



SISTEMÁTICA DE LA TRIBU APHODIINI (COLEOPTERA:
SCARABAEOIDEA: APHODIINAE) DE LA RESERVA DE LA
BIOSFERA "LA MICHILÍA" DURANGO, MÉXICO.


TESIS QUE PRESENTA **BIOL. PABLO MINOR MONTIEL**
PARA OBTENER EL GRADO DE **MAESTRO EN CIENCIAS**

Xalapa, Veracruz, México 2013



Aprobación final del documento de tesis de grado:

"Sistemática de la tribu Aphodiini (Coleoptera: Scarabaeoidea: Aphodiinae) de la Reserva de la Biosfera "La Michilía" Durango, México"

	Nombre	Firma
Director	Dr. Miguel Ángel Morón Ríos	
Comité Tutorial	Dr. Sergio Ibáñez Bernal	
	Dr. Francisco José Cabrero Sañudo	
Jurado	Dra. Imelda Martínez Morales	
	Dr. Agustín Aragón García	

Agradecimientos

Agradezco al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)** por el apoyo económico que me otorgó para realizar mis estudios de Maestría en Ciencias, con el número de becario 261510, en el periodo de septiembre de 2011 a agosto de 2013.

Al **Instituto de Ecología A. C., Xalapa**, por brindarme la oportunidad para continuar mis estudios profesionales en su programa de maestría.

Le agradezco al **Dr. Miguel Ángel Morón Ríos** por su dirección y sus valiosos consejos, sugerencias, observaciones y apoyo a lo largo del trabajo de investigación, a quién expreso mi admiración y respeto.

A mi comité tutorial, al **Dr. Sergio Ibáñez Bernal** y al **Dr. Francisco José Cabrero Sañudo**, por sus valiosos consejos y recomendaciones que enriquecieron de forma significativa este trabajo de investigación.

Agradezco a la **Dra. Imelda Martínez Morales** y al **Dr. Agustín Aragón García** por la revisión y sugerencias para la versión final del trabajo. También agradezco al **Dr. Pedro Reyes Castillo** por la revisión al escrito.

Al personal de Posgrado, al **Dr. Trevor Williams**, a la **M.C.C. Mónica Enríquez**, a la **Lic. Emma Gómez**, a la **Sra. Bertha Ulloa**, a la **L.C.C. Ingrid Aguilar** y al **Sr. Enrique Salinas** por su valioso e importante apoyo en todos los trámites académicos.

Finalmente, al personal técnico del laboratorio de "*Coleópteros Edafícolas*" **Dr. Roberto Arce Pérez** y **Biol. César Vicente Rojas**, y al técnico de la colección entomológica (IEXA) **Delfino Hernández Lagunes** por su apoyo durante la primera etapa de revisión del material de colección.

Dedicatoria

A mis padres, el **Sr. Pablo Minor Corona** y la **Sra. Alicia Montiel Ramos**, por su incondicional apoyo en todos los objetivos y metas que me he propuesto. Los amo.

A mis hermanos **Paola Alessia**, **Martín Alonso** y **Daniel Israel**, a quienes admiro y quiero.

A mis pequeños sobrinos, **Matteo Emiliano Paquini Minor** y especialmente a mi pequeña niña **Valentina Paquini Minor**, les dedico este trabajo.

A mis amigos y compañeros del Instituto de Ecología, Yuyini L. V., Rosa Alicia J. J. B., Diana V. B., Sara Lariza R. G., Ana Celia M. A., Mónica T. P., Mariana H., Ana M., Lorena R., Andrés O. R., Yonatan A. C., René B. H. y Arturo Z.

DECLARACIÓN

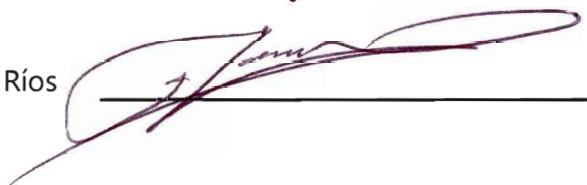
Excepto cuando es explícitamente indicado en el texto, el trabajo de investigación contenido en esta tesis fue efectuado por **Pablo Minor Montiel** como estudiante de la carrera de **Maestro en Ciencias** entre septiembre de 2011 y agosto de 2013, bajo la supervisión del **Dr. Miguel Ángel Morón Ríos**.

