



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE FITOSANIDAD

FITOPATOLOGÍA

**ESTUDIO TAXONÓMICO DE LA TRIBU
FULCIDACINI (CHRYSOMELIDAE,
CRYPTOCEPHALINAE) PARA MÉXICO**

LILIANA HERNÁNDEZ SOSA

T E S I S

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

2017



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, la que suscribe, "**Liliana Hernández Sosa**", Alumna de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta institución, bajo la dirección del "**Profesor Jesús Romero Nápoles**", por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis "**Estudio taxonómico de la tribu Fulcidacini (Chrysomelidae, Cryptocephalinae) para México**", y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, el Consejero o Director de Tesis y la que suscribe, de acuerdo con las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Montecillo, a 06 de noviembre de 2017.

Liliana Hernández Sosa

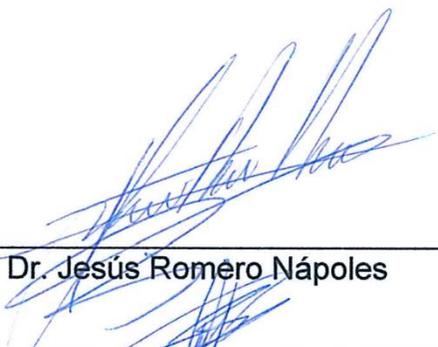
Vo. Bo. Jesús Romero Nápoles

La presente tesis titulada: **“Estudio taxonómico de la tribu Fulcidacini (Chrysomelidae, Cryptocephalinae) para México”** realizada por la alumna: **“Liliana Hernández Sosa”** bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS
ENTOMOLOGÍA Y ACAROLOGÍA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



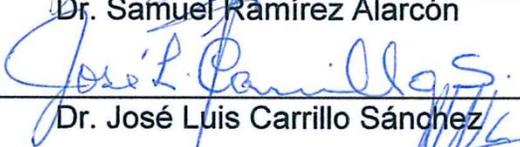
Dr. Jesús Romero Nápoles

ASESOR



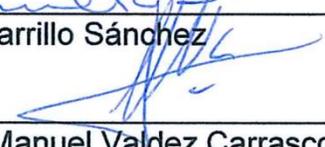
Dr. Samuel Ramírez Alarcón

ASESOR



Dr. José Luis Carrillo Sánchez

ASESOR



M en C. Jorge Manuel Valdez Carrasco

Montecillo, Texcoco, Estado de México, noviembre de 2017.

ESTUDIO TAXONÓMICO DE LA TRIBU FULCIDACINI (CHRYSOMELIDAE, CRYPTOCEPHALINAE) PARA MÉXICO

LILIANA HERNÁNDEZ SOSA, M. en C.

Colegio de Postgraduados, 2017

RESUMEN

La tribu Fulcidacini se considera una unidad monofilética del grupo Camptosomata por sus hábitos preimaginales (huevo y larva son portadores de una caja protectora hecha con materia fecal), característica que comparte con Clytrini y Cryptocephalini, sus tribus hermanas, que en conjunto pertenecen a la subfamilia Cryptocephalinae de la familia Chrysomelidae. Como la mayoría de crisomélidos, los fulcidacinos son insectos fitófagos cuya función en el ecosistema es controlar el crecimiento de las poblaciones de plantas y la reincorporación de la materia orgánica; aunque en algunos casos tienden a ser plagas. La tribu se caracteriza morfológicamente por presentar tubérculos (elevaciones o surcos irregulares) en los élitros y el pronoto. En el mesotórax y metatórax tienen depresiones pronunciadas que sirven para ocultar completamente sus patas, mientras que las antenas descansan en surcos antenales de la zona lateral del proesterno. Con estas características los insectos parecen excreta de otros insectos o pequeños terrones, lo que ha provocado que sea un grupo poco estudiado. Por ello, con el propósito de contribuir al conocimiento de la tribu en México, en este trabajo se revisó el material entomológico de ocho colecciones del país. Se obtuvo el registro de 76 especies para el país. Se proporciona una clave dicotómica para la identificación de los géneros presentes en México y se ilustran especies representativas. También se incluye la lista de especies mexicanas de cada género, con datos de distribución estatal. Además se estudió la situación actual del género *Aulacochlamys* Monrós, 1951, en América, con el aporte de una clave taxonómica que incluye 18 especies y se reportan dos nuevas especies para México.

Palabras clave: Taxonomía, géneros, especies, clave, distribución.

**TAXONOMIC STUDY OF THE FULCIDACINI TRIBE (CHRYSOMELIDAE,
CRYPTOCEPHALINAE) FOR MEXICO**

LILIANA HERNÁNDEZ SOSA, M. en C.

Colegio de Postgraduados, 2017

ABSTRACT

The Fulcidacini tribe is considered a monophyletic unit of the Camptosomata group due to its preimaginal habits (egg and larva carry on a protective box made up with fecal matter), a characteristic that shares with Clytrini and Cryptocephalini, their sister tribes, they together belong to the subfamily Cryptocephalinae of the Chrysomelidae family. As most chrysomelids, the fulcidacinos are phytophagous insects whose function in the ecosystem is to control growth of plant populations and reincorporation of organic matter; although in some cases they tend to be pests. The tribe is morphologically characterized by tubers (elevations or irregular grooves) in the elytra and pronotum. In the mesothorax and metathorax have pronounced depressions that serve to completely hide their legs, while the antennae rest in antennal furrows of the lateral zone of the proesterno. With these characteristics the insects seem to be excrement of other insects or small clods, reason by which this group has been scarcely studied. Thus, in order to contribute to the knowledge of the tribe in Mexico, in this work the entomological material of eight collections in the country, was reviewed. Record of 76 species was obtained for Mexico. A dichotomous key is provided for the identification of the genera present in this country and representative species are illustrated. Also included is the list of Mexican species in each genus, including data on state distribution. In addition, the current situation of the genus *Aulacochlamys* Monrós, 1951, in America was studied, with the contribution of a taxonomic key that includes 18 species and two new species are reported for Mexico.

Key words: Taxonomy, genera, species, key, distribution.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico otorgado para realizar esta tesis.

Al Postgrado de Fitosanidad - Entomología y Acarología del Colegio de Posgraduados por acogerme para realizar mis estudios de Maestría en Ciencias.

A los miembros de mi consejo el Dr. Jesús Romero Nápoles, al M. en C. Jorge Manuel Valdez Carrasco, al Dr. José Luis Carrillo Sánchez y al Dr. Samuel Ramírez Alarcón por su apoyo y tiempo para atender siempre mis dudas.

A la Colección de Insectos del Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México (CEAM); a la Colección de Insectos del Colegio de Postgraduados, Tabasco (COLPOS-T); a la Colección de Insectos de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH); a la Colección Nacional de Insectos del Instituto de Biología UNAM (CNIN); a la Colección Coleopterológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza UNAM (CCFES-Z); a la Colección de insectos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB); a la Colección de Insectos de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT) y a la Colección de Insectos de El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Entomología (CEFS) por el material entomológico que con amabilidad me prestaron.

A mis padres Antonia Sosa Sánchez y Ezequiel Hernández Lázaro por su apoyo y guía constante.

A mi hermano Germán por los consejos y confianza que siempre me ha motivado a continuar.

A la maestra Magdalena Ordóñez Reséndiz por seguir fomentando en mí el interés por los insectos con su ejemplo y apoyo.

A mis compañeros y amigos Ulises, Sergio, Alberto, Karla, Edith, Karen, Cecilia, Luz, Patricio, Jimena, Olivia, Jesús, Raquel, Juan, Gerardo, Gonzalo, Itxira por los momentos que compartimos en clases y laboratorio.

A mis amigos Gaby, Dianita, Jorge, Gaby, Marino, Abby y Kenny, que durante esta etapa apoyaron y dieron fuerza a mi desarrollo.

A mis ceceacheros Victor, Hugo, Karyani, Alejandro, Daniel, Cristina, Cecilia porque a través del tiempo y distancia continuamos compartiendo vivencias e ideas que nos identifican.

A Abraham Márquez por tu honestidad y compañía durante esta etapa.

A toda mi familia por su cariño y sonrisas compartidas.

DEDICATORIA

Con amor a mis padres Antonia y Ezequiel,
a mis hermanos Germán y Alejandra
y a mis sobrinos Nadia, Dulce y Luis.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	vi
DEDICATORIA	viii
LISTA DE FIGURAS	x
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos Generales	4
1.1.1 Objetivos específicos	5
CAPÍTULO 2. Revisión genérica de Fulcidacini Jakobson, 1924 (Chrysomelidae, Cryptocephalinae) para México.	5
2.1. Resumen	5
2.2. Abstract	5
2.3. Introducción	6
2.3.1. Objetivos Generales	8
2.3.2. Objetivos específicos	8
2.4. Materiales y Métodos	8
2.5. Resultados	9
2.5.1. Clave para los géneros de Fulcidacini de México	10
2.6. Discusión	26
2.7. Conclusiones	27
CAPÍTULO 3. Situación actual del género <i>Aulacochlamys</i> Monrós, 1951 en América y reporte de dos nuevas especies para México	28
3.1. Resumen	28
3.2. Abstract	28
3.3. Introducción	28
3.3.1. Objetivo General	30
3.3.2. Objetivos específicos	30
3.4. Materiales y método	30
3.5. Resultados	31
3.5.1. Clave taxonómica para especies del género <i>Aulacochlamys</i>	33
3.6. Discusión	47
3.7. Conclusiones	48
LITERATURA CITADA	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Morfología de Fulcidacini.....	3
Figura 2. <i>Aulacochlamys</i> sp.	12
Figura 3. <i>Chlamisus militaris</i> (Jacoby, 1989).	18
Figura 4. <i>Diplacaspis</i> sp.	19
Figura 5. <i>Exema conspersa</i> (Mannerheim, 1843).	21
Figura 6. <i>Fulcidax bacca</i> (Kyrbi, 1818).....	22
Figura 7. <i>Melittochlamys pavonina</i> (Lacordaire, 1948).	23
Figura 8. <i>Neochlamisus memnonius</i> (Lacordaire, 1848).	25
Figura 9. Características de <i>Aulacochlamys</i>	36
Figura 10. Características de <i>Aulacochlamys</i>	37
Figura 11. <i>Aulacochlamys antoniae</i>	40
Figura 12. <i>Aulacochlamys germani</i>	43

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Chrysomelidae es una familia del orden Coleóptera que se caracteriza por reunir en su totalidad especies de hábitos fitófagos. A la mayoría de los organismos que la constituyen se les conoce como “escarabajos de las hojas”, ya que durante sus distintas etapas de desarrollo los crisomélidos se pueden alimentar y proteger en las diferentes estructuras de una misma planta; sin embargo, la mayoría de especies en estado adulto se encuentra en el follaje (Riley *et al.* 2002).

De acuerdo con la clasificación de Bouchard *et al.* (2011) Chrysomelidae se divide en 13 subfamilias, de las cuales Cryptocephalinae y Lamprosomatinae destacan por tener un comportamiento preimaginal distinto al resto de las subfamilias. Esta característica se refiere a que las hembras cubren los huevos con una “caja” protectora hecha con su propia excreta que la larva carga durante su desarrollo y conforme a su crecimiento aumenta su tamaño con la adhesión de más desecho (Jolivet 1988, Agrain *et al.* 2015). Cabe mencionar que la forma de la caja protectora en los géneros de Fulcidacini suele ser muy diferente (Erber 1988 y Chaboo *et al.* 2016). La construcción de la caja protectora es considerada un carácter monofilético del grupo Camptosomata, que ha sido tratado en dos o cuatro subfamilias, reducido finalmente a la subfamilia Lamprosomatinae y a Fulcidacini, Clytrini y Cryptocephalini; todas estas tribus incluidas en Cryptocephalinae (Jolivet 1988, Reid 1991 y Bouchard *et al.* 2011).

Fulcidacini difiere en comportamiento con sus tribus hermanas Clytrini y Cryptocephalini, porque algunos géneros de estas últimas mantienen una relación durante su desarrollo larvario con nidos de hormigas, mientras que los fulcidacinos sólo se han reportado en plantas o suelo y con hábitos alimenticios oligófagos o monófagos (Agrain *et al.* 2015). Es importante señalar que en casi todos los Camptosomata el hábitat y la alimentación son diferentes en estado de larva y adulto; sin embargo, la mayoría de los fulcidacinos son menos variables. Se han reportado 33 familias de plantas hospederas para la tribu Fulcidacini; entre las familias de zonas templadas se encuentran Rosaceae, Fagaceae, Betulaceae y Ericaceae. En las zonas tropicales se registran las siguientes familias Malpigiaceae, Myrtaceae, Sapindaceae y Melastomataceae (Jolivet, 1988). Pocas especies han alcanzado el nivel de plaga; entre ellas se registra en Brasil a *Fulcidax coelestina* (Lac.), que ha sido reportada

como especie plaga de *Malpighia glabra* L. (Braga *et al.* 1999), debido a que durante el estado larvario daña las hojas y tallos y produce la muerte de la planta, *Neochlamisus platini* (Brown) y en árboles ornamentales de *Platanus occidentalis* L.; en Estados Unidos y Canadá (Hyche 1996, Wood *et al.* 1966), *Chlamisus cribripennis* (LeConte) se registró como defoliador de arándano; finalmente a *Chlamisus gibbosa* (Fabricius) que se alimenta de plantas jóvenes de zarzamora en Estados Unidos y México.

La posición taxonómica de la tribu Fulcidacini Jakobson, 1924, ha sido muy discutida, debido a que el primer género tipo conocido fue *Chlamys* Knoch, 1801, pero este resultó invalidado por homonimia con un género de moluscos. Fue entonces cuando, de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, se eligió como género tipo al siguiente más antiguo, *Fulcidax* Voet, para la tribu Fulcidacini, que posteriormente ascendió a subfamilia con el nombre de Chlamisinae (Monrós, 1851a) y se designó como género tipo a *Chlamisus* Rafinesque, 1815; sin embargo, en 2011 Bouchard y colaboradores publicaron la más reciente clasificación del orden Coleoptera, donde se considera a la tribu Fulcidacini dentro de la subfamilia Chryptocephalinae (Chrysomelidae).

Las especies de la tribu Fulcidacini se caracterizan por ser insectos de tamaño pequeño (2.1 – 6.0 mm), de color amarillo, café y otros colores metálicos. En algunas especies la coloración a lo largo del cuerpo es combinada, las antenas casi siempre son amarillas, café o negras, (Karren, 1972). En la zona ventral del cuerpo presentan depresiones por debajo de las coxas que se prolongan hacia la zona lateral del tórax que es donde se oculta perfectamente cada pata. En la cabeza sucede algo semejante con la presencia de surcos que se extienden hacia la zona lateral del proesterno y sirven para guardar las antenas; esto suelen usarlo como sistema de defensa, al percibir riesgos ocultan las patas y antenas para dejarse caer y así escapar, por su apariencia cilíndrica y presencia de protuberancias irregulares en élitros y pronoto suelen confundirse con las excretas de otros insectos o con un pequeño terrón (Monrós 1951a, Chamorro-Lacayo y Konstantinov 2009). En Fulcidacini los ojos suelen ser grandes, profundamente escotados y multifacetados. Las piezas bucales están formadas por mandíbulas fuertes capaces de triturar tejido vegetal, el labro es corto y protege a los palpos maxilares. Poseen cinco esternitos abdominales y los esternitos intermedios están constreñidos en la parte media (Monrós 1951a).

