figura 11), dejando uno o dos especímenes de respaldo en alcohol. En total, se montaron 182 ejemplares. Una vez realizado el montaje se elaboraron y colocaron las etiquetas correspondientes con los datos de captura, número de recolecta, localidad, tipo de vegetación, coordenadas geográficas, fecha y hora de recolecta y recolector(es).



Figura 10. Frascos y tubos con material entomológico en alcohol al 100%.



Figura 11. Ejemplares de elatéricos montados.

Se fotografiaron los 182 ejemplares montados en vista dorsal, así como 67 edeagos en vista dorsal utilizando un equipo de microfotografía con multifoco LEICA Z16 APOA con una cámara LEICA DFC490 (Figura 12). La cámara empleó el programa Leica Application Suite®. Este equipo se encuentra en el Instituto de Biología de la UNAM.



Figura 12. Equipo de microfotografía de la UNIBIO, Instituto de Biología. UNAM.

IDENTIFICACIÓN MORFÓLOGICA

Para la identificación de ejemplares, éstos inicialmente se agruparon en morfoespecies. Posteriormente el material se identificó empleando tanto las claves existentes (Champion, 1986), Casari (2002), Wells (2001), Muona (2000), Johnson (2002), Becker (1973), así como comparando los ejemplares con el material depositado en la Colección Nacional de Insectos del Instituto de Biología de la UNAM. Los caracteres usados para la determinación de las especies fueron de morfología externa, enfocándose principalmente en las estructuras antenales, forma del pronoto, carenas pronotales, características del prosterno, tarsos, ornamentación de los élitros, pronoto y escutelo, presencia, cantidad y forma de las sedas en los organismos. Para la observación de los ejemplares se utilizó un microscopio estereoscópico marca Zeiss® con un lente de 2X.

Se examinó además la genitalia de los machos adultos (Figura 13), para la identificación de varias de las especies encontradas. En particular, se revisaron características de los edeagos, incluyendo la longitud y ancho de los lóbulos laterales y el lóbulo medio, la ornamentación de los lobulos laterales y el lóbulo medio, la fusión de los lóbulos en la parte basal y la agudización de los tres lóbulos. Los caracteres examinados para los ejemplares fueron comparados con los trabajos de Champion (1986), Casari (2002), Wells (2001), Muona (2000), Johnson (2002) y Becker (1973).

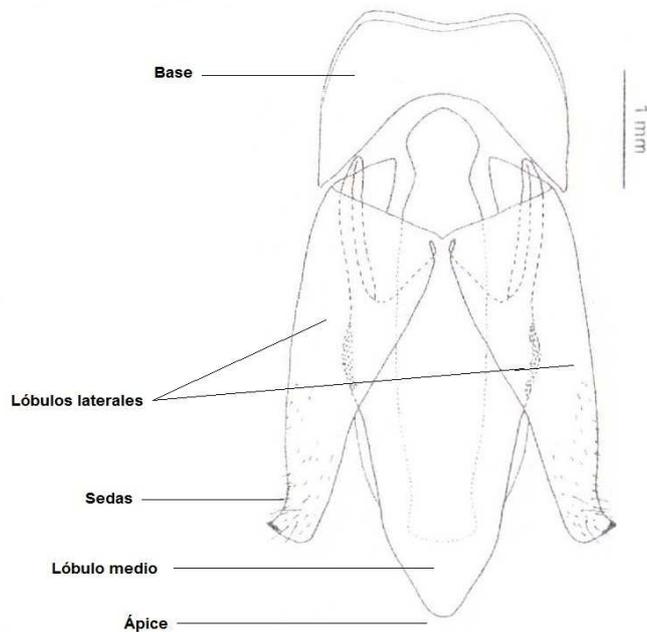


Figura 13. Esquema modificado de Leschen *et al.* (2010). Edeago en vista dorsal de un macho adulto (*Opseleater helvolus*, Germar).

OBTENCIÓN DE SECUENCIAS DE ADN

Para la mayor parte del material entomológico examinado, la extracción, amplificación y secuenciación del locus del código de barras se realizó en la Universidad de Guelph, Ontario, Canadá, siguiendo los protocolos descritos en Smith *et al.* (2008). Para la extracción de ADN, se removió una pata de cada espécimen. Cada muestra se colocó en etanol al 96% en uno de los 96 pozos de una placa de lisis, la cual fue subsecuentemente enviada Guelph. El marcador genético seleccionado corresponde a un fragmento de 615-658 pares de bases del gen mitocondrial citocromo oxidasa I. Este fragmento fue amplificado usando los primers LepF1/LepRI (Hebert *et al.* 2004) (LEP-F1: 5'ATT CAA CCA ATC ATA AAG ATA T-3'; LEP-R1: 5'-TAA ACT TCT GCA TGT CCA AAA A-3').

Parte del trabajo de laboratorio también se llevó a cabo en el Instituto de Biología de la UNAM. En estos casos, la extracción del ADN genómico se obtuvo con DNAzol®. Para ello, se utilizó una muestra de pata, desde la coxa en organismos menores a 3 cm, y desde la tibia en organismos mayores a 3 cm. Este tejido se cortó en varios trozos y se incubó en 100 µl de MRC (10 mM Tris-HCl pH 7.6, 20 mM NaCl, 100 mM Na EDTA pH 8.0, 1% Sarkosyl, 0.1 mg/ml Proteínasa K), a 56°C durante toda la noche. Pasando el tiempo de incubación, las muestras se incubaron a 95°C por 10 minutos para desactivar la proteínasa K. Después se quitó el exceso de tejido cuidando de no agitar los tubos, y el sobrenadante se centrifugó por cinco minutos a 10000 rpm. Se usó una micropipeta para remover

90 µl de sobrenadante el cual se puso en un nuevo tubo. Al sobrenadante se le agregó 0.8ml de DNAzol en un nuevo tubo eppendorf de 1.7ml. La mezcla se dejó reposar 5 minutos, y después se agregó 0.5 ml de OH al 100% a -20°C, dejándose reposar durante 10 minutos. El ADN se precipitó por centrifugación a 7000 rpm por 5 minutos a temperatura ambiente. El ADN se lavó dos veces con 800 µl de etanol al 75%, y se centrifugó 5 minutos a 10000 rpm. Una vez que se lavó el ADN, se retiró el excedente de alcohol del tubo y el ADN se suspendió en 10 µl de agua destilada. Las PCRs se realizaron en volúmenes de reacción de 12.5 µl conteniendo 2.5mm MgCl₂, 1.25 pm de cada primer, 50 µm dNTPs, 10mm Tris-HCl (pH 8.3), 50mm KCl, 10-20 ng (1-2 microlitros) de DNA genómico y 0.3 U de Taq polimerasa (Platinum Taq DNA Polymerase; Invitrogen). El programa de las PCRs incluyó un ciclo de 2 min a 94°C, cinco ciclos de 40 s a 94°C, 40 s a 45°C y 1 min a 72°C, seguido de 36 ciclos de 40 s a 94°C, 40 s a 51°C, y 1 min a 72°C, con un paso final de 5 min a 72°C. Los productos fueron visualizados en geles de agarosa al 1% con la marca de agarosa E-Gel (Invitrogen®). Las muestras fueron enviadas para su secuenciación de 5´ a 3´ a la unidad de secuenciación de la Universidad de Washington (www.htseq.org).

DELIMITACIÓN MOLECULAR

Las secuencias se editaron con el programa Sequencher® versión 4.9, y se alinearon manualmente. Las distancias corregidas entre cada par de secuencias se efectuaron empleando el modelo de evolución k2p (Kimura, 1980). Además, estas distancias se visualizaron reconstruyendo un fenograma con el método de distancias “Neighbor-Joining” con el programa PAUP* versión 4.0b 10 (Swofford, 2003). La delimitación de especies se realizó empleando un criterio de 2% de divergencia genética (Hebert *et al.*, 2003). Se ha demostrado que este criterio es útil y rápida para poder delimitar más del 95% de especies, en estudios de varios grupos de insectos, incluyendo coleópteros (Chang *et al.*, 2012). Los resultados obtenidos con la información molecular fueron comparados con las identificaciones morfológicas.

Todas las secuencias generadas en el presente trabajo y toda la información de los especímenes están disponibles en el proyecto “Elateridae de Chamela, México” (ELAT project), en la sección de proyectos de la página web del Barcode of Life Data Systems (BOLD; www.barcodinglife.org).

RESULTADOS

IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA

Se recolectaron 544 ejemplares pertenecientes a la familia Elateridae durante las salidas realizadas entre el 2009 y 2012. En total, se identificaron 44 especies

agrupadas en 24 géneros y ocho subfamilias (Cuadro 3). Se montaron 165 machos, a los cuales se les extrajo genitalia.

Cuadro 3. Lista de especies obtenidas para cada género y cada subfamilia dentro de Elateridae

SUBFAMILIA	GÉNERO	# ESPECIES	SUBFAMILIA	GÉNERO	# ESPECIES		
ELATERINAE	<i>Melanotus</i>	1	CARDIOPHORINAE	<i>Cardiophorus</i>	1		
	<i>Orthostethus</i>	1		<i>Horistonotus</i>	1		
	<i>Physorhinus</i>	1		<i>Esthesopus</i>	3		
	<i>Dipropus</i>	3	SEMIOTINAE	<i>Semiotus</i>	1		
	<i>Anchastus</i>	3		CEBRIONINAE	<i>Scaptolenus</i>	2	
	<i>Diplostethus</i>	1	LISSOMINAE		<i>Drapetes</i>	1	
	<i>Megapenthes</i>	5			THYLACOSTERNINAE	<i>Thylacosternus</i>	1
	<i>Agriotes</i>	1				PYROPHORINAE	<i>Vesperelater</i>
	AGRYPNINAE	<i>Lacon</i>	1				
		<i>Conoderus</i>	6				
<i>Chalcolepidius</i>		2					
<i>Aeolus</i>		3					
<i>Heteroderes</i>		1					
<i>Rismethus</i>		1					
<i>Alaus</i>		1					
<i>Dicrepidius</i>	2						

Los géneros con mayor número de especies identificadas de acuerdo con la información morfológica pertenecen a la subfamilia Elaterinae: *Megapenthes* y *Anchastus* con cinco y tres especies, respectivamente; para Agrypininae: *Conoderus* y *Aeolus*, con cinco y tres especies, *Chalcolepidius* y *Dicrepidius* con dos especies, respectivamente; para Cardiophorinae *Esthesopus* con tres especies; y para Cebrioninae *Scaptolenus* con dos especies. Los demás géneros estuvieron representados únicamente por una especie cada uno.

Las siguientes especies representan 28 registros nuevos para el estado de Jalisco: *Conoderus athoides* Leconte 1863; *C. pruinosus* Champion 1895; *C. rodriguezii* Candeze 1881; *C. dipressipenis* Candeze 1859; *C. nocturnus* Candeze 1859; *Aeolus melliculus* Candeze 1859; *Heteroderes gibbulus* Champion 1895; *Rismethus (Meristhus) scobinula* Candeze 1857; *Dicrepidius serraticornis* Champion 1895; *Vesperelater occidentalis* Champion 1895; *Megapenthes mexicanus* Champion 1895; *M. cincticollis* Champion 1895; *M. longicornis* Schaeffer 1926; *M. texanus* Becker 1971; *Dipropus atricornis* Champion 1895; *Orthostethus piceus* Candeze 1853; *Physorhinus distigma* Candeze 1859; *Melanotus rugulipenis* Champion 1859; *Diplostethus (Ludius) meridianus* Champion 1895; *Agriotes mistus* Champion 1896; *Cardiophorus aptopoides*; *Esthesopus hepaticus* Eschscholtz 1829; *E. brevisculus* Champion 1896; *E. atripenis* Candeze 1860; *Horistonotus mixtus* Champion 1895; *Scaptolenus fulvus* Champion 1874; *Thylacosternus* sp; y *Drapetes* sp.

También se reportan los siguientes cuatro registros nuevos para México: *Aeolus bimocrunatus* Champion 1895; *Lacon pollinaria* Candeze 1857; *Megapenthes bicarinatus* Lewis 1894; y *Anchastus seminiger* Champion 1895. Se encontraron seis especies potencialmente nuevas: *Conoderus* sp. 1; *Dipropus* sp. 1; *Dipropus* sp. 2; *Anchastus* sp. 1; *Anchastus* sp. 2; y *Scaptolenus* sp.

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES CON BASE EN SECUENCIAS DE ADN

De las 44 especies obtenidas con caracteres morfológicos se secuenciaron 118 ejemplares correspondientes a 35 especies. Una tabla con las divergencias genéticas encontradas tanto intra como interespecificamente para los taxones examinados se presenta en el Cuadro 2. *Esthesopus atripenis*, *Lissomus* sp, *Conoderus nocturnus*, *C. rodriguezii*, *C. pruinosus*, *Alaus sericeus*, *Dipropus* sp2, *D. atricornis*, *Drapetes* sp y *Scaptolenus fulvus* están representadas con un solo ejemplar. El criterio de divergencia genética del 2% delimitó un total de 41 especies. De estas especies, 29 resultaron congruentes con las identificaciones morfológicas, mientras que 12 presentaron incongruencia tanto por la fusión de dos especies identificadas con morfología como por la división de una especie en dos o más especies.

Con respecto a las especies representadas por más de un ejemplar (25 especies; Cuadro 4), el porcentaje de divergencia genética intraespecífica varió de 0 (p. ej. *Physorhynchus distigma*, *Chalcolepidius attenuatus*) a 3.0% (*Esthesopus brevisculus*). Otras especies que tuvieron una variación intraespecífica igual o mayor a 2% fueron *Megaphentes longicornis* (2.0%) y *Esthesopus hepaticus* (0-2.8%).

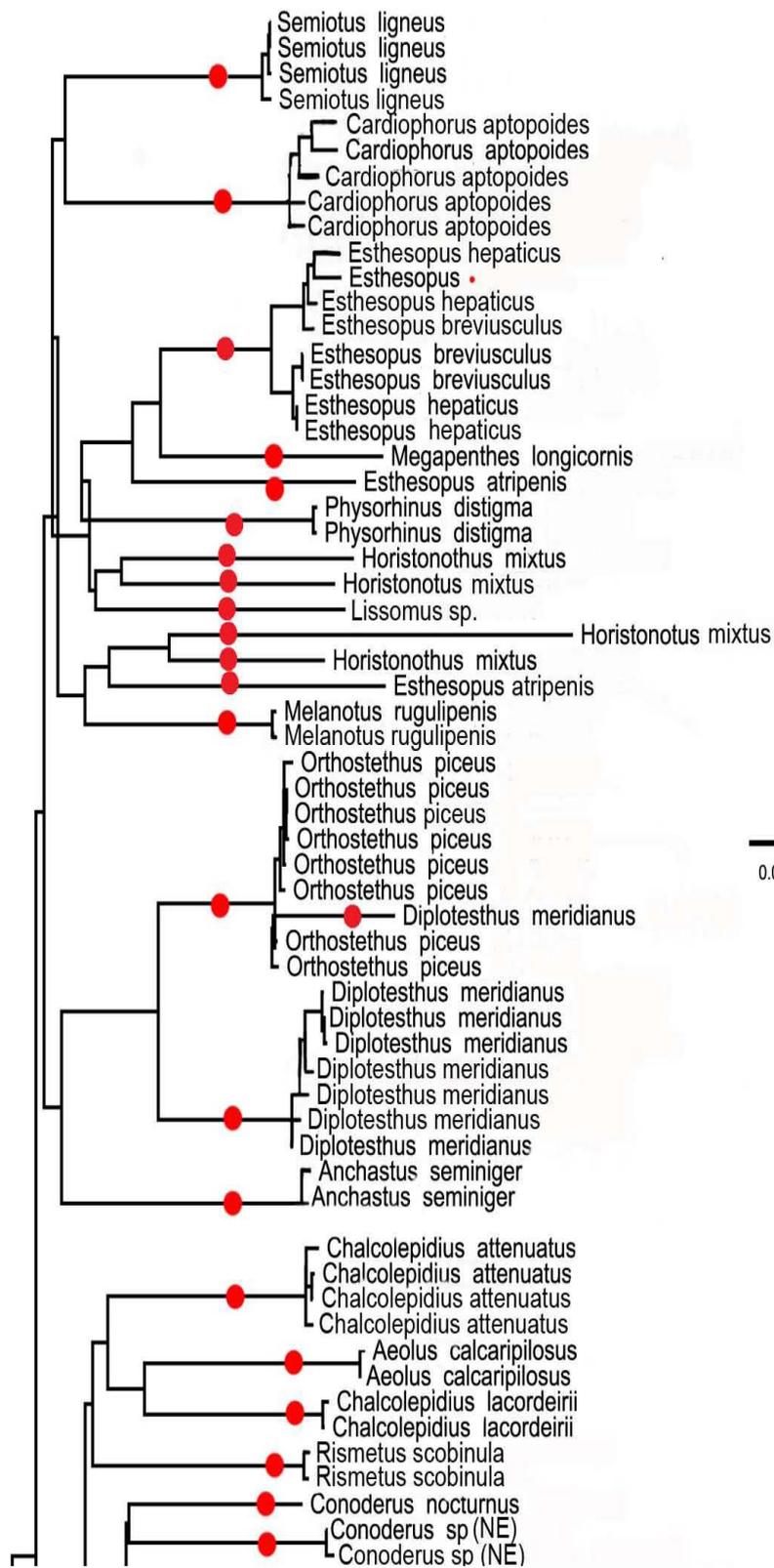
Cuadro 4. Porcentajes de divergencia genética intraespecífica para las 25 especies de Elateridae con más de un ejemplar secuenciado.

Especie	DG%	Especie	DG%
<i>Aeolus calcaripilosus</i>	0.23%	<i>Esthesopus hepaticus</i>	0-2.8%
<i>Anchastus seminiger</i>	0%	<i>Horistonotus mixtus</i>	0.18-0.23%
<i>Cardiophorus aptopoides</i>	0-0.15%	<i>Megaphentes bicarinatus</i>	0
<i>Chalcolepidius attenuatus</i>	0	<i>Megaphentes longicornis</i>	2%
<i>Chalcolepidius lacordeirii</i>	0	<i>Megaphentes mexicanus</i>	0-0.15%
<i>Conoderus athoides</i>	0-0.1	<i>Melanotus rugulipenis</i>	0%
<i>Conoderus dipressipenis</i>	0-0.1%	<i>Orthostethus piceus</i>	0
<i>Conoderus sp.</i>	0	<i>Physorhynchus distigma</i>	0
<i>Dicrepidius corvinus</i>	0.2%	<i>Rismetus scobinula</i>	0
<i>Dicrepidius serraticornis</i>	0	<i>Scaptolenus sp</i>	0
<i>Diplostethus meridianus</i>	0-0.1%	<i>Vesperelater occidentalis</i>	0
<i>Dipropus sp1</i>	0		
<i>Esthesopus brevisculus</i>	0-3%		

Con respecto a la divergencia genética interespecífica para cada género, en *Esthesopus* de 3 a 24.8%; *Horistonotus* de 18.3 a 23.9%; *Chalcolepidius* de 0.7 a 18.9%; *Aeolus* de 0.16 a 23.9%; *Dicrepidius* de 2.27 a 16.7% y en *Conoderus* de 0.3 a 22.1%.

El árbol de distancias corregidas con el modelo K2P empleando las secuencias del gen mitocondrial COI se presenta en la (Figura 14). Un total de 41 especies fueron delimitadas molecularmente empleando el criterio de 2% de divergencia genética propuesto por Hebert *et al.* (2003).

Comparando ambas evidencias (taxonomía integradora), se encontraron seis especies nuevas, de las cuales *Conoderus sp.*, *Dipropus sp1*, *Dipropus sp2* y *Scaptolenus sp.* Están sustentadas con evidencia de morfología externa e interna y con datos moleculares, pero *Anchastus sp1* y *Anchastus sp2*, no pudieron ser secuenciados por problemas en el proceso de extracción de ADN.



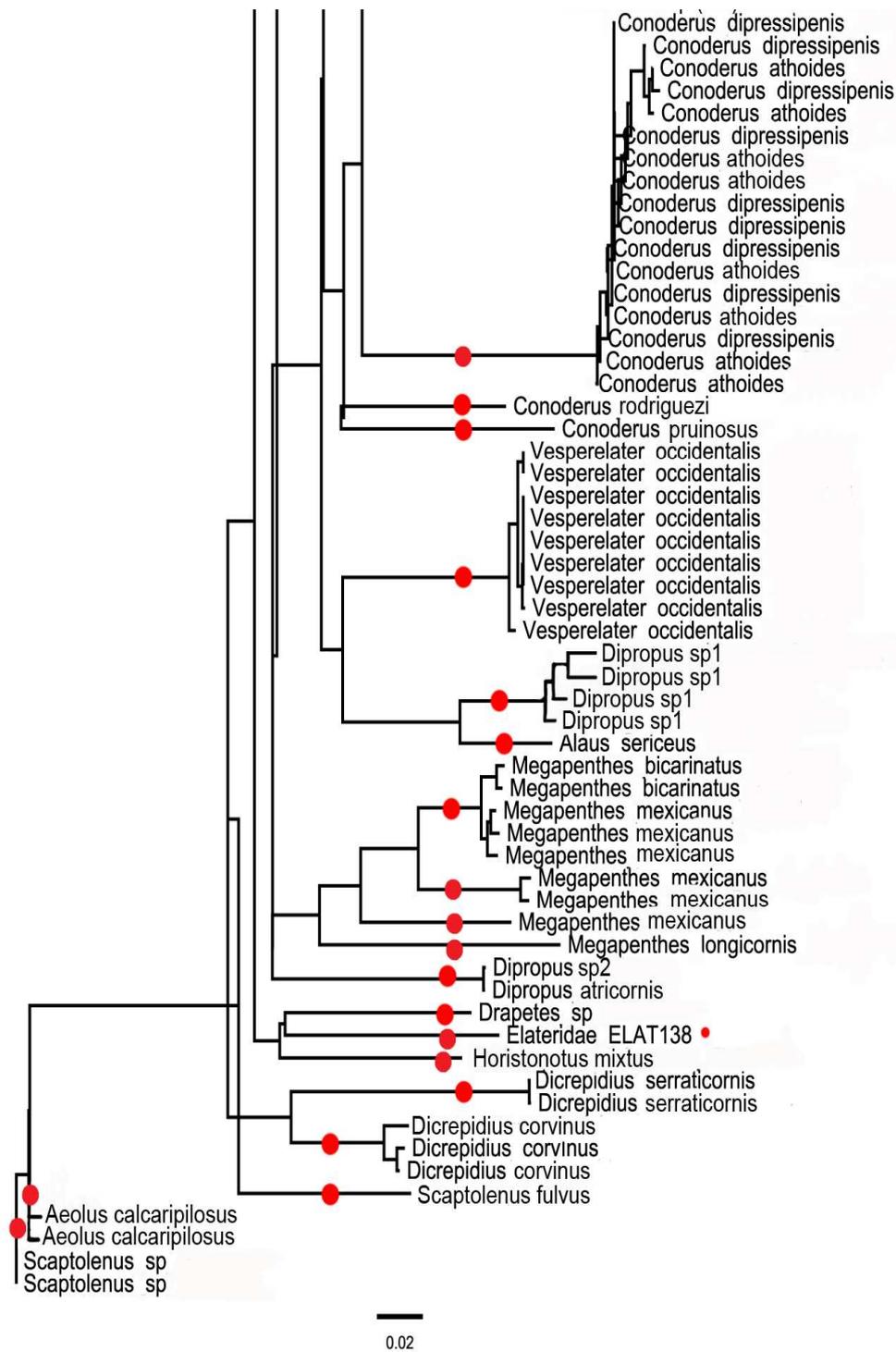


Figura 14. Árbol de distancias, generado con gen COI. Los puntos rojos en cada rama representan las 41 especies delimitadas molecularmente.

La delimitación de especies con base en evidencia molecular arrojó un total de 41 especies, mientras que la información morfológica arrojó un total de 44 especies para los organismos secuenciados (Cuadro 5).

Cuadro 5. Géneros totales, números de especies con evidencia molecular (COI) con 2% de divergencia genética; número de especies con evidencia morfológica.