Las investigaciones reportadas en esta tesis no han sido utilizadas anteriormente para obtener otros grados académicos, ni serán utilizadas para tales fines en el futuro.

Candidato: Biol. Pablo Minor Montiel



Director de tesis: Dr. Miguel Ángel Morón Ríos



ÍNDICE

RESUMEN	15
1 INTRODUCCIÓN.....	17
2 ANTECEDENTES	21
2.1 TRIBU APHODIINI.....	23
2.2 ESTUDIOS DE APHODIINI EN MÉXICO EN LOS ÚLTIMOS 50 AÑOS.....	23
2.3 ÁREA DE ESTUDIO	30
3 JUSTIFICACIÓN	33
4 OBJETIVOS	37
5 MATERIALES Y MÉTODOS.....	41
6 RESULTADOS.....	47
6.1. LISTA DE ESPECIES DE APHODIINI DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA “LA MICHILÍA”	51
6.2 NUEVOS REGISTROS PARA LA RESERVA DE LA BIOSFERA “LA MICHILÍA”	53
6.3 CLAVES PARA SEPARAR ESPECIES DE APHODIINI DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA “LA MICHILÍA”, DURANGO, MÉXICO.....	54
6.4 REDESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE APHODIINI DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA “LA MICHILÍA”	58
6.5 REGIONES BIOGEOGRÁFICAS.....	82
6.6 ESPECIES ENDÉMICAS.....	82
7 DISCUSIÓN	83
8 CONCLUSIONES	95
9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	99
10 APÉNDICES	107
APÉNDICE 1. MAPAS DE DISTRIBUCIÓN PARA LAS ESPECIES DE APHODIINI PRESENTES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA “LA MICHILÍA”	109
APÉNDICE 2. TRAZOS INDIVIDUALES PARA LAS ESPECIES DE APHODIINI PRESENTES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA “LA MICHILÍA”	119
APÉNDICE 3. TRAZO GENERALIZADO PARA LAS ESPECIES DE APHODIINI PRESENTES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA “LA MICHILÍA”	127
APÉNDICE 4. ABUNDANCIA ABSOLUTA Y RELATIVA DE LAS ESPECIES DE APHODIINI PRESENTES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA “LA MICHILÍA”	129
11 LÁMINAS.....	131

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. GÉNEROS DE APHODIINI EN MÉXICO PROPUESTOS A PARTIR DE LA REVISIÓN MORFOLÓGICA DE G. DELLACASA <i>ET AL.</i> , 2001	23
TABLA 2. REGISTRO DE ESPECIES POR MORÓN Y DELOYA (1991) COMPARADO CON EL ESTATUS TAXONÓMICO ACTUAL PARA CADA ESPECIE	47
TABLA 3. ESPECIES COLECTADAS EN LOS PERIODOS DE COLECTA 2000-2003 POR S. ANDUAGA, I. ÁVILA Y K. GRAJALES. DATOS SIN PUBLICAR	48
TABLA 4. NUEVOS REGISTROS PARA LA RESERVA DE LA BIOSFERA “LA MICHILÍA”	51
TABLA 5. REGIONES BIOGEOGRÁFICAS DE DISTRIBUCIÓN DE LOS GÉNEROS DE APHODIINI PRESENTES EN “LA MICHILÍA”	80

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. EXTRACCIÓN DE LAS PIEZAS BUCALES. 1-4 SECUENCIA PARA REMOVER EL LABRO DE LA CABEZA DE UN APHODIINAE. TOMADO DE G. DELLACASA <i>ET AL.</i> (2010).....	43
FIGURA 2. EPIFARINGE DE <i>COELOTRACHELUS KUNTZENI</i> (TOMADO DE M. DELLACASA <i>ET AL.</i> , 2009) DONDE SE MUESTRAN LAS ESTRUCTURAS EVALUADAS EN EL PRESENTE ESTUDIO: 1) CORIFA; 2) PEDIA; 3) BORDE ANTERIOR; 4) QUETOPEDIA; 5) BORDE LATERAL; 6) QUETOPARIAS; 7) PATEOEPITORMA; 8) APOFOBEA; 9) MESOEPITORMA Y; 10) ACANTOPARIAS.....	44