En el mundo se conocen aproximadamente 500 especies de fulcidacinos que pertenecen a 11 géneros descritos, de los cuales *Diplacaspis* Jakobson, 1924; *Neochlamisus* Karren, 1972; *Pseudochlamys* Lacordaire, 1848; *Exema* Lacordaire, 1848; *Aulacochlamys* Monrós, 1952 y *Chlamisus* Rafinesque, 1815 se han localizado en la zona neotropical y los siguientes cuatro son endémicos de esta zona: *Melittochlamys* Monrós, 1948, *Fulcidax* Voet, 1806, *Kakita* Chamorro-L. & Konstantinov, 2009 y *Carcinobaena* Lacordaire, 1848. El único género que no se ha encontrado en el continente Americano es *Hymetes* Lacordaire, 1848 y que forma parte de la fauna del Viejo Mundo (Chamorro-Lacayo y Konstantinov 2009, Chamorro-Lacayo 2014).

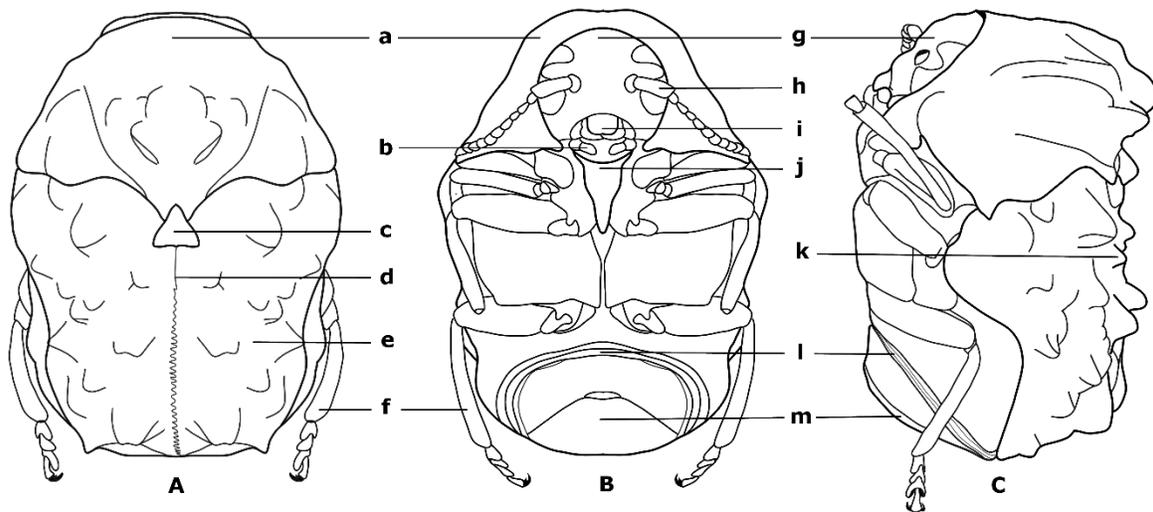


Figura 1. Morfología de Fulcidacini: A. Vista dorsal; B. Vista ventral; C. Vista dorsal; a. pronoto; b. palpo maxilar; c. escutelo; d. sutura elitral; e. élitro; f. patas; g. cabeza; h. antena; i. labro; j. proesterno; k. tubérculo o giba; l. esternitos; m. pigidio.

A nivel mundial el estudio de la tribu Fulcidacini es escasa, los estudios a nivel genérico más completos de la tribu son: la “Revisión de especies argentinas de Chlamisinae” realizada por Monrós (1952); la “Revisión de la subfamilia Chlamisinae para América del Norte y norte de México” que publicó Karren (1972); finalmente la “Síntesis de los géneros de Chlamisini” de Chamorro-Lacayo y Konstantinov (2009). Además en 2014 se publicó el libro “Handbook of Zoology” que contiene un capítulo con las características ecológicas, morfológicas y taxonómicas de toda la subfamilia Cryptocephalinae (Chamorro-Lacayo, 2014).

Descripciones de nuevas especies y géneros fueron realizadas en su mayoría por Lacordaire (1848), Monrós (1948, 1951a, 1951b, 1951c) y Karren (1966,1972, 1989). También se han realizado trabajos de investigación sobre el comportamiento alimenticio, reproductivo y/o tipo de desarrollo del género *Neochlamisus* (Brown y Funk 2005) y de las siguientes especies: *Fulcidax monstrosa* (F.) por Flinte y Macedo (2004), *Neochlamisus gibbosus* (Fabricius) por Shin y Chaboo (2012) y *Chlamisus minax* Lacordaire por Reu y Del-Claro (2005).

En años recientes se publicó un trabajo taxonómico para el género *Chlamisus* Rafinesque, 1815 de las especies que se encuentran en China (Su & Zhou 2017); trabajo que motivó para que taxónomos pusieran mayor interés en los coleópteros portadores de caja protectora (elaborada con excreta), como los publicados por Agrain *et al.* (2015 y 2017) y Chaboo *et al.* (2016).

Para México existen listados de especies de la familia Chrysomelidae por estados o regiones del país que han realizado Niño-Maldonado *et al.* (2005, 2014a, 2014b, 2016) y Ordóñez-Reséndiz y López-Pérez (2009) y a nivel nacional existe un listado de autoridades de Ordoñez-Reséndiz (2014) donde se reportan 74 especies, distribuidas en los siguientes seis géneros: *Chlamisus*, *Diplacaspis*, *Exema*, *Fulcidax*, *Melittochlamys* y *Neochlamisus*; información que se obtuvo de las siguientes seis colecciones entomológicas: Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (SENASICA), Instituto de Biología, UNAM (CNIN-IBUNAM), Instituto de Ecología, A.C. (IEXAINECOL), Museo de Historia Natural de la Ciudad de México (MHNCM), Smithsonian Institution Nacional Museum of Natural History (NMNH) y Museum of Comparative Zoology (MCZ) de la Universidad de Harvard. A pesar de los trabajos mencionados, la tribu Fulcidacini es poco conocida en el país lo cual se atribuye a su complicada captura y reconocimiento en campo, previo a este estudio no se conocía el número preciso de especies registradas en las diferentes colecciones entomológicas de México, tampoco se contaba con estudios taxonómicos sobre géneros y especies presentes en el país.

1.1 Objetivos Generales

Conocer el estado actual de la tribu Fulcidacini (Chrysomelidae) para México.

1.1.1 Objetivos específicos

- Realizar una revisión taxonómica de la tribu Fulcidacini.
- Elaborar claves de los géneros y especies de la tribu Fulcidacini.

CAPÍTULO 2. Revisión genérica de Fulcidacini Jakobson, 1924 (Chrysomelidae, Cryptocephalinae) para México.

2.1. Resumen

Los fulcidacinos son insectos fitófagos que se caracterizan por la presencia de tubérculos pronotales y elitrales bien desarrollados, lo que les permite confundirse con pequeños terrones o incluso con excretas de otros insectos. A nivel mundial la tribu Fulcidacini cuenta con 500 especies, incluidas en 11 géneros. De acuerdo con los listados de especies, para México se estiman entre 54 y 74 especies. Sin embargo, actualmente son escasas las claves taxonómicas para la identificación de especies mexicanas, por ello con el propósito de contribuir al conocimiento de la tribu en México, en este trabajo se presenta la revisión taxonómica de los géneros de Fulcidacini registrados para México. Se proporciona una clave dicotómica para su identificación y se ilustran especies representativas. También se incluye la lista de especies mexicanas de cada género, con datos de distribución estatal. *Exema punctatipes* es transferida al género *Aulacochlamys* por las características del pronoto.

Palabras clave: Taxonomía, géneros, clave, distribución.

2.2. Abstract

The Fulcidacini are phytophagous insects characterized by the presence of well-developed pronotal and elital tubers, they can be confused with small clods or even excreta from other insects. Worldwide, the Fulcidacini tribe has 500 species, included in 11 genera. According to the Mexican species lists, it is estimated that there are 54 to 74 species for this country. However, the taxonomic keys for identification of Mexican species are scarce; thus in order to contribute to the knowledge of the tribe in Mexico, in this work the taxonomic revision of

the genera of Fulcidacini recorded for Mexico is presented. A dichotomous key is provided for identification and representative species are illustrated. Also included is a list of Mexican species for each genus, with data of distribution. *Exema punctatipes* is transferred to the genus *Aulacochlamys* by the characteristics of the pronotum.

Key words: Taxonomy, genera, key, distribution.

2.3. Introducción

La tribu Fulcidacini se considera una unidad monofilética del grupo Camptosomata, por sus hábitos preimaginales, los cuales se caracterizan por la construcción de una caja protectora que forma la hembra después de adherir el huevo a la planta, mismo que cubre por completo de excreta empleando sus patas posteriores y pigidio; después, al emerger la larva carga su caja protectora adhiriendo más desecho conforme a su crecimiento. Cuando su estado larvario está por concluir sella su caja y se prepara para pupar (Reid 1991, Brown & Funk 2005). Este carácter se comparte con sus tribus hermanas Clytrini y Cryptocephalini, que en conjunto conforman la subfamilia Cryptocephalinae de la familia Chrysomelidae (Reid 1991, Jolivet 1988, Bouchard *et al.* 2011), también es un carácter que se presenta en la subfamilia Lamprosomatinae que forma parte del grupo Camptosomata (Reid 1991).

Hace algunos años la tribu Fulcidacini se conoció con el nombre de Chlamisinae o como la tribu Chlamisini al considerar como género tipo a *Chlamys* Knoch, 1801, nombre que resultó invalidado de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, por ser homónimo de un género de molusco bivalvo. Fue en 1924 cuando Jakobson consideró como género tipo a *Fulcidax* Voet, 1806 por ser el siguiente nombre disponible más antiguo (Karren 1972). En el transcurso de los años la tribu había variado en sus diferentes nombres de acuerdo con la postura de cada autor. Fue a partir de 2011 que de acuerdo con la clasificación de Bouchard y colaboradores el nombre más aceptado es Fulcidacini.

Las características morfológicas de la tribu son la presencia de tubérculos, (elevaciones o surcos irregulares) en los élitros y el pronoto. En el mesotórax y metatórax presentan depresiones pronunciadas que sirven para ocultar completamente sus patas, mientras que las

antenas se ocultan en surcos que se encuentran en la zona lateral del proesterno. Con estas características los insectos generalmente parecen pequeños terrones o excretas de otros insectos (Monrós 1951a, Chamorro-Lacayo & Konstantinov 2009).

Como la mayoría de los crisomélidos, los fulcidacinos son insectos fitófagos. A nivel de especie se consideran monófagos y de manera general pueden alimentarse de diversas plantas (Jolivet 1988). Su función en el ecosistema es controlar el crecimiento de las poblaciones de plantas y la reincorporación de la materia orgánica, aunque en algunos casos tienden a ser plagas agrícolas (Flowers & Hanson 2003). Entre las especies de Fulcidacini registradas como plagas se encuentran: *Neochlamisus platini* (Brown) que infestó árboles ornamentales de *Platanus occidentalis* L. en Estados Unidos (Hyche 1996); *Chlamisus cribripennis* (LeConte) puede defoliar arándanos en Canadá (Wood *et al.* 1966) y *Fulcidax coelestina* (Lac.) como defoliador de *Malpighia glabra* L. en Brasil (Braga *et al.* 1999). Una especie que se ha empleado para el biocontrol de *Mimosa pigra* L., que es una maleza en Australia, ha sido *Chlamisus mimosae* Karren (Waterhouse 1994, Harley *et al.* 1995, Ostermeyer & Grace 2006).

En el mundo se estiman 500 especies, incluidas en 11 géneros (*Chlamisus* Rafinesque; *Fulcidax* Voet; *Carcinobaena* Lacordaire, *Exema* Lacordaire, *Hymetes* Lacordaire, *Pseudochlamys* Lacordaire, *Diplacaspis* Jacobson, *Melittochlamys* Monrós, *Aulacochlamys* Monrós, *Neochlamisus* Karren & *Kakita* Chamorro-L. & Konstantinov (Chamorro-Lacayo & Konstantinov 2009). Ordóñez-Reséndiz (2014) registró para México seis géneros y 74 especies en el catálogo de autoridades de Chrysomelidae. Si bien existen algunas claves generales para la identificación genérica, como las de Lacordaire (1848), Monrós (1951a), Karren (1972) y Chamorro-Lacayo & Konstantinov (2009), para la identificación a nivel específico de México sólo existe la revisión de Karren (1972) que sólo considera especies de Norteamérica y norte de este país; por tal razón se elaboró una clave para los géneros mexicanos y se hace un listado de las especies para cada uno de ellos.

2.3.1. Objetivos Generales

Conocer el estado actual de la tribu Fulcidacini (Chrysomelidae) para México.

2.3.2. Objetivos específicos

- Realizar una revisión taxonómica de la tribu Fulcidacini.
- Elaborar una clave de los géneros de la tribu Fulcidacini

2.4. Materiales y Métodos

Obtención del material entomológico. Se revisaron las colecciones de insectos de las siguientes instituciones de México: Colección de Insectos del Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México (CEAM); Colección de Insectos del Colegio de Postgraduados, Tabasco (COLPOS-T); Colección de Insectos de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH); Colección Nacional de Insectos del Instituto de Biología UNAM (CNIN); Colección Coleopterológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza UNAM (CCFES-Z); Colección de insectos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB); Colección de Insectos de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT); Colección de Insectos de El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Entomología (CEFS). El material se solicitó en préstamo para su posterior identificación en el laboratorio de Taxonomía y Sistemática del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

Identificación taxonómica. Se utilizaron las claves taxonómicas de Monrós (1951a y 1951b), Karren (1966, 1972), Chamorro-Lacayo & Konstantinov (2009) y literatura descriptiva de géneros y especies de Fulcidacini (Lacordaire 1848, Jacoby 1889). Para la determinación de las especies se requirió de la extracción de las genitalias del macho y la hembra a través de la hidratación de los ejemplares en agua a 80°C durante 15 minutos. Bajo un estereomicroscopio, el pigidio fue abierto para separar la genitalia, misma que se maceró

durante 10 minutos en una solución de KOH al 10% a 80°C, luego el KOH fue neutralizado con ácido acético al 1%. Finalmente, se lavó con agua destilada y la genitalia se almacenó en un microvial con glicerina.

Se elaboró una clave taxonómica para los géneros presentes en México considerando los criterios de las claves ya existentes de Chamorro-L. & Konstantinov (2009), Karren (1972) y Monrós (1951a) y nuevos caracteres observados durante la revisión del material. Se tomaron fotografías de los insectos y genitalias bajo un estereomicroscopio Zeiss SteREO V20 y las imágenes se capturaron con el software Darktable 2.2.5. Las fotografías que se muestran en las láminas fueron seleccionadas para la observación de los caracteres que se citan en la clave. Para cada género se enlistan las especies mexicanas y de algunas de ellas se actualizó su distribución con el material revisado, éstas se marcan con un asterisco (*).

2.5. Resultados

Se revisaron 341 ejemplares de las ocho colecciones consultadas. De este material se obtuvieron los siguientes seis géneros ya registrados anteriormente para México: *Chlamisus*, *Diplacaspis*, *Exema*, *Fulcidax*, *Melittochlamys*, *Neochlamisus* y se transfiere una especie del género *Exema* al género *Aulacoclamys*, además se verificaron y enriquecieron las distribuciones de 14 especies en los diferentes géneros.

Tribu Fulcidacini Jacobson, 1924

Son insectos pequeños en su mayoría (2.1 – 12.0 mm), de colores variados, brillantes, metálicos o mate, predominando el café, amarillo y negro, pueden presentar más de un color a lo largo del cuerpo; en general el cuerpo es muy esclerosado. Cabeza plana casi oculta bajo el pronoto, con ojos grandes muy escotados; piezas bucales con mandíbulas fuertes, el labro es corto y protege a los palpos maxilares. En vista dorsal los élitros y el pronoto con tubérculos reducidos o bien desarrollados; la superficie elitral y pronotal con puntuación variada, glabra o pubescente. Escutelo pequeño con forma de trapecio, con la base menos ancha que el ápice; sutura elitral dentada hasta la mitad o completa, alas metatorácicas bien desarrolladas. Proesterno evidente, con surcos laterales donde se ocultan las antenas que

frecuentemente son de color amarillo, café o negro. Debajo de las coxas existen depresiones dirigidas al proesterno, que sirven para ocultar cada pata. Superficie del pigidio lisa, punteada, vermiculada, estriada, rugosa, con o sin carinas.