Géneros	COI 2%	Morfología
<i>Melanotus</i>	1	1
<i>Orthostethus</i>	1	1
<i>Physorhinus</i>	1	1
<i>Dipropus</i>	2	3
<i>Anchastus</i>	1	3
<i>Diplostethus</i>	2	1
<i>Megapenthes</i>	5	5
<i>Agriotes</i>	-	1
<i>Lacon</i>	-	1
<i>Conoderus</i>	5	6
<i>Chalcolepidius</i>	2	2
<i>Aeolus</i>	2	3
<i>Heteroderes</i>	-	1
<i>Rismethus</i>	1	1
<i>Dicrepidius</i>	2	2
<i>Alaus</i>	1	1
<i>Cardiophorus</i>	1	1
<i>Horistonotus</i>	5	1
<i>Esthesopus</i>	3	3
<i>Semiotus</i>	1	1
<i>Scaptolenus</i>	2	2
<i>Drapetes</i>	1	1
<i>Lissomus</i>	1	1
<i>Vesperelater</i>	1	1
TOTAL	41	44

Un total de 23 especies son congruentes con la información morfológica y molecular: *Semiotus ligneus*, *Cardiophorus aptopoides*, *Physorhinus distigma*, *Lissomus* sp., *Melanotus rugulipenis*, *Orthostethus piceus*, *Diplostethus meridianus*, *Anchastus seminiger*, *Chalcolepidius attenuatus*, *C. lacordeirii*, *Rismetus scobinula*, *Conoderus nocturnus*, *Conoderus* sp., *C. rodriguezii*, *C. pruinosus*, *Vesperelater occidentalis*, *Dipropus* sp1, *Alaus sericeus*, *Drapetes* sp., *Dicrepidius serraticornis*, *D. corvinus*, *Scaptolenus fulvus* y *Scaptolenus* sp.

Se encontraron un total de 11 incongruencias entre los dos tipos de evidencias. En una de estas incongruencias, la evidencia molecular indica que *Esthesopus hepaticus* y *Esteshopus brevisculus*, representan una misma especie, ya que las distancias genéticas entre organismos de estas dos especies solo varían de 0.28 a 0.31%. La evidencia molecular por otra parte separa a los cinco organismos asignados a *Horistonotus mixtus* en cinco especies diferentes, con una divergencia genética entre estas especies de entre 2.23 y 2.39%. En el género *Dipropus*, la evidencia molecular indica que *D. atricornis* y *D. sp. 2* representan

una misma especie. En *Anchastus*, la evidencia molecular indica que *A. sp. 1*, *A. seminiger* y *A. sp. 2* también representan una misma especie. Por otra parte, en los ejemplares identificados como *Diplostethus meridianus* la evidencia molecular indica la existencia de dos especies. La evidencia molecular sugiere que *Conoderus athoides* y *C. Dipressipenis* representan una sola unidad evolutiva, y *Aeolus calcaripilosus* diverge en dos especies.

DISCUSIÓN

DIVERSIDAD DE LA FAMILIA ELATERIDAE

Los organismos xilófagos tienen un papel de suma importancia en varios tipos de ecosistemas ya que son los encargados de la reintegración de materia orgánica. En particular, los elatéricos son de los grupos más importantes de coleópteros xilófagos, ya que su gran diversidad de especies y especialización en tamaños, ornamentaciones, estructuras morfológicas en antenas y patas, y coloraciones corporales (Zurita-García *et al.*, 2013), han permitido que éstos se encuentren en una gran variedad de ecosistemas, altitudes y en casos extremos llegan a sobrevivir en condiciones desfavorables como en sequías extremas utilizando microclimas (Deloya & Ordoñez, 2006). Sin embargo, el conocimiento de esta familia es aún escaso, tanto en taxonomía como en otras disciplinas biológicas como ecología, biogeografía, etología, entre otras. Durante los últimos 50 años los trabajos que se han realizado en México para esta familia se han restringido a unas pocas zonas, enfocándose principalmente a la revisión de material depositado en unas cuantas colecciones entomológicas.

Con respecto al estudio de la familia Elateridae a nivel mundial, los estudios se han enfocado principalmente a la fauna tropical. Los trabajos en donde se abordan las delimitaciones dentro de la familia definen a las subfamilias con base a caracteres de morfología externa en adultos. Además, algunos trabajos utilizan caracteres de morfología interna, incluyendo caracteres de los edeagos, y placas genitales, y algunos también utilizan los caracteres de morfología externa en larvas.

El presente trabajo es el primer estudio en juntar la evidencia de morfología interna y externa en organismos adultos, para delimitar especies. Y además utilizando la evidencia molecular para reforzar las delimitaciones taxonómicas.

DIVERSIDAD DE ELATERIDAE EN MÉXICO

El panorama sobre el conocimiento actual de la taxonomía de Elateridae en el país con relación al mundo es característico de algunas subfamilias con una buena representatividad de géneros. Esto nos puede dar un panorama de la importancia de este trabajo para el conocimiento de la familia a nivel nacional y a nivel mundial (Cuadro 6).

El único estudio faunístico sistemático para Elateridae realizado en México es el realizado en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos (Zurita-García, 2004). Tanto la zona de estudio de ese trabajo como la del presente se encuentran representadas por bosque tropical caducifolio, lo que nos permite realizar una comparación cualitativa de la diversidad de especies entre ambas zonas. Sin embargo, cabe señalar que los esfuerzos de muestreo no fueron similares, ya que en el trabajo de campo de CEAMISH (trampas colocadas en las inmediaciones de la presa “Lorenzo Vázquez” y del centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla) se utilizó solo un método de recolecta (embudos adaptados a trampas de atracción luminosa, usando luz mercurial y ultra violeta), y fue un estudio sistemático; mientras que en el trabajo de campo de EBCH se utilizaron diferentes técnicas de recolecta (trampas de luz, trampa malaise, red aérea, recolecta directa, y trampa funnel), y fue un muestreo enfocado en algunas temporadas del año.

La comparación entre las dos regiones indica que éstas comparten un total de 19 géneros y ocho subfamilias. Una subfamilia, Negastrinae, es exclusiva para la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. Tres géneros fueron exclusivos para la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (*Meristhus*, *Aptopus* y *Paradonus*), y tres para la Estación de Chamela (*Orthostethus*, *Agriotes*, *Cardiophorus*). A diferencia del trabajo de Sierra de Huautla, para este trabajo se consideraron las subfamilias Cebrioninae (*Scaptolenus*) y Thylacosterninae (*Drapetes* y *Thylacosternus*).

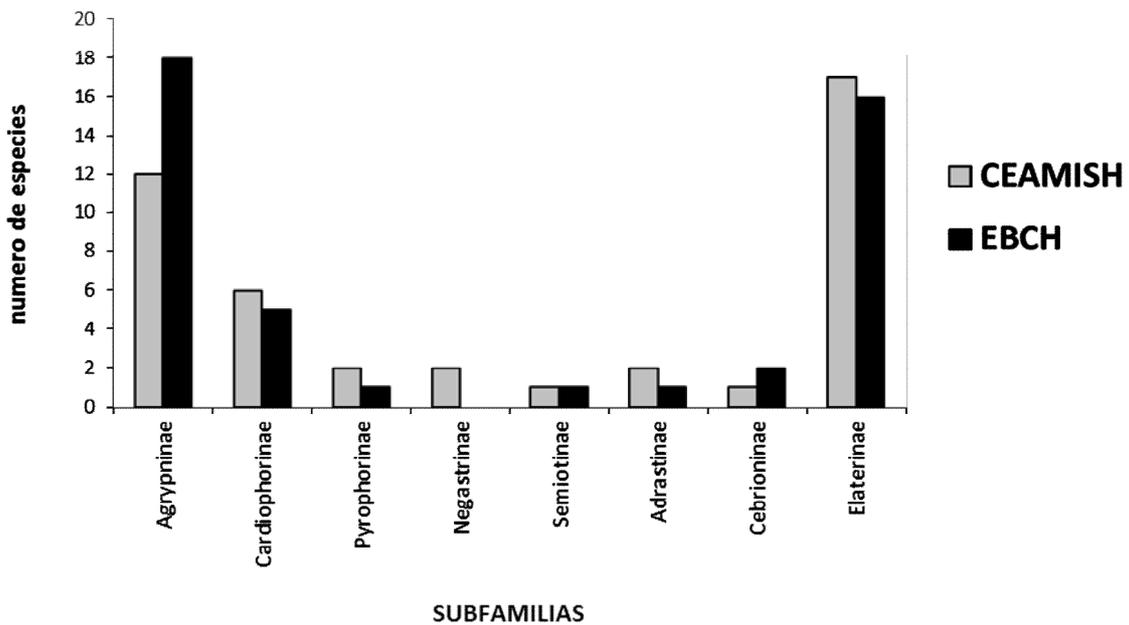


Figura 15. Riqueza de especies por subfamilias en el CEAMISH y EBCH; se comparan las especies obtenidas para cada una de las subfamilias registradas en ambos estudios.

Con respecto a las especies presentes en ambas regiones se encuentran: *Rismethus squamifer* Champion 1985; *Conoderus athoides* Eschscholtz 1929; *Dicrepidius corvinus* Eschscholtz 1829; *Dicrepidius serraticornis* Eschscholtz 1829; *Physorhinus distigma* 1836; *Vesperelater occidentalis* Champion 1896; y *Semiotus ligneus* Linneus, 1763.

Cuadro 6. Géneros y especies de Elateridae del mundo, de México y de la EBCH (Estación de Biología de Chamela). (·) Porcentaje con relación al Mundo; (*) porcentaje con relación a México (Modificado de Zurita et al. 2014).

Subfamilia	Géneros en el mundo	Géneros en México	Géneros en la RBCH	Especies en el Mundo	Especies en México	Especies en la RBCH
Agrypninae	120	24 (20%)	9 (7.5%) · 9 (37.5%)*	2676	147(7%)	18 (0.67%) · 18 (12.24%)*
Cardiophorinae	28	6 (21%)	3 (10.71%) · 3 (50%)*	1223	52(4%)	5 (0.40%) · 5 (9.61%)*
Negastrinae	28	4 (11%)	----	387	5(1%)	----
Prosterninae	197	7 (3%)	----	2147	28(1%)	----
Semiotinae	2	1(50%)	1 (50%) · *	122	8(6%)	1 (0.81%) · 1 (12.5%)*
Elaterinae	207	26(12%)	8 (3.86%) · 8 (30.7%)*	5340	160(3%)	16 (0.29%) · 16 (10%)*
Thylacosterninae	1	1(100%)	1 (100%) · *	17	5(29%)	1 (5.88%) · 1 (20%)*
Cebrioninae	20	2(10%)	1(5%) · 1 (50%)*	281	25(9%)	2 (0.71%) · 2(8%)*

Los taxones recolectados en este trabajo están directamente relacionados a las trampas con las que fueron recolectados, esto debido al tipo de actividad que tienen las especies de elatéridos. A pesar de que la mayoría de los elatéridos son de hábitos xilófagos, también existen dentro de la familia especies con otros tipos de hábitos, como depredadores de insectos esternorincos de cuerpo suave (i.e. cóccidos, pulgones), consumidores de frutas maduras o caídas, néctar, polen, partes florales, cuerpos fructíferos de ascomicetos, nectarios extra-florales y secreciones radiculares (Zurita-García et al., 2014). Por lo cual, estos organismos abarcan muchos microhábitats, en donde se pueden distribuir a lo largo de los ecosistemas, y aunque a la fecha se desconoce la biología de gran parte de las especies de elatéridos, estudios futuros permitirán establecer las relaciones de los elatéridos con base en sus hábitats.

Durante las salidas al campo realizadas a la estación de Biología de Chamela, se observó que algunas especies y géneros se recolectaron específicamente con alguno de los tipos de trampas empleados. Por ejemplo, *Semiotus ligneus* y *Vesperelater occidentalis* se recolectaron únicamente con trampa de luz blanca;

las especies del género *Conoderus* se recolectaron con trampas de luz negra y trampas Malaise; *Chalcolepidius lacordairii* y *C. attenuatus* se recolectaron de manera directa; *Rismethus (Meristhus) scobinula*, así como las especies de *Cardiophorus*, *Megapenthes*, *Thylacosternus*, *Drapetes* y *Esthesopus* se recolectaron con red aérea cerca de arbustos a los lados de los caminos y cerca de ríos. El empleo de diferentes tipos de trampas es por lo tanto importantes para poder recolectar a las diferentes especies de elatéridos, y además éstos pueden documentar aspectos ecológicos y etológicos de las especies recolectadas.

DELIMITACIÓN DE ESPECIES

El presente trabajo representa el primer estudio faunístico a nivel mundial para la familia Elateridae en donde se implementa la técnica del código de barras de la vida, por lo que aún no se tiene un protocolo específico en cuanto al método de extracción y los primers que proporcionen resultados más eficaces. En el proceso de extracción realizado en el Instituto de Biología de la UNAM se encontraron problemas, esto debido a la probable presencia de inhibidores, los cuales impidieron poder amplificar el fragmento del código de barras en varios ejemplares. Juen & Traugott (2006) mencionan que esta inhibición en el proceso de extracción se lleva a cabo en el momento de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), debido a que en algunos casos los contenidos estomacales de los organismos a los que se les quiere extraer ADN pueden inhibir este paso, y también mencionan que el hábito de los organismos puede llegar a intervenir en este mismo proceso, y mencionan que los hábitos rastreros de algunos carábidos fueron factores por los cuales también ocurrió la inhibición de la PCR. Por otro lado, las muestras de los ejemplares mandados a procesar a la universidad de Guelph, en Canadá, también se observó un porcentaje importante de ejemplares para los cuales no se pudo amplificar el marcador genético seleccionado.

En las incongruencias encontradas entre la evidencia morfológica y la evidencia molecular, existen diversas causas potenciales, como la separación incompleta de linajes entre las especies de reciente divergencia (Marshall *et al.*, 2011). También podría interpretarse como una introgresión genética debido al movimiento de genes de una especie a otra, a consecuencia de un proceso de hibridación interespecífica seguido de un retrocruzamiento (Rubinoff & Holland, 2005), lo cual puede ocurrir debido a que algunas especies al compartir el hábitat y espacios temporales tienen la posibilidad de hibridación (p. ej. Marshall *et al.*, 2011).

Actualmente el uso de herramientas moleculares y en especial del código de barras de la vida ayuda a la toma de decisión para la delimitación de especies, ya que en ocasiones algunas especies no son morfológicamente diferenciables, o solo tienen algunas variaciones morfológicas que no serían referentes para la delimitación de especies. Por ejemplo Smith *et al.* (2006) discriminaron 17 morfoespecies de moscas del género *Belvosia* (Diptera: Tachinidae), en donde se sospechaba que había especies crípticas, debido a que estos organismos variaban morfológicamente entre ellos, aunque estas variaciones no eran tomadas

como caracteres diagnósticos. El resultado de este trabajo propuso un total de 32 especies que no podían haber sido identificadas de la manera tradicional.

Otro ejemplo es el trabajo con himenópteros de Ceccarelli *et al.* (2012), quienes realizaron un trabajo sobre la diversidad de especies de avispa parasitoides del género *Notiospathius* empleando dos marcadores mitocondriales, COI y citocromo b, y uno nuclear, *wingless*, y compararon estos resultados con identificación morfológica de las especies empleando 31 caracteres. Para ello, se analizaron las secuencias de ADN de 233 ejemplares provenientes de 10 países de la región neotropical. Usando un criterio de taxonomía integradora se pudo detectar un total de 71 especies siendo la mayoría de ellas nuevas para la ciencia (69 especies). Varias de estas especies propuestas no pudieron ser discriminadas con la evidencia morfológica.

El fragmento del código de barras también ayuda para identificar especies cuando estas no se encuentran en su forma adulta (Smith *et al.*, 2005), o cuando las especies presentan morfología muy conservada y por lo tanto con la descripción morfológica sería muy difícil de establecer su identificación (Sheffield *et al.*, 2009). Un ejemplo de esto último fue el caso de las especies *Dicrepidius serraticornis* y *Dicrepidius corvinus*, las cuales son morfológicamente muy similares externamente, segregándolas solo con observaciones detalladas de las antenas y genitalia. Un análisis de la información del código de barras para algunos ejemplares de ambas especies arrojaron que se trataba de dos especies marcadamente diferentes, lo cual corroboró la evidencia morfológica empleada en este trabajo para separarlas (antenas y genitalia).

El código de barras del ADN no pretende sustituir el trabajo que hace la taxonomía tradicional, si no que ésta es una herramienta que ayuda a la toma de decisiones para delimitar especies. Smith (2005) mostró la importancia que tiene la descripción de especies en un lugar cuya pérdida de la biodiversidad va en aumento, en donde agrega que no es posible solo utilizar la evidencia molecular para describir especies, ya que la determinación de especies podría ser difusa.

Algunas especies delimitadas con caracteres de morfología externa y morfología interna (genitalia masculina) aparecieron fusionadas en el presente trabajo con base en la evidencia molecular (gen COI). Este tipo de situaciones podrían deberse a problemas de introgresión genética o problemas de divergencias genéticas muy recientes entre las especies (Collins & Cruickshank, 2012). Esto también puede deberse a que la evidencia morfológica no esté bien sustentada, tomando en cuenta que la morfología puede variar debido a que se han tomado caracteres taxonómicos no útiles para la delimitación de ciertas especies y por lo tanto habría que regresar a analizar los caracteres empleados y tratar de redefinirlos, o que existe una diversidad críptica aun no descubierta en donde la evolución morfológica con base en los caracteres diagnósticos sea lenta, y que con esto no sea fácil de detectar cambios dentro de esta evidencia (Ornelas-García *et al.*, 2008).

Esto demuestra que la evidencia taxonómica no debe estar basada únicamente en un tipo de carácter en los casos problemáticos. En lo que se refiere a la evidencia molecular, la delimitación de especies puede ser problemática en el caso de separación incompleta de linajes o hibridación. También pueden afectar las diferencias en las tasas de especiación y la estructura de que el árbol de distancias sea desigual. Por lo tanto, los diferentes métodos de delimitación de especies con evidencia molecular muestran la necesidad de combinar la salida de varias evidencias, tanto morfológicas, moleculares, ecológicas, etológicas y ambientales, en un enfoque integrador, y de esta manera poder obtener la fiabilidad de los resultados obtenidos (Astrid, 2012).

A la fecha, la EBCH cuenta con registros de especies encontradas en la zona, principalmente basados en los trabajos de Champion (1894, 1895, 1896), pese a esto, se tiene un conocimiento incompleto acerca de la biología de estos organismos y la riqueza de elatéridos que pudieran encontrarse en la RBCH. El empleo de la taxonomía integradora, ayudó a incrementar el número de especies que se tenían registradas para la RBCH, lo que en un futuro permitirá obtener datos de estos organismos, y con esto saber un poco más sobre su biología.

CONCLUSIONES

- Se determinaron con base en morfología 44 especies de elatéridos pertenecientes a 24 géneros y ocho subfamilias: Elaterinae, Agrypninae, Cardiophorinae, Semiotinae, Cebrioninae, Lissominae, Thylacosterninae, Pyrophorinae. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Conoderus* con seis especies, *Megapenthes* con cinco y *Dipropus*, *Anchastus*, *Aeolus* y *Esthesopus* con tres especies cada uno.
- Con base en el Código de barras del ADN se discriminaron un total de 41 especies. Se encontraron 11 casos de discrepancia entre la evidencia morfológica y molecular. Algunas de estas incongruencias, en donde se ven problemas muy diferentes son: *Esthesopus hepaticus* y *E. brevisculus*, representan una misma especie; los cinco organismos asignados a *Horistonotus mixtus* son separados en cinco especies por la evidencia molecular. La misma evidencia sugiere que *Conoderus athoides* y *C. dipressipenis* representan una sola unidad evolutiva, y en *Aeolus calcaripilosus* se segrega en dos especies.
- De las especies determinadas, 28 son registros nuevos para el estado de Jalisco y cuatro son registros nuevos para México.

- Con base en la taxonomía integradora, se encontraron seis especies nuevas, de las cuales *Conoderus* sp, *Dipropus* sp1, *Dipropus* sp2 y *Scaptolenus* sp están sustentadas con evidencia de morfología externa e interna y con datos moleculares.
- Aunque puede existir la posibilidad que las evidencias utilizadas en este trabajo (molecular y morfológica) puedan entrar en conflicto al momento de la delimitación de especies, se tiene que retomar la idea de que la taxonomía integradora se basa en conjuntar el mayor número de evidencias que puedan ayudar a la toma de decisión para la delimitación de las especies resultantes. Lo que nos lleva a ver en este estudio, que en la familia Elateridae, la evidencia que otorga el gen COI puede variar entre las especies de algunos géneros en específico, esto podría deberse a posibles casos de introgresión molecular, o debido a que los organismos tengan una divergencia genética muy reciente.

CLAVE DE TRIBUS, SUBFAMILIAS Y GÉNEROS DE ELATERIDAE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA CHAMELA-CUIXMALA, JALISCO, MÉXICO.

1. Cuerpo robusto y con patas fosoriales..... **Cebrioninae: *Scaptolenus***
- 1'. Cuerpo elongado, patas no fosoriales.....**2**
2. Labro pequeño; hipomeron con surcos antenales profundos.....
..... **Thylacosterninae: *Thylacosternus***
- 2'. Labro mediano a grande; hipomeron con surcos antenales no profundos y solo en la parte anterior.....**3**
3. Cuero redondeado, integumento brillante; proceso prosternal corto, ángulos posteriores del pronoto no proyectados; tarsos 1-4 lobulados.....**Lissominae.....4**
- 3'. Cuerpo angosto con el proceso prosternal largo (excepto *Cardiophorinae*); ángulos posteriores del pronoto proyectados.....**5**
4. Tamaño mediano, con élitros convexos y gibosos.....*Lissomus*
- 4'. Tamaño pequeño, élitros no gibosos.....*Drapetes*
5. Uñas de los tarsos con sedas basales en el borde ventral.....**6**
- 5'. Uñas de los tarsos sin sedas basales o si las hay situadas sólo en las caras laterales, no en el borde ventral (Fig. 16)..... **16**
6. Con fosetas prosternales para alojar las antenas o la mayor parte de ellas; mesepisterno nunca llega al borde de la cavidad mesocoxal (Fig. 17).....**Agrypninae.....7**
- 6'. Sin fosetas prosternales para alojar las antenas o la mayor parte de ellas; mesepisterno frecuentemente llega al borde de la cavidad mesocoxal, o no llega (Fig.18).....**14**
7. Mesepimero forma parte del borde de la cavidad mesosternal (Fig. 18); 2º y 3º antenómeros diferentes, tarsos no lobulados, en ocasiones con superficies sedosas; margen del pronoto carenado. Proceso prosternal recto por detrás de las procoxas.....*Lacon*
- 7'. Mesepimero no forma parte del borde de la cavidad mesosternal (Fig. 17).....**8**

8. Especies pequeñas, menores de 5 mm; pronoto comprimido detrás de los ángulos anteriores; carena pronotal no llega a los ángulos anteriores del pronoto.....*Rismethus*
- 8'. Especies mayores de 5 mm o, si menor, entonces la carena pronotal llega hasta los ángulos anteriores del pronoto.....**9**
9. Escutelo sin carena longitudinal.....*Agrypnus*
- 9'. Escutelo con carena longitudinal.....*Rismethus*
10. Meso y metasterno separados por una sutura evidente.....**11**
- 10'. Meso y metasterno fusionados; uñas simples; proceso prosternal bien desarrollado **Semiotinae: Semiotus**
11. Integumento con sedas en forma de escamas.....**12**
- 11'. Integumento con sedas**13**
12. Pronoto con sedas en forma de manchas que simulan ojos; más largo que ancho.....*Alaus*
- 12'. Pronoto con sedas de color homogéneo y comúnmente casi tan largo como ancho.....*Chalcolepidius*
13. Cuarto tarso lobulado y en forma de corazón, los restantes simples.....
.....**Conoderini**.....**14**
- 13'. Tarsos simples; pronoto con manchas luminosas
.....**Pyrophorini**.....*Vesperelater*
14. Talla pequeña; 5 mm.....*Heteroderes*
- 14'. Talla mediana; > 10 mm.....**15**
15. Cuarto tarso lobulado; hipomeron con puntuación fina a pequeña, superficial.....*Conoderus*
- 15'. Cuarto tarso ensanchado y más o menos en forma de corazón; disco del pronoto sin manchas negras; hipomeron con puntos moderadamente grandes, profundos élitros con una mancha en forma de corazón. Parámero con los márgenes ligeramente sinuosos ensanchándose un poco en el ápice con una pequeña prolongación aguda; ápice sin sedas visibles; lóbulo medio delgado y con ápice romo.....*Aeolus*

16. Cavity mesocoxal formada por el mesosterno, mesepimero y mesepisterno (Fig.18).....	17
16'. Cavity mesocoxal formada únicamente por el mesosterno y mesepimero (Fig.17).....	24
17. Carena supra-antenal incompleta	<i>Agriotes</i>
17'. Carena supra-antenal completa	18
18. Región nasal ausente o reducida a dos porciones laterales de forma triangular (Fig. 22); antenas no pectinadas, al menos dos tarsos lobulado.....	
..... Elaterini	19'
18'. Región nasal ancha o estrecha, entera o dividida por carenas, al menos un tarso lobulado triangularmente ensanchado	19
19. Proceso prosternal con un diente ventral inmediatamente detrás de las procoxas.....	<i>Diplostethus</i>
19'. Proceso prosternal sin diente ventral	<i>Orthostethus</i>
20. Suturas prosternales completas (Fig. 24), segundo y tercer tarso lobulados.....	Dicrepidini21
20'. Suturas prosternales incompletas (Fig. 23), solo el tercero o cuarto tarso lobulado o en forma de corazón.....	22
21. Región nasal con dos carenas oblicuas (Fig. 25); antenas pectinadas en machos.....	Dicrepidius
21'. Región nasal sin carenas oblicuas; las antenas serradas en machos (Fig. 26)	Dipropus
22. Tercer tarso siempre lobulado, parte interna de la placa coxal ensanchada; suturas prosternales incompletas; pronoto posteriormente ensanchado.....	
..... Physorhinini	23
22'. Tarsos simples; placa coxal ligeramente ensanchada; pronoto ensanchado en la mitad anterior. Surcos prosternales totalmente completos; antenas casi filiformes o levemente serradas; bordes laterales de la fosa mesosternal planos.....	Ampedini <i>Megapenthes</i>
23. Cabeza amarilla; 2º antenomero insertado al lado interno del ápice del primero; lámina metacoxal forma un lóbulo amplio y elongado posteriormente.....	<i>Physorhinus</i>

- 23´.** Cabeza nunca amarilla: 2º antenomero insertado al ápice del primero; lamina metacoxal casi cuadrada y angulada sobre el trocánter*Anchastus*
- 24.** Mesosterno y mesepimero alcanzan la cavidad mesosternal (Fig.17). Uñas con 6-8 dientes entre la base y el ápice; carena recta o curvada pero sin formar un ángulo visible; región nasal corta; pronoto uni o bicarenados.....
.....**Melanotini**.....*Melanotus*
- 24´.** Únicamente el mesosterno alcanza a la cavidad mesosternal (Fig.28). Escutelo en forma de corazón; prosterno estrecho con bordes laterales siempre bien delineados, rectos o cóncavos, nunca convexos; ápice del proceso prosternal truncado; tegumento piloso nunca escamoso.....
.....**Cardiophorinae**.....25
- 25.** Cuarto tarso simple.....26
- 25´.** Cuarto tarso lobulado*Esthesopus*
- 26.** Uñas con la base rectangular.....*Horistonotus*
- 26´.**Uñas simples.....*Cardiophorus*

DIAGNOSIS

SUBFAMILIA AGRYPNINAE

Conoderus Eschscholtz 1859

Conoderus Eschscholtz 1829:31; Dejean 1836: 97; Laporte 1837:252; Champion 1984: 341; Schenkling 1925; 1-263; Van Dyke (*Conoderus*) 1932:294.
Monocrepidius Eschscholtz loc. cit.; Dejean 1836: 103; Lacordaire 1857:177;
Candèze 1859: 543; Leconte 1863:46; Schwarz 1906: 93; Blackwelder 1944: 286.
Heteroderes Latreille 1834:155.
Cryptohypnus (pars) Germar 1844:47.
Oophorus (pars) Melsheimer 1846:214.
Cardiophorus Solier 1851:16.