RESUMEN

Los Aphodiini son el grupo predominante en las comunidades de escarabajos del estiércol en las zonas templado-frías junto con Scarabaeinae y Geotrupini. En la actualidad se reconocen a más de 200 géneros y 2,000 especies a nivel mundial. En México se tienen registradas 132 especies repartidas en 49 géneros, que se distribuyen principalmente en la región Neártica. En la Reserva de la Biosfera “La Michilía” el último estudio realizado registró la presencia de 78 especies de Scarabaeoidea, de las cuales 19 de ellas pertenecen a la tribu Aphodiini (Morón y Deloya 1991). El objetivo del presente estudio consistió en actualizar el estatus taxonómico de las especies de Aphodiini de “La Michilía”, y construir una clave taxonómica para identificarlas. Para ello se revisaron los ejemplares obtenidos en los estudios previos de la región, depositados en las colecciones entomológicas IEXA y MXAL. Se evaluaron los caracteres morfológicos externos e internos de adultos, lo cual permitió redefinir la identidad de 5,865 ejemplares que representan a 18 especies y 12 géneros de Aphodiini. De esta forma se registran por primera vez para la reserva tres especies (*Blackburneus teposcolulaensis*, *Cephalocyclus bordati* y *Trichonotuloides glyptus*) y se confirma la presencia de nueve especies endémicas de México (*Alloblackburneus saylori*, *Agrilinellus ornatus*, *Blackburneus teposcolulaensis*, *Cephalocyclus bordati*, *Cephalocyclus durangoensis*, *Cephalocyclus pullatus*, *Coelotrachelus kuntzeni*, *Pharaphodius oleosus* y *Trichonotuloides glyptus*). Las 18 especies representan el 49% de las especies de Aphodiini citadas para Durango y el 16% de las registradas para México.

1 INTRODUCCIÓN

Los Aphodiini *sensu* Smith, 2006 son el grupo predominante en las comunidades de escarabajos del estiércol de las zonas templado-frías de las regiones Paleártica y Neártica junto con Scarabaeinae y Geotrupini (Halffter & Edmonds, 1982). La mayoría de los Aphodiini presentan una relación endocóprida con el excremento, puesto que comen y se reproducen en su interior, a diferencia de los Scarabaeinae y de los Geotrupinae, con costumbres telecópridas y/o paracópridas (Halffter & Edmonds, 1982; Cambefort, 1991). Sus especies son importantes desde el punto de vista biológico, ecológico y económico debido a su relación con el estiércol para su alimentación, reproducción y desarrollo preimaginal (Halffter & Edmonds, 1982), aunque también existen especies que consumen materia orgánica del suelo, excrementos de roedores y semillas germinadas de maíz, así como especies que pueden vivir en las madrigueras de tortugas terrestres, hormigueros, termiteros e incluso aprovechan las provisiones de estiércol procesadas por otros escarabajos, matando a los huevos o larvas de éstos para lograr su propio desarrollo (Morón, 2004).

La mayoría de sus géneros presentes en México se encuentran distribuidos en la región Neártica (Cabrero-Sañudo *et al.*, 2007a). Sus especies son de talla pequeña (entre 1.5 a 10 mm), son de color pardo oscuro o negro, pero existen muchas de color amarillento, anaranjado o rojo, e inclusive exhiben manchas o líneas contrastantes en el dorso, y no es raro que el pronoto sea de color diferente a los élitros. Tienen forma ovalada, alargada, convexa, en ocasiones un poco aplanada, patas cortas y delgadas, con escaso dimorfismo sexual. Como características particulares tienen el labro y las mandíbulas ocultas bajo un clipeo amplio, cada tibia posterior presenta dos espolones en su ápice, y la placa pigidial generalmente está cubierta por los élitros. Muchas de las especies de estos pequeños escarabajos tienen actividad crepuscular y son abundantes en las praderas y terrenos no forestales (Morón, 2004).

En México estos escarabajos han sido poco estudiados por su tamaño pequeño y sus hábitos, lo que los hace difíciles de observar en campo (Morón, 2010). Además, la taxonomía de esta subfamilia ha sufrido en los últimos años grandes modificaciones en lo referente a su estatus

taxonómico a nivel de géneros y en la reasignación de especies a géneros ya descritos o de nueva formación (Cabrero-Sañudo *et al.*, 2010). Por lo tanto, es necesario continuar realizando estudios que ayuden a completar los vacíos que se perciben en cuanto a su taxonomía, información fundamental para interpretar el papel ecológico que desempeñan en los ecosistemas, tal como lo mencionan Cabrero-Sañudo *et al.* (2007a).