Al percibir riesgos ocultan las patas y antenas para dejarse caer y así escapar o confundirse con la excreta de otro insecto.

2.5.1. Clave para los géneros de Fulcidacini de México

1. Proesterno casi rectangular entre mesocoxas, con margen posterior un poco más estrecho que el margen anterior (Fig. 6B); tubérculos pronotales y elitales reducidos (Fig. 6A)..... ***Melittochlamys* Monrós**

- 1'. Proesterno de forma variable, triangular o angular, nunca rectangular entre mesocoxas, con margen posterior más estrecho que el margen anterior; tubérculos pronotales y elitales bien desarrollados (excepto algunos *Chlamisus*)..... **2**

- 2(1'). Cabeza con un surco longitudinal en el vértex; uñas tarsales simples; de color metálico brillante; pronoto y élitros con tubérculos pronunciados (Fig. 5a y 5b)..... ***Fulcidax* Voet**

- 2'. Cabeza con surco indistinto en el vértex; uñas tarsales apendiculadas (excepto algunos *Exema*); pronoto y élitros con tubérculos menos pronunciados..... **3**

- 3(2'). Proesterno cóncavo en la parte media, ápice convexo (Fig. 3b); metaescutelo expuesto (Fig. 3A)..... ***Diplacaspis* Jacobson**

- 3'. Proesterno convexo, aserrado o sólo un poco cóncavo en la parte media; metascutelo no expuesto **4**

- 4(3'). Pronoto con 6 carinas distintivas, pequeñas, afiladas y longitudinales que convergen cerca de la base en la parte media (Fig. 1); de tamaño pequeño; por lo general de color negro..... ***Aulacochlamys* Monrós**

4'. Pronoto nunca con 6 carinas longitudinales que convergen medialmente cerca del margen posterior.....	5
5(4'). Guía eyaculatoria de la genitalia del macho asimétrica, con vaina; élitro con agrupación de puntos de apariencia aterciopelada (Fig. 7a).....	<i>Neochlamisus</i> Karren
5'. Guía eyaculatoria de la genitalia del macho simétrica, sin vaina; élitros sin agrupación de puntos de apariencia aterciopelada.....	6
6(5). Machos con espinas o espínulas en el primer ventrito (Fig. 4b); casi siempre el quinto antenómero menor que el sexto.....	<i>Exema</i> Lacordaire
6'. Machos sin espinas o espínulas en el primer ventrito; el quinto antenómero casi tan grande como el sexto (Fig. 2b).....	<i>Chlamisus</i> Rafinesque

Género *Aulacochlamys* Monrós, 1951

El género fue creado por Monrós (1951a) cuando encontró cinco nuevas especies del género *Exema* de Argentina, caracterizadas por la presencia de seis carinas pronotales, que con anterioridad Lacordaire (1848) había separado dentro del mismo género colocándolas en la segunda división. Cabe mencionar que Monrós (1951a) consideró ese carácter suficiente fuerte para la creación del género, de tal manera que las nuevas especies, en lugar de ser descritas en el género *Exema*, se asignaron al nuevo género; además transfirió a *A. costicollis* (Lacordaire, 1848); así, el género *Aulacochlamys* quedó constituido con seis especies. Las especies de *Aulacochlamys* en su mayoría son pequeñas, de color negro brillante y se caracteriza por la presencia de seis carinas pronotales afiladas que se extienden como abanico hacia el ápice y convergen muy cerca de la parte media de la base; pueden estar completas o cortas, rectas o sinuosas. Escutelo muy pequeño pero visible con excepción de *A. octocarinata*. Élitros generalmente con cuatro carinas de distribución semejante entre las especies, pero con distinto tamaño y grosor; la superficie entre las carinas puede presentar puntos simples, profundos y/o adornados con lineolas radiadas; patas delgadas, negras o amarillas. En la mayoría de las especies el pigidio tiene tres carinas de igual o diferente

tamaño, la superficie puede ser lisa, vermiculada o rugosa; por lo general el proesterno es cóncavo en la parte media, como en *Diplacaspis*, pero el metaescutelo nunca es visible. Por su tamaño pueden confundirse con especies del género *Exema* o *Chlamisus*; sin embargo, en ninguna están las seis carinas pronotales que definen al grupo. Abdomen sin espinas o espínulas en el primer segmento; edeago y espermateca semejante a *Chlamisus*.

Actualmente más de la mitad de las especies reportadas para el mundo se encuentran en Sudamérica. *Exema punctatipes* registrada en México por Lacordaire (1848), es una especie con carinas pronotales, por lo que en este trabajo se transfiere al género *Aulacochlamys*.



Figura 2. *Aulacochlamys* sp.; vista dorsal del pronoto. (Escala: 500 μ m).

Lista de especies mexicanas 7

1. *Aulacochlamys punctatipes* (Lacordaire, 1848), nuevo estatus. Distribución: la información del material tipo sólo indica que el espécimen fue colectado en México, sin indicar mayores detalles.

Género *Chlamisus* Rafinesque, 1815

Es el primer género que se describió para la tribu, su nombre original fue *Chlamys* Knoch, 1801, que al resultar homónimo con *Chlamys* Bolten (1798) un género de molusco, se invalidó de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. *Boloschesis* es también un sinónimo que destaca porque en 1926 Schaeffer realizó uno de los trabajos más completos del grupo para ese entonces. *Chlamisus* es el género con mayor diversidad en tamaño, forma y color. En general la forma del cuerpo es cilíndrica, mide de 2.1 – 6.0 mm de longitud; la coloración que pueden presentar es amarillo, café, azul, rojo, verde, entre otros; pueden tener tonos brillantes, metálicos o mate a lo largo del cuerpo, algunas especies presentan una combinación de colores. En vista dorsal y lateral se observan los tubérculos pronotales y elitrales que pueden ser ligeros o muy desarrollados, la superficie es punteada glabra o pubescente; escutelo visible; el pronoto casi siempre muy convexo, es decir se eleva en la parte media; metaescutelo no expuesto y proesterno no cóncavo en la parte media. Antena con el segundo antenómero poco ensanchado, más allá del 3° o 4°, con forma aserrada y por lo general el quinto casi tan ancho como el sexto.

Este género suele confundirse con *Neochlamisus* o *Exema*, la diferencia con el primero consiste en la simetría de la guía eyaculatoria que forma parte del edeago; en *Chlamisus* es simétrica y en *Neochlamisus* es asimétrica. Con respecto al segundo, se distingue porque el macho de *Chlamisus* no presenta espinas en el primer segmento abdominal y el quinto antenómero es casi tan ancho como el sexto. En contraste los machos de *Exema* presentan espinas o espínulas en el primer ventrito y el quinto antenómero menor que el sexto.

Lista de especies mexicanas

2. *Chlamisus admirabilis* (Jacoby, 1889). Distribución: Tamaulipas.
3. *Chlamisus angulicollis* (Jacoby, 1890). Distribución: Jalisco.
4. *Chlamisus aureopilosa* Bowditch, 1913. Distribución: Baja California, Veracruz.
5. *Chlamisus balyi* (Jacoby 1904). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.

6. *Chlamisus bipunctata* (Jacoby, 1880). Distribución: Durango.
7. **Chlamisus brunnea* (Jacoby, 1889). Distribución: Guerrero (CCFES-Z).
8. *Chlamisus carbonaria* (Lacordaire, 1848). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
9. *Chlamisus cinerea* (Lacordaire, 1848). Distribución: Baja California, Guerrero.
10. *Chlamisus clarki* (Jacoby, 1881). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
11. *Chlamisus coelocephala* (Lacordaire, 1848). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
12. **Chlamisus collaris* (Jacoby, 1889). Distribución: Baja California, Guerrero, Morelos, Puebla, Veracruz (CCFES-Z, UAT)
13. *Chlamisus crassa* (Lacordaire, 1848). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
14. *Chlamisus decipiens* (Lacordaire, 1848). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
- 15.**Chlamisus episcopalis* (Lacordaire, 1848). Distribución: Baja California, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Tamaulipas Veracruz (CCFES-Z, UAT).
16. *Chlamisus facialis* (Lacordaire, 1876). Distribución: Baja California, Veracruz.
17. *Chlamisus ferrugata* (Lacordaire, 1848). Distribución: Baja California.
18. *Chlamisus flavidus* Karren, 1972. Distribución: Sonora.
19. *Chlamisus foveolata* (Knoch, 1801). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
20. *Chlamisus frontalis* (Jacoby, 1881). Distribución: Oaxaca.

21. *Chlamisus fulvicollis* (Jacoby, 1881). Distribución: Oaxaca.
22. *Chlamisus fulvomaculata* (Jacoby, 1889). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
23. *Chlamisus gaumeri* (Jacoby, 1889). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
24. *Chlamisus gnatho* (Lacordaire, 1848). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
25. *Chlamisus granulicollis* (Lacordaire, 1848). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
26. *Chlamisus gysselini* (Kollar, 1824). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
27. *Chlamisus högei* (Jacoby, 1889). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
28. *Chlamisus huachucae* (Schaeffer, 1906). Distribución: Baja California, Coahuila, Sonora, Veracruz.
29. *Chlamisus hybrida* (Kollar, 1824). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
30. *Chlamisus hypocrita* (Lacordaire, 1848). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
31. **Chlamisus insidiosa* (Lacordaire, 1848). Distribución: Baja California, Guerrero, Jalisco, Morelos (CCFES-Z, UAT).
32. *Chlamisus instabilis* (Jacoby, 1889). Distribución: Morelos.
33. *Chlamisus insularis* (Jacoby, 1881). Distribución: Baja California, Morelos.

34. *Chlamisus kraatzi* (Jacoby, 1881). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
35. *Chlamisus luteola* (Germar, 1824). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
36. *Chlamisus maculifrons* (Jacoby, 1889). Distribución: Baja California, Durango.
37. **Chlamisus maculipes* (Chevrolat, 1835). Distribución: Baja California, Campeche, Colima, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz (CNIN, CCFES-Z, UACH, UAT, CEAM, ENCB, COLPOS-T).
38. *Chlamisus mexicana* (Lacordaire, 1848). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
39. **Chlamisus militaris* (Jacoby, 1989). Distribución: Chiapas (CEAM), primer registró para México.
40. *Chlamisus mixta* (Lacordaire, 1848). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
41. *Chlamisus modesta* (Lacordaire, 1848). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
42. **Chlamisus pardalis* (Lacordaire, 1848). Distribución: Baja California, Quintana Roo, Veracruz (UAT).
43. *Chlamisus pectoralis* (Jacoby, 1889). Distribución: Baja California, Veracruz.
44. *Chlamisus pilatei* (Jacoby, 1881). Distribución: Baja California, Tamaulipas, Veracruz.
45. *Chlamisus punctipennis* (Jacoby, 1889). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.

46. **Chlamisus quadrilobatus* (Schaeffer, 1926). Distribución: Baja California, Campeche, Colima, Chiapas, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz (UAT, CCFES-Z, CEAM, CEFS, CNIN).
47. *Chlamisus sallaei* (Jacoby, 1881). Distribución: Oaxaca.
48. *Chlamisus scabiosa* (Lacordaire, 1848). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
49. *Chlamisus scabrosa* (Lacordaire, 1889). Distribución: Baja California, Guerrero.
50. *Chlamisus sumichrastii* (Bowditch, 1913). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
51. *Chlamisus semifulva* (Jacoby, 1889). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
52. *Chlamisus sextuberculata* (Jacoby, 1879). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
53. *Chlamisus signaticollis* (Lacordaire, 1848). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.
54. **Chlamisus stigmula* (Lacordaire, 1848). Distribución: Guerrero (CCFES-Z).
55. **Chlamisus stictica* (Lacordaire, 1848). Distribución: Veracruz, Morelos (CNIN).
56. *Chlamisus sublaevicollis* (Jacoby, 1889). Distribución: Baja California, Veracruz.
57. *Chlamisus texanus* (Schaeffer, 1906). Distribución: Tamaulipas, Yucatán.
58. **Chlamisus venusta* (Lacordaire, 1848). Distribución: Baja California, Oaxaca, Veracruz (CNIN).

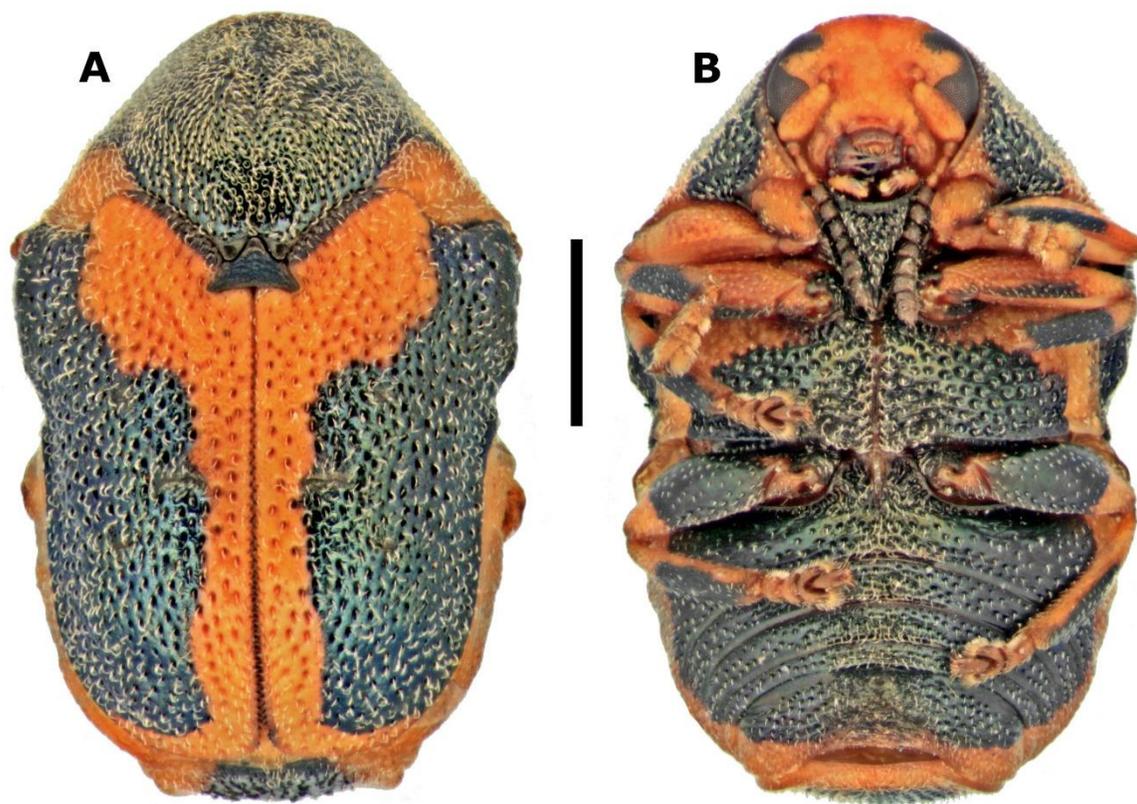


Figura 3. *Chlamisus militaris* (Jacoby, 1989); A. vista dorsal, B. vista ventral. (Escala: 1 mm).