Conoderus athoides LeConte 1863

Conoderus athoides LeConte 1863: 84; Champion 1895:346; Schwarz 1906:95;
Van Dyke 1932: 295.
Monocrepidius mutuus, Horn, Trans. Am. Ent. Soc. lii. P. 312 (1871).

Diagnosis. Talla corporal mediana (Largo 10mm; ancho 4.2mm). Coloración: negra excepto las antenas amarillo-oscuro y las patas amarillas. Cabeza: convexa, tan larga como ancha; antenas serradas, y rebasan los ángulos posteriores del pronoto, tercer antenmero menor que el segundo; frente cóncava; carena suprantenal completa. Tórax: el pronoto presenta un disco convexo, casi tan largo como ancho; carena pronotal completa, ángulos posteriores divergentes, bicarenados, con una de las carenas muy corta; suturas prosternales simples; hipomeron con foveas menos esparcidas que en el prosterno; mesepisterno, mesepimero y mesosterno forman parte del borde de la cavidad mesocoxal, meso y metasterno se encuentran separados. Élitros: punteado-estriados.

Edeago. Lóbulos laterales con la base amplia, estrechos a la mitad y ensanchándose en el ápice, margen lateral del ápice con espinas y sedas; lóbulo medio estrechándose a partir de la base, rebasa ligeramente a los lóbulos, con una apariencia aguda en el ápice.

Localidad tipo: EUA, Texas.

Distribución: EUA: Texas, Arizona; México: Morelos, Durango, Guerrero, Morelos (Cuernavaca), Veracruz, Yucatán, Jalisco.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Conoderus pruinosus Champion 1895

Diagnosis. Talla corporal mediana (largo 10mm; ancho 3mm). Coloración: parda. Cabeza: convexa, casi tan larga como ancha; antenas carenadas desde el 4 antenomero, rebasan los ángulos posteriores del pronoto; tercer antenomero el doble de tamaño que el segundo, y juntos casi del mismo tamaño que el cuarto. Tórax: carena pronotal completa, ángulos posteriores divergentes y carenados, carena llega a un tercio del pronoto y está casi paralela a la carena pronotal; ángulos posteriores del pronoto con una coloración gradualmente de parda a una tonalidad ambarina; frente cóncava; carena suprantenal completa; pronoto presenta una puntuación fina con sedas amarillas, delgadas y cortas relativamente abundantes; el pronoto presenta un disco convexo, tan largo como ancho; mesepimero, mesepisterno y mesosterno forman parte del borde de la cavidad mesocoxal, meso y metasterno se encuentran separados. Élitros: presentan una puntuación tosca.

Edeago. Lóbulos laterales con base ancha, se agudizan gradualmente conforme se acercan al ápice, la región apical en forma triangular, dentro de la cual se encuentra una ornamentación granulada y un conjunto de sedas en la parte lateral; lóbulo medio con base ancha estrechándose en dirección apical, en un segundo tercio del lóbulo medio se expande y gradualmente se acerca al ápice se vuelve agudizar, terminando este en una punta cóncava.

Localidad Tipo: México: Guerrero (Rio Papagayo).

Distribución: México: Guerrero, Jalisco.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Conoderus rodriguezii Candéze 1881

Diagnosis. Talla corporal mediana (11.2mm largo; ancho 3mm). Coloración: negra en la cabeza y el pronoto; élitros con un integumento naranja con manchas irregulares negras en tercera parte del élitro con dirección apical-basal, con una línea negra en la parte media de los élitros la cual se junta con la mancha irregular, y llega a la parte basal de los élitros; Cabeza: antenas carenadas, con el segundo y tercer antenomero muy pequeños, juntos no más grande que el cuarto. Tórax: ángulos posteriores del pronoto negros y virando a amarillo gradualmente al acercarse a los ápices; pronoto con una puntuación muy fina, estrecha y poco profunda, presenta sedas pequeñas, delgadas y ligeramente abundantes; presenta una carena pronotal entera, con una carena que llega a la tercera parte

del pronoto y que se encuentra casi paralela a la carena pronotal. Élitros: punti-estriados, con sedas ligeramente abundantes, pequeñas, delgadas y de un color amarillento; ápice elitral dentiforme.

Edeago. Lóbulos laterales anchas en la base y conforme se acercan al ápice se agudizan gradualmente, presentan una forma sinuosa desde la parte media hacia el ápice, de apariencia lisa desde la base al ápice en donde presentan en la parte lateral dos pequeñas espinas y sedas; lóbulo medio ancho en la base, gradualmente agudizándose en el ápice, presenta dos filas desde la base hasta el ápice con una granulación, un poco más pequeñas que el par de espinas que presentan los lóbulos laterales en la parte apical.

Localidad Tipo: México: Veracruz (Córdoba).

Distribución: México: Oaxaca, Veracruz, Jalisco; Belice; Guatemala; Nicaragua; Costa Rica; Panamá.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

***Conoderus dipressipenis* Candéze 1859**

Diagnosis. Talla corporal mediana (largo 11mm; ancho 3.4mm). Coloración: pardo oscura; patas y antenas ambarinas; antenas carenadas, segundo antenonero un poco más pequeño que el segundo, y juntos casi tan grande como el cuarto. Tórax: ápices pronotales elongados, presenta una carena pronotal de la base al ápice del pronoto, con una carena que llega a una tercera parte el pronoto y está casi paralela; pronoto con puntuación fina y poco profunda, sedas delgadas, cortas y moderadamente abundantes. Élitros: punti-estriados, ápice redondeado.

Edeago. Lóbulos laterales fusionados a un tercio de la base del edeago, lisos desde la base y conforme llegan a las puntas tienen pequeñas espinas en la parte exterior y en la parte interior tienen sedas; el lóbulo medio es muy delgado.

Localidad tipo: México.

Distribución: México: Jalisco.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y siendo así nuevo registro para el estado de Jalisco.

***Conoderus nocturnus* Candezè 1859**

Diagnosis. Talla corporal mediana (largo 17.6mm; ancho 6mm). Coloración: naranja-marrón en el integumento, con tonalidades más oscuras hacia el centro, en el pronoto presenta una línea roja-oscuro que va de la parte basal a la parte apical, rodeada de dos franjas negras en forma ondulada, en la parte media del pronoto presenta dos puntos negros de cada lado de la franja media, el escutelo presenta una coloración naranja-marrón, con las orillas de un color negro, en los élitros se presentan dos puntos en la parte basal, en el primer cuarto del total del élitro, en la parte apical (en algunos ejemplares en vez de puntos se pueden observar manchas), en el segundo cuarto se presenta una línea ondulada que va de lado a lado de ambos élitros a lo ancho de estos (aunque en algunos ejemplares solo se distinguen dos puntos a diferentes niveles a lo ancho del élitro) en el tercer cuarto del élitro con dirección basal se presentan dos puntos y en la parte basal del élitro se presenta una mancha negra; Cabeza: convexa, antenas serradas desde el cuarto antenomero, tercer antenomero el doble de tamaño que el segundo, y juntos casi tan largo como el cuarto, antenas no rebasan los ángulos prosternales; frente cóncava; carena suprantenal completa; pronoto casi tan largo como ancho, con una puntuación umbilicada. Élitros: presentan una puntuación umbilicada toscamente y poco profunda.

Edeago. Lóbulos laterales con la base ancha, unidos en la base en una tercera parte de la longitud total de los lóbulos laterales, se agudizan gradualmente en dirección apical, región apical en forma rectangular con sedas en la parte lateral y en la parte apical un grupo de sedas de tamaño grande, parte apical interna terminada en punta; lóbulo medio con una base ancha agudizándose gradualmente en la parte apical.

Localidad tipo: México: Veracruz (Cordoba).

Distribución: México: Veracruz (Cordoba), Jalisco; Guatemala (Verapaz, Capetillo).

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

***Conoderus* sp**

Diagnosis. Talla corporal mediana (largo 15.8mm; ancho 5.4mm). Coloración: integumento naranja con una mancha franja negra desde el ápice de los élitros hasta la base del pronoto, cabeza color negra, antenas y patas ambarinas, escutelo negro; Cabeza: ojos prominentes; segundo y tercer antenmeros reducidos, juntos no más grande que el cuarto, apartir del cuarto antenomero se encuentran aserrados. Tórax: ángulos posteriores del pronoto divergentes, puntuación del pronoto umbilicada y muy concentrada, carena pronotal completa y unicarenada (4.8mm); pronoto presenta una puntuación umbilicada, tosca y poco profunda; escutelo con puntuación esparcida y con una puntuación fina. Élitros: ápice elitral redondeado.

Edeago. Lobulos laterales con la base ancha y convexa, presenta en la región medial una membrana que une a los lobulos laterales en la parte basal como en la parte apical, angostándose de la parte basal a la parte apical, las puntas en forma de gota, con sedas en la parte central-apical; lóbulo medio ancho en la base y conforme se va a la parte apical se angosta.

Localidad tipo: México: Jalisco (Estación de Biología Chamela).

Distribución: México: Jalisco.

Comentarios. Esta cercana a *Conoderus rugicollis*, pero difiere de ella por el color, las dimensiones del cuerpo, aunque en el pronoto se conserva la misma puntuación; *Conoderus rugicollis* solo ha sido descrita para Guatemala. Y esta especie es nueva para la ciencia.

Aeolus Eschscholtz 1829

Aeolus Eschscholtz 1829:33 Lacordaire 1857:186; Champion 1895:359; Schwarz 1906:101; Lane 1939:39; Blackwelder 1944:289; Hatch 1971:8.

Drasterius Eschscholtz 1829: 33.

Oophorus Melsheimer 1846:214; Say in Dejean 1836:103; Guérin-Meneville 1838:80.

Monocrepidius Germar 1839:222; LeConte 1854:483; Dejean 1836:97,98.

Cryptohypnus Germar 1844:147 u. 162.

Athous u *Drasterius* Dejean 1836:102 u. 103.

Ampedus Germar 1844:167.

Aeolus bimocrunatus Champion 1895

Diagnosis. Talla corporal pequeña (largo 7.6mm; ancho 2.25mm). Coloración: naranja-quemado en la cabeza y pronoto, élitros presentan un integumento naranja-quemado un poco más claro que la coloración de la cabeza y el pronoto, también presentan dos manchas negras a lo ancho de los élitros, la primera en la base y la siguiente a la mitad de ambos élitros, patas y antenas presentan una coloración naranja-quemado; Cabeza: tercer antenomero dos veces más grande que el segundo, cuarto antenomero un poco más grande que el tercero, y desde el tercer antenomero se presentan aserrados todos los antenomeros. Tórax: Pronoto presenta una puntuación umbilicada muy fina, con sedas pequeñas y delgadas de color dorado, relativamente abundantes, los ángulos posteriores del pronoto son paralelos al pronoto, presentan una carena pronotal completa unicarenada casi lateralmente, la cual llega más de la mitad de la carena pronotal; escutelo presenta una puntuación fina y un poco esparcida. Élitros: punteados toscamente y poco profundos, ápice elitral redondeado.

Edeago. Lóbulos laterales medianamente anchos en la base, se agudizan ligeramente en dirección apical, parte apical triangular; lóbulo medio casi tan agudo como los lóbulos laterales y con la parte apical aguda, más largo que los lóbulos laterales.

Localidad tipo: Panamá: Bugaba.

Distribución: Panamá: Bugaba, Caldera Island, Volcán de Chiriqui; México, Jalisco.

Comentarios. Esta especie representa un nuevo registro para México, y es un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Aeolus melliculus Candèze 1859

Aeolus melliculus Candèze 1859:295.

Aeolus moreleti Tarn.Col.Acor.p. 94 (1860)

Diagnosis. Talla corporal pequeña (largo 5.6mm; ancho 1.8mm). Coloración: cabeza negra, pronoto ambarino, escutelo ambarino en el centro y café claro alrededor, élitros con integumento ambarino con una línea negra del ápice del élitro a la base, y en un tercio del élitro de la parte apical una mancha negra que corre a lo ancho, de élitro a élitro, patas y antenas ambarinas; Cabeza: segundo y tercer antenonero pequeños, juntos igual de tamaño que el cuarto; a partir del cuarto antenonero se presenta una carena. Tórax: pronoto convexo, puntuación fina y esparcida, ángulos apicales divergentes, carena pronotal completa y unicarínada a una cuarta parte de la carena pronotal. Élitros: punteado-estriados, con sedas abundantes, pequeñas y de una coloración dorada, parte apical de los élitros redondeada.

Edeago. Lóbulos laterales de base ancha estrechándose gradualmente hacia el ápice, región apical triangulada y estrecha, en donde poseen un grupo de sedas en la parte posterior; lóbulo medio ligeramente más ancho y largo que los lóbulos laterales.

Localidad tipo: Tabasco, México.

Distribución: USA: Texas; México: Jalisco, Tabasco, Yucatán; Belice; Guatemala; Honduras; Costa Rica; Panamá; Buenos Aires; Nicaragua: Granada.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Aeolus calcaripilosus Casari 1996

Diagnosis. Talla corporal mediana (largo 8.2mm –ancho 2.5mm). Coloración: pardo-oscuro, sedas blancas en forma de escamas en la cabeza, cuerpo, y patas; Cabeza: tercer antenomero el doble de tamaño que el segundo, cuarto antenomero ligeramente más grande que el tercero, a partir del tercer antenomero los antenomeros son aserrados; Tórax: pronoto es convexo en la parte media y gradualmente plano a los márgenes, presenta una bi-puntuación, teniendo una puntuación fina algo esparcida y en los espacios intersticiales una puntuación más fina, los ángulos posteriores del pronoto divergentes, la parte media-basal-pronotal bidentada; escutelo plano. Élitros: ligeramente convexos, con el ápice ligeramente truncado, presentan una puntuación fina, y en los intersticios con una puntuación más fina.

Edeago. Lóbulos laterales con una base ancha, agudizándose bruscamente en la parte media en dirección apical, fusionados en la base, parte apical cuneiforme, y en la parte lateral externa del ápice se presentan sedas y una serie de pequeñas espinas; lóbulo medio presenta en la base un doblez de ambos lados, lo que hace que se vea agudo y ensanchándose en dirección apical, es más largo en comparación a los lóbulos laterales, y presenta una membrana en la parte media que no se extiende a todo lo largo ni a lo ancho del lóbulo medio.

Localidad tipo: México: Jalisco (Estación de biología Chamela).

Distribución: México.

Heteroderes Latreille 1834

Heteroderes gibbulus Champion 1895

Diagnosis. Talla corporal pequeña (largo 2.4mm – ancho .4mm). Coloración: pardo-claro, patas con una coloración ambarina; cabeza convexa, con una puntuación fina y sedas pequeñas, delgadas y de color dorado; Cabeza: tercer antenomero casi el doble que el segundo, y el cuarto ligeramente más grande que el tercero, antenomeros presentan numerosas sedas de tamaño mediano delgadas y de color dorado, antenomeros aserrados; Tórax: pronoto tan largo como ancho, convexo, ángulos anteriores pronotales ligeramente divergentes, muy agudos, presenta una puntuación umbilicada ligeramente esparcida, con sedas medianas, medianamente gruesas y de color dorado. Élitros: presentan una puntuación punteado-estriado, con sedas de tamaño mediano, ligeramente gruesas y de color dorado, ápice de los élitros redondeados.

Edeago. Lóbulos laterales anchos en la base, gradualmente agudizándose en dirección apical, parte apical en forma de un triángulo-rectángulo de ángulo recto; lóbulo medio más largo en comparación a los lóbulos laterales, presenta una base ancha, gradualmente agudizándose en dirección apical.

Localidad tipo: México: Durango (Ventanas).

Distribución: México: Durango, Jalisco.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Rismethus Fleutiaux 1947

Rismethus (Meristhus) scobinula Candèze 1857

Rismethus (Meristhus) scobinula Candèze 1857-164, Monographie des elatérides, vol.1, 400 pp., 7 pls. Liège.

setarius Chevrolat 1867- 164

texanus Horn

Diagnosis. Talla corporal pequeña (largo 2.4mm - ancho 0.85mm). Coloración: pardo-claro, patas y antenas amarillas-ámbar; Cabeza: convexa; primer antenomero presenta sedas en forma de escamas de color amarillo-ámbar, el segundo antenomero el doble de grande que el tercero, y el cuarto antenomero carenado. Tórax: pronoto convexo en el disco, y gradualmente a los extremos se va aplanando, ángulos posteriores del pronoto ligeramente divergentes, presenta sedas en forma de escamas de color amarillo-ámbar poco esparcidas; escutelo con un borde en la parte media, presenta sedas en forma de escama de color amarillo-ámbar. Élitros: convexos, con la parte apical redondeada, presenta suturas poco profundas, y en los intersticios presenta sedas en forma de escamas de color amarillo-ámbar.

Edeago. Lóbulos laterales con una base ancha, gradualmente agudizándose en el ápice, el cual está acunado, presenta una granulación en la parte externa de ambos lóbulos, desde la parte media con dirección apical; lóbulo medio ligeramente ancho, con el ápice terminado en punta, poco aguda.

Localidad tipo: EUA, Texas.

Distribución: México: Jalisco, Tabasco; Guatemala; Colombia; Cuba; China; EUA.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Alaus Eschscholtz 1829

Alaus Eschscholtz 1829:33

Calais Laporte 1836:9, Études entomologiques, ou descriptions d'insectes nouveaux et observations sur la synonymie. Revue Entomologique, vol. 4, pp.5-60.
Alaus Eschscholtz 1829; *Calais* Castelnau 1836; *Alaus* Lacordaire 1857; Candèze 1857; Blatchley 1910; Hyslop 1921; Schenkling 1925; Hatch 1928; Fleutiaux 1942; Blackwelder 1944; Neboiss 1967; Golbach 1976; Casari-Chen 1991.

***Alaus sericeus* Casari 2003**

Diagnosis. Talla corporal mediana (largo 12.8mm - ancho 3.6mm). Coloración: parda; Cabeza: medianamente convexa, puntuación umbilicada con sedas largas, delgadas y de una coloración amarillenta; segundo antenomero muy reducido en comparación al tercero, desde el tercer antenomero se presentan aserrados; Tórax: pronoto muy convexo con puntuación umbilicada y sedas largas, delgadas y amarillentas, ángulos posteriores del pronoto casi paralelos y presentan un borde en la parte dorsal que abarca un tercio de la longitud total del pronoto; escutelo plano en forma de ocho. Élitros convexos, con los ápices redondeados, presenta una puntuación umbilicada con sedas largas, delgadas y amarillentas, intersticios con una puntuación muy fina y de una densidad heterogénea;

Edeago. Lóbulos laterales anchos desde la base, se unen en la base, ligeramente agudos en dirección apical, presentan una punta apical triangular acuñada; el lóbulo medio presenta un doblez en los márgenes externos laterales el cual hace al lóbulo medio agudo desde la base, la parte apical termina en una punta aguda.

Localidad tipo: México: Jalisco (Chamela).

Distribución: México, Jalisco.

Chalcolepidius Eschscholtz 1829

Chalcolepidius Eschscholtz 1829:32; Lacordaire 1857:154; Blackwelder 1944:282; Schwarz 1906:44.

***Chalcolepidius lacordairii* Candèze 1857**

Chalcolepidius lacordairii var. a Candèze 1857:281.

Chalcolepidius lacordaeirei [sic]; Germminger & Harold, 1869:1503.

Chalcolepidius exquisitus Candèze, 1886:68.

Chalcolepidius monachus Candèze, 1893:16.

Diagnosis. Talla corporal grande (largo 35.6mm - ancho 13.4mm). Coloración: negro-obsidiana en cuerpo, patas y antenas; Cabeza: el primer antenomero presenta abundantes sedas en forma de escamas de un tamaño muy pequeño, con una coloración purpura-metálico; cabeza presenta una depresión en el disco;

segundo antenomero reducido, a partir del tercer antenomero se presentan antenomeros aserrados. Tórax: pronoto casi tan largo como ancho, presenta estrías y una puntuación umbilicada poco profunda y muy fina, ángulos posteriores del pronoto ligeramente divergentes y poco agudos, presenta dos dientes en la parte media-basal del pronoto; escutelo con disco plano, en forma de corazón invertido. Élitros: estriados, generando entre estría y estría una curvatura convexa a lo largo de los élitros, ápices truncados bruscamente.

Localidad tipo: México: Veracruz (Cerro de Plumas), Guerrero (Dos Arroyos).

Distribución: México; Jalisco, Guerrero; Belice; Guatemala; Nicaragua; Costa Rica.

***Chalcolepidius attenuatus* Erichson 1841**

Chalcolepidius attenuatus Erichson 1841; Die Arten der Gattung *Chalcolepidius* Eschsch. Zeitschr. Ent., vol. 3, pp 77-87.

Chalcolepis attenuatus Erichson, 1841: 86; Candèze, 1857: 267; Gemminger & Harold, 1869: 1502 (Cat.); Candèze, 1874: 162; 1886: 70; 1891: 37 (Cat.); Champion, 1894: 275, 286, t.12, f.18; Schenkling, 1925:55 (Cat.); Blackwelder, 1944: 282 (Cat.). Holotype male: "16207; attenuatus Er.* Cand.* México, Schleid [last word illegible]; Holotype *Chalcolepidius attenuatus* Erichs. C M F von Hayek det. 1980" (ZMHB).

Chalcolepidius cuneatus Champion, 1894: 275, 286, t.12, f.12; Schenkling, 1925:55 (Cat.); Blackwelder, 1944: 202 (Cat.). Holotype male: "Type; Acapulco, Guerrero Höge; B.C.A. Col. III (1) *Chalcolepidius cuneatus* Ch. M. type; sp. Figured" (BMNH). Syn. Nov.