2 ANTECEDENTES

2.1 Tribu Aphodiini

Son Aphodiinae que se caracterizan por carecer de carenas y acanaladuras transversales en el pronoto; impresión media longitudinal raramente evidente; cabeza usualmente sin rugosidades, frecuentemente con líneas vermiculadas; clípeo dentado o no; tarsómeros usualmente alargados, no dilatados o triangulares; espolón metatibial usualmente largo, angostado y agudo; mesotibia y metatibia con carenas transversales; cabeza frecuentemente tuberculada; especies negras, bicoloreadas o maculadas. Las larvas se reconocen por presentar la lacinia y la galea maxilares claramente separadas entre sí, antenas formadas por cuatro artejos, la sutura frontoclipeal completa, zygum ausente o incompleto, epitorma bien desarrollada (Morón & Deloya, 1991).

2.2 Estudios de Aphodiini en México en los últimos 50 años

En la Reserva de la Biosfera “La Michilía”, en el estado de Durango, Morón y Deloya (1991), realizaron un estudio sobre coleópteros lamelicornios en dos periodos de colecta (1976-1979 y 1986-1990), donde obtuvieron 16,525 ejemplares pertenecientes a tres familias, de los cuales 9,966 corresponden a la subfamilia Aphodiinae representando a 26 especies, de las cuales 19 se incluyeron en la tribu Aphodiini.

Uno de los primeros estudios donde se proponen las especies tipo para cada subgénero del género *Aphodius* con especies nativas de Norte América, fue realizado por G. Dellacasa y Gordon (1994). Este estudio estuvo basado en la revisión e ilustración de los genitales del macho (edeago) y la epifaringe.

Con ejemplares provenientes del Cofre de Perote, Veracruz, Deloya y Lobo (1995) presentaron la descripción de dos especies de Aphodiini asociadas a nidos de tuzas: *Geomyphilus pierai* (Lobo & Deloya, 1995) y *Neotrichonotulus perotensis* (Deloya & Lobo, 1995).

A través del estudio de material tipo, M. Dellacasa *et al.* (1998), redescubrieron e ilustraron 12 especies mexicanas de Aphodiini descritas por Harold. Además propusieron a *Cephalocyclus* como nuevo género para México y se designó a *Cephalocyclus fuliginosus* (Harold, 1863), como especie tipo.

El lectotipo de *Cephalocyclus pullatus* (A. Schmidt, 1913), fue designado por M. Dellacasa *et al.* (2000), donde establecieron una nueva combinación y presentaron la redescubción apoyada en un soporte iconográfico. Además registraron un carácter distintivo del macho de *Cephalocyclus mexicanus* (Harold, 1862).

La descripción de *Ataenius paraperforatus* (Eupariini) y *Cephalocyclus stebnickae* (Aphodiini), por Deloya & Ibáñez-Bernal (2000) fue basada en especímenes de ambos sexos colectados en bosque mesófilo de montaña en los estados de Querétaro, Hidalgo y Veracruz para *A. paraperforatus* y en bosque de pino-encino del estado de Chiapas para *C. stebnickae*.

Con base en una revisión morfológica, G. Dellacasa *et al.* (2001), propusieron la redescubción de géneros de los Aphodiini del mundo e incluyeron una clave dicotómica para tribus y géneros. En este trabajo los subgéneros del género *Aphodius* fueron elevados a género (Tabla 1).

Con un estudio sistemático, M. Dellacasa *et al.* (2001), redefinieron a la subtribu Didactyliina, donde incluyeron 11 especies, de las cuales describieron dos como nuevas y redescubrieron a las nueve restantes, además de ilustrarlas.

Los hábitos de oviposición de *Gonaphodiellus opisthius* (Bates, 1887), fue estudiado por Martínez & Alvarado (2001). En su estudio dan a conocer que las hembras ovipositan en cada cámara de oviposición entre 15 y 18 huevos, además de que cada huevo tienen una longitud promedio de 0.69 mm.

Con un estudio descriptivo, Martínez *et al.* (2001) ilustraron los aparatos reproductivos de machos y hembras de *Gonaphodiellus opisthius* (Bates, 1887), *Cephalocyclus hoguei* (Bates, 1887) y *Ataenius apicalis* Hinton, 1937. En éste estudio los autores encontraron que los aparatos reproductivos están conformados anatómicamente de manera semejante comparándolos con otras 11 especies de Aphodiinae y Eupariinae.