Género *Diplacaspis* Jacobson, 1924

Su primer nombre designado fue *Diaspis*, un género monotípico cuando fue descrito por Lacordaire (1848) al encontrar en *D. paradoxa*, que se caracterizó por tener el metaescutelo visible y las uñas tarsales bífidas. En 1924 Jacobson propuso el nombre *Diplacaspis* para sustituir a *Diaspis* por ser homónimo de un género de la familia Coccidae (Hemiptera). En años posteriores, sin conocimiento de lo publicado por Jakobson, van Emden (1932) propuso el nombre *Skwarraia* para sustituir a *Diaspis*, el cual de nuevo resultó invalidado por la existencia de *Diplacaspis*. El género se caracteriza por presentar el metaescutelo expuesto, el proesterno cóncavo en la parte media, con ápice convexo y las uñas tarsales bífidas. En vista dorsal su cuerpo es claramente más ancho en la base de los élitros que en el ápice, son de color café-cobrizo, con numerosos tubérculos elitrales y pronotales, no muy grandes. Pronoto con dos elevaciones que se separan en la parte media por un surco, escutelo visible.

Macho sin espinas o espínulas en el abdomen, edeago semejante al de *Chlamisus*. Monrós (1951a) menciona que existen seis especies en el mundo, aunque después Karren (1972) consideró nueve especies.

Lista de especies mexicanas

59. *D. paradoxa* (Lacordaire, 1848). Distribución: Baja California, Veracruz.

60. *D. prosternalis* (Schaeffer, 1906). Distribución: Morelos.

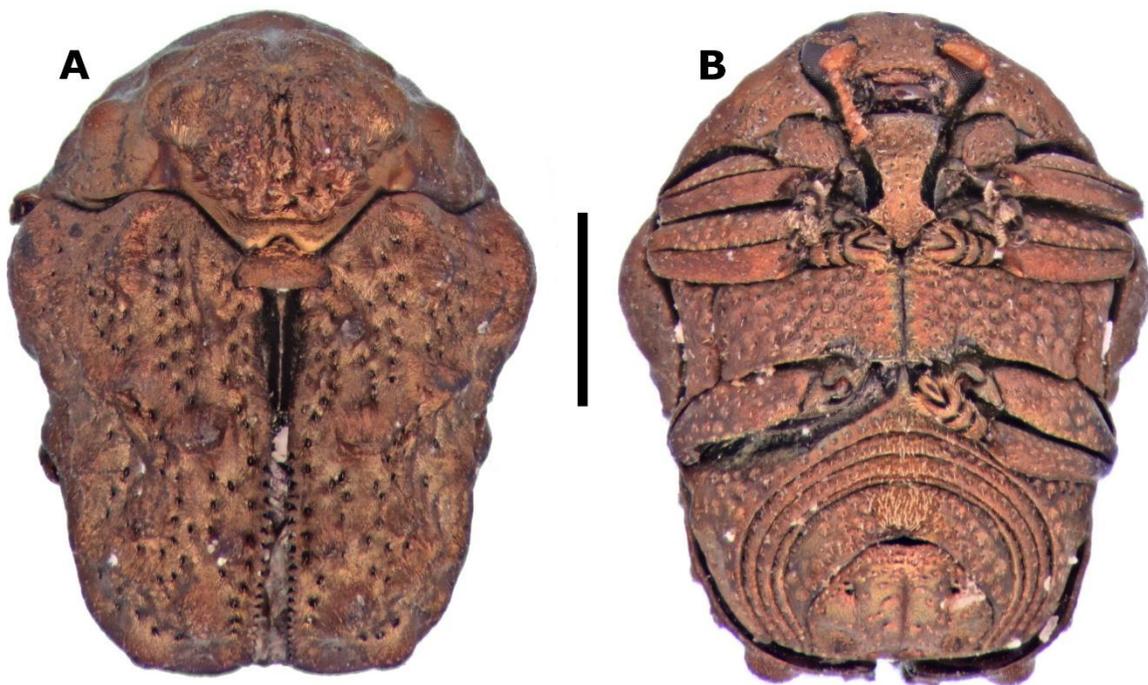


Figura 4. *Diplacaspis* sp.; A. vista dorsal, B. vista ventral. (Escala: 1 mm).

Género *Exema* Lacordaire, 1848

Este género fue creado por Lacordaire (1848) al considerar que la forma antenal aserrada a partir del sexto segmento, en conjunto con las uñas apendiculadas, eran caracteres diferentes al resto de fulcidacinos. El autor lo describió separándolo en dos divisiones; en la primera colocó a las especies que no tenían seis carinas pronotales y en el segundo las que sí presentan carinas, aunque posteriormente Monrós (1951a) formó al género *Aulacochlamys* transfiriendo sólo a las especies que presentaban seis carinas pronotales. Antes de 1966 se

dudó de la validez del género *Exema* por su gran semejanza con *Chlamisus*, por ello Karren (1966) realizó una revisión del género, en donde afirmó que en todos los casos el quinto segmento antenal era menor que el sexto. Esto, aunado a la presencia de espinas o espínulas en el primer segmento abdominal del macho lo hicieron un género válido. De manera complementaria presentaban un tamaño pequeño, cuerpo con forma cilíndrica, de color negro, café, mate o metálico, puede presentar manchas amarillas en desorden, proesterno más ancho en la base que se estrecha hacia el ápice. Edeago y espermateca semejantes a los de *Chlamisus*.

De acuerdo con Monrós (1951a) en el mundo existen 26 especies y en la región Neotropical 10. Para México se conocen cuatro especies.

Lista de especies mexicanas

61. **Exema canadensis* Pierce, 1940. Distribución: Jalisco (UAT, CEAM).
62. **Exema conspersa* (Mannerheim, 1843). Distribución: Baja California Sur, Colima, Chiapas, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas (CEAM, CCFES-Z, UAT, CEFS).
63. *Exema deserti* Pierce, 1940. Distribución: Baja California, Jalisco.
64. *Exema dispar* Lacordaire, 1836. Distribución: Chihuahua, Jalisco, Morelos, San Luis Potosí.

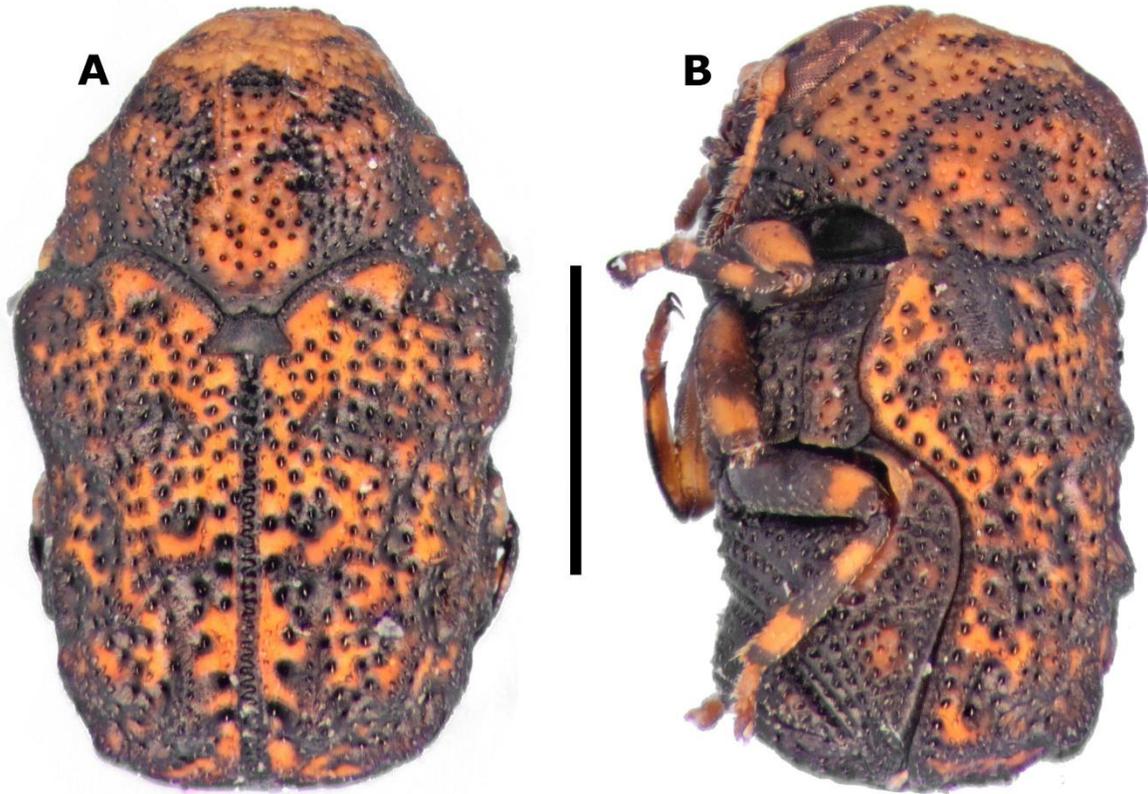


Figura 5. *Exema conspersa* (Mannerheim, 1843); A. vista dorsal, B. vista lateral. (Escala: 1 mm).

Género *Fulcidax* Voet, 1806

El género fue creado como monotípico cuando Voet (1806) describió la primera especie, que no fue considerada por Lacordaire (1848) cuando en años siguientes, desconociendo dicho trabajo, creó el género *Poropleura* con *P. monstrosa* que resultó una sinonimia de *Clytra monstrosa* Fabricius, 1798 y *Fulcidax azures* Voet, 1806. Entonces, por antigüedad del género, *Fulcidax* se mantiene y *monstrosa* como el epíteto de especie, ya que *Clytra* es un género de la tribu Clytrini.

El género *Fulcidax* se distingue por ser el más vistoso, al ser el de mayor tamaño y tener los tubérculos más desarrollados de todo el grupo, además de presentar colores metálicos. Puede medir hasta 7.2 mm de longitud. Por su tamaño, la diferencia entre macho y hembra es más evidente. En vista dorsal y lateral los tubérculos son grandes y numerosos, en la zona lateral

del abdomen presentan un nódulo, las uñas tarsales son simples y cabeza con surco longitudinal en el vértex, las antenas son dentadas a partir del cuarto segmento. En machos, el primer segmento abdominal nunca presenta espinas o espínulas, edeago muy semejante a *Chlamisus* con guía eyaculatoria simétrica.

De acuerdo con Monrós (1951a), en el mundo se conocen siete especies y en México sólo una especie se encuentra presente.

Lista de especies mexicanas

65. **Fulcidax bacca* (Kirby, 1818). Distribución: Morelos, Tamaulipas (UAT).

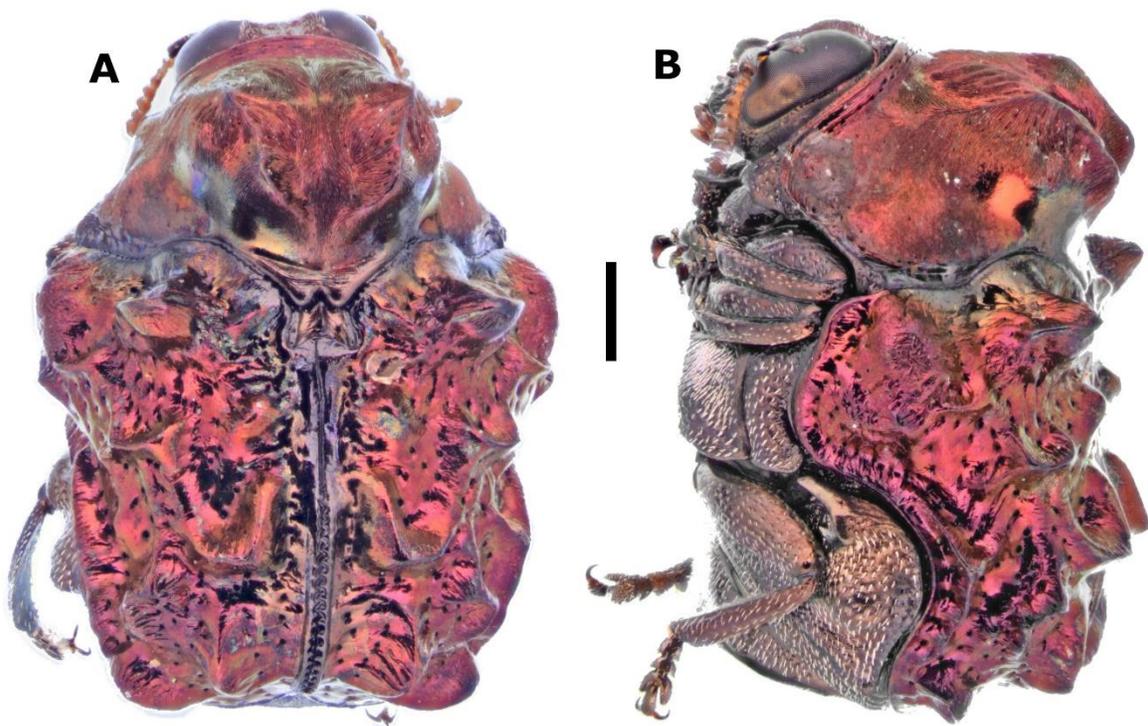


Figura 6. *Fulcidax bacca* (Kyrbi); A. vista dorsal, B. vista lateral. (Escala: 1 mm).

Género *Melittochlamys* Monrós, 1951

Monrós (1951a) separó a este grupo del resto de los fulcidacinos, al observar que el proesterno tenía una forma rectangular alargada en el ápice y la presencia de depresiones en los élitros de apariencia aterciopelada.

Su forma es muy cercana a una circunferencia, de gran semejanza a la subfamilia Lamprosomatinae, por lo general de color café oscuro mate a negro tornasol, los tubérculos están poco desarrollados, el proesterno es rectangular truncado o algo escotado en el ápice, una característica que no comparte con otro género. En vista dorsal los élitros presentan una agrupación de puntos negros que vistos a distancia parecen puntos aterciopelados, élitros y pronoto están punteados, pueden ser glabros o pubescentes, de coloración café, negro o azulado. En machos el primer segmento abdominal nunca presenta espinas o espínulas; genitalia con la guía eyaculatoria simétrica.

Lista de especies mexicanas

66. *Melittochlamys amoena* (Lacordaire, 1848). Distribución: Baja California, Veracruz.

67. **Melittochlamys pavonina* (Lacordaire, 1948). Distribución: Baja California, Chiapas, Veracruz (UAT).

68. *Melittochlamys hydropica* (Lacordaire, 1948). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.

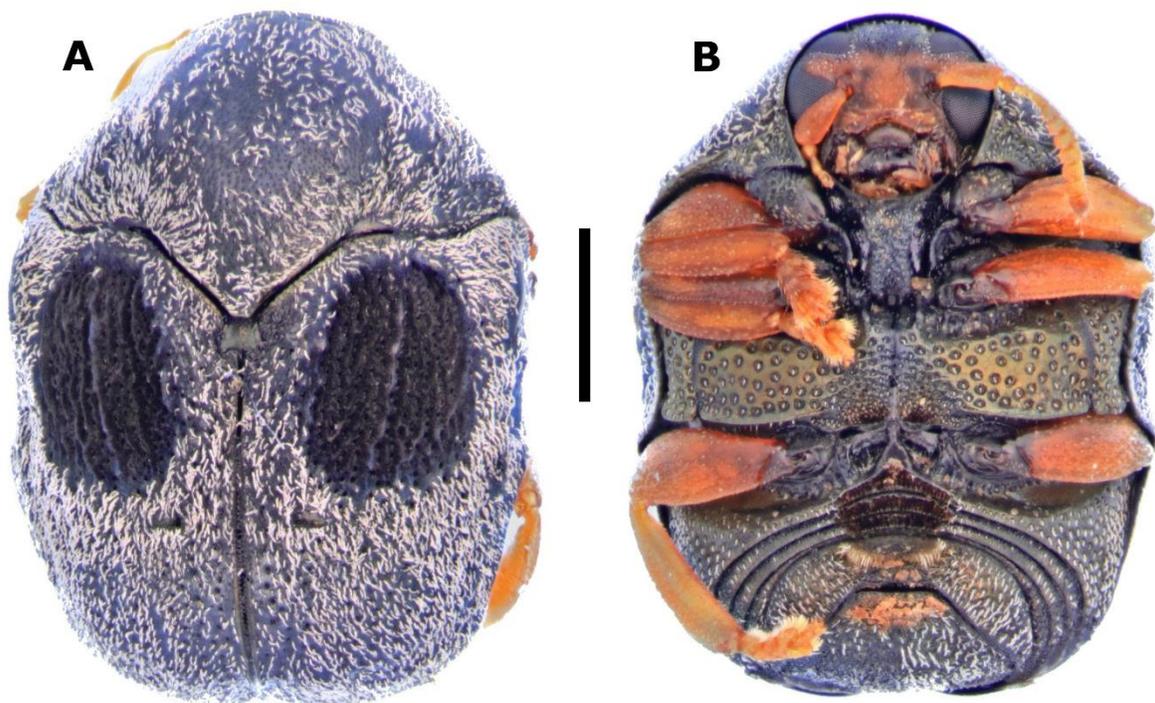


Figura 7. *Melittochlamys pavonina* (Lacordaire, 1948); A. vista dorsal, B. vista ventral. (Escala: 1 mm).