Chalcolepidius tenuis Champion, 1894: 276, 287, t.12, f.20; Schenkling, 1925:57 (Cat.); Blackwelder, 1944: 283 (Cat.). Holotype female: "F; Type; Oaxaca, México Höge; B.C.A.Col.III (1) *Chalcolepidius tenuis* Ch. F.type; sp. Figured; sp. n. F voisin de viridipilis Say" (BMNH). Syn. Nov.

Diagnosis. Talla corporal de mediana a grande (largo 20.2mm - ancho 5.4mm). Coloración: negro, abundantes sedas en forma de escama en todo el cuerpo de un color cobrizo; Cabeza: depresión en la parte media de la cabeza; segundo antenomero simple y reducido, tercer antenomero reducido y aserrado. Tórax: pronoto más largo que ancho, convexo en la parte del disco y aplanado hacia los márgenes, ángulos posteriores del pronoto ligeramente divergentes, base media-pronotal bidentada, presenta una puntuación umbilicada muy fina y poco profunda; escutelo en forma de corazón invertido. Élitros: estriados con puntuación faveolada finamente, ápice con los élitros redondeados.

Edeago. Lóbulos laterales anchos y fusionados en la base, ancho desde la base hasta un tercio del total en dirección apical, en donde se estrecha bruscamente y comienza un triángulo acuñado y agudo que forma el ápice del lóbulo, presenta sedas en el segundo tercio del total del lóbulo, en el ápice y en la parte ventral del lóbulo; lóbulo medio ancho en la base, agudizándose gradualmente hacia el ápice.

Localidad tipo: México: Guerrero (Acapulco).

Distribución: México: Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Tamaulipas, Michoacán, Guerrero, Morelos, Oaxaca.

Lacon Castelnau 1836

Lacon, Castelnau, in Silb. Rev. Ent. Iv. P. 11 (1836); Candèze, Monogr. Elat. i. p. 90; Rev s. Elat. p. 42.

Lacon pollinaria Candèze 1857

Diagnosis. Talla corporal mediana (largo 16.8mm - ancho 5mm). Coloración: pardo con cerdas gruesas poco abundantes en todo el cuerpo; Cabeza: suprimida con puntuación umbilicada; Tórax: pronoto muy convexo, sutura pronotal completa, ángulos posteriores del pronoto casi paralelos al pronoto, presenta dos tuberculos en la base del pronoto; escutelo con el disco plano, puntuación umbilicada. Élitros: con puntuación toscamente umbilicada, intersticios con puntuación más fina que la puntuación principal, ápice redondeado.

Edeago. Lóbulos laterales anchos en la base, presentan una espina en la parte lateral del ápice, tienen sedas cortas y sedas largas en la parte dorsal y ventral del lóbulo; lóbulo medio ancho en la base y angosto hacia el ápice.

Localidad tipo: Brasil: (Amazonas).

Distribución: Brasil; Guatemala; Panamá; México, Jalisco.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Vesperelater Costa 1975

Vesperelater Costa, C. 1975:109.

Especie tipo: *Pyrophorus ornamentum* Germar 1841:39.

***Vesperelater occidentalis* Champion 1895**

Vesperelater (Pyrophorus) occidentalis Champion 1895; 470; Schenkling 1927: 348; Blackwelder 1944: 286; Costa 1975:110.

Diagnosis. Talla corporal mediana (largo 19.3mm - ancho 5.7mm). Coloración: pardo-oscuro; Cabeza: convexa, ojos medianos carena frontal completa; tercer antenomero ligeramente más grande que el segundo, cuarto antenomero un poco más grande que la suma del segundo y tercer antenomero. Tórax: pronoto con el disco convexo, más ancho que largo; carena pronotal completa; ángulos posteriores del pronoto divergentes, agudos, unicarenados, puntuación profunda hacia los márgenes y fina al centro, intersticios lisos; escutelo espatulado. Élitros: punteado-estriados; proceso prosternal horizontal en vista lateral, con un pequeño diente apical. Patas: tarsos disminuyendo de tamaño hasta el cuarto tarsomero, primer tarso largo, ligeramente más pequeño que la suma de los dos siguientes; uñas tarsales con sedas en los bordes ventrales.

Edeago. Lóbulos laterales simétricos en vista dorsal, anchos en la base, agudizándose en dirección apical, a la altura de la emergencia del lóbulo medio, con una espina corta totalmente perpendicular al eje de los mismos; ápice achatado, sedoso y oblicuo dirigiéndose hacia el ápice; lóbulo medio de mayor tamaño que los lóbulos laterales, de base amplia, aguzado a la altura de las espinas de los lóbulos laterales, sin sedas, algo curvado hacia abajo, con una pequeña placa por detrás de la región media. Ventralmente los lóbulos laterales con la misma disposición, en el lóbulo medio se hacen más evidente la lámina, la cual lo recorre longitudinalmente para separarse de esta en el centro del lóbulo medio.

Localidad tipo: México: Nayarit (Islas tres Marías).

Distribución: México; Nayarit, Guerrero, Morelos, Jalisco.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

SUBFAMILIA ELATERINAE

***Dicrepidius* Eschscholtz 1829**

Dicrepidius Eschscholtz 1829:31; Candèze 1859:143; Champion 1894:293; Schwarz 1906:293; Schwarz 1906:74; Blackwelder 1944:298; Golbach 1994:25.
Heterocrepidius Lacordaire 1857:170.

***Dicrepidius corvinus* Candèze 1859**

Dicrepidius corvinus Candèze 1859:145; Schwarz 1907:74; Blackwelder 1944:205.

Diagnosis. Talla corporal mediana (Largo 13.65mm; ancho 3.49mm). Coloración: negro excepto las antenas y las patas, estas presentan una coloración ambarina-marrón; Cabeza: convexa, más ancha que larga; ojos pequeños; antenas pectinadas, rebasan los ángulos posteriores del pronoto, llegan casi hasta la mitad de los élitros, tercer antenomero largo, cuatro veces más grande que el segundo; frente ligeramente cóncava; carena suprantenal completa; región nasal carenada en forma de una "V" invertida. Tórax: pronoto con disco convexo más ancho que largo; carena pronotal completa; ángulos anteriores divergentes, con una carena; superficie del disco faveolado; suturas prosternales dobles; proceso prosternal horizontal en vista dorsal; mesosterno, mesepimero y mesepisterno forman parte del borde de la cavidad mesocoxal. Élitros: punteado-estriado; prosterno e hipomeron con puntuación más esparcida que la del disco pronotal. Patas: primer tarso más grande que los siguientes tres, segundo y tercer tarsomero lobulados; uñas simples.

Edeago. Presenta unos lóbulos laterales casi paralelos, angostos, ápice ensanchado con sedas; lóbulo medio ligeramente más ancho que los lóbulos laterales, ápice agudo, rebasa un poco los lóbulos laterales.

Localidad tipo: México: Nayarit (Islas Tres Marías).

Distribución: México: Morelos, Durango, Jalisco, Michoacán, Chiapas, Guerrero, Veracruz, Yucatán; Belice; Nicaragua; Guatemala.

***Dicrepidius serraticornis* Champion 1895**

Dicrepidius serraticornis Champion 1895:387; Blackwelder 1944:298.

Diagnosis. Talla corporal mediana (Largo 16.03mm - ancho 3.96mm). Coloración: negro excepto las antenas, escutelo y patas color ambarinas; Cabeza: convexa, más ancha que larga; antenas serradas a partir del tercer antenomero, la antenas rebasan los ángulos posteriores del pronoto, el segundo antenomero es globoso y muy pequeño en comparación al tercer antenomero, que es casi cuatro veces más grande, el último antenomero es el más grande de los nueve antenomeros; presenta unos ojos prominentes, frente cóncava; carena suprantenal completa. Tórax: pronoto con el disco convexo, más ancho que largo; carena pronotal completa, ángulos posteriores del pronoto divergentes y agudos; superficie umbilicada con puntuación estrecha hacia el centro y medianamente esparcidos en los lados; escutelo sub-rectangular, con el margen posterior redondeado; suturas prosternales dobles; hipomeron con puntos medianamente esparcidos; mesosterno, mesepimero y mesepisterno forman parte del borde de la cavidad mesocoxal. Élitros: punteado-estriados; prosterno e hipomeron umbilicados, el primero con puntos umbiliformes muy esparcidos. Patas: primer tarso tan largo como los siguientes tres, segundo y tercer tarsomero lobulados; uñas simples.

Localidad tipo: México: Sinaloa (La Noria).

Distribución: México: Sinaloa, Morelos, Jalisco.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Megapenthes Kiensewetter 1863

Megapenthes Kiensenwetter 1863:353; Candèze 1859:491 (parte); Blackwelder 1944:296; Hatch 1971:10; Becker 1971:145.

Dolopiosomus Motschulsky 1859:380.

Ischnodes Germar 1844:180; Redtenbacher 1858:501.

Ampedus Germar 1844:169u. 177; Redtenbacher 1858:499; Dejean 1836:159.

Aphanobius Germar 1844:188.

Ectinus Curtis 1826:12; Melsheimer 1845:159.

Aplotarsis Curtis 1826:12.

Oophorus Dejean 1836:105.

Megapenthes bicarinatus Lewis 1894

Diagnosis. Talla corporal chica (largo 6.4mm - ancho 1.8mm). Coloración: marrón, con una tonalidad más oscura en el pronoto y la cabeza, patas y antenas ambarinas; Cabeza: convexa, con una puntuación umbilicada poco profunda y sedas delgadas, cortas y de color amarillo; tercer antenomero el doble de tamaño que el segundo, y el cuarto más grande que el tercero, antenomeros carenados desde el cuarto antenomero; Tórax: pronoto convexo con puntuación umbilicada poco profunda y sedas delgadas, cortas y de color amarillo, presenta una carena pronotal completa y bicarenada a la altura de los ángulos pronotales, ángulos pronotales paralelos al pronoto y agudos; escutelo convexo. Élitros: convexos con puntuación tosca, umbilicada, presenta sedas delgadas, cortas, amarillas y abundantes, ápice elitral redondeado.

Localidad tipo: Guatemala: (Mirandilla).

Distribución: Guatemala; México: Jalisco (Estación de Biología Chamela).

Comentarios. Esta especie representa un nuevo registro para México, y es un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Megapenthes mexicanus Champion 1895

Diagnosis. Talla corporal pequeña (largo 8.4mm - ancho 2.2mm). Coloración: marrón, patas con una coloración más clara que el resto del cuerpo; Cabeza:

convexa, presenta una carena frontal en forma de “v” completa, puntuación umbilicada con sedas cortas, delgadas y amarillas; segundo y tercer antenmeros del mismo tamaño y juntos casi tan grande como el cuarto antenmero, desde el cuarto antenmero se presentan antenmeros aserrados. Tórax: pronoto convexo, presenta una carena pronotal completa y bicarenada a la altura de los ángulos posteriores del pronoto, ángulos posteriores del pronoto paralelos al pronoto, presenta una puntuación umbilicada tosca, con pequeña puntuación en los intersticios y sedas de color amarillento, delgadas y cortas; escutelo convexo. Élitros: ligeramente estriados y presentan puntuación foveolada finamente, con sedas cortas, delgadas y amarillentas, ápices redondeados.

Localidad tipo: México: Veracruz (Jalapa).

Distribución: México: Jalisco, Veracruz, Yucatán.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

***Megapenthes cincticollis* Champion 1895**

Diagnosis. Talla corporal pequeña (largo 5.6mm – ancho 1.4mm). Coloración: pardo en todo el cuerpo excepto en la cabeza, la cual tiene una coloración negra en la base y gradualmente parda en la parte apical; Cabeza: convexa, presenta una carena frontal completa en forma de “v”, y una puntuación umbilicada poco profunda con sedas cortas, delgadas y de coloración amarillenta, ojos grandes; segundo y tercer antenmero reducidos, casi del mismo tamaño, juntos más cortos que el cuarto antenmero, a partir del cuarto antenmero se presentan antenmeros aserrados, antenas rebasan los ángulos posteriores del pronoto. Tórax: pronoto convexo, presenta una carena pronotal completa, presenta dos puntuaciones umbilicadas una tosca y otra un poco más fina ubicada en los intersticios, presenta sedas cortas, delgas y amarillas, ángulos posteriores del pronoto paralelos al pronoto y agudos; escutelo convexo, con base ancha y ápice agudo, terminando en punta. Élitros: presentan una puntuación ligeramente tosca y poco profunda, con intersticios con una puntuación foveolada finamente, presenta sedas medianamente abundantes de tamaño corto, delgadas y de color amarillo, ápice de los élitros redondeado.

Edeago. Lóbulos laterales con una base ancha y fusionada, se agudizan bruscamente a un cuarto del total del tamaño de los lóbulos laterales, permaneciendo así hasta llegar al ápice; lóbulo medio agudo desde la base hasta el ápice, el cual esta truncado bruscamente.

Localidad tipo: México: Veracruz (Jalapa).

Distribución: México: Veracruz, Jalisco.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Megapenthes longicornis Schaeffer 1926

Diagnosis. Talla corporal pequeña (largo 7.1mm - ancho 1.8mm). Coloración: pardo-oscuro, excepto la cabeza, la cual es negra, patas y antenas de color café claro; Cabeza: convexa, con una carena frontal completa, presenta una puntuación foveolada finamente y sedas cortas delgadas y de color amarillo; ojos grandes; segundo antenomero reducido casi a la mitad de longitud que el tercero, juntos casi tan grande como el cuarto antenomero, antenomeros simples. Tórax: pronoto convexo, presenta una carena pronotal completa carenada a la altura de los ángulos posteriores del pronoto, presenta una puntuación umbilicada, ligeramente esparcida, con sedas cortas, delgadas, amarillas y ligeramente abundantes; escutelo convexo, con base ancha y ápice agudo, puntuación foveolada, con sedas cortas, delgadas, y amarillas. Élitros: convexos con puntuación ligeramente tosca y profunda, con puntuación foveolada en los intersticios, presentan sedas, cortas, delgadas, y amarillas, el ápice de los élitros es redondeado.

Localidad tipo: EUA: Arizona.

Distribución: EUA: Arizona; México, Chihuahua, Morelos, Jalisco.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Megapenthes texanus Becker 1971

Diagnosis. Talla corporal chica (largo 5.8mm - ancho 1.8mm). Coloración: café-claro, la cabeza y el pronoto con un tono un poco rojizo; Cabeza: convexa con una carena frontal completa, y una puntuación umbilicada con una variedad de tamaños, sedas medianas, delgadas y amarillas; ojos grandes; segundo antenomero muy reducido, casi a la mitad de longitud que el tercer antenomero y juntos no más grandes que el cuarto antenomero, a partir del cuarto los antenomeros son aserrados, antenas rebasan los ángulos anteriores del pronoto, antenomeros con numerosas sedas; Tórax: pronoto convexo, carena pronotal completa y unicarenada a la altura de los ángulos posteriores del pronoto, puntuación umbilicada con diversos tamaños, sedas medianas, delgadas, y amarillas, ligeramente abundantes, ángulos posteriores del pronoto paralelos al pronoto y agudos; escutelo convexo, con base ancha, gradualmente agudizándose en dirección apical, con el ápice agudo. Élitros: presentan una puntuación ligeramente tosca y poco profunda, intersticios con una puntuación foveolada

finamente con sedas abundantes medianas, delgadas y amarillas, ápice de los élitros truncados.

Edeago. Lóbulos laterales con la base ancha manteniéndose así en un tercio de la longitud total del lóbulo lateral, estrechándose bruscamente el segundo tercio del lóbulo en dirección apical, presenta un ápice acuñado; lóbulo medio ancho en la base y levemente agudo en dirección apical, ápice curvado.

Localidad tipo: EUA: Texas.

Distribución: EUA: Texas, Nuevo México, Arizona; México: Jalisco (Estación de Biología Chamela).

Comentarios. Esta especie representa un nuevo registro para México, y es un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Dipropus Germar 1839

Dipropus Germar 1839:216; Golbach 1994:16.

Ischodontus Candèze 1859:90; Blackwelder 1944:299.

Tricrepidius Motschulsky 1859:366.

Atractodes (pars) Germar 1939:220-221.

Heterocrepidius (pars) Lacordaire 1857:170.

Dipropus atricornis Champion 1895

Diagnosis. Talla corporal chica-mediana (largo 9.2mm - ancho 2.8mm). Coloración: parda; Cabeza: convexa, puntuación medianamente tosca umbilicada, con sedas largas, delgadas y amarillas, ojos grandes; antenas rebasan los ángulos posteriores del pronoto, tercer antenomero casi tres veces más largo que el segundo, desde el tercer antenomero se encuentran antenomeros aserrados; Tórax: pronoto convexo, presenta una carena pronotal completa con una carena a la altura de los ángulos posteriores del pronoto, puntuación umbilicada de diferentes tamaños y en los intersticios presenta puntuación umbilicada en pequeña cantidad, sedas largas, delgadas y de color amarillo, ángulos posteriores del pronoto poco proyectados y paralelos al pronoto; escutelo con el disco plano, puntuación foveolada y abundantes sedas largas, delgadas y de color amarillo, base ancha y ápice ligeramente agudo. Élitros: convexos con ápices redondeados, se presenta una puntuación umbilicada toscamente con intersticios con puntuación foveolada, sedas delgadas, largas y de color amarillo.

Edeago. Lóbulos laterales anchos en la base y estrechándose en dirección apical, ápice en forma de un triángulo rectángulo con la punta exterior cuneada, y presenta sedas medianamente largas en la parte exterior e interior del ápice; lóbulo medio ancho en la base y gradualmente estrechándose en dirección apical.

Localidad tipo: Tapachula, Chiapas, México.

Distribución: México, Jalisco (Estación de Biología Chamela); Guatemala; Panamá.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Dipropus sp 1

Diagnosis. Talla corporal chica-mediana (largo 8.3mm - ancho 2.25mm). Coloración: pardo; Cabeza: convexa con puntuación umbilicada, variedad de tamaño en la puntuación, sedas medianamente gruesas, medianamente delgadas y medianamente cortas; ojos grandes; segundo antenomero reducido, tercer antenomero mas grande que el segundo cuatro veces, desde el segundo antenomero se presentan aserrados los antenomeros, antenomeros presentan numerosas sedas delgadas, medianamente largas, antenas rebasan los ángulos posteriores del pronoto; Tórax: pronoto convexo, con carena pronotal completa, y una carena a la altura de los ángulos posteriores del pronoto que llega a la mitad del pronoto en dirección apical, puntuación umbilicada de diferentes tamaños, más saturadas hacia las carenas pronotales, presentan sedas medianas, delgadas y de color amarillo, base del pronoto presenta cinco inserciones; ángulos posteriores del pronoto paralelos al pronoto; escutelo con el disco plano, base ancha y ápice redondeado. Élitros: convexos, con puntuación tosca, poco profundo, intersticios con puntuación foveolada, sedas medianas, delgadas y de color amarillo, ápice de los élitros redondeados.

Edeago. Lóbulos laterales con base ancha agudizándose en dirección apical, ápice en forma de un triangulo rectángulo; lóbulo medio mas largo que los lóbulos paralelos

Localidad tipo: México: Jalisco (Estación de Biología Chamela).

Distribución: México: Jalisco.

Comentarios. Esta especie es nueva para la ciencia.

Dipropus sp 2

Diagnosis. Talla corporal pequeña-mediana (largo 9.6mm - ancho 2.6mm). Coloración: pardo; Cabeza: plana con puntuación umbilicada, muy superficial y de diversas medidas, sedas medianas, delgadas y de color amarillo; segundo antenomero reducido, tercer antenomero casi tres veces más grande que el segundo antenomero, desde el tercer antenomero se presenta aserrados los antenomeros, estos rebasan los ángulos posteriores del pronoto; Tórax: pronoto

convexo, presenta una carena pronotal desde el ápice del ángulo posterior hasta la mitad del pronoto con dirección apical, presenta una carena a la altura de los ángulos posteriores del pronoto, una puntuación umbilicada con sedas medianas, agudas y de un color amarillo-claro, presenta una franja lisa longitudinal en la parte media de la base del pronoto, ángulos posteriores del pronoto casi paralelos, levemente agudos; escutelo plano con la base ancha y manteniéndose así en dos tercios del total del escutelo, la tercera parte aguda terminando en punta. Élitros: convexos, con una puntuación medianamente tosca, intersticios con puntuación foveolada, sedas cortas, y más gruesas que las sedas del pronoto, ápices pronotales redondos.

Edeago. Lóbulos laterales agudos y fusionados en la base, agudizándose gradualmente en dirección apical, ápice ligeramente acuñado con puntas laterales agudas; lóbulo central menos ancho en la base que los lobulos laterales, con el ápice agudo.

Localidad tipo: México: Jalisco (Estación de Biología Chamela).

Distribución: México: Jalisco.

Comentarios. Esta especie es nueva para la ciencia.

Anchastus Leconte 1854

Anchastus Leconte 1854:459; Candèze 1857:397 (part); Lacordaire 1857:176; Schwarz 1907:133; Blackwelder 1944:301; Hatch 1971:10; Golbach 1994:27.

Brachycrepis Leconte 1854:460; Kiensenwetter 1858:349.

Ampedus Germar 1844:190.

Monocrepidius Eschscholtz 1829:31.

Cardiophorus Mannerheim 1858:229.

Crepidotritus Leconte 1861:167.

Monelasmus Candèze 1863:332 (part).

Elaterinus Horn 1871.

***Anchastus* sp 1**

Diagnosis. Talla corporal pequeña (largo 6.1mm - ancho 1.8mm). Coloración: pardo; Cabeza: convexa, con una ligera depresión en la parte media apical, puntuación umbilicada, sedas largas delgadas y amarillas; ojos grandes; antenas sobrepasan los ángulos posteriores del pronoto, tercer antenomero casi el tripe de tamaño que el segundo, desde el cuarto antenomero se encuentran aserrados; Tórax: pronoto convexo, con sutura pronotal completa, presenta una carena a la altura de los ángulos posteriores del pronoto, puntuación umbilicada con sedas largas, delgadas y de color amarillo, ligeramente abundantes, ángulos posteriores del pronoto ligeramente proyectados y paralelos al pronoto; escutelo convexo, con

puntuación umbilicada, base ancha y ápice ligeramente agudo, curvado en la punta. Élitros: convexos con los ápices redondeados, puntuación medianamente fina con intersticios foveolados, sedas medianas, delgadas, y agudas, de color amarillo, abundantes.

Edeago. Lóbulos laterales anchos y fusionados en la base, el ápice en forma de triángulo cuadrado, con puntas muy agudas; lóbulo medio ancho en la base y agudo en dirección apical, ápice ligeramente redondeado.

Localidad tipo: México: Jalisco (Estación de Biología Chamela).

Distribución: México: Jalisco.

Comentarios. Esta especie es nueva para la ciencia.

Anchastus seminiger Champion 1895

Diagnosis. Talla corporal pequeña (largo 8.2mm - ancho 2.2mm). Coloración: élitros negros, pronoto, cabeza, antenas y patas naranja-oxido; cabeza convexa con puntuación fina; ojos medianos; antenas sobrepasan los ángulos posteriores del pronoto, tercer antenonero dos veces más grande que el segundo, desde el quinto antenonero se presentan aserrados los antenoneros; Tórax: pronoto convexo, puntuación fina, sedas cortas, agudas y amarillas, presenta una carena pronotal completa, unicarenado en la altura de los ángulos posteriores del pronoto, ángulos posteriores del pronoto paralelos al pronoto; escutelo ligeramente convexo, con puntuación fina. Élitros: convexos, punteado-estriados, intersticios con una puntuación fina, sedas cortas, delgadas, de color amarillo, ápices elitrales redondeados.

Edeago. Lóbulos laterales anchos y fusionados en la base, agudizándose en dirección apical, ápice acuñado; lóbulo medio ancho en la base y agudizándose en dirección apical, ápice acuñado y ligeramente más grande que los lóbulos laterales.

Localidad tipo: Panamá: Bugaba.

Distribución: Panamá.

Comentarios. Esta especie representa un nuevo registro para México, y es un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Anchastus sp2

Diagnosis. Talla corporal chica (largo 7.3mm - ancho 2.2mm). Coloración: pardo, con dos franjas pardo-claro en la base de los élitros, las cuales se difuminan gradualmente; Cabeza: convexa, puntuación umbilicada finamente, sedas cortas

muy agudas de color amarillo; ojos medianos; antenas rebasan los ángulos posteriores del pronoto, tercer antenomero dos veces más largo que el segundo antenomero, a partir del cuarto antenomero se presentan aserrados los antenomeros; Tórax: pronoto casi tan largo como ancho, con puntuación muy fina, carena pronotal completa, presenta una carena a la altura de los ángulos posteriores del pronoto, ángulos posteriores del pronoto paralelos al pronoto, sedas cortas, agudas y de color amarillo; escutelo convexo, con puntuación fina, base ancha y ápice curvada. Élitros: con puntuación tosca, intersticios con puntuación fina, sedas medianas, delgadas y de color amarillo, ápice de los élitros curvados.