Tabla 1. Géneros de Aphodiini en México propuestos a partir de la revisión morfológica de G. Dellacasa *et al.*, 2001.

<u>Aphodiina</u>			
<i>Agoliinus</i>	<i>Flaviellus</i>	<i>Oscarinus</i>	<i>Stenotothorax</i>
<i>Agrilinellus</i>	<i>Geomyphilus</i>	<i>Otophorus</i>	<i>Tetraclipeoides</i>
<i>Alloblackburneus</i>	<i>Gonaphodiellus</i>	<i>Oxyomus</i>	<i>Trichaphodiellus</i>
<i>Aphodius</i>	<i>Gonaphodioides</i>	<i>Pardalosus</i>	<i>Trichonotuloides</i>
<i>Blackburneus</i>	<i>Gonaphodiopsis</i>	<i>Pharaphodius</i>	<i>Xeropsamobeus</i>
<i>Calamosternus</i>	<i>Haroldiellus</i>	<i>Planolinellus</i>	
<i>Cephalocyclus</i>	<i>Jalisco</i>	<i>Planolinooides</i>	<u>Didactyliina</u>
<i>Cesamexico</i>	<i>Labarrus</i>	<i>Planolinus</i>	<i>Aidophus</i>
<i>Cinacanthus</i>	<i>Liothorax</i>	<i>Pseudagolius</i>	
<i>Coelotrachelus</i>	<i>Melinopterus</i>	<i>Pseudocoelotrachelus</i>	<u>Proctophaniina</u>
<i>Cryptoscatomaseter</i>	<i>Mendidius</i>	<i>Pseudogonaphodiellus</i>	<i>Australaphodius</i>
<i>Dellacasiellus</i>	<i>Neotrichonotulus</i>	<i>Rugaphodius</i>	
<i>Diapterna</i>	<i>Nialaphodius</i>	<i>Schaefferellus</i>	
<i>Drepanocanthoides</i>	<i>Orodaliscoides</i>	<i>Skelleyanus</i>	

La asignación al estatus taxonómico actual para las especies de Aphodiini descritas en la obra *Biologia Centralli-Americana* fue realizada por M. Dellacasa *et al.* (2002), donde propusieron nuevas combinaciones para varias especies.

El estudio poblacional y características reproductivas de *Gonaphodiellus opisthius* (Bates, 1887) y *Cephalocyclus hoguei* (Bates, 1887), fue realizado por Cruz *et al.* (2002), dónde incluyeron datos

de actividad para ambas especies en pastizales al oriente del Pico de Orizaba, Veracruz, México, en dos años de colecta.

Con base en muestras de los estados del sureste de México, Galante *et al.* (2003) presentaron el registro de 63 especies de Aphodiinae y Ryparinae, además de dos especies nuevas: *Agrilinellus chiapasensis* (Galante *et al.*, 2003) y *Ataenius pseudousingeri* Galante, Stebnicka & Verdú, 2003.

El género *Jalisco* fue propuesto por M. Dellacasa *et al.* (2003) con la descripción e ilustración de la única especie del género, *Jalisco plumipes* Dellacasa, Gordon & Dellacasa 2003.

La descripción del espermatóforo de seis especies de Aphodiinae y Eupariinae, fue realizada por Martínez (2003). En su estudio encontró que *Gonaphodiellus opisthius* (Bates, 1887) y *Planolinellus vittatus* (Say, 1825), no tienen espermatóforo. Además describió e ilustró de forma detallada el espermatóforo de las cuatro especies restantes.

El género *Neotrichonotulus* fue propuesto por M. Dellacasa *et al.* (2004a), en el cual reasignaron tres especies mexicanas: *Neotrichonotulus inurbanus* (Gordon & Howden, 1972), *N. perotensis* (Deloya & Lobo, 1995) y *N. urangai* (Islas, 1995).

La redefinición taxonómica de *Calamosternus colimaensis* (Hinto, 1934) y *C. uniplagiatus* (Waterhouse, 1875), fue realizada por M. Dellacasa *et al.* (2004b), quienes describieron e ilustraron a estas especies.