Género *Neochlamisus* Karren, 1972

Es el género más reciente dentro de la tribu, fue creado por Karren (1972) en una de las revisiones más completas de la tribu, donde se consideraron especies de Norteamérica y norte de México. El autor al comparar las genitalias de los machos encontró que la guía eyaculatoria del edeago era distinta en este grupo, comparada con el resto de los géneros. Fue así como especies que antes pertenecieron a *Chlamisus* y *Diplacaspis* fueron trasladadas a *Neochlamisus*.

En la descripción del género, Karren (1972) tomó como carácter distintivo las motas amarillas en el rostro y un conjunto de puntos que forman manchas de apariencia aterciopelada en los élitros. Sin embargo, en ninguna de las especies revisadas se observaron las motas y la luz fue un factor importante para distinguir los puntos elitrales, por ello para las especies mexicanas el carácter con mayor peso es la forma asimétrica de la guía.

La mayoría de las especies presentan colores cobrizos claro u oscuro con destellos metálicos o mate; pueden medir de 2.9 a 4.7 mm de longitud; cuerpo más ancho en la base de los élitros y estrechándose hacia el ápice (Chamorro-L. & Konstantinov 2009).

Las especies del grupo tienen una gran semejanza con los géneros *Chlamisus*, *Exema* y *Diplacaspis*; por ejemplo, con *Chlamisus* y *Exema* se puede confundir por el tamaño, coloración y forma del cuerpo, en tanto que algunas especies de *Neochlamisus* presentan el metaescutelo expuesto como en *Diplacaspis*, pero el proesterno no es cóncavo en la parte media. En general *Chlamisus*, *Exema* y *Diplacaspis* se pueden separar fácilmente debido a que la guía eyaculatoria de la genitalia es simétrica.

En la revisión de especies de Norteamérica y norte de México Karren (1972) describió 17 especies, a continuación se indican las especies registradas para México.

Lista de especies mexicanas

69. *Neochlamisus bimaculatus* Karren, 1972. Distribución: Chihuahua, Hidalgo, Jalisco.

70. *Neochlamisus eubati* (Brown, 1943). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.

71. *Neochlamisus gibbosus* (Fabricius, 1777). La literatura sólo se indica que está presente en México, sin mencionar más datos.

72. **Neochlamisus memnonius* (Lacordaire, 1848). Distribución: Baja California, Durango, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Yucatán, Campeche, Guerrero, Jalisco, Oaxaca, Puebla (CNIN).

73. *Neochlamisus moestificus* (Lacordaire, 1848). Distribución: Baja California, Chihuahua, Durango, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Sonora, Veracruz.

74. *Neochlamisus scabripennis* (Schaeffer, 1926). Distribución: Baja California, Chihuahua, Morelos, San Luis Potosí, Veracruz, Zacatecas.

75. *Neochlamisus subelatus* (Schaeffer, 1926). Distribución: Chihuahua, Jalisco, Sonora.

76. **Neochlamisus velutinus* Karren, 1972. Distribución: Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Guerrero, Morelos, Nayarit, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas (CCFES-Z).

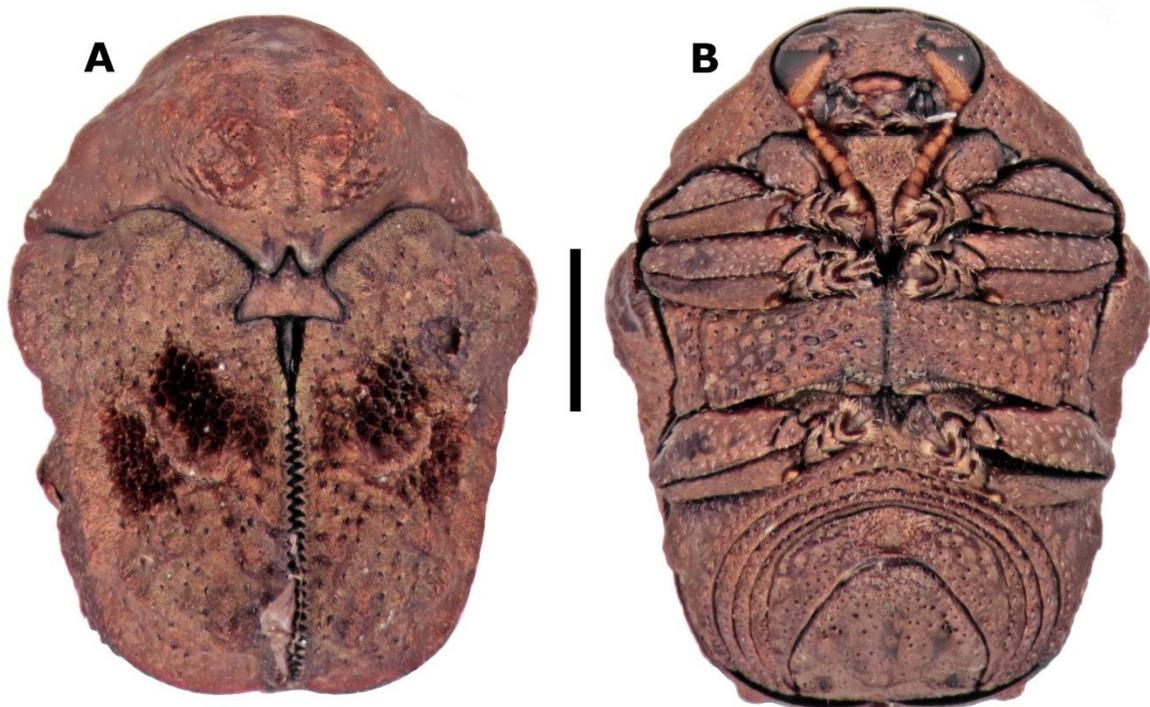


Figura 8. *Neochlamisus memnonius* (Lacordaire, 1848); A. Vista dorsal, B. Vista ventral. (Escala: 1 mm).

2.6. Discusión

De la información contenida en literatura especializada y de los 341 ejemplares obtenidos de las colecciones nacionales en este estudio y el traslado genérico de una especie, en total se obtuvieron 76 especies de la tribu Fulcidacini para México, un número muy cercano a lo ya conocido en listados previos donde se habían reportado de 54 a 74 especies (Blackwelder 1946, Ordóñez-Reséndiz 2014). Si comparamos la información contenida en el Catálogo de Autoridades Taxonómicas que realizó Ordóñez-Reséndiz (2014) se pudo observar que la mayoría de las especies fueron consistentes. Es probable que este resultado se deba a que en dicho trabajo se incluyeron las especies registradas en literatura y especies que se localizaron en las colecciones entomológicas del National Museum of Natural History (NMNH, Smithsonian Institution); Museum of Comparative Zoology (MCZ, Harvard University); Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (SENASICA); Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (UNAM); Instituto de Ecología, A.C. (INECOL) y en el Museo de Historia Natural de la Ciudad de México (MHNCA). Sin embargo, por haberse elaborado sólo un listado no se pudo cotejar el destino de ese material, ya que colecciones como la de SENASICA y MHNCA no registraron material de la tribu, mientras que el MCZ, NMNH y INECOL no fueron revisadas. En este trabajo se registraron dos especies más con respecto al catálogo, una de ellas es *Chlamisus brunnea* (Jacoby, 1889) que Ordóñez-Reséndiz y López-Pérez (2009) publicaron como nuevo registro para el país y la otra fue *Chlamisus militaris* (Lacordaire, 1848) que se cita por vez primera para México, ya que sólo había sido registrada en Guatemala. Además, se realizó el cambio genérico de *Chlamisus memnonia* (Lacordaire, 1848) a *Neochlamisus memnonia* (Lacordaire, 1848) y se migró a *Aulacochlamys punctatipes* (Lacordaire, 1848) que antes estaba en el género *Exema*.

Por el número de especies, México presenta un número alto comparado con lo reportado por Monrós (1951) que obtuvo 47 especies y 6 géneros presentes en Argentina después de revisar 30 colecciones (nacionales y extranjeras). A nivel nacional, de las ocho colecciones que fueron revisadas, el número de especies más alto se encontró en la UAT (nueve especies) y en CCFES-Z (seis especies) debido a que los curadores le han prestado especial atención a la captura de insectos que pertenecen a la familia Chrysomelidae.

En el mundo existen claves taxonómicas de las especies que habitan en Argentina (Monrós, 1954), de Norte América que incluyen algunas especies del norte de México (Karren, 1972) y China (Su y Zhou, 2017). Sin embargo, la escasez de claves taxonómicas produce que el tiempo de identificación sea más lento, es por ello que 15 morfoespecies sólo fueron identificadas a nivel genérico, sin descartar que algunas podrían ser nuevas especies para la ciencia, por lo que es necesario continuar investigando acerca de la tribu.

El cambio de *E. punctatipes* (Lacordaire, 1848) al género *Aulacochlamys* nos indica la escasez de estudios que se tienen del grupo a nivel taxonómico. Además, con las especies identificadas incluidas en los siete géneros se pudo observar qué tan claros eran los caracteres que definen a cada género, en contraste con las claves que existen para los géneros del mundo. En la clave de los géneros de México se consideraron sólo aquellos que no presentaban una alta variación, haciendo más accesible la clave.

2.7. Conclusiones

Es importante destacar que en con este trabajo se contribuye en gran medida al conocimiento de la tribu en México, destacando la presencia de 76 especies para el país, además de la aportación de claves taxonómicas.

El contenido literario nos permite predecir que existen más especies en el país. Sin embargo, las especies reportadas para México se encuentran poco representadas en las colecciones, posiblemente por el poco conocimiento que se tiene de la tribu o por la dificultad en su recolecta. Por ello es necesario revisar colecciones biológicas del extranjero, pues es ahí donde se localizan las especies tipo de Fulcidacini.

CAPÍTULO 3. Situación actual del género *Aulacochlamys* Monrós, 1951 en América y reporte de dos nuevas especies para México

3.1. Resumen

El género *Aulacochlamys* se caracteriza por la presencia de seis carinas longitudinales en el pronoto, por lo general las especies son pequeñas de color negro. El material entomológico que se revisó en este estudio se obtuvo de cuatro colecciones de México, con los datos de ejemplares y con la información de literatura especializada, misma que se depositó en una base de datos. Se obtuvo el registro total de 18 especies para América, incluyendo dos nuevas especies para México que se describen e ilustran. Además se aporta una clave taxonómica que incluye a las 18 especies.

Palabras clave: Taxonomía, carinas, especies, clave.

3.2. Abstract

The genus *Aulacochlamys* is characterized by the presence of six longitudinal carinae in the pronotum, usually the species are small and black. The entomological material that was reviewed in this study was obtained from four collections in Mexico. With the data of the specimens combined with the information of specialized literature that was deposited in a database was obtained the total record of 18 species for America, including two new species for Mexico that are described and illustrated. In addition, a taxonomic key is presented that includes the 18 species.

Key words: Taxonomy, carinae, species, key.

3.3. Introducción

Aulacochlamys es el segundo género más numeroso de la tribu Fulcidacini con 32 especies distribuidas en el mundo, antecedido por *Chlamisus* con aproximadamente 400 especies; en conjunto con *Exema* el mayor patrón de distribución de los tres géneros se encuentra en las

siguientes regiones: Australasia, Afrotropical, Oriental y Palearctica (Chamorro-Lacayo, 2015). Sin embargo, de *Aulacochlamys* se tiene el registro de 21 especies en la región Neotropical, mientras que en la región Oriental ocho especies y en la región Afrotropical sólo tres especies (Chamorro-Lacayo 2015, Monrós 1951a).

El género *Aulacochlamys* se caracteriza por la presencia de seis carinas pronotales que nacen en la base y se distribuyen en dirección al ápice en forma de abanico, Lacordaire en 1848 observó por primera vez este carácter en especies que designó dentro del género *Exema*, caracterizado éste por tener el quinto segmento antenal más pequeño que el sexto y a partir de este último los segmentos dentados. La ausencia o presencia de carinas fue un carácter que utilizó el autor para formar la división I y II respectivamente dentro de *Exema*. En años posteriores, en la publicación *Biologia Centrali-Americana*, Jacoby (1889) al describir la especie *Aulacochlamys octocarinata* vuelve a destacar las carinas como un carácter distintivo del grupo y a pesar de que en el texto el autor mantuvo a la especie en *Exema*, comentó que era una especie muy diferente al resto y por lo tanto debería pertenecer a otro género.

Fue hasta 1951 que Monrós crea al género *Aulacochlamys* en la “Revisión de especies Argentinas” cuya especie tipo fue *A. costicollis* (Lacordaire, 1848) que transfirió de la división II de *Exema*, al considerar la presencia de seis carinas pronotales como un carácter actual, en contraste con las especies que no las presentaban; además en dicho estudio Monrós describió cinco nuevas especies para la ciencia distribuidas en Argentina.

Las especies de *Aulacochlamys* en general son muy pequeñas, de color negro brillante o metálico, el pronoto presenta seis carinas afiladas unidas cerca de la base del pronoto, su forma es más o menos cilíndrica alargada, en vista lateral es casi siempre de forma curvada (Monrós, 1951a). En la descripción de Monrós (1951a) se consideran casi todas las características de *Exema* como iguales.

El género *Aulacochlamys* se había descrito y mencionado sólo en documentos que incluyen a todos los géneros de la tribu Fulcidacini (Monrós, 1951a; Chamorro-Lacayo & Konstantinov, 2009; Chamorro-Lacayo, 2015; Agrain *et al.* 2017). Además en anteriores años el género no fue mencionado en las listas de especies para México. De manera general en la actualidad se cuenta con muy poca información acerca de la distribución y taxonomía

de las especies y previo de este estudio la única clave para especies era la de Monrós (1951a) que sólo incluyó especies de Argentina.

3.3.1. Objetivo General

Conocer el estado actual del género *Aulacochlamys* en América.

3.3.2. Objetivos específicos

- Realizar una revisión taxonómica del género *Aulacochlamys* para América
- Elaborar una clave de las especies de América del género *Aulacochlamys*

3.4. Materiales y método

El material entomológico se obtuvo de las siguientes cuatro colecciones entomológicas del país: Colección de Insectos del Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México (CEAM); Colección Coleopterológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza UNAM (CCFES-Z); Colección Entomológica de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT); Colección de El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Entomología (CEFS). El material se revisó e identificó en el laboratorio de Taxonomía y Sistemática del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo con el uso de las claves taxonómicas de Monrós (1951a y 1951b), Karren (1966, 1972), Chamorro-Lacayo & Konstantinov (2009) y literatura descriptiva (Lacordaire, 1848; Jacoby, 1889) de géneros y especies de Fulcidacini. Para la determinación de las especies se requirió de la extracción de las genitalias del macho y la hembra; los ejemplares se hidrataron en agua a 80°C durante 15 minutos, enseguida el pigidio fue abierto para separar la genitalia, que se maceró durante 10 minutos en una solución de KOH al 10% a 80°C, luego el KOH fue neutralizado con ácido acético al 1%. Para finalizar, la genitalia se lavó con agua destilada y se almacenó en un microvial con glicerina. Se tomaron fotografías de los insectos y genitalias bajo un estereomicroscopio Zeiss® SteREO Discovery V20, las imágenes se capturaron con el software Darktable 2.2.5

y los dibujos se elaboraron en GIMP 2.8.22. Para elaborar las claves taxonómicas del grupo se consultaron las diagnósis del Lacordaire (1848), Jacoby (1889) y Monrós (1951a).