Edeago. Lóbulos laterales anchos en la base estrechándose ligeramente en dirección apical, ápice en forma de uña; lóbulo medio ancho en la base, estrechándose en dirección apical.

Localidad tipo: México: Jalisco (Estación de Biología Chamela).

Distribución: Jalisco, México

Comentarios. Esta especie es nueva para la ciencia.

Orthostethus Lacordaire 1857

Aphanobius, Germar, Zeitschr. Für Ent. v. p. 183 (1844) (part.); Leconte, Trans, Am. Phil. Soc. New ser. X. p. 492 (nec Eschscholtz).

Orthostethus, Lacordaire, Gen. Col. iv. p. 207 (1857); Candèze, Monogr. Elat. iv. p. 313.

Orthostethus piceus Candèze 1853

Diagnosis. Talla corporal mediana (largo 19.2mm - ancho 6.1mm). Coloración: pardo; Cabeza: convexa, carena frontal completa, puntuación umbilicada y densa, sedas medianas, delgadas y amarillas; ojos medianos; antenas sobrepasan ligeramente los ángulos posteriores del pronoto, tercer antenomero el doble de tamaño que el segundo y juntos casi tan largos como el cuarto, desde el cuarto antenomero se presentan aserrados los antenomeros; Tórax: pronoto casi tan largo como ancho, carena pronotal completa, presenta una carena en los ángulos posteriores del pronoto con un ángulo de 20° respecto a la carena pronotal, puntuación umbilicada finamente, sedas cortas, delgadas y amarillas; escutelo convexo en la base, base ancha y agudo en el ápice, redondeado, sedas ligeramente abundantes, medianas, delgadas y amarillas. Élitros: convexos, con una puntuación media, intersticios con una puntuación fina, abundantes sedas, cortas, delgadas y de color amarillo, ápices elitrales redondeados.

Edeago. lóbulos laterales anchos, con la base cuneada, ápice ligeramente ancho y truncado, acanalados en la parte interna, presentan una puntuación muy

fina; lóbulo medio ligeramente ancho desde la base, presentan unas membranas laterales que pareciera que se meten en los canales de los lóbulos laterales, ápice ligeramente redondeado.

Localidad tipo: México: Veracruz (Córdoba).

Distribución: México: Veracruz, Jalisco; Belice; Guatemala; Panamá.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Physorhinus Eschscholtz 1836

Physorhinus Eschscholtz 1836; [Table of] Classification des elatérides de M. Eschscholtz. Revue Entomologique, vol.4, p.4.

Physorhinus distigma Candèze 1859

Diagnosis. Talla corporal mediana (Largo 11.58mm; ancho 3.4mm). Coloración: anaranjada, excepto el disco y élitros más oscuros; la cabeza amarilla; y unas franjas laterales en los élitros más claras; Cabeza: convexa, más larga que ancha, antenas cerradas a partir del cuarto antenonero; las antenas casi alcanzan los ángulos posteriores del pronoto, segundo y tercer antenoneros pequeños en comparación con el cuarto, tercero casi el doble que el segundo, cuarto más largo que el segundo y tercero juntos; Tórax: carena pronotal completa; ángulos posteriores del pronoto divergentes; puntuación foveolada con foveas de diferente diámetro, estrechos y rugosos; Élitros: estriados; puntuación del prosterno e hipomeron igual que el pronoto; suturas prosternales dobles; mesosterno, mesepimero y mesepisterno forman parte del borde de la cavidad mesocoxal; primer tarso más largo que la suma de los tres siguientes, tercer tarsomero lobulado.

Edeago. Lóbulos laterales con la base amplia, estrechándose cerca del ápice curvado y agudo, lóbulo medio más angosto que los lóbulos laterales. Con el ápice agudo que rebasa a los lóbulos laterales.

Localidad tipo: México: Veracruz (Córdoba).

Distribución: México: Veracruz, Jalisco; Guatemala; Nicaragua; Panamá; Colombia; Brasil; Paraguay.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Melanotus Eschscholtz 1829

Melanotus Eschscholtz 1829-32; Eintheilung der Elateriden in Gattungen. Ent. Arch., vol. 2, pp. 31-35. [From Horn.]

Melanotus rugulipenis Champion 1895

Diagnosis. Talla corporal pequeña-mediana (largo 9.6mm - ancho 2.8mm). Coloración: pardo brillante; Cabeza: presenta una puntuación umbilicada con intersticios lisos, sedas medianas, delgadas y amarillas; ojos pequeños con la mitad introducida entre la cabeza y el pronoto; antenas no sobrepasan los ángulos posteriores del pronoto, tercer antenonero casi el doble de tamaño que el segundo, cuarto antenonero ligeramente más grande que el tercero, desde el cuarto, todos los antenoneros se presentan aserrados; Tórax: pronoto convexo, más largo que ancho, puntuación foveolada ligeramente profunda y esparcida, sedas cortas delgadas y amarillas, carena pronotal completa, con una carena a la altura del ángulo posterior del pronoto casi paralela a la carena pronotal, ángulos posteriores del pronoto paralelos al pronoto; escutelo convexo, ligeramente más largo que ancho. Élitros: convexos, puntuación muy tosca con abundantes sedas cortas, delgadas y amarillas, base elitral ancha, agudizándose en dirección apical, terminando en un ápice ligeramente agudo.

Localidad tipo: México: Chihuahua (Pinos Altos).

Distribución: México: Chihuahua, Jalisco.

Comentarios. Esta especie representa un nuevo registro de localidad, para México (Jalisco).

Diplostethus Schwarz 1907

Diplostethus Schwarz 1907-252; Genera insectorum, Coleoptera, fam. Elateridae, fasc. 46C, pp. 225-370, pls. 1-6.

Diplostethus (Ludius) meridianus Champion 1895

Aphanobius meridianus, Pilate, in litt.

Diagnosis. Talla corporal chica (largo 11.1mm - ancho 3.2mm). Coloración: marrón-claro; Cabeza: convexa, presenta una puntuación foveolada con sedas medianas, delgadas y con una coloración dorada; ojos medianos insertos entre los ojos y el pronoto; antenas sobrepasan los ángulos posteriores del pronoto, tercer antenonero el doble de tamaño que el segundo, juntos casi del mismo tamaño que el cuarto, desde el cuarto antenonero se presentan aserrados con apariencia a lamelas; Tórax: pronoto más ancho en la base, y ligeramente menos ancho en el ápice, pronoto convexo, carena pronotal completa, presenta una carena a la altura

de los ángulos posteriores del pronoto con un ángulo de 15° con relación a la carena pronotal, ángulos posteriores del pronoto paralelos al pronoto, puntuación foveolada, intersticios con puntuación muy fina, presentan abundantes sedas medianas, delgadas con una coloración dorada; escutelo con base ancha y convexa, estrechándose ligeramente en dirección apical, ápice redondeado, puntuación fina; Élitros: convexos, con una puntuación tosca de forma rectangular, abundantes sedas cortas, delgadas y de color dorado, élitros redondeados.

Edeago. Lóbulos laterales anchos, en vista dorsal delgados, ligeramente curvados en el ápice, presenta un grupo de sedas en el ápice, en la región exterior; lóbulo medio más delgado que los lóbulos laterales, ápice muy agudo.

Localidad tipo: México: Yucatán.

Distribución: México.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y al mismo tiempo es un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Agriotes Eschscholtz 1829

Agriotes, Eschscholtz, in Thon's Archiv, ii. I, p. 34 (1829); Candèze, Monogr. Elat.iv. P. 358; Leconte, Trans. Am. Ent. Soc. Xii. p. 15 (1884).
Ectinus, Eschscholtz, Loc. Cit. (part).
Cataphagus, Stephens, III. Brit. Ent., Mandib.iii. p.185.

Agriotes mixtus Champion 1896

Diagnosis. Talla corporal chica (largo 6mm – ancho 1.7mm). Coloración: pardo-oscuro élitros, escutelo, cabeza y la parte apical del pronoto, difuminándose a la base del pronoto a una coloración naranja, patas y antenas con una coloración marrón-claro; Cabeza: prognata, ligeramente convexa, carena pronotal incompleta, puntuación ligeramente fina, con sedas medianas, ligeramente gruesas y de un color blanco-amarillento; segundo antenonero ligeramente más grande que el tercero, desde el cuarto antenonero se presentan aserrados los antenoneros; Tórax: pronoto convexo, ancho en la base y en el ápice, angosto en la parte media, se presentan dos carenas a la altura de los ángulos posteriores del pronoto, con un ángulo de 5° entre ellas, ángulos posteriores del pronoto ligeramente divergentes al pronoto; escutelo ligeramente convexo, presenta una puntuación muy fina, escutelo con la base media, drásticamente agudizándose en el segundo tercio en dirección apical, terminando con un ápice ligeramente curvo, abundantes sedas medianas, delgadas, y de coloración blanco-amarillentas. Élitros: convexos, punteado-estriado, con intersticios foveolados ligeramente, abundantes sedas medianas, delgadas y de color blanco-amarillentas, ápice elitral agudo, casi terminando en punta.

Edeago. Lóbulos laterales ligeramente anchos en la base, agudizándose en dirección apical, ápice con un ligero brote en forma de espina sin punta en la parte lateral externa; lóbulo medio ancho desde la base, con el ápice agudo.

Localidad tipo: México: Guerrero (Chilpancingo).

Distribución: México: Guerrero, Jalisco.

Comentarios. Esta especie representa una asignación de localidad para México y al mismo tiempo es un nuevo registro para el estado de Jalisco.

SUBFAMILIA SEMIOTINAE

Semiotus Eschscholtz 1829

Semiotus Eschscholtz 1829:31; Candèze 1857:292; Lacordaire 1857:155; Schwarz 1907:46; Blackwelder 1944: 283; Golbach 1994:29.

Pericallus Lapeletier & Serville 1825:594; Dejean 1836:96.

Eucamptus Chevrolat 1833:1-25; Guerin 1838:20; Solier in Gay 1851.

Semiotus ligneus Linneo 1758

Semiotus (Elater) *ligneous* Linneo 1758:652; Perty 1830:22; Candèze 1857:303; Voet 1806:185; Schwarz 1907:46; Blackwelder 194:283; Golbach 1944:29.

Diagnosis. Talla corporal mediana a grande (largo 13.2mm – ancho 2mm). Coloración: amarillo con franjas de café-oscuro a negro-pardo en los élitros, las antenas café-oscuro, mentón con dos manchas oscuras laterales; Cabeza: presenta una depresión en forma de “V”, antenas aserradas que rebasan los ángulos posteriores del pronoto; segundo antenomero globoso, tercer antenomero casi igual al cuarto; frente cóncava; carena supra-antenal completa; Tórax: pronoto ligeramente convexo en la parte del disco, más largo que ancho, carena pronotal completa; ángulos posteriores divergentes, puntuación foveolada y estrecha excepto en la franja central negra donde se encuentran puntos esparcidos y superficiales. Élitros: punteado-estriado. Prosterno umbilicado lateralmente con una puntuación más fina y esparcida en el centro; mesosterno, mesepimero y mesepisterno forman parte del borde de la cavidad mesocoxal, mesosterno y metasterno fusionados; Patas con los tarsomeros 1-3 lobulados, primer tarsomero largo, más largo que el segundo y el tercero.

Edeago. Lóbulos laterales angostándose desde la base, con el ápice lanceolado, presenta una espina lateral cerca del ápice perpendicular al eje del lóbulo; lóbulo medio angosto con el ápice agudo, ligeramente más grandes en comparación a los lóbulos laterales.

Localidad tipo: Surinam.

Distribución: México: Chiapas, Veracruz, Guerrero, Morelos, Jalisco (Guadalajara), Campeche; Antillas; Bolivia; Nicaragua; Panamá; Colombia; Brasil.

SUBFAMILIA CARDIOPHORINAE

Cardiophorus Eschscholtz 1829

Cardiophorus, Eschscholtz, in Thon's Archiv, ii. I, p. 34 (1829); Candèze, Monogr. Elat. iii. p. 106.

Caloderus, Stephens, Illustr. Brit. Ent., Mandib. lii. p. 269 (1830).

Dicronychus, Brullé, Expéd. Scient. De Morée, Anim. Artic. P. 138 (1832) (nec Castelnau, nec Germar)

Gauroderus, Thomson, Skand. Col. i. p. 104 (1859).

***Cardiophorus aptopoides* Candèze**

Cardiophorus aptopoides, Cand. Elat.Nouv.i. p. 64 (1864), v. p. 47 nota (1893) (part.).

Diagnosis. Talla corporal chica (largo 6.4mm - ancho 2.3mm). Coloración: cabeza color negro, pronoto integumento naranja con una mancha negra en el disco, escutelo negro, élitros negros con dos franjas naranjas de la base al ápice, antenas y patas negras; Cabeza: convexa, puntuación fina, abundantes sedas delgadas, medianas y translucidas; ojos pequeños; tercer antenomero el doble de largo que el segundo, cuarto antenomero ligeramente más largo que el tercero, desde el cuarto antenomero se presentan aserrados gradualmente los antenomeros; Tórax: pronoto convexo, puntuación fina, abundantes sedas delgadas, medianas y translucidas, carena pronotal incompleta, ángulos posteriores del pronoto ligeramente convergente, y poco proyectados; escutelo convexo con una depresión en el disco. Élitros: convexos, puntuación mediana profunda, intersticios con una puntuación fina, sedas cortas, delgadas y negras, ápice elitral agudo, terminado en punta.

Edeago. Lóbulos laterales anchos desde la base, fusionados de la base a dos tercios del total del lóbulo en dirección apical, el ápice se agudiza drásticamente desde el segundo tercio en dirección apical, ápices se curvan sobre su propio eje, presentan una cavidad en la parte interna en donde se inserta el lóbulo medio, y pareciera estar fusionado; lóbulo medio ancho desde la base hasta el segundo tercio en dirección apical, ápice agudo y curvado sobre su propio eje.

Localidad tipo: México: Durango (Ventanas).

Distribución: México: Durango, Morelos, Guerrero, Sinaloa, Jalisco.

Comentarios. Esta especie representa una nueva asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Esthesopus Eschscholtz 1829

Esthesopus Eschscholtz 1829:32; Candèze 1860:274; Blackwelder 1944:303; Golbach 1994:24.

Cardiophorus Erichson 1840:279; Lacordaire 1857:193.

Monocrepidius Germar 1839:232; Dejean 1836:98.

Esthesopus hepaticus Eschscholtz 1829

Cardiophorus hepaticus, Erichs. In Germar's Zeitschr. Für Ent. li. P.336.

Esthesopus hepaticus, Cand. Mnogr. Elat. lii. p. 283.

Diagnosis. Talla corporal pequeña (largo 4.8mm - ancho 1.8mm). Coloración: negro brillante, patas y antenas de color marrón; Cabeza: prognata ligeramente convexa, puntuación mediana profunda, abundantes sedas largas, delgadas y de color amarillo; ojos pequeños, insertos en el pronoto y en la cabeza; tercer antenonero más largo que el segundo, cuarto antenonero ligeramente más grande que el tercero, desde el cuarto antenonero se presentan aserrados los antenoneros; Tórax: pronoto convexo, ligeramente plano en la parte discal, presenta un sistema de doble puntuación fina, abundantes sedas delgadas, largas y de color blanco-amarillento, base y ápice menos ancho que la parte medial del pronoto, ángulos posteriores del pronoto reducidos y redondeados, presenta agudos los filos extremos del pronoto que pareciera tener una carena pronotal completa; escutelo en forma pentagonal, más ancho en la parte media, que en la base, ápice agudo y redondeado, presenta una puntuación fina, con sedas largas, delgadas y de color blanco amarillento. Élitros: convexos, punteado-estriados, intersticios con una puntuación fina, ápice elitral redondeado.

Edeago. Lóbulos laterales fisionados desde la base hasta el segundo tercio en dirección apical, agudizándose en dirección apical, curveándose en la parte apical, en dirección exterior, lóbulos laterales presentan unas cavidades en donde se inserta el lóbulo medio, y pareciera estar fusionado en los dos primeros tercios, desde la base; lóbulo medio ancho en la base, agudizándose en dirección apical, tercer tercio agudo, curveándose sobre su propio eje, presenta extensiones membranales en las partes laterales que asemejaría que el lóbulo medio es plano en vista dorsal.

Localidad tipo: México: Chiapas (Tapachula).

Distribución: México: Chiapas, Jalisco; Guatemala; Panamá; Brasil.

Comentarios. Esta especie representa una nueva asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

***Esthesopus brevisculus* Champion 1896**

Diagnosis. Talla corporal chica (largo 5.5mm – ancho 2mm). Coloración: negro excepto patas y antenas que presentan una coloración pardo-claro; Cabeza: ligeramente convexa, presenta una carena frontal completa, puntuación medianamente ancha y profunda, intersticios con una puntuación fina, abundantes sedas delgadas, largas y de color amarillo-claro; ojos medianos, insertos en el pronoto y la cabeza; tercer antenonero ligeramente más largo que el segundo, desde el tercer antenonero se presentan aserrados los antenoneros. Tórax: pronoto convexo, con puntuación mediana, intersticios con puntuación fina, abundantes sedas delgadas, largas y de color amarillo, ángulos posteriores del pronoto muy poco proyectados, redondeados en el ápice; escutelo en forma pentagonal, mas ancho en la parte media, que en la base, ápice agudo, presenta una puntuación fina, sedas abundantes en los márgenes laterales, largas, delgadas y de color amarillo. Élitros: convexos, punteado-estriado, con intersticios puntuado finamente, sedas medianas, delgadas, de color amarillo, ápice elitral redondeado.

Localidad tipo: México: Guerrero (Acapulco).

Distribución: México: Guerrero, Jalisco.

Comentarios. Esta especie representa una nueva asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

***Esthesopus atripennis* Candèze, 1860**

Esthesopus atripennis, Cand. Monogr. Elat. lii. p. 280, t. 4. fig. 17.

Esthesopus bicolor, Horn, Trans. Am. Ent. Soc. xii. p. 44.

Diagnosis. Talla corporal pequeña (largo 5.4mm - ancho 1.8mm). Coloración: elitros negro-brillante, escutelo, pronoto y cabeza color, patas y antenas amarillas; cabeza prognata, ligeramente convexa con puntuación medianamente fina, intersticios con puntuación muy fina, abundantes sedas delgadas, largas y amarillas, carena frontal completa y proyectada hacia el frente; Tórax: pronoto convexo con puntuación medianamente fina, intersticios con una puntuación fina, presenta una carena pronotal completa, ángulos posteriores del pronoto ligeramente proyectados con los ápices redondeados, paralelos al pronoto, base pronotal presenta dos dientes en la parte media; escutelo en forma pentagonal, con la base curvada, parte media ancha, ápice agudo, convexo en la base, puntuación fina. Élitros: punteado-estriado, intersticios con una puntuación fina, sedas medianas, delgadas de una coloración parda, ápice elitral curvado.

Localidad tipo: EUA: Florida.

Distribución: México: Durango, Morelos, Guerrero, Jalisco; EUA, Florida.

Comentarios. Esta especie representa una nueva asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

Horistonotus Candèze 1859

Horistonotus Candèze 1860:243; Blackwelder 1944:302; Golbach 1994:24; Hatch 1971:48.

Elater Say 1839:173.

Cardiophorus Erichson 1840:279, 1847:78; Solier in Gay 1851: 16; Leconte 1854:500; Lacordaire 1857:193; Boheman 1858:70.

Dicronychus Germar 1840:251.

Horistonothus mixtus Champion 1895

Diagnosis. Talla corporal pequeña (largo 4.9mm - ancho 1.7mm). Coloración: pardo-oscuro, excepto el escutelo que presenta una coloración parda-clara con los márgenes mas oscuros; Cabeza: convexa, carena frontal complete y proyectada al frente, puntuación foveolada, intersticios con puntuación fina, abundantes sedas medianamente gruesas, largas y hialinas; antenas sobrepasan los ángulos posteriores del pronoto, tercer antenonero casi el doble de largo que el segundo, cuarto antenonero casi igual de tamaño que el tercero, carenados desde el tercer antenonero; Tórax: pronoto convexo, con los márgenes pronotales aplanados, que parecieran formar una carena, visto de forma dorsal, ángulos posteriores del pronoto ligeramente proyectados, en la base se presentan dos incisiones de ambos lados de la base del pronoto, puntuación fina, intersticios con una puntuación fina, abundantes sedas hialinas, medianamente largas y delgadas; escutelo con una forma pentagonal, convexo y ancho en la base, ápice agudo muy curvado, con una puntuación fina, abundantes sedas hialinas, largas y delgadas. Élitros: punteado-estriados, intersticios con una puntuación fina, abundantes sedas hialinas, largas y delgadas, ápice elitral ligeramente agudo.

Edeago. Lóbulo laterales fusionados a un cuarto del total de longitud, agudizándose gradualmente en dirección apical, presentan un par de sedas en la parte lateral, ápice en forma de gancho, presentan una cavidad en la parte interna, que hace pensar, que el lóbulo medio se encuentra fusionado a los lóbulos laterales, desde una vista dorsal; lóbulo medio con base ancha, agudizándose drásticamente en la parte media hasta tener un ápice terminado en punta, curvado sobre su propio eje.

Localidad tipo: México: Oaxaca (Yolos).

Distribución: México: Oaxaca, Veracruz, Jalisco.

Comentarios. Esta especie representa una nueva asignación de localidad para México y así un nuevo registro para el estado de Jalisco.

SUBFAMILIA CEBRIONINAE

Arnett, R.H., JR. 1949. Notes on the genera included in the family Cebriionidae (Coleoptera) Coleopt. Bull, 3:49-54.

Scaptolenus Leconte 1853

Scaptolenus, Leconte, Trans. Am. Phil. Soc. x. p. 504 (1853); Chevrolat, Ann. Soc. Ent. Fr. 1874, p. 506; Horn, Trans. Am. Ent. Soc. ix. p. 83.

***Scaptolenus* sp.**

Diagnosis. Talla corporal mediana (largo 14.6mm - ancho 5.5mm). Coloración: pardo-claro en todo el cuerpo excepto en los élitros que tienen una coloración pardo-oscuro, y la cabeza negra; Cabeza: convexa, casi tan ancha como larga, frente plana, puntuación mediana ligeramente profunda, sedas largas, medianamente gruesas, de color pardo; ojos prominentes, mandíbulas grandes, curvas, con la base sedosa; antenas rebasan el pronoto, primer antenomero largo, casi del tamaño del segundo, tercero y cuarto antenomero juntos, tercer antenomero el doble de tamaño que el segundo, y juntos casi tan largo que el cuarto, ligeramente aserrados desde el tercer antenomero; Tórax: pronoto más ancho que largo, ligeramente convexo, casi plano, parte media más ancha que la base, región anterior menos ancha que la base, ángulos posteriores del pronoto ligeramente proyectados, divergentes, bordes pronotales agudos, formando una carena, pronoto presenta una puntuación media, ligeramente profunda, sedas largas, medianamente delgadas, de color marrón-claro, más abundantes hacia los márgenes que en la parte discal; escutelo ligeramente plano, pequeño. Élitros: convexos, rugosos, anchos en la base, agudizándose en dirección apical, élitros acostillados, con puntuación poco profunda, abundantes sedas, en el perímetro elitral y en el ápice más gruesas y gruesas, que aquellas que están en el disco, de color pardo-oscuro decumbentes en la base; Patas: presenta las pro-tibias más anchas que las meto, y meso-tibias, con una hilera de pequeñas espinas en el margen interno de la base al ápice, y dos espinas tibiales.

Edeago. Lóbulos laterales curvados en vista lateral, la superficie de los lóbulos laterales es muy reducida en vista ventral, en vista ventral la superficie de los lóbulos laterales es muy estrecho dejando descubierto completamente al lóbulo medio, con sedas que pueden ir desde dos hasta formar un cumulo o grupo de sedas en el ápice; lóbulo medio con base angosta, casi paralelo, estrechándose

en el ápice, ápice romo, presenta una membrana desde la base, dejando libre el ápice.

Localidad tipo: México: Jalisco (Estación de Biología Chamela).

Distribución: México: Jalisco.

Comentarios. Esta especie es nueva para la ciencia.

Scaptolenus fulvus Champion 1874

Scaptolenus fulvus, Chevr. An. Soc. Ent. Fr. 1874, pp. 508, 510.

Scaptolenus gibbus, Chevr. Loc. cit. Pp. 508, 511.