Con ejemplares provenientes del Cofre de Perote, Veracruz, Martínez (2005), presentó un estudio de abundancias poblacionales y ciclos reproductivos de las especies *Cephalocyclus hogei* (Bates, 1887), *Liothorax levatus* (Schmidt, 1907) y *Agrilinus ornatus* (Schmidt, 1911).

Con un revisión sistemática, M. Dellacasa *et al.* (2007a), describieron diez nuevas especies de *Cephalocyclus*, y transfirieron a este género a *Aphodius luteolus*. Dieron a conocer que *Aphodius*

pugil (Balthasar, 1946), es una sinonimia de *Cephalocyclus durangoensis* (Bates, 1887) y *Aphodius transversus* Robinson, 1940 de *Cephalocyclus hogei* (Bates, 1887). Además describieron e ilustraron todos los taxones de México y Costa Rica.

La actualización sobre el conocimiento taxonómico, biogeográfico y biológico de la subfamilia Aphodiinae en México, fue realizado por Cabrero-Sañudo *et al.* (2007a). En este estudio presentaron una breve historia bibliográfica sobre los taxones de Aphodiinae conocidos hasta esa fecha. Además estimaron que se conoce el 70% de las especies en menos de la mitad de los estados del país.

En la región oriente del Sistema Volcánico Transversal, Cabrero-Sañudo *et al.* (2007b), estudiaron la comunidad de escarabajos del estiércol en un periodo de 13 meses con un total de 1,997 individuos colectados de la familia Scarabaeidae, donde *Gonaphodiellus opisthius* (Bates, 1887) (Aphodiini), fue la especie más abundante con dos picos poblacionales en temporada de lluvia.

El género *Liothorax* fue revisado por M. Dellacasa *et al.* (2007b), quienes redescubrieron las 10 especies del género y presentaron nuevas combinaciones para *Liothorax alternatus* (Horn, 1870), *L. consociatus* (Horn, 1887), *L. isikdagensis* (Balthasar, 1952), *L. kraatzi* (Harold, 1868), *L. levatus* (Schmidt, 1907), *L. niger* (Illiger, 1798), *L. rusakovi* (Gusakov, 2004) y *L. subaeneus* (LeConte, 1857).

Con especies distribuidas en México, Centro y Sudamérica, Skelley *et al.* (2007), presentaron una lista preliminar, donde incluyeron nuevas combinaciones y nuevas sinonimias basadas en estudios anteriores. Sin embargo, mencionaron las necesidades de estudiar algunas especies para confirmar su estatus genérico.

El género *Pseudogonaphodiellus* fue propuesto por M. Dellacasa *et al.* (2007c), con una nueva especie para México, *Pseudogonaphodiellus dzislawae*.

El género *Agrilinellus* fue propuesto por M. Dellacasa *et al.* (2008), donde *Aphodius azteca* Harold, 1863, se designó como especie tipo y se registraron cuatro nuevas especies en México, *Agrilinellus abbonai*, *A. antonioreyi*, *A. nuriae* y *A. oaxacaensis*.

La bionomía de *Planolinellus vittatus* (Say, 1825), fue presentada por Martínez (2008), en los pastizales ganaderos de la vertiente oriental del Cofre de Perote, Veracruz, México. En este estudio dio a conocer que esta especie tiene gran actividad en primavera y en el inicio del verano. También dio a conocer que esta especie es multivoltina y que su desarrollo preimaginal tuvo una duración de 17 a 20 días en el área de estudio.

Con una revisión taxonómica el género *Coelotrachelus*, M. Dellacasa *et al.* (2009), realizaron una redescrición de especies y describieron a *Coelotrachelus ixtapalapaensis* como nueva especie.

A partir de registros de literatura, colecciones y colectas, Cabrero-Sañudo *et al.* (2010), realizaron un estudio de distribución de las especies de Aphodiinae en México ilustrando con mapas la distribución real y potencial.

La descripción morfológica del labro de adultos de Aphodiini, fue realizada por G. Dellacasa *et al.* (2010). En este estudio se presenta información detallada de las estructuras que conforma la epifaringe, métodos de extracción, glosario de términos e ilustraciones.

Con una revisión taxonómica, M. Dellacasa *et al.* (2011a), describieron el género *Alloblackburneus* y redescibieron al género *Blackburneus*, además describieron siete nuevas especies de ambos géneros: *Alloblackburneus guadalajarae*, *A. ibanezbernali*, *Blackburneus amazonicus*, *B. sanfilippo*, *B. surinamensis*, *B. teposcolulaensis* y *B. thomasi*.