3.5. Resultados

En total se encontraron 16 especies registradas en el nuevo mundo, distribuidas en la zona centro y sur de América. Brasil es el país donde se ha localizado el mayor número de especies, con 10 especies, el segundo país con mayor número es Argentina con seis especies; mientras que en México y Bolivia se han encontrado tres y en el resto de países donde se registra el género el número es menor a tres especies. Además, de la revisión de literatura, se obtuvo un total de 83 registros del género para América, de los cuales 12 fueron para México.

Género *Aulacochlamys* Monrós, 1952

Descripción. Comparadas con las especies de otros géneros de Fulcidacini, el género reúne especies de tamaño pequeño, de color negro brillante o metálico, cuando es metálico y se exponen a una intensidad alta de luz se pueden apreciar destellos de otros colores, como en *A. minuta* Monrós, 1951 donde predomina el color verde oscuro.

Su forma es poco variable, siempre el ápice del pronoto es menos ancho que la base y la presencia de las seis carinas pronotales le dan una forma más redondeada al ápice, la base de los élitros es casi tan ancha como el ápice. Las carinas pronotales pueden estar completas, cortas, rectas o sinuosas, nacen en la base o muy cerca de ella, en algunas especies primero surge una carina que se bifurca más adelante para dar origen al resto, en otras todas las carinas surgen del mismo punto, siempre se distribuyen en forma de abanico en dirección al ápice. Si consideramos que en la región media del pronoto se encuentra el primer par de carinas, a las siguientes en posición lateral le corresponde el número dos y tres, de tal manera que su posición es simétrica.

En los élitros casi siempre existen cuatro carinas, la primera nace cerca del escutelo muy próxima a la base, se distribuye en dirección hacia la sutural elitral y se pierde antes de llegar

a la mitad de los élitros, la segunda nace muy cerca de la primera pero es más prolongada a ésta, por lo general se le une la tercera carina que también nace muy cerca de la base por arriba del húmero, la cuarta carina puede ser difícil de observar porque en ocasiones no está muy elevada, nace por debajo del húmero y se prolonga cerca del margen lateral en dirección al ápice, por lo cual se recomienda enfocarla en vista lateral.

El escutelo, como en todos los Fulcidacini, tiene forma trapezoidal, es muy pequeño y puede ser poco visible o no visible como en *A. octocarinata*.

La cabeza es plana o muy poco convexa, la puntuación puede ser abundante o escasa, profunda o ligera, con un patrón de distribución en orden o en desorden. Cuando su color es negro metálico es aquí donde se aprecian los destellos de colores. Las antenas son muy semejantes a las del género *Exema*, el primer segmento es de mayor tamaño que el resto y los segmentos 2° – 5° son más pequeños que el 6°, de color amarillo con negro.

El proesterno en ocasiones se reduce en la parte media, puede ser subparalelo o convexo, es decir el ápice termina en una punta afilada o algo redondeada.

Las patas son gráciles y un poco largas de color negro, tarsos con uñas apendiculadas.

El abdomen del macho no presenta espinas en los ventritos, como sucede en *Exema*; la foveola está presente en machos y hembras, la superficie con puntuación profunda o ligera, el área lateral puede estar punteada, reticulada o gibosa, con un nódulo ubicado en el primer ventrito a nivel del ápice femoral.

El pigidio tiene forma convexa, presenta tres carinas longitudinales que pueden variar en longitud y grosor, la superficie puede ser punteada, vermiculada o lisa.

La guía eyaculatoria del edeago es simétrica como en la mayoría de los Fulcidacini (a excepción de *Neochlamisus* Karren, 1972), el edeago en vista lateral se observa con forma curva, la forma del ápice es variable, la espermateca tiene forma de “u” y es semejante entre las especies.

Afinidades. *Aulacochlamys* es un género muy cercano a *Chlamisus* y *Exema*, por ello sus especies pueden confundirse por su tamaño y forma; sin embargo, en ninguna existen las seis

carinas que definen al grupo. Además los machos de *Aulacochlamys* no presentan espinas o espínulas en el primer segmento abdominal como sucede en *Exema*. El proesternito cóncavo en la zona media es un carácter que se puede confundir con el proesternito de *Diplacaspis* Jakobson, 1924, pero en las especies de *Aulacochlamys* el metaescutelo nunca se encuentra expuesto. El edeago y la espermateca son semejantes a *Chlamisus*.

3.5.1. Clave taxonómica para especies del género *Aulacochlamys*

1. En vista dorsal, carinas pronotales rectas (Fig. 1A), todas convergen en un mismo punto o las dos centrales convergen antes de unirse con las laterales..... **2**
- 1'. En vista dorsal, carinas pronotales intermedias, más o menos sinuosas (Fig.1B)..... **9**
- 2 (1). Parte lateral del protórax giboso o punteado (Fig. 1C), no reticulado..... **3**
- 2'. Parte lateral del protórax reticulado (Fig.1D)..... **6**
- 3(2). Lados del protórax giboso..... **4**
- 3'. Lados del protórax punteado (Fig. 1C)..... **5**
- 4(3). Proesternito alargado subparalelo (Fig. 1E)..... **A. hexalopha (Lacordaire)**
- 4'. Parte posterior del proesternito muy comprimido (Fig.1)..... **A. dracunculus (Lacordaire)**
- 5(3'). Escutelo visible (Fig. 2A)..... **A. antoniae sp. n.**
- 5'. Escutelo no visible (Fig. 2B)..... **A. octocarinata (Jacoby)**
- 6 (2'). Pigidio tricarinado; las dos carinas laterales enteras, unidas en la parte superior media..... **A. sexcostata (Lacordaire)**

6´.	Pigidio tricarinado; carinas en diferente posición al anterior.....	7
7(4´).	Puntuación elitral adornada con lineolas radiadas (Fig. 2C).....	A. radiata Monrós
7´.	Puntuación elitral simple, sin lineolas radiadas (Fig. 2D).....	8
8(5´).	Pigidio con tres carinas longitudinales, irregulares, unidas entre sí por una carina transversal, espacio entre las carinas con excavado irregular (Fig.2E).....	
	A. pygidialis Monrós
8´.	Pigidio con tres carinas rectas longitudinales, paralelas y no unidas entre sí, la central más desarrollada (Fig. 2F).....	A. rectecarinata Monrós
9(1´).	Carinas pronotales completas.....	10
9´.	Carinas pronotales externas abreviadas.....	11
10(9).	Primer par de carinas pronotales muy sinuosas.....	12
10´.	Primer par de carinas pronotales poco sinuosas.....	13
11(9´).	Pigidio rugoso, casi no carinado.....	A. quinesulcata (Lacordaire)
11´.	Pigidio variable, tricarinado evidente.....	14
12(10´).	Pigidio con la superficie lisa, con una sola carina vestigial en el extremo superior.....	A. ultima Monrós
12´.	Pigidio tricarinado.....	15
13(10´).	Coloración negro brillante con ligero reflejo verde oscuro.....	A. minutan Monrós
13´.	Coloración negro cobrizo brillante.....	A. sulcicollis (Lacordaire)
14(11´).	Forma del insecto cuadrada-oblonga y con carinas pronotales muy sinuosas.....	A. carinaticollis (Lacordaire)

- 14'. Forma del insecto alargada y carinas pronotales poco sinuosas..... **16**
- 15(12'). Pigidio con carinas laterales tuberculiformes..... **A. exaraticollis (Lacordaire)**
- 15'. Pigidio con carinas laterales no tuberculiformes, abreviadas y curvadas..... **17**
- 16(14'). Lados del protórax con puntuación profunda; lados del abdomen con punteado ligero..... **A. complicata (Jacoby)**
- 16'. Lados de protórax y del abdomen reticulado (con foveolas grandes e irregulares)
..... **A. germani sp. n.**
- 17(15'). Estriado entre las carinas pronotales centrales con foveolas bien marcadas; pigidio con carina central más destacada que las dos laterales que son curvadas
..... **A. costicollis (Lacordaire)**
- 17' Estriado entre las carinas pronotales centrales con foveolas tenues; pigidio con carinas laterales completas y curvadas..... **A. puntatipes (Lacordaire)**

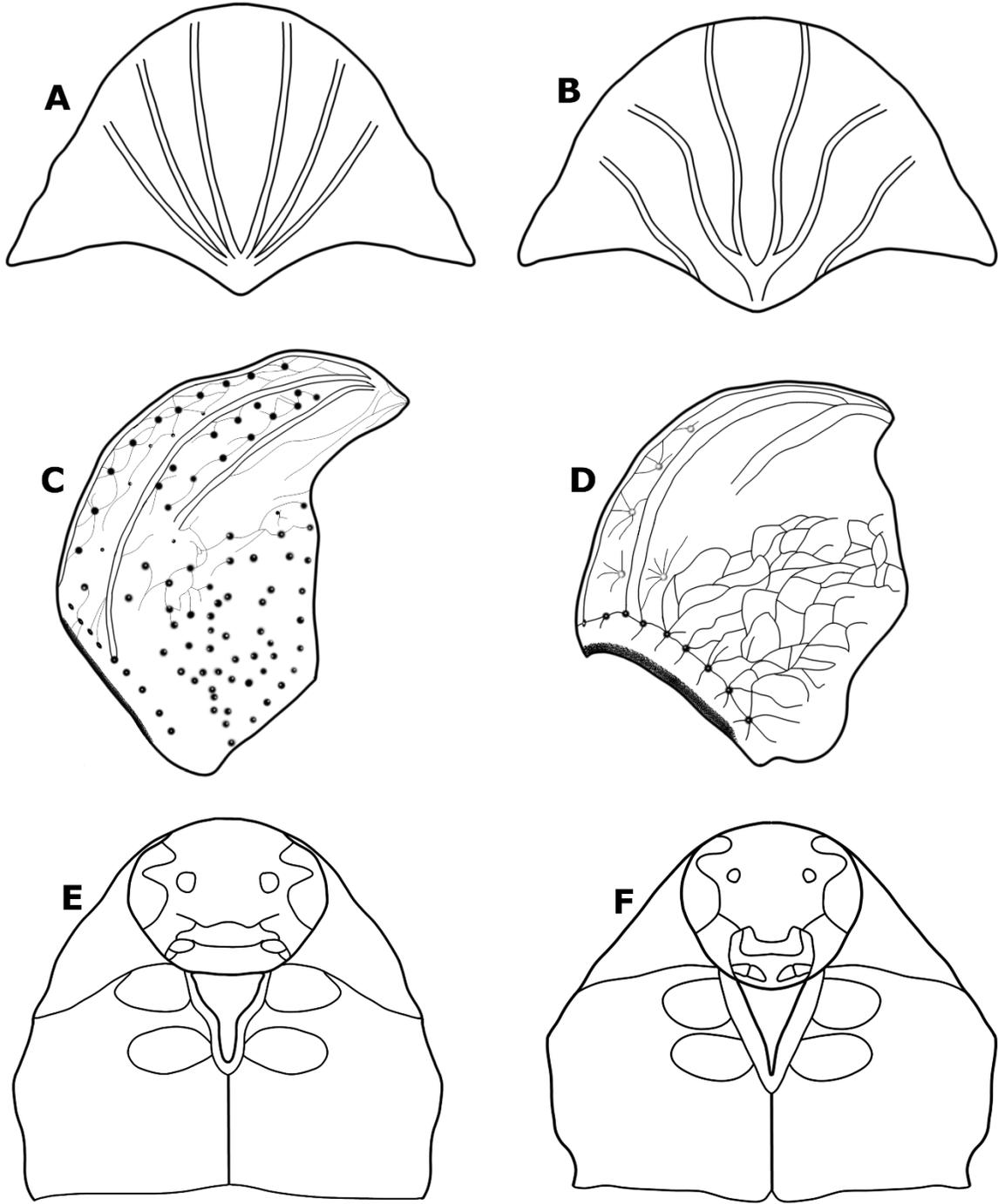


Figura 9. Características de *Aulacochlamys*: A. pronoto con carinas rectas; B. pronoto con carinas sinuosas; C. vista lateral del pronoto punteado; D. vista lateral del pronoto reticulado; E. proesterno subparalelo; F. proesterno convexo.

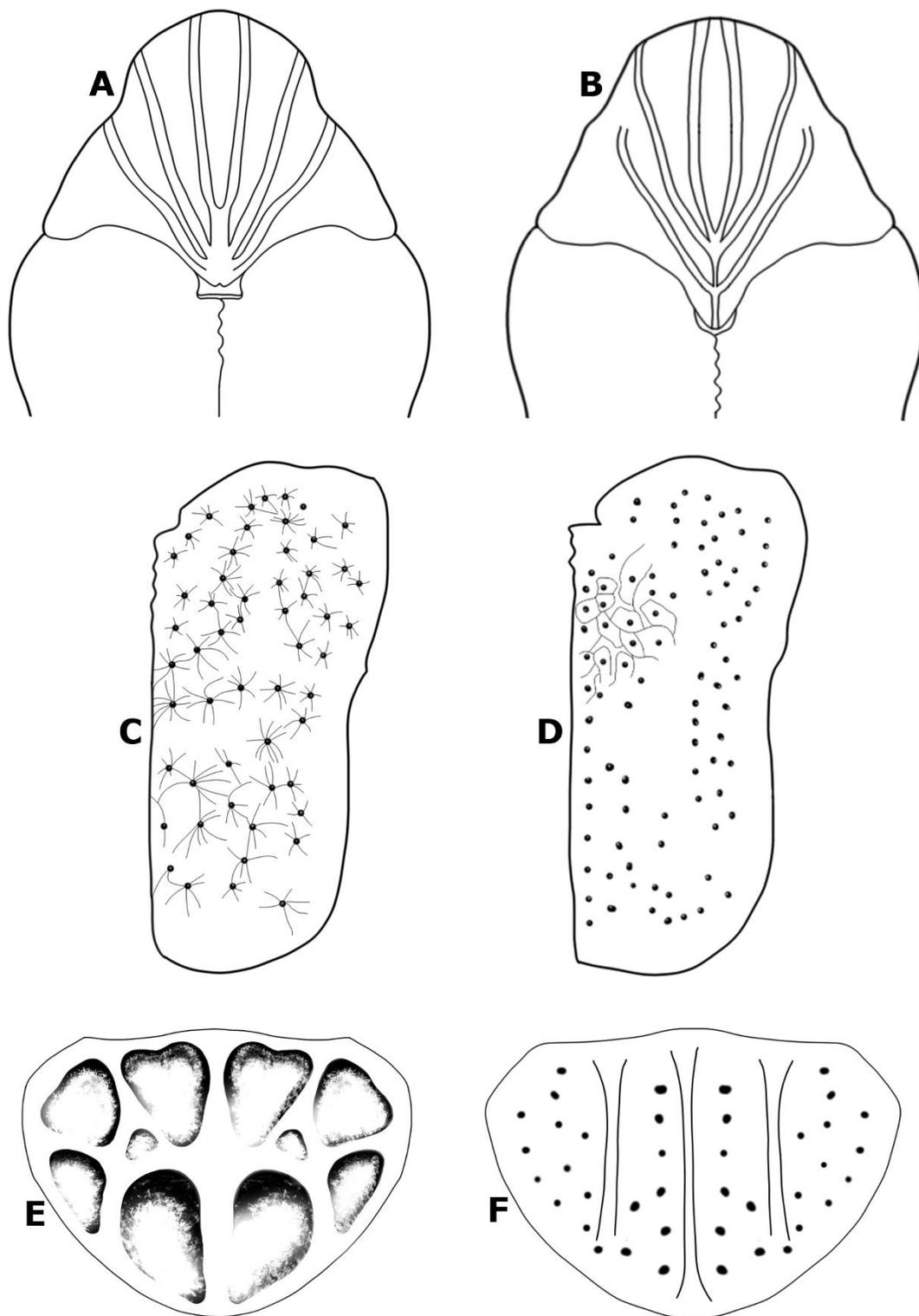


Figura 10. Características de *Aulacochlamys*: A. escutelo no visible; B. escutelo visible; C. Puntuación elitral adornada de lineolas radiadas excluyendo las carinas; D. Puntuación elitral simple; E. superficie pigdial de pigidio de *A. pygidialis*; F. superficie pigdial de *A. rectecarinata*.