Diagnosis. Talla corporal mediana (largo 18mm - ancho 6.5mm). Coloración: parda-oscura, la cabeza negra; Cabeza: convexa, más ancha que larga, frente plana, puntuación fina, sedas medianas, medianamente gruesas, de color pardo; ojos prominentes, mandíbulas grandes, curvas; antenas rebasan el pronoto, tercero dos veces más grande que el segundo y el cuarto dos veces más grande que el precedente, y cuarto más grande que el segundo y tercero juntos, ligeramente aserrados desde el tercer antenomero. Tórax: Pronoto trapezoidal, dos veces más ancho que largo, convexo, parte media más ancha que la base, ángulos posteriores del pronoto ligeramente proyectados, divergentes, ángulos posteriores agudos; presenta una puntuación media, ligeramente profunda, sedas largas, medianamente delgadas, de color marrón-claro, más abundantes hacia los márgenes que en la parte del disco; escutelo ligeramente plano, pequeño. Élitros: convexos, rugosos, casi paralelos; élitros ligeramente acostillados, con puntuación poco profunda, sedas más abundantes en los márgenes elitrales que el disco elitral, de colores pardo-oscuros decumbentes; Patas: presenta las pro-tibias más anchas que las meso, y -meta tibias, con una hilera de pequeñas espinas en el margen interno, y dos espinas tibiales.

SUBFAMILIA THYLACOSTERNINAE

Thylacosternus Bonvouloir 1870

Thylacosternus, de Bonvouloir, Mon. Des Eucnémides, p. 855 (1870).

Thylacosternus Bonvouloir 1870

Thylacosternus sp

Diagnosis. Hembra. Talla corporal pequeña (largo 3.6mm - ancho 1.1mm). Coloración: negra-opaca; Cabeza: convexa, más ancha que larga, frente convexa, puntuación densa y poco profunda, sedas pequeñas, delgadas y de color gris-claro; ojos prominentes; primer antenomero casi cilíndrico, segundo con forma globular, y del tercero al octavo pectinadas; Tórax: hypomeron con cavidades

antenas largas y sinuosas, alcanzan la base del proceso prosternal, pronoto ligeramente casi tan largo como ancho, convexo, márgenes del pronoto casi paralelos; presenta una puntuación densa con sedas pequeñas y delgadas, de color gris-claro, presenta 2 surcos en la base del pronoto; escutelo de forma triangular, pequeño y ligeramente plano; Élitros: opacos con puntuación densa, estria elitrales obvias hasta el 5º apical, pubescencia densa, compiscua, región humeral sin carenas Patas: Tarsomeros 1 a 4 lobulados, tarsomero 4 emarginado.

Distribución: Jalisco, México.

SUBFAMILIA LISSOMINAE

Drapetes Redtenbacher 1849

Redtenbacher, Ludwig, Fauna Austriaca. Die Käfer, nach der analytischen Methode bearbeitet, 883 pp. Wien.

Drapetes sp.

Diagnosis. Hembra. Talla corporal pequeña (largo 3.8mm - ancho 1.47mm). Coloración: negra-brillosa, la cabeza negra; Cabeza: convexa, más ancha que larga, frente convexa, puntuación fina y poco profunda, sedas grandes, medianamente gruesas, de color gris-claro; ojos prominentes; antenas mas corta que el pronoto, primer antenomero casi cilíndrico, segundo con forma globular, y del tercero al octavo aserrados Tórax: Pronoto ligeramente más ancho que largo, convexo, márgenes del pronoto casi paralelos; presenta una puntuación medianamente umbilicada, ligeramente profunda, sedas largas, medianamente gruesas, de color gris-claro; disco sin sedas; escutelo pequeño y ligeramente convexo; proceso prosternal casi paralelo con 1-2 estrias laterales, cavidades antenales del hypomeron no alcanzan la base del proceso prosternal. Élitros: convexos, casi paralelos; élitros con puntuación fina, sedas grandes, y poco profunda, sedas más abundantes en los márgenes elitrales que el disco elitral, de colores gris-claro y decumbentes; Patas: Tarsomeros 1 a 4 lobulados, tarsomero 4 emarginado.

Distribución: Jalisco, México.

Lissomus Dalman 1824

Dalman, W. 1824. Ephemeredes entomologicae, 36 pp. Holmiae. [From Horn.]

Lissomus sp

Diagnosis. Talla corporal pequeña (largo 7.92mm - ancho 3.5mm). Coloración: cabeza y parte ventral naranja-rojiza brillante, élitros negro-brillante; Cabeza: convexa, más ancha que larga, frente ligeramente convexa, puntuación fina y poco profunda, sedas decumbentes y delgadas, de color gris-claro; ojos pequeños; antenas mas cortas que el pronoto, de color negras, primer antenonero casi cilíndrico, segundo y tercero con forma globular, y del cuarto al onceavo aserrados; Tórax: Proceso prosternal truncado, posteriormente, con estrías laterales; cavidades antenales del hypomeron no alcanzan la base del proceso prosternal; pronoto casi el doble de ancho que de largo, ligeramente convexo, márgenes del pronoto ligeramente proyectados; presenta una puntuación fina y poco profunda, sin sedas; escutelo pequeño, ligeramente convexo, de forma casi circular, de apice muy agudo; Élitros: convexos, con base ancha, agudizándose hacia la parte apical desde la parte media, presenta una puntuación fina y poco profunda, sin sedas; Patas: Tarsomeros 1 a 4 lobulados, tarsomero 4 emarginado.

Distribución: Jalisco, México.

REFERENCIAS

1. Aguirre-Tapiero, M. 2009. Clave de identificación de géneros conocidos y esperados de Elateridae Leach (Coleoptera: Elateroidea) en Colombia. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle 10 (2):25-35.
2. Aranda, S. G. 1997. El género *Aptopus* dentro de la subfamilia Cardiophorinae (Coleoptera, Elateridae). Acta Zoológica Lilloana 44(1):123-135.
3. Aranda, S. G. 2001. Descripción de tres especies nuevas de *Aptopus* Eschscholtz, 1829 y redescrición de *Aptopus omiltemanus* Champion, 1895 (Coleoptera, Elateridae, Cardiophorinae). Revista Brasileira de Entomologia 45(2):131-137.
4. Aranda, S. G. 2003. *Aptopus lateralis* (Cardiophorinae, Elateridae, Coleoptera, Insecta). Redescrición y nuevas especies. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 89:139-152.
5. Arnett. R.J.R., Thomas. C.M. & P.E. Skelley. 2002. American beetles. Volume 2; Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. CRC Press. Nueva York. Pp.
6. Becker, E. B. 1952. The Nearctic species of *Denticollis* (Coleoptera, Elateridae). Entomological Society of Washington 54(3):105-114.
7. Becker, E. B. 1956. Revision of the Nearctic species of *Agriotes* (Coleoptera: Elateridae). The Canadian Entomologist 98:1-101.
8. Becker, E. B. 1961. The North American Elateridae types of Otto Schwarz, with revision of *Ctenicera bivittata* (Melsheimer) and allies (Coleoptera). The Canadian Entomologist 93(3):161-181.
9. Becker, E. B. 1966. A new species of *Hypolitus* from the southwestern United States (Coleoptera: Elateridae). The Canadian Entomologist 98(2):204-206.
10. Becker, E. B. 1971. Five species of *Megapenthes* from the southwestern United States, with a key to the Nearctic species (Coleoptera: Elateridae). The Canadian Entomologist 103(2):145-167.

11. Becker, E. B. 1973. A new species of *Ctenicera* from southern California and re-evaluation of the differences between the Nearctic species of *Esthesopus* and *Horistonotus* (Coleoptera: Elateridae). The Canadian Entomologist 105:1529- 1534.
12. Becker, E. B. 1974. Revision of the Nearctic species of *Athous* (Coleoptera: Elateridae) east of the Rocky Mountains. The Canadian Entomologist 106(7):711- 758.
13. Becker, E. B. 1976. A new species of *Limonius* (Coleoptera: Elateridae) from California. The Canadian Entomologist 108:689-692.p
14. Becker, E. B. 1979. Notes on some New World and Palearctic species formerly in *Athous* Eschscholtz and *Harminius* Fairmaire with new synonymies (Coleoptera: Elateridae). The Canadian Entomologist 11:401-415.
15. Bickford. D., Lohman. D.J., Sodhi. N. S., Peter. K.L., Meier. R., Winker. K., Ingram. K.K & Das. I. 2007. Cryptic species as a window on diversity and conservation. Trends in Ecology & Evolution 22(3):148-155.
16. Blackwelder, R. E. 1944. Checklist of the Coleopterous Insects of Mexico, Central America the West Indies, and South America pp: 282-305.
17. Blackwelder. R.E. & R.H. Arnett Jr. 1970. Checklist of the Beetles of Canada, United States, Mexico, Central America and the West Indies, R55: 1-10 (red. Version).
18. Bonvouloir. 1959. Essai monographique sur la famille des throscides, 144 pp, illus, Paris.
19. Brown, W. J. 1933a. Studies in the Elateridae, I (Coleoptera). The Canadian Entomologist 65:133-141.
20. Brown, W. J. 1933b. Studies in the Elateridae, II. The Canadian Entomologist 65: 73-182. Brown, W. J. 1936a. American species of *Ludius*; the *semivittatus* and *nitidulus* groups. The Canadian Entomologist 68:11-20.
21. Brown, W. J. 1936a. American species of *Ludius*; the *fallax* and *triundululatus* groups. The Canadian Entomologist 68:99-107.
22. Brown, W.J. 1936b. American species of *Ludius*; the *inflatus* group. The Canadian Entomologist 68:133-136.
23. Brown, W. J. 1936c. American species of *Ludius*; the *Propolus* group. The Canadian Entomologist 68:177-187.

24. Brown, W. J. 1936d. Notes on some species of Elateridae (Coleoptera). The Canadian entomologist 68:246-252.
25. Brown, W. J. 1939. Some American species of *Ludius* (Coleoptera). The Canadian Entomologist 71:44-49.
26. Burnie, D. 2002. Animal. Dorling Kindersley. Pearson Educación, S. A. Madrid, España.
27. Candèze, E. C. A. 1857. Monographie des Elaterides i. Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège pp: 90, 162, 164, 292, 397.
28. Candèze, E. C. A. 1859. Monographie des Elaterides ii. Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège pp: 90, 145, 267, 387, 390-392, 491, 543.
29. Candèze, E. C. A. 1860. Monographie des Elaterides iii. Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège pp: 230, 232, 243, 274, 279, 298.
30. Candèze, E. C. A. 1863. Monographie des Elaterides iv. Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège pp: 332, 461.
31. Candèze, E. C. A. 1874. Révision de la monographie des Elaterides. Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège (ser. 2) 4:42, 102.
32. Candèze, E. C. A. 1889. Élatérides nouveaux. Annales de la Societé Entomologique de Belgique 33:31.
33. Candèze, E. C. A. 1891. Catalogue méthodique des élatérides connus en 1890. Liege 95 pp.
34. Casari-Chen, S. A. 1993. Systematics and evolution of Hemirhipini from Old World and Australia. I. Genera removed from tribe (Coleoptera, Elateridae, Pyrophorinae). Revista Brasileira de Entomologia 37(2):223-262.
35. Casari-Chen, S. A. 1994. Systematics and evolution of Hemirhipini from Old World and Australia. II Phylogeny of the tribe including the American genera (Coleoptera, Elateridae, Pyrophorinae). Revista Brasileira de Entomologia 38(1):161-252.
36. Casari, S. A. 1996a. Systematics and phylogenetic analysis of *Alaus*, Eschscholtz, 1829 (Coleoptera, Elateridae). Revista Brasileira de Entomologia 40(2):249-298.
37. Casari, S. A. 1996b. Revision of *Pherhimius* Fleutiaux, 1942 with establishment of the *Saltamartinus*, new genus (Coleoptera, Pyrophorinae, Hemirhipini). Papeis Avulsos de Zoologia 39(21): 379-403.

38. Casari, S. A. 1998. Revision of *Hemirhipus* Latreille, 1825 (Coleoptera, Elateridae). *Revista Brasileira de Entomologia* 41(2-4):317-334.
39. Casari, S. A. 1999. Three new species of *Chalcolepis* Candeze, 1857 (Coleoptera: Elateridae: Agrypninae: Hemirhipini). *Annales de la Société Entomologique de France* (n. s.) 35(2):203-215.
40. Casari, S. A. 2002a. Review of the genus *Chalcolepidius* Eschscholtz, 1829 (Coleoptera, Elateridae, Agrypninae). *Revista Brasileira de Entomologia* 46(3):263-428.
41. Casari, S. A. 2002b. *Catelanus* y *Fusimorphus* (Coleoptera, Elateridae, Agrypninae). *Iheringia, Série Zoologia* 92(3):85-96.
42. Casari, S. A. 2002c. Larvae of *Alaus myops*, *A. oculatus*, *Chalcolepidius porcatus*, *Hemirhipus apicalis* and generic larval characterization (Elateridae, Agrypninae, Hemirhipini). *Iheringia, Série Zoologia* 92(2):93-110.
43. Ceballos, G. & A. Miranda. 1986. Los mamíferos de Chamela, Jalisco. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
44. Ceccarelli, F. S., M. J. Sharkey, & A. Zaldívar-Riverón. 2012. Species identification in the taxonomically neglected, highly diverse, Neotropical parasitoid wasp genus *Notiospathius* (Braconidae: Doryctinae) based on an integrative molecular and morphological approach. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 62(1):485-495.
45. Chang Hong, Hao De-Jun, Xiao Rong-Tang, Liu Yong, Qian Lu, An Yu-Lin & Yang Xiao-Jun. 2012. DNA barcoding based on the mitochondrial COI gene sequences for *Ips* species (Coleoptera: Scolytidae). *Acta Entomologica Sinica*, 55(9):1075-1081.
46. Champion, G.C. 1894 – 1896. Elateridae. In: Godman, F.D. y O. Salvin, eds., *Biologia Centrali-Americana. Insecta Coleoptera*, vol 3, (1), pp 258-584.
47. Champion, G. 1895. *Biologia Centrali-Americana, Insecta: Coleoptera* (Elateridae). 3:170, 189, 268, 295, 354, 659, 367, 387, 409, 431, 470, 499.
48. Champion, G. 1896. *Biologia Centrali-Americana, Insecta: Coleoptera* (Elateridae), 3: 533, 544.

49. Chao, L. & Ren-Guo-Dong. 2012. Phylogenetic analysis of genera of the tribe Blaptini based on the characteristics of defensive glands (Coleoptera: Tenebrionidae). *Acta Entomologica Sinica*. 55(10): 1205-1220.
50. CIEco. [castillo@oikos.unam.mx], (2012), Sitio principal de estudio. Laboratorio de Comunicación para el manejo de ecosistema. 15/Mayo/2012.
<http://www.oikos.unam.mx/CIEco/comunicacion/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=192>
51. Cobos. 1975. Estudios sobre Throscidae, IV. Archos Inst. Aclma, Almeria, 20: 121-153. [VIII-1975].
52. Collins, R. A., y Cruickshank, R. H. 2012. The seven deadly sins of DNA barcoding. *Molecular Ecology Resources*. Blackwell publishing ltd.
53. Costa, C. 1968a. Género *Pyrophorus*. I. Especies com antenas curtas e vesículas luminescentes laterais (Col., Elateridae). *Papéis Avulsos de Zoologia* 22(8): 61-83.
54. Costa, C. 1968b. Descrição de uma especie nova do genero *Anoplischius* (Coleoptera, Elateridae). *Papéis Avulsos Zoologia* 21(16):161-164.
55. Costa, C. 1969. Genero *Pyrophorus*, 2. Redescrção de algumas especies (Coleoptera, Elateridae). *Papéis avulsos Zoologia* 22(24):249-262.
56. Costa, C. 1970. Genero *Pyrophorus*. 3. Life-history, larva and pupa of *Pyrophorus punctatissimus* Blanchard (Coleoptera, Elateridae). *Papéis Avulsos Zoologia* 23(8):69- 76.
57. Costa, C. 1971a. Genero *Pyrophorus*. 5. Redescricao de *Pyrophorus ignitus* (Fabricius) (Coleoptera, Elateridae). *Papéis Avulsos Zoologia* 23(8):69-76.
58. Costa, C. 1971b. Descrição de fases imaturas de Pyrophorinae neotropicais (Coleoptera, Elateridae). *Revista Brasileira de Entomologia* 15(4):21-30.
59. Costa, C. 1972. Sobre a larva e pupa de *Semiotus ligneus* Linnaeus, 1967 (Elateridae, Semiotinae). *Papéis Avulsos de Zoologia* 26(4):21-30.
60. Costa, C. 1973. *Buckelater*, Gen. N. (Coleoptera, Elateridae, Cardiophorinae). *Revista Brasileira de Entomologia* 5(5):33-36.
61. Costa, C. 1975a. Systematics and evolution of the tribes Pyrophorini and Heligmini, with description of Campyloxeninae, new subfamily (Coleoptera). *Arquivos Zoologia* 265(2):49-190.

62. Costa, C. 1975b. Notas sobre o G nero *Pyroptesis* com descricao e dados biologicos de *P. gilvus* sp. N. (Elateridae, Pyrophorinae). Papéis Avulsos de Zoologia 29(1): 1-16.
63. Costa, C. 1975c. Novas espécies sobre do genero *Ptesimopsia* (Elateridae, Pyrophorinae). Papéis Avulsos de Zoologia 29(1): 55-64.
64. Costa, C. 1976. Speciation and geographical patterns in *Pyrophorus* Bilberg, 1820 (Coleoptera, Elateridae), Pyrophorini). Papéis Avulsos de Zoologia 29(18):141-154.
65. Costa, C. 1977. Studies on Elateridae (Coleoptera) Biological notes on Neotropical larvae. Papéis Avulsos de Zoologia 31(2):7-18.
66. Costa, C. 1979. Novas espécies do Genero *Hypsiophthalmus* Latreille, 1834 e revalidacao de *Pyrearinus brevicollis* (Eschscholtz, 1829), comb. N. (Coleoptera, Elateridae, Pyrophorinae). Papéis Avulsos de Zoologia 32:261-276.
67. Costa, C. 1980a. Novas espécies dos generos *Ignelater* e *Opseleater* (Coleoptera, Elateridae, Pyrophorinae). Papéis Avulsos de Zoologia 33(7):157-176.
68. Costa, C. 1980b. Novas espécies do genero *Lygnelater* Costa, 1975 (Elateridae, Pyrophorinae). Papéis Avulsos de Zoologia 33(20):299-307.
69. Costa, C. 1983. Revisão do genero *Deilelater* Costa, 1975 (Elateridae, Pyrophorinae), com a descricao de nova espécie. Revista Brasileira de Entomologia 27(2):115-124.
70. Costa, C. Vanin, S., Casari-Chen, S. 1988. Larvas do Coleoptera do Brasil. Museo de Zoologia. Universidade de São Paulo pp: 139-155.
71. Costa, C. & S. A. Casari-Chen, 1990. Notas sobre o genero *Archrestus* Candeze, 1859 (Elateridae, Dicrophidiinae). Revista Brasileira de Entomologia 34(2):303-306.
72. Costa, C. & S. A. Casari-Chen. 1993. A review of the Pachyderini (Denticollini) sensu Stibick, 1979, with the description of Platycrepidini tribu. N. (Coleoptera, Elateridae, Pyrophorinae). Revista Brasileira de Entomologia 37(1):61-77.
73. Crowson R.A. 1981. The Biology of the Coleoptera. Capitulo 16. Symbiotic and Parasitic Relations. Academic Press. Orlando, Florida.

74. Deloya. C. & Ordóñez. R.M.M. 2006. Escarabajos (Insecta: Coleoptera). Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz. Neotropical Entomology (9):123-134.
75. Diario Oficial de la Federación. 1993. Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Chamela-Cuixmala, ubicada en el municipio de la Huerta, Jalisco. Jueves 30 de Diciembre de 1993. México, D.F. tomo CDLXXXIII.
76. Dietrich, H. 1945. The Elateridae of New York State. Cornell University Agricultural Experiment Station Memoir 269, 79 pp.
77. Dogger, J. R. 1956. The Elateridae of Wisconsin, I. A list of the species found in Wisconsin and keys to the identification of genera of adults and larvae. Wisconsin Academy of Science, Arts and Letters 48:103-120.
78. Douglas, H. 2003. Revision of *Cardiophorus* (Coleoptera: Elateridae) species of eastern Canada and United States of America. The Canadian Entomologist 135:493-548.
79. Entomología Jalapa. [WordPress.com], (2014), Entomología, un interesante mundo en miniatura. 7/Enero/2014. <<http://entomologiajalapa.wordpress.com/2007/12/29/muy-interesante/>>
80. Erichson, W. F. 1841. Ueber die Elateren mit Kammförmig gezähnten Krallen. Zeitschrift für die Entomologie 3:121.
81. Erichson, W.F. 1847. Conspectus insectorum coleopterorum quae in Republica Peruana observata sunt. Archiv für Naturgeschichte 13:78.
82. Erwin, T.L. 2004. The biodiversity question: how many species of terrestrial arthropods are there? Pp. 259-269. In M.D. Lowman and H.B. Rinker (Eds). Forest Canopies, Second Edition. Elsevier Academic Press, Burlington, Massachusetts.
83. Fabricius, J.C. 1801. Systema Eleutheratorum. Kiliae, Impensis Bibliopolus Academici Novi, v. 1, xxiv + 506 p., v. 2, 687 p.
84. Fazekas, A. J., Burgess, K. S., Kesanakurti, P. R., Graham, S. W., Newmaster, S. G., Husband, B. C., Percy, D. M., Hajibabaei, M. & Barrett, S. H. 2008. Multiple Multilocus DNA Barcodes from the Plastid Genome Discriminate Plant Species Equally Well. PLoS ONE 3: 7e2802.
85. Footitt, R. G. & Adler P. H. 2009. Insect biodiversity: Science and Society. Blackwell Publishing Ltd. 632 pp.

86. Galtier, N., Nabholz, B., Glémin, S. & Hurst, G. (2009) Mitochondrial DNA as a marker of molecular diversity: a reappraisal. *Molecular Ecology*, 18, 4541-4550.
87. García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen. Instituto de Geografía, U.N.A.M. México, D. F.
88. García-Oliva, F., J.M. Maass & L. Galicia. 1995. Rainstorm analysis and rainfall erosivity of a seasonal tropical region with a strong cyclonic influence on the Pacific coast of México. *Journal of Applied Meteorology* 34:2491-2498.
89. Germar, E. F. 1839. Ueber die Elateriden mit häutigen Anhängen der Tarsenglieder. *Zeitschrift für die Entomologie* 1:216, 232.
90. Germar, E. F. 1840. Bemerkungen über Elateriden. *Zeitschrift für die Entomologie* 2:251.
91. Germar, E. F. 1841. Beiträge zu einer Monographie der Gattung *Pyrophorus* Illing. *Zeitschrift für die Entomologie* 3: 39.
92. Germar, E. F. 1844. Bemerkungen über elateriden. *Zeitschrift für die Entomologie* 5:147, 169, 167, 177, 180, 188, 190.
93. Golbach, R. 1994. Elateridae (Coleoptera) de la Argentina histórica, catálogo actualizado hasta 1991 inclusive y clave de subfamilias y de géneros de Centro y Sudamérica. *Opera Lilloana*. Vol. 41.
94. Gregory, T.R. (2005). DNA barcoding does not compete with taxonomy. *Nature* 434: 1067.
95. Guo-Hong, L., Na, S & Jian-Rong, W. 2012. Sequencing and analysis of the complete mitochondrial genome of *Hylobitelus xiaoi* (Coleoptera: Curculionidae) [J]. *Acta Entomologica Sinica*. 55(11): 1306-1314.
96. Guzmán de Tomé, M. 1995. Una nueva especie del grupo II género *Conoderus* (Coleoptera; Elateridae). *Acta Zoologica Lilloana* 43(1):5-10.
97. Guzmán de Tomé, M. 1998a. Aporte al conocimiento del grupo II del género *Conoderus* Eschscholtz (Coleoptera, Elateridae) en la república Argentina. Redescipción de cuatro especies y descripción de una nueva especie. *Acta Zoologica lilloana* 44(2):295-308.
98. Guzmán de Tomé, M. 1998b. Revisión del grupo II del género *Conoderus* Eschscholtz (Coleoptera, Elateridae) de la Republica Argentina. Descripción de tres nuevas especies y redescipción de dos. Lista y clave de las especies argentinas del grupo II. *Acta Zoologica lilloana* 44(2): 279-398.