***Aulacochlamys antoniae* sp. n.**

Diagnosis: Especie pequeña, alargada, de color negro brillante, en vista dorsal con carinas pronotales rectas, las dos centrales convergen antes de unirse con las cuatro laterales. Puntuación de pronoto y élitros simple. Pigidio tricarinado.

Descripción: Pronoto. En vista dorsal (Fig.3A), su forma es triangular, de vértice redondo y se amplía hacia la base; presenta seis carinas, con apariencia filosa, rectas de base a ápice, los dos pares laterales nacen de un punto común posterior al punto de unión de las centrales, todas se disponen como varillas de un abanico. Las carinas (últimas laterales) exteriores se cortan en la mitad del pronoto, en su continuación existe un espacio liso, $\frac{1}{4}$ hacia la zona anterior del pronoto surge una carina pequeña menos prominente. Las carinas centrales e intermedias llegan al declive anterior. En vista lateral, el perfil notal es regularmente curvo y las carinas están casi paralelas entre sí. Superficie lisa y brillante, con puntos simples alineados a los lados de las carinas. Puntuación desordenada en el área basal lateral, con puntuación profunda en el margen anterior y lateral.

Escutelo. Trapezoide transverso, muy pequeño casi escondido bajo el pronoto.

Élitros. Alargados, se estrechan en la parte media, en cada élitro se distribuyen las siguientes carinas (Fig.3A): la primera nace en la base cerca del escutelo, se pierde gradualmente curvándose hacia la sutura elitral; la segunda nace muy cerca de la primera a una distancia muy corta de la base de ella surge una rama transversal hacia la sutura que se eleva en dirección al ápice, la tercera surge de la base cerca del húmero se une por una pequeña rama a la anterior y continúa paralela a ésta formando una delgada columna con puntos en el interior, al llegar a la rama transversal se curva hacia la región lateral y se pierde hacia el ápice. Una cuarta carina visible en posición lateral (Fig.3B), nace por debajo del húmero y se desarrolla muy cerca del margen lateral, desvaneciéndose hacia el ápice. En la base se distingue un pequeño tubérculo próximo a la segunda carina, parece un vestigio de ésta. En el ápice existe un tubérculo que parece la continuación transversal de la segunda carina. Los espacios entre las carinas presentan puntos profundos y ligeros. Color negro brillante igual que el pronoto.

Cabeza. Con puntos en desorden que son más continuos por debajo de las antenas, existen puntos alineados en el contorno de los ojos, clípeo de color amarillo-marrón, antenas amarillas, la mitad del primer segmento de color negro, segmentos 3-6 reducidos (Fig.3D). Color negro, con mucha luz se distingue un brillo verdoso.

Proesterno. Alargado, cóncavo en la parte media, después se dilata y termina con un ápice convexo (Fig.3C).

Patas. Un poco largas y gráciles (Fig.3C), uñas apendiculadas.

Abdomen. Parte lateral del primer ventrito con un nódulo a nivel del ápice femoral (Fig.3B). Superficie con puntuación profunda, color negro.

Pigídio. Con forma convexa, presenta tres carinas longitudinales (Fig.3E), la central más fina, prolongada hacia el ápice sin llegar a él, las dos laterales un poco más gruesas y sinuosas que terminan antes de la central. En su superficie existe una puntuación desordenada poco profunda.

Coloración general. Negro, brillante.

Genitalia. Edeago en vista dorsal con forma rectangular (Fig.3F), más largo que ancho, hacia el ápice las esquinas son un poco curvas, el centro del ápice se observa un poco cóncavo, pero termina en punta redondeada, con orificio medio muy cerca del ápice, menos ancho en su base, con guía eyaculatoria simétrica. En vista lateral curvo (Fig.3G), con ápice estrecho y aplanado.

Material revisado. MÉXICO: CCFES-Z: Morelos, Olicornio, Tepalcingo, 15/IV/2011, 1430 msnm, ♂, Y. Martínez (holotipo); Morelos, Olicornio, Tepalcingo, 15/IV/2011, 1430 msnm, Y. Martínez, ♀ (alotipo); Morelos, Olicornio, Tepalcingo, 15/IV/2011, 1430 msnm, ♂ Y. Martínez (paratipo); Guerrero, Zozuquitla, I. de Cuauhtémoc, 06/XII/2012, 1842 msnm, V. Serrano, ♀, (paratipo); **CEFS:** Chiapas, 12 km O. Piedra, Ixtapa, 11/IV/1995, R. Jones (paratipo); **UAT:** Chiapas, San Cristóbal, San Felipe, 18/VIII/1991, 2400 msnm, R. Jones (paratipo).



Figura 11. *Aulacochlamys antoniae*. A. vista dorsal; B. vista lateral; C. vista ventral; D. pronoto y cabeza; E. pigidio; F. vista dorsal del edeago; G. vista lateral del edeago; H. espermateca.

Aulacochlamys germani sp. n.

Diagnosis: Especie pequeña, alargada, de color negro brillante, en vista dorsal con carinas laterales sinuosas (Fig.4A), cada carina central se une con la siguiente lateral formando dos “Y” que se unen poco antes de la intersección con las últimas laterales. Puntuación de pronoto y élitros adornada con lineolas radiadas. Pigidio tricarinado.

Descripción: Pronoto. En vista dorsal (Fig.4A), su forma es triangular, el ápice es redondo y se amplía hacia la base; presenta seis carinas, de apariencia filosa, las carinas centrales ligeramente sinuosas, las siguientes laterales más sinuosas en dirección al ápice, últimas laterales ligeramente sinuosas. Cada carina central se une con la siguiente lateral formando una “Y” a cada lado, estas cuatro carinas se unen poco antes de la unión con las últimas laterales, todas las carinas se disponen como varillas de un abanico hacia el ápice. Las últimas carinas laterales se cortan en la mitad del pronoto, en su continuación existe un espacio liso, $\frac{1}{4}$ hacia la zona anterior del pronoto surge una continuación de la carina corta y menos prominente. Las carinas centrales y primeras laterales llegan al declive anterior. En vista lateral (Fig.4B), el perfil notal es regularmente curvo y las carinas están subparalelas entre sí. Superficie lisa y brillante, entre las carinas existen puntos adornados con lineolas radiadas, una de estas lineolas produce una fina elevación entre las carinas centrales, lo que parece una carina pequeña. Superficie lateral reticulada sin puntos. Con puntuación profunda en el margen anterior y lateral.

Escutelo. Con forma de trapecio, casi rectangular transverso, diminuto, casi escondido bajo el pronoto.

Élitros. Alargados, se estrechan en la parte media, en cada élitro (Fig.4A), se distribuyen las siguientes carinas: la primera nace en la base cerca del escudete con elevaciones irregulares, casi recta se dirige a la sutura elitral; la segunda nace muy cerca de la primera con elevaciones irregulares que la hacen poco definida de ella surge una rama transversal hacia la sutura que se eleva en dirección al ápice, a la mitad se une con la tercera que nace en la base por arriba del húmero se une por una pequeña rama a la anterior y continúa paralela a ésta formando una delgada columna con puntos en el interior se pierde hacia el exterior. En la base se distingue un pequeño tubérculo próximo a la segunda carina, parece un vestigio de ésta. Los

espacios entre las carinas presentan puntos adornados con lineolas radiadas. Color negro brillante igual que el pronoto.

Cabeza. De superficie poco convexa, con puntuación fina y en desorden, hembra con una ligera depresión interocular longitudinal, macho sin depresión o si presenta depresión es más ligera que en la hembra, clípeo de color amarillo-marrón, antenas amarillas, la mitad del primer segmento de color negro, segmentos 3-5 reducidos (Fig.4D). Color negro brillante.

Proesterno. Alargado, en la parte media 1/5 de la superficie se adelgaza, después se dilata y termina con un ápice convexo (Fig.4C).

Patas. Un poco largas y gráciles, uñas apendiculadas.

Abdomen. Parte lateral del primer ventrito con un nódulo casi a nivel del ápice femoral (Fig.4B). Superficie lateral reticulada igual que los lados del pronoto.

Pigidio. Con forma convexa, presenta tres carinas longitudinales, la central gruesa y un poco sinuosa, nace en la base y termina en el ápice, las dos laterales un poco menos gruesas y más sinuosas, terminan antes de llegar al ápice (Fig.4E). Superficie lisa, reticulada.

Coloración. Negro, brillante.

Edeago. En vista dorsal (Fig.4F) estrecho en la parte media, se va ampliando hacia el ápice que tiene una forma convexa, el orificio medio se encuentra en el ápice, pero es más largo que en *A. germani* su base es menos ancha que el ápice, con guía eyaculatoria simétrica.

Observaciones.- Especie parecida a *A. complicata* por presentar puntuación adornada con lineolas y carinas pronotales muy semejantes, difiere de ésta porque *A. complicata* presenta en los lados del pronoto y abdomen puntuación y en *A. germani* los lados de pronoto y abdomen son reticulados. Los ejemplares de Chiapas y Guerrero se observaron de mayor tamaño en comparación con los de Oaxaca.

Material revisado. MÉXICO: CEAM: Oaxaca, Istmo, ♂ (holotipo); **CCFES-Z:** Guerrero, Zozoquitla, I. de Cuauhtémoc, 06/XII/2012, 1842 msnm, M. Ordóñez, ♀ (alotipo); **CEFS:** Oaxaca, Km 53 Carr. Tuxtepec, San Juan Bautista Valle Nacional, 10/IX/2010, 335 msnm,

F. Sarmiento-González; ♀ (paratipo), Oaxaca, Metates, San Juan Bautista Valle Nacional, 13/IX/2010, 829 msnm, F. Sarmiento-González, ♀ (paratipo).

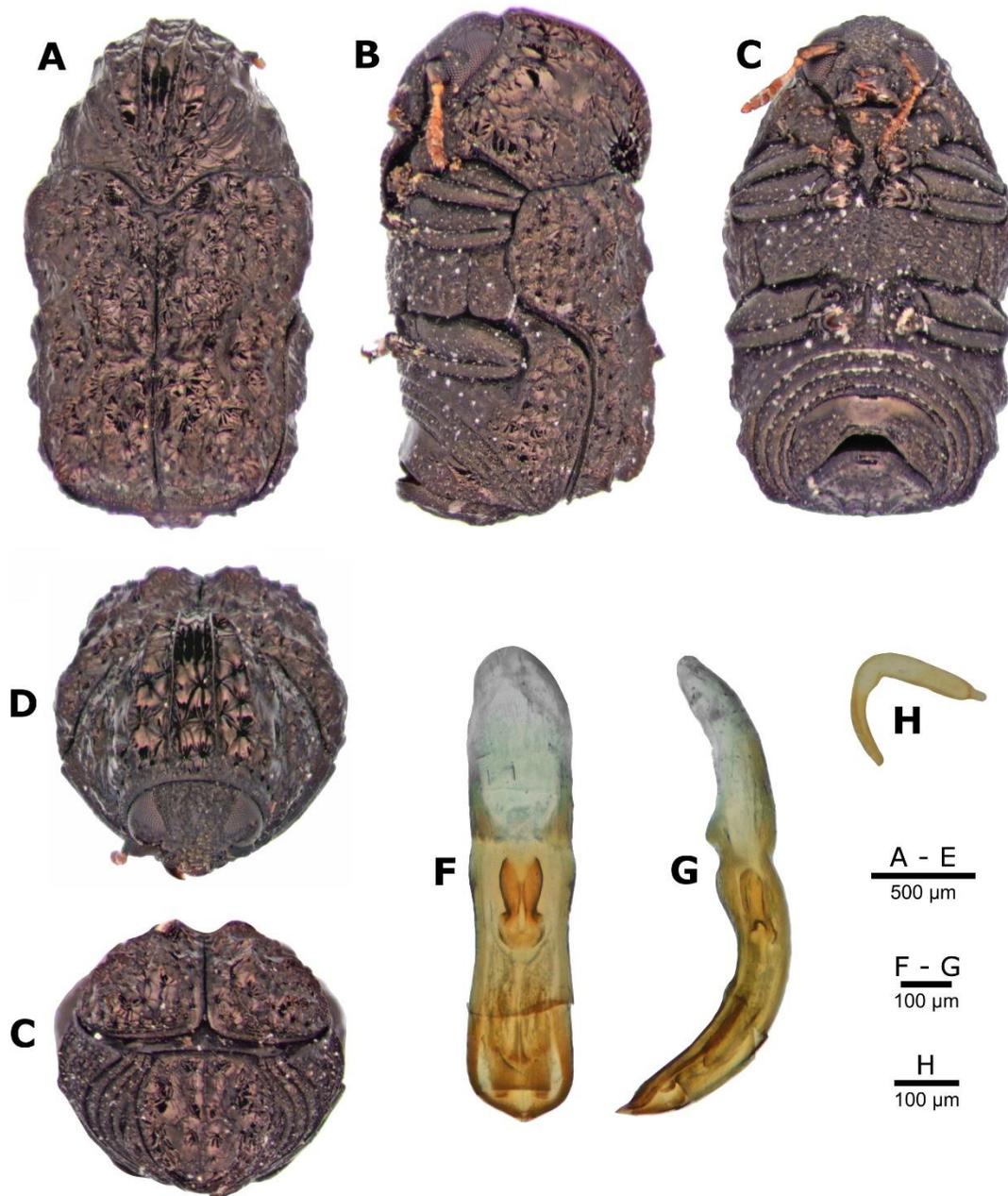


Figura 12. *Aulacochlamys germani*. A. vista dorsal; B. vista lateral; C. vista ventral; D. pronoto y cabeza; E. pigidio; F. vista dorsal del edeago; G. vista lateral del edeago; H. espermateca.

Lista de especies de América

Todas las especies con seis carinas pronotales que se encontraban en *Exema* se transfieren a *Aulacochlamys*. Las únicas especies que antes de este estudio ya se encontraban en el género *Aulacochlamys* son las especies argentinas de Monrós (1951).

1. *Aulacochlamys carinaticollis* (Lacordaire, 1848).

Exema carinaticollis Lacordaire; 1848: 858; Blackwelder; 1946: 650 (Checklist)

Distribución: La isla de San Juan en el Caribe.

2. *Aulacochlamys complicata* (Jacoby, 1889).

Exema complicata Jacoby; 1889: 172

Distribución: Belice, Honduras y Guatemala.

3. *Aulacochlamys costicollis* (Lacordaire, 1848).

Exema costicollis Lacordaire; 1848: 854 (1); Blackwelder; 1946: 650 (Checklist)

Aulacochlamys costicollis (Lacordaire); Monrós, 1951: 664-665

Distribución: Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay, Perú y Venezuela

4. *Aulacochlamys dracunculus* (Lacordaire, 1848).

Exema dracunculus Lacordaire; 1848: 860; Blackwelder; 1946: 650 (Checklist)

Distribución: Colombia.

5. *Aulacochlamys exaraticollis* (Lacordaire, 1848).

Exema exaraticollis Lacordaire; 1848: 856; Blackwelder; 1946: 650 (Checklist)

Distribución: Brasil.

6. *Aulacochlamys hexalopha* (Lacordaire, 1848).

Exema hexalopha Lacordaire; 1848: 860; Blackwelder; 1946: 650 (Checklist)

Distribución: Colombia.

7. *Aulacochlamys minuta* Monrós, 1951.

Aulacochlamys minuta Monrós; 1951: 662.

Distribución: Argentina.

8. *Aulacochlamys octocarinata* (Jacoby, 1889).

Exema octocarinata Jacoby; 1889: 172; Blackwelder; 1946: 647 (Checklist)

Distribución: Guatemala.

9. *Aulacochlamys punctatipes* (Lacordaire, 1848).

Exema punctatipes Lacordaire; 1848: 853.

Chlamisus punctatipes (Lacordaire); Blackwelder; 1946: 650 (Checklist).

Distribución: Brasil, Colombia, Isla de Taboga en Panamá, México y Panamá.

10. *Aulacochlamys pygidialis* Monrós, 1951.

Aulacochlamys pygidialis Monrós; 661; Chamorro & Konstantinov: 2009.

Distribución: Argentina, Bolivia, Brasil, Perú.

11. *Aulacochlamys quinquedulcata* (Lacordaire, 1848).

Exema quinquedulcata Lacordaire; 1848:557; Blackwelder; 1946: 650 (Checklist).

Distribución: Brasil.

12. *Aulacochlamys radiata* Monrós, 1952.

Aulacochlamys radiata Monrós; 1952: 662.

Aulacochlamys radiatus Monrós; Chamorro & Konstantinov; 2009: 69.

Distribución: Argentina.

13. *Aulacochlamys rectecarinata* Monrós, 1951.

Aulacochlamys rectecarinata Monrós; 1951: 658.

Distribución: Brasil, Bolivia, Argentina.

14. *Aulacochlamys sexcostata* (Lacordaire, 1848).

Exema sexcostata Lacordaire; 1848: 859; Blackwelder; 1946: 650 (Checklist).

Distribución: Colombia.

15. *Aulacochlamys sulcicollis* (Lacordaire, 1848).

Exema sulcicollis Lacordaire; 1848: 855.

Distribución: Brasil.

16. *Aulacochlamys ultima* Monrós, 1951.

Aulacochlamys ultima Monrós; 1952: 665.

Distribución: Argentina.

17. *Aulacochlamys germani* sp. n.

Distribución: México.

18. *Aulacochlamys antoniae* sp. n.

Distribución: México.

3.6. Discusión

Este estudio aporta la primera lista de especies que han sido reportadas para América, con ello se puede conocer el estado actual del género en esta región; también se generó por primera vez una clave taxonómica para las especies que se encuentran en el continente, incluyendo dos nuevas que se localizaron en México. Esto agilizará su identificación en futuros estudios.

Con respecto a la distribución de las especies de *Aulacochlamys*, se encontraron registros escasos de poca información, pues al ser el tercer género más reciente de la tribu Fulcidacini ha sido poco estudiado. Antes de este estudio la mayoría de las especies se mantenían en el género *Exema* a pesar de que, basados en la información publicada por Monrós (1951a), todas las especies con seis carinas pronotales del género *Exema* debían considerarse en *Aulacochlamys*.

De las 21 especies que mencionó Monrós (1951a) para la región Neotropical en este estudio sólo se encontraron 18, debido a que las cifras que él indicó fueron estimaciones del número de especies basado en las especies que tuvo acceso pero no describió, porque en ese momento sólo se enfocó en las especies argentinas.

Las 18 especies reportadas representan el 56.25 % del total de especies *Aulacochlamys* del mundo, con lo que se puede afirmar que la mayoría de las especies se encuentra en la región Neotropical, en particular el 31.25 % se localiza en Brasil, que de acuerdo con Monrós (1951a) es el segundo país con mayor diversidad de Fulcidacini, después de México y antes que Argentina.

Las claves taxonómicas son una herramienta básica para la identificación de las especies, el uso correcto garantiza la identificación eficiente; sin embargo, también es necesario acudir a las descripciones originales para corroborar que cumpla con todas las características. Es por ello que la clave que se presenta se elaboró con los caracteres que se mencionan en la descripción de cada especie.

Aulacochlamys es un género válido porque el carácter que lo define es constante, el tamaño y forma de las carinas puede variar, pero siempre están presentes las seis carinas, a diferencia

del género hermano *Exema* que nunca las presenta, además en el material revisado no se observó la presencia de espinas en los segmentos abdominales; sin duda es un grupo muy distinto al resto de los géneros de Fulcidacini. Las especies revisadas y las diagnósicas ya existentes nos hacen pensar que se trata de un género muy homogéneo y monofilético, ya que las carinas están dispuestas siempre en forma de abanico, las especies siempre son muy pequeñas y de color negro que sólo varían entre tonalidades metálicas o brillantes.

La única especie reportada para México había sido *A. punctatipes*, pero no se encontraron especímenes en ninguna de las colecciones consultadas. Esto se atribuye a que existe un bajo número de individuos y a que como ya se ha mencionado antes, el grupo se desconoce en la mayoría de las colecciones por su difícil identificación a simple vista, por su tamaño pequeño y su apariencia de excreta o terrón.

3.7. Conclusiones

Se describen como especies nuevas a *Aulacochlamys germani* sp. n. y *A. antoniae* sp. n. para México.

Se elaboró una clave dicotómica para las 18 especies americanas del género *Aulacochlamys*.

En estudios anteriores se reporta un mayor patrón de distribución del género en el viejo mundo, lo que quizá se debe a la falta de información (estudios) en el nuevo mundo, por ello es importante continuar con la revisión del género a nivel mundial.

También es necesario conocer más acerca de las plantas hospederas de las especies del género, esto podría ayudar a conocer y predecir la distribución de las especies.

LITERATURA CITADA

- Agrain A. F., M. Buffington L., C. Chaboo S., M. L. Chamorro-Lacayo & Schöller, M. 2015. Leaf beetles are ant-nest beetles: the curious life of the juvenile stages of case-bearers (Coleoptera, Chrysomelidae, Cryptocephalinae). *ZooKeys*, 547: 133-164.
- Agrain A. F., M. L. Chamorro-Lacayo, N. Cabrera, D. Sassi & S. Roig-Juñent. 2017. A comprehensive guide to the Argentinian case-bearer beetle fauna (Coleoptera, Chrysomelidae, Camptosomata). *ZooKeys*, 677:11-88.
- Blackwelder, R. E. 1946. Checklist of the coleopterous insects of Mexico, Central Americana the West Indies, and South America. *Bulletin of the United States National Museum, Smithsonian Institution*, 185(4): 647-650.
- Bouchard, P., Y. Bousquet, A. E. Davies, M. A. Alonso-Zarazaga, J. F. Lawrence, C. H. C. Lyal, , A. F. Newton, C. A. M. Reid, M. Schmitt, S. A. Ślipiński & A. B. T. Smith. 2011. Family group names in Coleoptera (Insecta). *ZooKeys*, 88:1-972.
- Braga, S. R., A. L. M. Mesquita & C. T. Bandeira. 1999. Ocurrance of *Fulcidax coelestina* (Lac.) (Coleoptera: Chrysomelidae: Fulcidacinae) in Barbados Cherry *Malpighia glabra* L. Note Scientific. *Anais da Sociedade Entomologica do Brasil*, 28(3): 541-542.
- Brown, C. G. & D. J. Funk. 2005. Aspects of the Natural History of *Neochlamisus* (Coleoptera:Chrysomelidae): Fecal Case-Associated Life History and Behavior, with a method for Studying Insect Constructions. *Annals of the Entomological Society of America*, 98: 711-725.
- Chamorro-Lacayo, M. L. & A. S. Konstantinov. 2009. Synopsis of the warty leaf beetle genera of the World (Coleoptera, Chrysomelidae, Cryptocephalinae, Chlamisinae). *Zookeys*, 8:63-88.
- Chamorro-Lacayo, M. L. 2014. Cryptocephalinae Gyllenhal, 1813; pp 81-87. In: Leschen, R.A.B. & R.G. Beutel (Eds.): *Handbook of Zoology*. Arthropoda: Insecta: Coleoptera

Volume 3: Morphology and Systematics (Phytophaga). Walter de Gruyter & Co. USA.

Chaboo S. C., M. L. Chamorro-Lacayo & Schöller M. 2016. Catalogue of Known Immature Stages of Camptosomate Leaf Beetles (Coleoptera, Chrysomelidae, Cryptocephalinae and Lamprosomatinae). 2016. *Entomological Society of Washington*, 118(2): 150 – 217.

Erber, D. 1988. Biology of Camptosomata Clytrinae – Cryptocephalinae – Chlamisinae – Lamprosomatinae. In: P. Jolivet, E. Petitpierre y T. H. Hsiao. *Biology of Chrysomelidae*. Kluwer Academic Publisher, Netherlands. Pp. 513-552.

Flinte, V. & V. Macedo. 2004. Biology and Seasonality of *Fulcidax monstrosa* (F.) (Chrysomelidae: Chlamisinae). *The Coleopterists Bulletin*, 58: 457-465.

Flowers, F. W. & P. F. Hanson. 2003. Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) Diversity in eight Costa Rican Habitats. Pp. 25-51. In: David G. Furth (ed). *Special Topics in leaf beetle Biology*. Proc. 5th lat. sym. On the Chrysomelidae. PENSOFT publishers Sofia-Moscow.

Harley, K., J. Guillelt, J. Winder, W. Forno, R. Segura, H. Miranda & R. Kassulke. 1995. Natural Enemies of *Mimosa pigra* and *M. berlandieri* (Mimosaceae) and Prospects for Biological Control of *M. pigra*. *Environmental Entomology*, 24(6): 1664-1678.

Hyche, L. L. 1996. The Sycamore Leaf Beetle. A Guide to Recognition and Habits in Alabama. *Alabama Agricultural Experiment Station*. Bulletin 630, 12 p.

Jolivet, P., E. Petitpierre & T. H. Hsiao. 1988. *Biology of Chrysomelidae*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands, 615 pp.

Jacoby, M. 1889. *Biologia Centrali-Americana, Insecta. Coleoptera*. Supplement Phytophaga (part) 6(1): 155 - 172.

- Karren, J. B. 1966. A revision of the genus *Exema* of America, North of Mexico (Chrysomelidae, Coleoptera). *The University of Kansas Science Bulletin*, 46(18): 647-695.
- Karren, J. B. 1972. A revision of the subfamily Chlamisinae of America north of Mexico (Coleoptera: Chrysomelidae). *The University of Kansas Science Bulletin*, 49: 875-988.
- Karren, J. B. 1989. *Chlamisus mimosae*, n. sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Chlamisinae) from Brazil and imported into Australia and Thailand. *The Coleopterists Bulletin*, 43(4):355-358.
- Lacordaire, M. T. 1848. *Monographie des Coléoptères subpentamères de la famille des Phytophages*. Tome second. Bruxelles et Leipzig. 890 pp.
- Monrós, F. 1948. Descripción de diez nuevos Camptosoma neotropicales. *Acta Zoológica Lilloana*, 6: 171-200.
- Monrós, F. 1951a. Revisión de las especies argentinas de Chlamisinae (Col., Chrysomelidae) (5a contribución al conocimiento de Chlamisinae). *Acta Zoologica Lilloana*, 10: 489-672.
- Monrós, F. 1951b. Notes on Chrysomelid beetles of the subfamily Chlamisinae, with descriptions of new species. *Proceedings of the United States National Museum*, 101: 451-463.
- Monrós, F. 1951c. Diez Nuevas Especies de *Chlamisus* Neotropicales (Col., Chrysomelidae) (6ª contribución al conocimiento de Chlamisini). *DUSENIA*. II (4).
- Niño-Maldonado, S., E. G. Riley, D. G. Furth & R. W. Jones. 2005. Coleoptera: Chrysomelidae. In: G. Sánchez-Ramos, P. Reyes-Castillo & R. Dirzo (Eds.), *Historia Natural de la Reserva de la Biósfera El Cielo, Tamaulipas, México*. Universidad Autónoma de Tamaulipas, Victoria, pp. 417-425.

- Niño-Maldonado, S., J. Romero-Nápoles, U. J. Sánchez-Reyes, R.W. Jones & E. I. González-De-León. 2014a. Inventario preliminar de Chrysomelidae (Coleoptera) de Tamaulipas, México. *In: Correa-Sandoval, A., Horta-Vega, J.V., García-Jiménez, J. & Barrientos-Lozano, L. (Eds.), Biodiversidad Tamaulipeca* Vol. 2, No. 2. Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Victoria, pp. 121–132.
- Niño-Maldonado, S., U. J. Sánchez-Reyes, E. Meléndez-Jaramillo, V. C. Gómez-Moreno, J. L. Navarrete-Heredia. 2014b. Coleópteros Chrysomelidae. *In: S. Guerrero, J. L. Navarrete-Heredia & S. H. Contreras-Rodríguez (Eds.), Biodiversidad del Estero El Salado*. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, pp. 85–98.
- Niño -Maldonado S, U. J. Sánchez-Reyes, S. M. Clark, V. H. Toledo-Hernández, A. M., Corona-López, R. W. Jones. . 2016. Checklist of leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) from the state of Morelos, Mexico. *Zootaxa*, 4088(1): 91–111. doi: 10.11646/zootaxa.4088.1.4.
- Ostermeyer, N. & B. S. Grace. 2006. Establishment, distribution and abundance of *Mimosa pigra* biological control agents in northern Australia: implications for biological control. *BioControl*, 52: 703-720.
- Ordóñez-Reséndiz, M. M. & S. López-Pérez. 2009. Crisomélidos (Coleoptera: Chrysomelidae) de las Sierras de Taxco-Huautla, México. *Entomología Mexicana*, 8: 946-951.
- Ordóñez-Reséndiz, M. M. 2014. Catálogo de Autoridades Taxonómicas y base de datos curatorial de la familia Chrysomelidae en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Informe final, SNIB-CONABIO. Proyecto No. HS003. México, D.F. 103 pp.
- Reid, C. A. M. 1991. The Australian Species of Chlamisini (Coleoptera: Chrysomelidae). *Journal of the Australian Entomological Society*, 30: 315-323.

- Riley, E. G., S. M. Clark, R. W. Flowers & A. J. Gilbert. 2002. Chrysomelidae Latreille 1802. *In*: Arnett R. H. Jr., Thomas, M. C., Skelley, P. E. y Frank, J. H. (eds.). *American beetles*. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea Volume 2CRC Press LLC. Boca Ratón. p. 617-691.
- Reu W. F. Jr. & K. Del-Claro. 2005. Natural History and Biology of *Chlamisus minax* Lacordaire (Chrysomelidae: Chlamisinae). *Neotropical Entomology*, 34(3): 357-362.
- Shin, C., H. J. & C. S. Chaboo. 2012. Biology and Morphology of *Neochalmisus gibbosus* (Fabricius, 1777) (Coleoptera: Chrysomelidae: Cryptocephalinae: Fulcidacini). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 85(2):116-134.
- Su, L. & H-Z. Zhou 2017. Taxonomy of the genus *Chlamisus* Rafinesque (Coleoptera: Chrysomelidae) from China with description of three new species. *Zootaxa*, 4233(1): 1-138.
- Waterhouse, D. F. 1994. Biological Control of Weeds: Southeast Asian Prospects. *Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR)*, Monograph no. 26, 146-156.
- Wood, G. W. 1966. Life History and Control of a Casebearer, *Chlamisus cribripennis* (Coleoptera: Chrysomelidae), on Blueberry. *Journal of Economic Entomology*, 59(4): 823-825.