99. Gómez, D.S. & A. Oliveras, D.I. 2003. Conservación de aves: experiencias en México. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, A. C. CIPAMEX. CONABIO. México, D. F.
100. Hebert. P.D.N., A. Cywinska, S.L. Ball & J.R. De Waard. 2003a. Biological identification through DNA barcodes. The Royal Society B 270.
101. Hebert. P.D.N., Ratnasingham & J.R. De Waard. 2003b. Barcoding animal life: cytochrome oxidase subunit 1 divergences among closely related species. The Proceeding of the Royal Society B 270.
102. Horn, G. H. 1871 Descriptions of new species of Elateridae of the United States. Transactions of the America Entomological Society 3:299, 312.
103. Horn, G. H. 1884. A study of some genera of elateridae. Transactions of the America Entomological Society 12:44.
104. Horn. G. H. 1890. Biologia Centrali-Americana. Insecta Coleoptera, (Throscidae, Eucnemidae) 3:1-196.
105. Johnson, P. J. 1995. A new genus of Conoderini, with new generic classifications for *Ctenicera sleeperi* Becker and *Ctenicera pilatei* (Champion), and a new species from Jamaica (Coleoptera: Elateridae). The Coleopterists Bulletin 49(1):59-71.
106. Johnson, P. J. 1997. New species of *Dioxypterus* Fairmaire from Tonga and Fiji, with new distribution records, a tribal reassignment, and key to the species of the region (Coleoptera: Elateridae). Pan-Pacific Entomologist 73(3):156-167.
107. Johnson, P. J. 2000. New species and records of *Platycrepidius* Candeze from Costa Rica and Panama (Coleoptera: Elateridae). The Coleopterists Bulletin 54(3):284-290.
108. Johnson, P. J. 2001. A generic change and new distribution record for *Aeolus grandicollis* (Horn) (Coleoptera: Elateridae). The Coleopterists Bulletin 55(1):10.
109. Johnson, P.J. 2002a. 63. Elateridae. En: R. H. Arnett, Jr., Jr. And M. C. Thomas (eds.), American Beetles. CRC Press, Gainesville, Florida.
110. Johnson, P.J. 2002b. Lectotype designations for Elateridae (Coleoptera) described by George C. Champion in the Biologia Centrali-Americana. Dugesiana.V. 9, no. 1, p. 15-46.

111. Jonas J. Astrin, Peter E. Stüben, Bernhard Misof, J. Wolfgang Wägele, Frace Gimnich, Michael J. Raupach & Dirk Ahrens. 2012. Exploring diversity in cryptorhynchine weevils (Coleoptera) using distance-character-and tree-based species delineation. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 63:1-14.
112. Juen, A. & Traugott, M. 2006. Amplification facilitators and multiplex PCR: Tools to over come PCR-inhibition in DNA-gut-content analysis of soil-living invertebrates. *Soil Biology Biochemistry* 38:1872-1879.
113. Kress, J. W., Wurdack, K. J., Zimmer E. A., Weigh, L. A., & Janzen, D. H. 2005. Use of DNA barcodes to identify flowering plants. *Proceedings of the national Academy of Sciences of the United States of America* 102: 8369-8374.
114. Kristensen, N. P. 1991. Phylogeny of extant hexapods, chap. 5, p. 125-140. En: CSIRO DIVISION OF ENTOMOLOGY (Ed.). *The insects of Australia. A textbook for students and research workers*. Carlton, Melbourne University Press, 2nd edition, v. 1, xvi + 542 p., 8 plates.
115. Kukalová-Peck, J. & J.F. Lawrence. 1993. Evolution of the hind wing in Coleoptera. *The Canadian Entomologist*, 125(2):181-258.
116. Lane, M. C. 1948a. Some generic corrections in the Elateridae, I (Coleoptera). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 50:179-182.
117. Lane, M. C. 1948b. Some generic corrections in the Elateridae, II (Coleoptera). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 50:221-223.
118. Lane, M. C. 1949. Some generic correction in the elateridae, III (Coleoptera). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 51:152-153.
119. Lane, M. C. 1971. Family Elateridae [except Cardiophorinae], pp: 6-35. En: M. H. Hatch (Ed.). *Beetles of the Pacific Northwest vol. 5*. University of Washington Press. Seattle.
120. Lanteri, A. A. 2007. Código de barras del ADN y sus posibles aplicaciones en el campo de la Entomología. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 66 (3-4): 15-25
121. Latreille, P.A. 1834. Distribution méthodique et naturelle des genres de diverses tribus d'insectes coléoptères, de la famille des serricornes. *Annales de la Societé Entomologique de France* 3: 113 – 170.

122. Lawrence, J.F. & E.B. Britton. 1991. Coleoptera (Beetles), chap. 35, p. 543-683. En: Csiro Division of Entomology (Ed.). The insects of Australia. A textbook for students and research workers. Carlton, Melbourne University Press, 2nd edition, v. 2, i-vi + 543-1137 p.
123. Leconte, J. F. 1854. Revision of the Elateridae of the United States. Transactions of the American Philosophical Society (n, ser.) 10(2): 460, 473, 500, and 483.
124. Marshall, D. C., Hill, K. B. R., Cooley, J.R., & Simon, C. 2011. Hybridization, Mitochondrial DNA Phylogeography, and prediction of the early stages of reproductive isolation: Lessons from New Zealand Cicadas (Genus *Kikihua*). Published by Oxford University Press, on behalf of Systematic Biologist. 60 (4): 482-502.
125. Monaghan, M. T., Wild R., Elliot, M., Fujisawa, T., Balke, M., Inward, D. J. G., Lees, D. C., Ranaivosolo, R. E. P., Barraclough, T. G. & Vogler, A. 2009. Accelerated species inventory on Madagascar using coalescent-based models of species delimitation. Systematic Biologist 58: 298- 311.
126. Montoya, J., López-Pérez, M. L., Díez-Sánchez, C., Solano, A., López-Gallardo, E., Dahmani, Y., Herrero, M. D. & Ruiz-Pesini, E. 2005. Biogénesis y Patología Mitocondrial. Real Academia de Ciencias. Zaragoza. 60: 7-28.
127. Morrone, J.J. 2001. Sistemática, Biogeografía, Evolución. Los Patrones de la Biodiversidad en tiempo-espacio. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México, D. F.
128. Morrone, J.J., D. Espinosa-Organista, A.D. Fortino-Okulewicz & P.Posadas. 1999. El arca de la Biodiversidad. U.N.A.M. México, D. F.
129. Muona J. 1995. The phylogeny of Elateroidea (Coleoptera), or which tree is best today? Cladistics 11:317-341.
130. Noguera, A.F., Vega. R.H.J., García A.A., & Quesada A.M. 2002. Historia Natural de Chamela. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
131. Oba, Y., Ojika. M & Inouye. S. 2003. Firefly luciferase is a bifunctional enzyme: ATP-dependent monooxygenase and a long chain fatty acyl-CoA synthetase. FEBS letters 540. Pages 251-254.
132. Ojeda, C.M. 1986. Contribución al conocimiento de los elatéridos (Coleoptera: Elateridae, Pyrophorinae), depósitos en la Colección

- Entomológica del Instituto de Biología. tesis de licenciatura. Facultad de ciencias. México. UNAM. 257 pp.
133. Orellana, B. 1935. Introducción al estudio de los elatéridos chilenos. Extracto de la Revista Chilena de Historia Natural. 130-133.
 134. Orellana, B. 1936. Revisión de los elatéridos chilenos. El género *Adelocera* Latreille. Extracto de la Revista Chilena de Historia Natural. 57-60.
 135. Ornelas-García, C. P., Domínguez-Domínguez, O., & Doadrio, I. 2008. Evolutionary history of the fish genus *Antyanax* Baird y Girard (1854) (Actinopterygii, Characidae) in Mesoamerica reveals multiple morphological homoplasies. *Bio Med Central. Evolutionary Biology*. 8: 340. Doi: 10. 1186/1471-2148-8-340.
 136. Padial, J. M., Miralles, A. I., De la Riva, I. & Vences, M. (2010) Review: The integrative future of taxonomy. *Front Zool*, 7, 1-14.
 137. Parcker, L., Gibbs J., Sheffield, C. & Hanner, R. 2009. DNA barcoding and the mediocrity of morphology. *Molecular Ecology Resources* 9:42- 50.
 138. Rubinoff, D. & Holland, B. 2005. Between two extremes: Mitochondrial DNA is neither the Panacea nor the Nemesis of Phylogenetic and Taxonomic Inference. *Society of Systematic Biologists. Systematic Biology* 54(6):952-961.
 139. Savolainen, V., Cowan R. S., Vogler A. P., Roderick G. K., & Lane R. 2005 Towards writing the encyclopedia of life: an introduction to DNA barcoding. *Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences* 360:1805-1811.
 140. Sagegami-Oba, R., Oba. & E. Ohira. H. 2006. 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. Pages 410-421.
 141. Schaff, D. 1970. Revision of the genus *Physorhinus* (Coleoptera, Elateridae) in North, Central, and South America. Part I. *Entomological News* 81:225-232.
 142. Schaff, D. 1971. Revision of the genus *Physorhinus* (Coleoptera, Elateridae) in North, Central, and South America. Part II Descriptions. *Entomological News* 82: 57-84.
 143. Schwarz, O. 1902. Neue Elateriden aus Süd-Amerika, besonders aus Peru. *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 146 pp.

144. Schwarz, O. 1906. Genera Insectorum Coleoptera. Fam. Elateridae 46a, 46b, pp.
145. Stibick, J. N. L. 1978. A revision of the Hypnoidinae of the World. Part II the Hypnoidinae of North and South America. The genera *Ascoliocerus*, *Desolakerrus*, *Margaiostus*, *Hypolithus* and *Hypnoidus*. EOS. Revista Española de Entomología. 52:311-384.
146. Stibick, J.N.L., 1979. Classification of the Elateridae (Coleoptera): relationships and classification of the subfamilies and tribes. Pacific Insects. 20 (2-3):145-186.
147. Swofford, D.L. 2003. PAUP*: Phylogenetic Analysis Using Parsimony (* and Other Methods), Version 4.0b 10. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates.
148. Vahtera, V., Muona. J. & Lawrence J.F. 2009. Phylogeny of the Thylacosterninae (Coleoptera, Elateridae). Cladistics 25:147-160.
149. Vandenberg, N. 2002. The new world genus *Cycloneda* Crotch (Coleoptera: Coccinellidae): Historical review, new diagnosis, new generic and specific synonyms, and an improved key to North American species. Proceeding of the Entomological Society of Washington. 104(1):221-236.
150. Van Dyke, E. 1932. Miscellaneous studies in the Elateridae and related families of Coleoptera. Proceedings of the California of Sciences (4 ser.) 20(9): 291-465.
151. Walter, S. J., Campbell, C. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F. & Donoghve, M. J. 2008. Plant Systematics a Phylogenetic Approach. Sinauer associates, inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts, USA. 611.
152. Wells, S. A. 1996. Studies on Nearctic *Negastrius* (Coleoptera: Elateridae). Great Basin Naturalist 56(4):368-318.
153. Wells, S. A. 2000. Two new species of *Horistonotus* Candeze (Coleoptera: Elateridae), new synonymies, and a key to the species of the United States and Canada. Proceedings of the Entomological Society of Washington 102(2):412-420.
154. Wiley, E. O. 1981. Phylogenetics: The theory and practice of phylogenetic systematics. John Wiley and Sons. Nueva York.
155. Will. K.W., B.D. Mishler & Q.D. Wheeler. 2005. The perils of DNA Barcoding and the need for integrative taxonomy. Systematic Biology. 54: 844–851.

156. Zurita-García, M. L. 2004. Elateridae (Insecta: Coleoptera) de la Reserva de la Biosfera, Sierra de Huautla, Morelos, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 101 pp.
157. Zurita-García, M. L. 2007. Sistemática de la subtribu Agriotina (Coleoptera: Elateridae: Elaterinae). Tesis de Maestría. Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM. 87 pp.
158. Zurita-García, M. L., Johnson, P., & Zaragoza-Caballero S. 2014. Biodiversidad de Elateridae (Coleoptera) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84: 303-311.

Subfamilia Agrypninae

Lacon Laporte 1836

Lacon sp. 1.

Conoderus Eschscholtz, 1829

Conoderus sp. 1.

Conoderus sp. 2.

Conoderus sp. 3.

Conoderus sp. 4.

Conoderus sp.5.

Conoderus sp. 6.

Conoderus sp. 7.

Conoderus sp. 8.

Conoderus sp. 9.

Chalcolepidius Eschscholtz, 1829

Chalcolepidius lacordairii Candèze,
1857

Chalcolepidius sp. 1.

Chalcolepis Candèze, 1857

Chalcolepis sp. 1.

Agrypnus Eschscholtz, 1829

Agrypnus sp. 1.

Aeolus Candèze, 1859

Aeolus sp. 1.

Subfamilia Cardiophorinae

Cardiophorus Candèze, 1860

Cardiophorus sp. 1.

Horistonotus Candèze, 1860

Horistonotus sp. 1.

Esthesopus Eschscholtz, 1829

Esthesopus sp. 1.

Subfamilia Pyrophorinae

Ignelater Costa, 1975

Ignelater sp. 1.

Vesperelater Costa, 1975

Vesperelater occidentalis Champion,
1895

Subfamilia Semiotinae

Semiotus Eschscholtz, 1829

Semiotus ligneus Linnaeus, 1763

Subfamilia Cebrioninae

Scaptolenus LeConte

Scaptolenus sp. 1.

Scaptolenus sp. 2.

Subfamilia Lissominae

Drapetes Dejean

Drapetes sp. 1.

Subfamilia Elaterinae

Melanotus Eschscholtz, 1829

Melanotus sp. 1.

Dicrepidius Eschscholtz, 1829

Dicrepidius sp. 1.

Orthostethus Lacordaire

Orthostethus sp1

Physorhinus Germar

Physorhinus sp. 1.

Dipropus Germar, 1839

Dipropus sp. 1.

Anchastus LeConte, 1853

Anchastus sp. 1.

Diplostethus Schwarz, 1907

Diplostethus sp. 1.

Anoplischius Candèze

Anoplischius sp. 1.

Megapenthes Kiesenwetter, 1863

Megapenthes sp. 1.

Megapenthes sp. 2.

Megapenthes sp. 3.

Megapenthes sp. 4.

Megapenthes sp. 5.

Agriotes Eschscholtz

Agriotes sp. 1.

Subfamilia Negastrinae

Agrypnella Champion

Agrypnella squamifer

APÉNDICE 2

Clasificación de los géneros de Elateridae de México y América Central (Johnson, 2002).

SUBFAMILIA AGRYPNINAE

Tribu Agrypnini

Agrypnus Eschscholtz

Dilobitarsus Latreille

Lacon Laporte

Meristhus Candèze

Stangellus Golbach

Rismethus Fleutiaux

Tribu Oophorini

Aeolus Eschscholtz

Conoderus Eschscholtz

Deronocus Johnson

Heterodes Latreille

Tribu Platycrepidini

Platycrepidius Candèze

Tribu Hemirhipini

Alaus Eschscholtz

Chalcolepidius Eschscholtz

Chalcolepis Candèze

Hemirhipus Berthold

Lacais Fleutiaux

Pherhimius Fleutiaux

Saltamartinus Casari

Tribu Pyrophorini

Deilelater Costa

Ignelater Costa

Lygелater Costa

Pyrophorus Billberg

Vesperelater Costa

Tribu Cleidecostini

Cleidecosta Johnson

Tribu Anaissini

Anaissus Candèze

Peralampes Johnson

SUBFAMILIA DENDROMETRINAE

Tribu Dendrometrini

Acanthathous Champion

Athous Eschscholtz

Hemicrepidius Germar

Limonius Eschscholtz

Tribu Prosternini

Anthracopteryx Horn

Tribu Oxynopterini

Melanactes LeConte

Oistus Candèze

Tribu Senodoniini

Allotriopsis Champion

SUBFAMILIA NEGRASTRIINAE

Agrypnella Champion

Neoarhaphes Costa

Negastrius Thomson

Paradonus Stibick

Zorochros Thomson

SUBFAMILIA SEMIOTINAE

Semiotus Eschscholtz

SUBFAMILIA LISSOMINAE

Tribu Lissomini

Drapetes Dejean

Lissomus Dalman

Tribu Hypodesini

Hypodesis Latreille

SUBFAMILIA CEBRIONINAE

Tribu Cebrionini

Scaptolenus LeConte

Tribu Aplastini

Cylindroderus Lantreille

Octinodes Candèze

SUBFAMILIA ELATERINAE

Tribu Elaterini

Diplostethus Schwarz

Mulsanteus Gozis

Orthostethus Latreille

Tomicephalus Latreille

Tribu Agriotini

Subtribu Agriotina

Agriotes Eschscholtz

Cardiorhinus Eschscholtz

Dalopius Eschscholtz

Subtribu Synaptina

Glyphonyx Candèze

Tribu Pomachiliini

Deromecus Solier

Paranius Champion

Pomachilius Eschscholtz

Psiloniscus Candèze

Smiliceriodes Schwarz

Smilicerus Candèze

Tribu Megapenthini

Megapenthes Kiesenwetter

Tribu Ampedini

Subtribu Ampedina

Ampedus Dejean

Subtribu Dicrepidiina

Achrestus Candèze

Anoplischius Candèze

Atractosomus Lacordaire

Crepidius Candèze

Cyathodera Blanchard

Dicrepidius Eschscholtz

Dipropus Germar

Heterocrepidius Guérin-
Ménéville

Spilomorphus Champion

Spilus Candèze

Subtribu Melanotina

Melanotus Eschscholtz

Subtribu Physorhinina

Anchastomorphus Champion

Anchastus LeConte

Physorhinus Germar

SUBFAMILIA CARDIOPHORINAE

Aphricus LeConte

Aptopus Eschscholtz

Cardiophorus Eschscholtz

Esthesopus Eschscholtz

Horistonotus Candèze

Triplonychus Candèze

Triplonychoides Schwarz

SUBFAMILIA

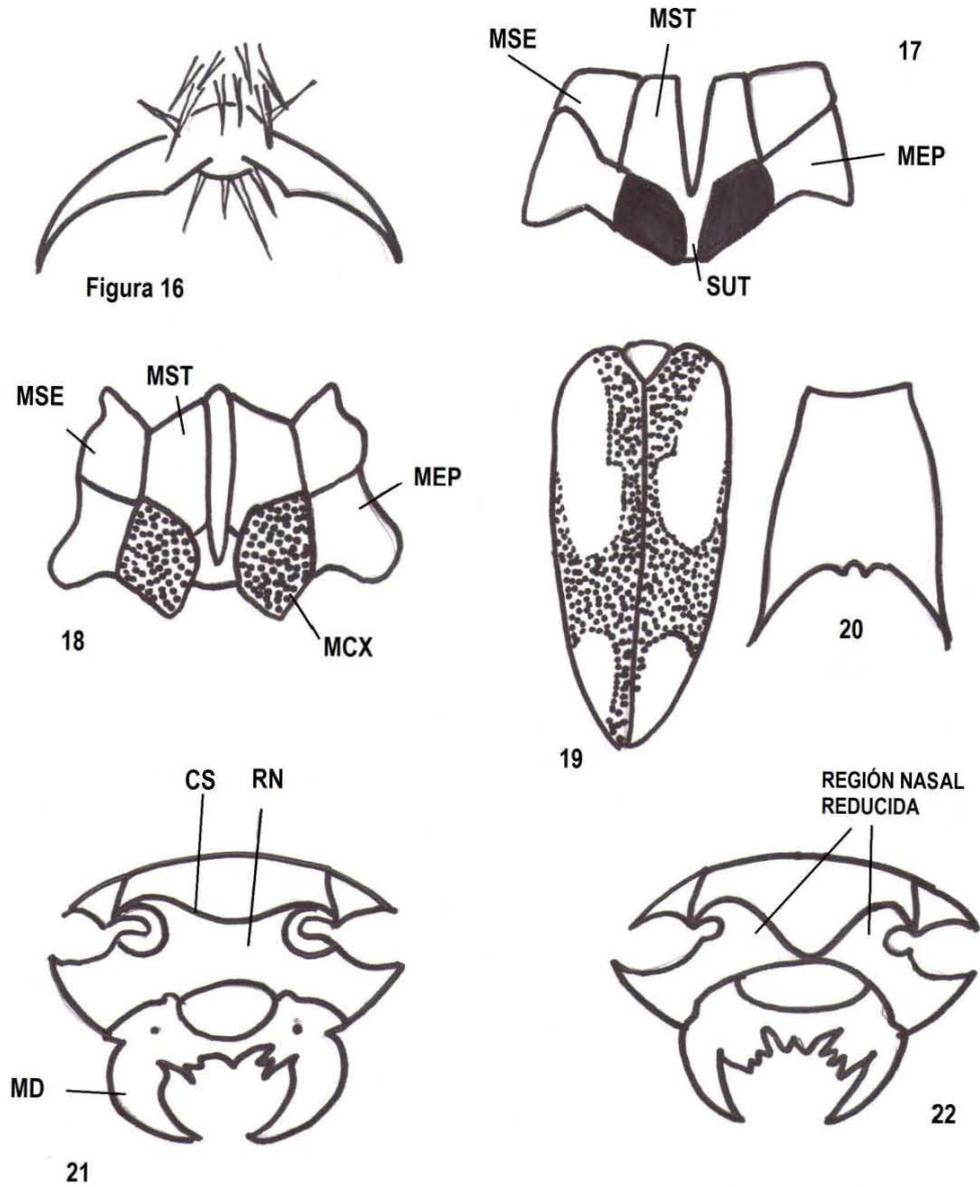
THYLACOSTERNINAE

Balgus Fleutiaux

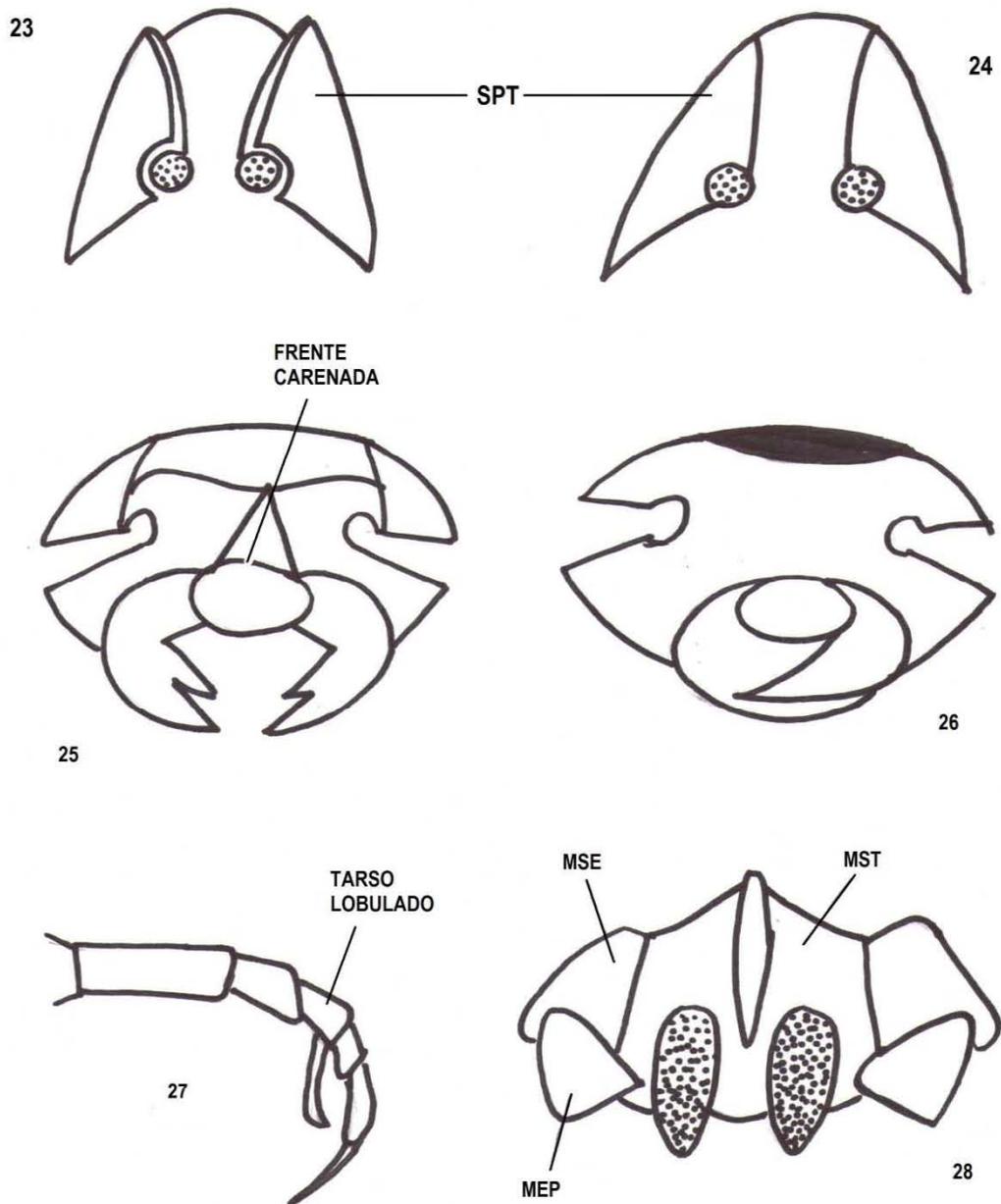
Pterotarsus Guérin-Ménéville

Thylacosternus Bonvouloir

APÉNDICE DE ILUSTRACIONES



Figuras 16-22. 16. Uñas sin sedas basales. 17. Mesosterno y mesepimero formando parte del borde de la cavidad mesocoxal. 18. Mesosterno, mesepimero y mesepisterno formando parte del borde de la cavidad mesocoxal. 19-20. Élitros y pronoto de *Aeolus*. 21. Cabeza de *Melanotus* en vista frontal. 22. Cabeza en vista frontal de *Diplostethus* con la región nasal reducida.



Figuras 23-28. 23. Pronoto con las suturas prosternales incompletas y dobles. 24. Pronoto con las suturas prosternales completas y simples. 25. Frente carenada de *Dicrepidius*. 26. Cabeza en vista frontal de *Dipropus*. 27. Tarsos de la pata posterior de *Physorhinus*. 28. Mesosterno formado únicamente por parte del borde de la cavidad mesocoxal.

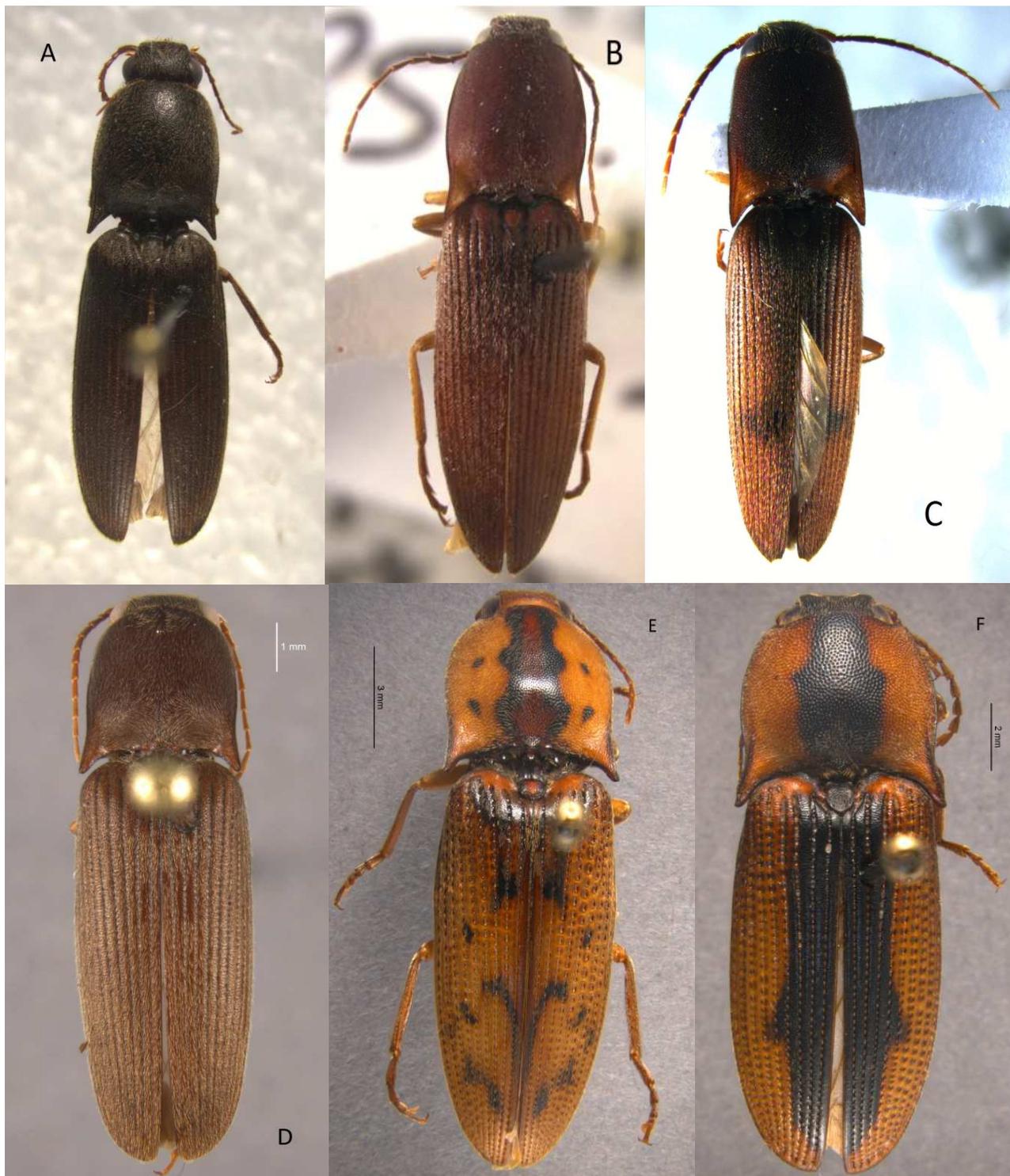


LÁMINA 1. Vista dorsal: A) *Conoderus athoides* Leconte 1863; B) *Conoderus pruinosis* Champion 1895; C) *Conoderus rodriguezi* Candéze 1881; D) *Conoderus dipressipenis* Candezé 1859; E) *Conoderus nocturnus* Candezé 1859; F) *Conoderus* sp.

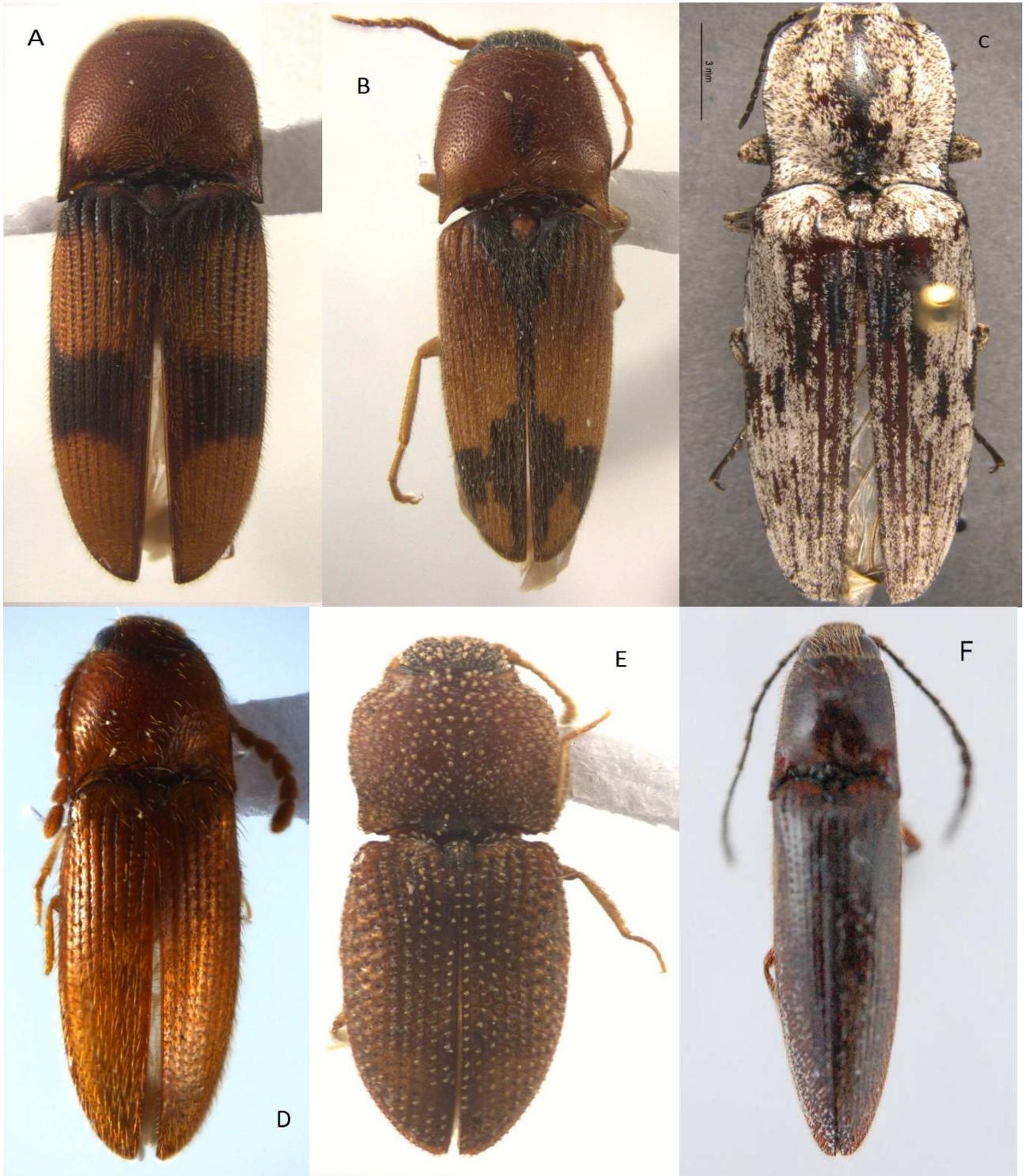


LÁMINA 2. Vista dorsal: A) *Aeolus bimocrunatus* Champion 1895; B) *Aeolus melliculus* Candezé 1859; C) *Aeolus calcaripilosus* Casari 1996; D) *Heteroderes gibbulus* Champion 1895; E) *Rismethus (Meristhus) scobinula* Candezé 1857; F) *Alaus sericeus* Casari 2003.

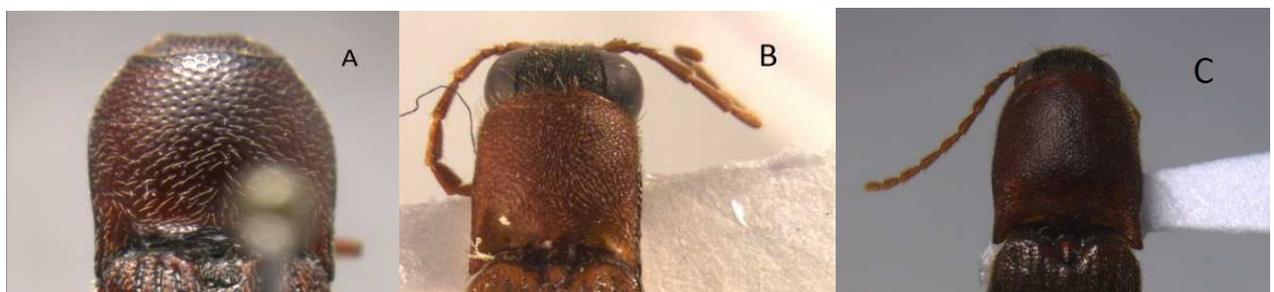




LÁMINA 4. Vista dorsal: A) *Megapenthes mexicanus* Champion 1895; B) *Megapenthes cincticollis* Champion 1895; C) *Megapenthes longicornis* Schaeffer 1926; D) *Megapenthes texanus* Becker 1971; E) *Dipropus atricornis* Champion 1895; F) *Dipropus* sp.

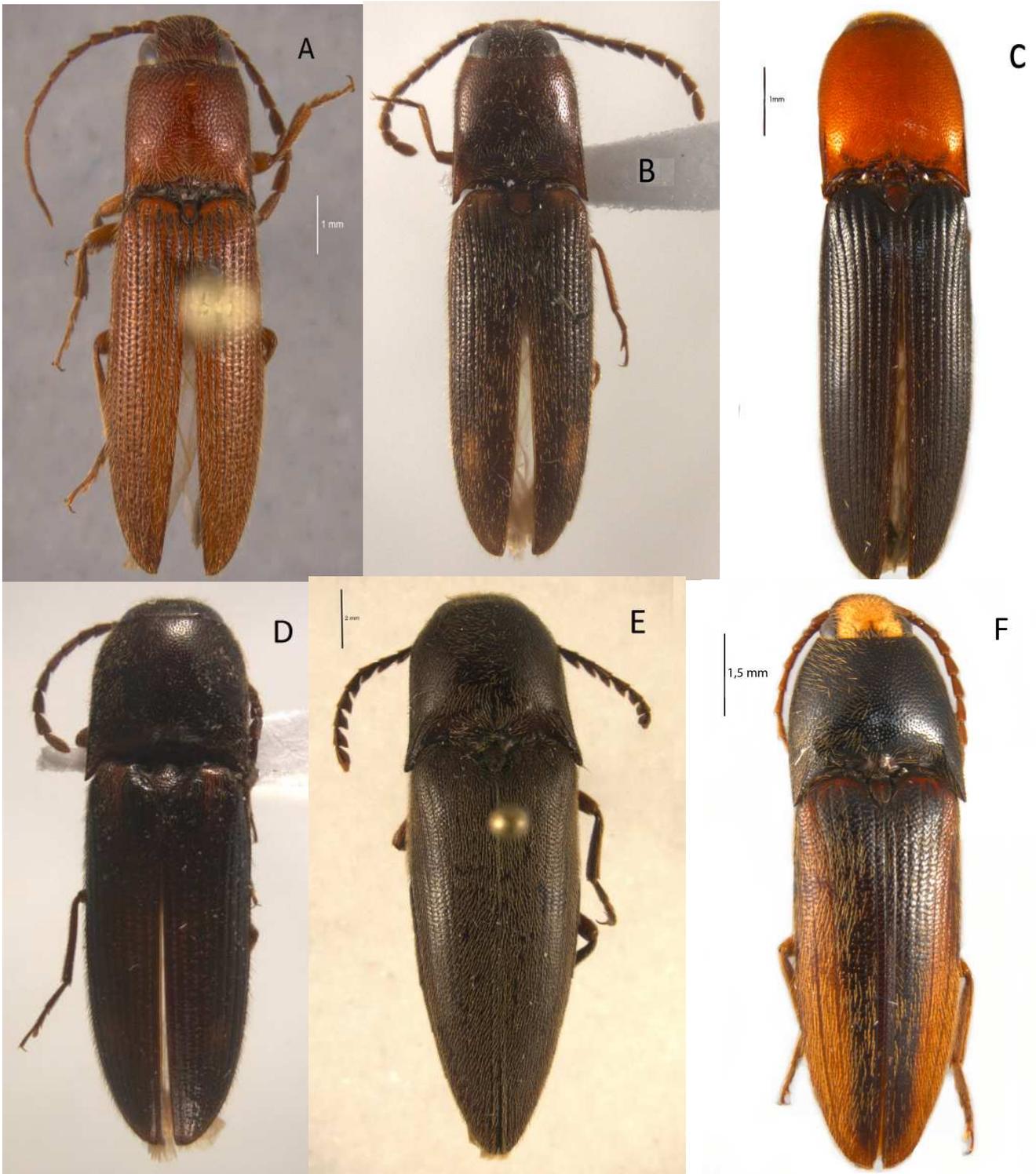


LÁMINA 5. Vista dorsal: A) *Dipropus* sp. ; B) *Anchastus* sp1. ; C) *Anchastus seminiger* Champion 1895; D) *Anchastus* sp2; E) *Orthostethus piceus* Candezé 1853; F) *Physorhinus distigma* Candezé 1859.

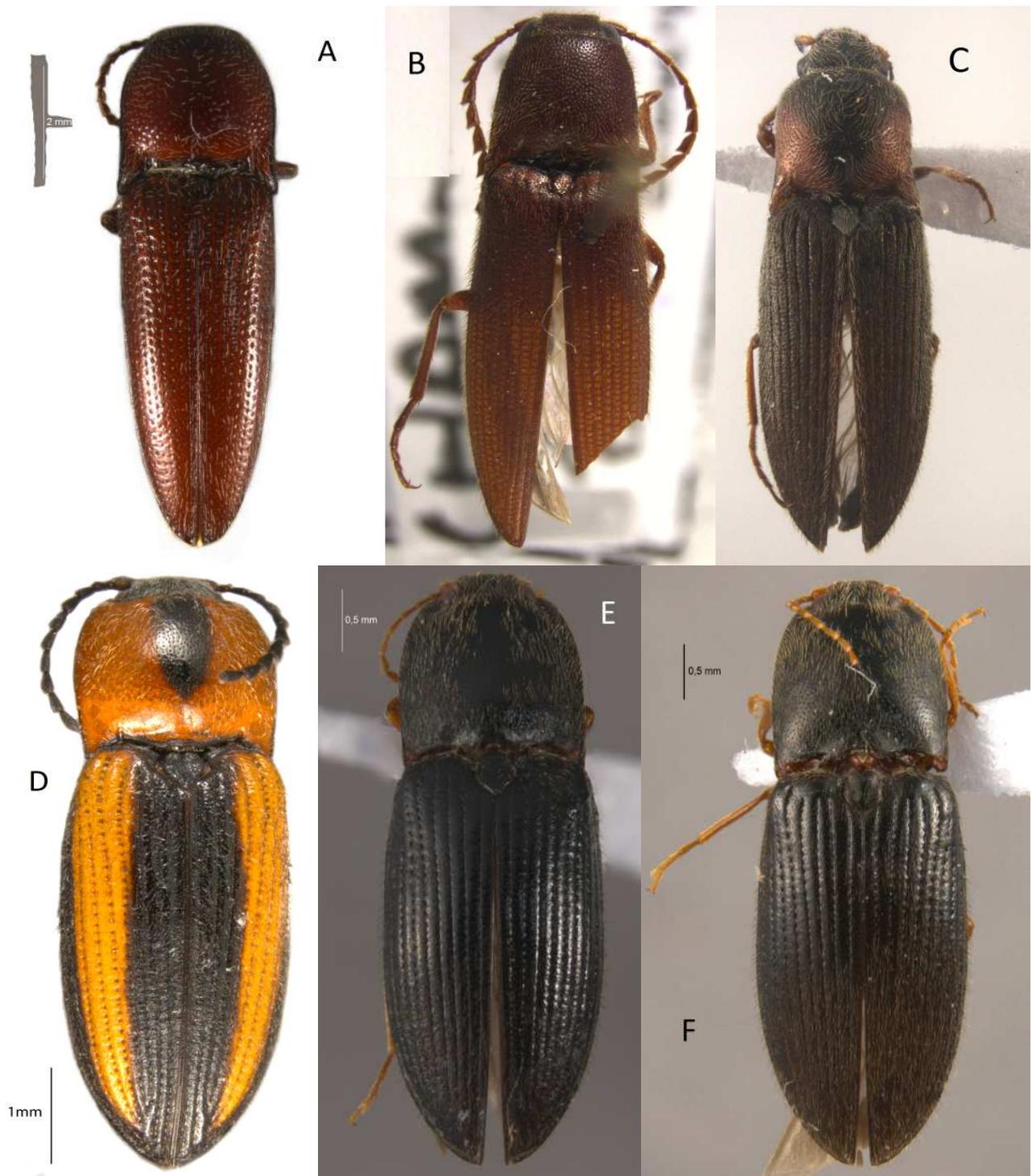


LÁMINA 6. Vista dorsal: A) *Melanotus rugulipenis* Champion 1895; B) *Diplostethus (Ldius) meridianus* Champion 1895; C) *Agriotes mixtus* Champion 1896; D) *Cardiophorus aptopoides* Candezé 1865; E) *Esthesopus hepaticus* Eschscholtz 1829; F) *Esthesopus brevisculus* Champion 1896.

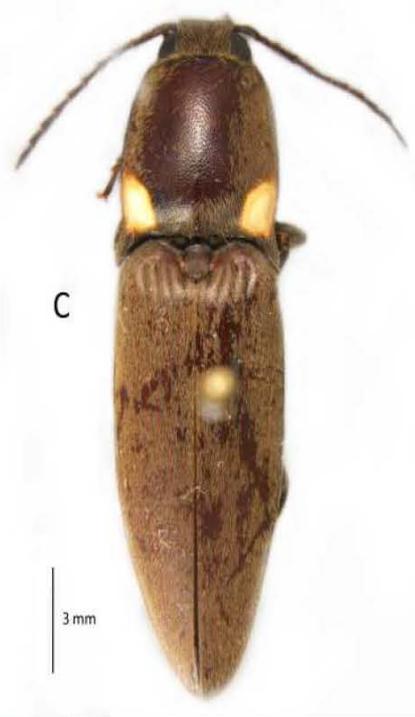
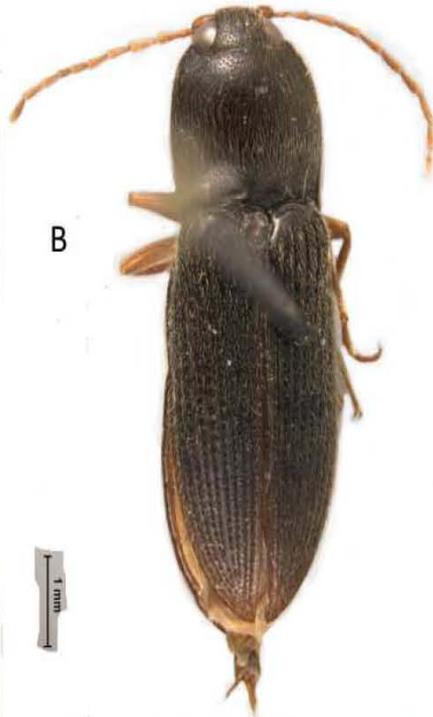


LÁMINA 7. Vista dorsal: A) *Esthesopus atripennis* Candezé 1860; B) *Horistonotus mixtus* Champion 1895; C) *Vesperelater occidentalis* Champion 1895; D) *Scaptolenus* sp; E) *Scaptolenus fulvus* Chevrolat 1874; F) *Semiotus ligneus* Linneo 1758.

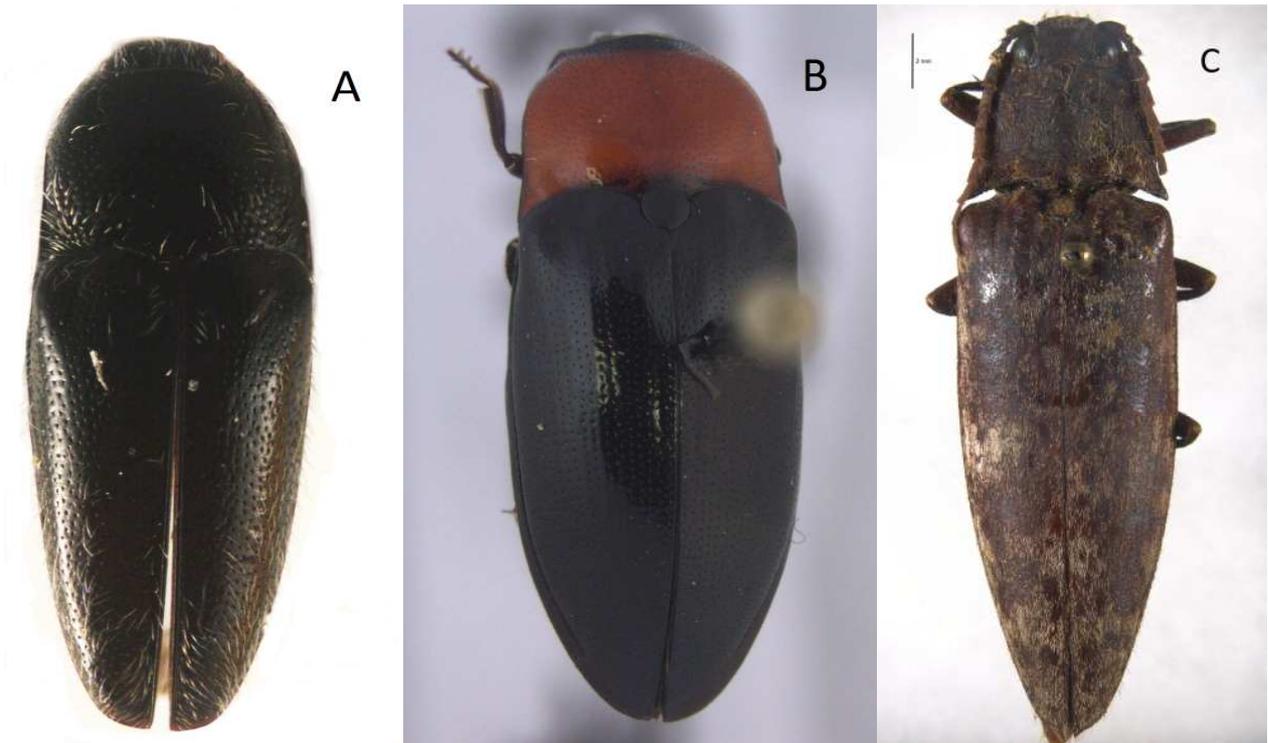


LÁMINA 8. Vista dorsal: A) *Drapetes* sp; B) *Lisomus* sp; C) *Oistus cacicus* Candeze 1857.