Con una revisión morfológica M. Dellacasa *et al.* (2011b), describieron el género *Skelleyanus* a partir de un ejemplar colectado en Sinaloa, México.

La descripción de la especie *Cephalocyclus pseudofuliginosus*, fue realizada por M. Dellacasa *et al.* (2011c), donde incluyeron claves taxonómicas actualizadas para el género *Cephalocyclus* M. Dellacasa, Gordon & G. Dellacasa, 1998.

El ciclo reproductivo de *Blackburneus saylorea* (Robinson, 1940), fue descrito por Martínez y Suárez (2012), con ejemplares procedentes de la ladera oriental del Cofre de Perote, Veracruz, México. En este estudio indicaron que es una especie multivoltina con un ciclo de vida de 45 días aproximadamente.

Con un trabajo sistemático, M. Dellacasa *et al.* (2012a) redescubrieron a las especies del género *Orodaliscoides* y presentaron nuevas combinaciones para *O. fimbripes* (Brown, 1928) y *O. giulianii* (Gordon, 1977).

La descripción de los géneros *Gonaphodioides* y *Gonaphodiopsis*, y la descripción de 14 especies nuevas del género *Gonaphodiellus*, fue realizada por M. Dellacasa *et al.* (2012b), además, en ese mismo estudio presentaron nuevas combinaciones para *Gonaphodiellus nigrinus* (Schmidt, 1916), *Gonaphodioides acutecernans* (Balthasar, 1960), *Gonaphodioides chapini*, (Hinton, 1934), *Gonaphodioides columbicus* (Harold, 1880) y *Gonaphodioides sincerus* (Petrovitz, 1973).

Con un estudio sistemático M. Dellacasa *et al.* (2013a) describieron dos nuevas especies mexicanas correspondientes a *Cephalocyclus majomaensis* y *Oscarinus cabreroi*.

La descripción del género *Pseudocoelotrachelus*, fue realizada por M. Dellacasa *et al.* (2013b), donde incluyeron la descripción de dos especies nuevas para el género (*Ps. tristaobrancoi* y *Ps. peckorum*).

2.3 Área de estudio

La Reserva de la Biosfera “La Michilía”, se localiza al SE del estado de Durango en el municipio de Súchil, entre los 23° 15' y 23° 35' de latitud Norte y los 104° 20' de longitud Oeste en una zona de clima templado semiseco (Gadsden y Reyes-Castillo, 1991; González-Elizondo *et al.*, 1993). La superficie está integrada por 42,000 hectáreas de las cuales 7,000 corresponden a la zona núcleo del Cerro Blanco situado al Noroeste de la reserva y 35,000 comprenden a la zona de amortiguación. Los límites de la zona de amortiguación son la Sierra de Michis (2,850 m) al Oeste y la Sierra de Urica (2,985 m) al Este, esta última delimita los estado de Durango y Zacatecas (Gadsden y Reyes-Castillo, 1991).

La vegetación es representativa de la que se extiende a través de millones de hectáreas, especialmente en la vertiente oriental de la Sierra Madre Occidental de México, entre los 2,000 y 3,000 m de altitud, integrada por bosque mixto de pino-encino, bosque de coníferas, bosque de encinos, bosque tropical caducifolio, matorrales y pastizales naturales, con una composición de especies que varía de un lugar a otro a lo largo de toda la sierra, con especies comunes como pino amarillo (*Pinus cooperi*), pino piñonero (*P. cembroides*), pino real (*P. engelmanni*), pino blanco (*P. arizonica*), pino chino (*P. chihuahuana*), encino blanco (*Quercus hartwegii*), palo rojo (*Q. eduardii*), encino laurillo (*Q. durifolia*), encino colorado (*Q. sideroxylla*), madroños (*Arbutus spp.*) cedros (*Juniperus spp.*) y manzanita (*Arctostaphylos pungens*) (Gadsden y Reyes-Castillo, 1991; González-Elizondo *et al.*, 1993).

Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 11 y 12° C (con mediana variación de 8 a 11° C), entre junio que es el mes más caliente y enero que es el mes más frío (González-Elizondo *et al.*, 1993). La precipitación anual fluctúa entre 600 y 860 mm. El periodo húmedo inicia a fines de mayo y se prolonga hasta septiembre, aunque de octubre a enero se presentan lluvias de invierno de menor intensidad (22.6% del total anual). La temporada seca comprende de febrero a mayo y se encuentra a una altitud promedio de 2,600 m (Gadsden y Reyes-Castillo, 1991; González-Elizondo *et al.*, 1993).

Las principales actividades en la zona de amortiguación son la ganadería extensiva y en pequeña escala la agricultura, extracción de leña y explotación forestal. En la parte poniente de la Reserva el régimen de tenencia de la tierra es el de pequeña propiedad, mientras que en la oriental se encuentran los ejidos: San Juan de Michis al Norte y el Alemán al Sur (Gadsden y Reyes-Castillo, 1991; González-Elizondo *et al.*, 1993).

3 JUSTIFICACIÓN

Hasta finales del siglo XX, la mayor parte de los taxones supraespecíficos dentro de Aphodiinae eran considerados subgéneros dentro del género *Aphodius*. Sin embargo, a través de la revisión de G. Dellacasa *et al.* (2001), se reconocen en la actualidad alrededor de 200 géneros y más de 2,000 especies a nivel mundial. Además, con las revisiones sistemáticas de género (M. Dellacasa *et al.*, 1998; 2004a,b; 2007a,b; 2011a,b), y con la actualización de listados faunísticos (Cabrero-Sañudo *et al.*, 2007a; Skelley *et al.*, 2007), se han dado a conocer nuevas especies para México y la reclasificación para muchas otras. Con estos cambios, en México se tienen registradas 132 especies repartidas en 49 géneros de Aphodiina, Didactyliina y Proctophanina (Cabrero-Sañudo *et al.*, 2010). No obstante, autores como Skelley *et al.* (2007) y Cabrero-Sañudo *et al.* (2010) hacen mención de que es un grupo taxonómico que necesita ser revisado para confirmar la presencia o redefinir la categoría taxonómica de algunos géneros y especies en México. Con estos datos, se tiene que el estado de Durango es la entidad federativa con la riqueza de especies de Aphodiini más alta en nuestro país, contando con 37 especies (Cabrero-Sañudo *et al.*, 2010).

Por lo antes mencionado, la Reserva de la Biosfera “La Michilía” en el estado de Durango, representa una oportunidad de estudio de Aphodiini, ya que en los últimos estudios realizados en dicha localidad se registró la presencia 78 especies de Scarabaeoidea, de las cuales 19 de ellas pertenecen a la tribu Aphodiini (Morón & Deloya, 1991). Es importante mencionar que tales autores hacen alusión sobre la gran abundancia de estos organismos en dos periodos de colecta (9,966 ejemplares). Sin embargo, siete especies fueron identificadas, seis sólo fueron identificadas en aproximación y el resto no se identificó (Morón & Deloya, 1991). Aunado a lo antes expuesto, en una revisión reciente se pudo apreciar que: 1) los ejemplares depositados en la colección entomológica del Instituto de Ecología, A. C. en Xalapa IEXA, no han sido asignados al estatus taxonómico actual; 2) una cantidad considerable de ejemplares no están identificados, y 3) otro tanto está identificado de forma errónea. Es por ello que el presente estudio contribuirá al conocimiento taxonómico de la entomofauna de Aphodiinae en México, a través de una revisión y/o actualización de especies de “La Michilía”, lo que nos permitirá contar

con una buena colección de referencia para el grupo que, entre otros aspectos, en trabajos futuros permitirá evaluar la diversidad de Aphodiinae en la Reserva.

4 OBJETIVOS

4.1 General

1. Redefinir el estatus taxonómico actual de las especies de Aphodiini de la región de “La Michilía”, municipio de Súchil, Durango.

4.2 Específicos

1. Clasificar e identificar hasta nivel específico a los ejemplares de la Reserva de la Biosfera “La Michilía” depositados en la colección entomológica del Instituto de Ecología A. C. (IEXA).
2. Elaborar una clave taxonómica para las especies propias de “La Michilía”.
3. Desarrollar una colección y una base de datos de Aphodiini que sirva de referencia para estudios posteriores.

5 MATERIALES Y MÉTODOS

Para cumplir con los objetivos establecidos, la investigación consistió en la revisión de los ejemplares depositados en la colección entomológica del Instituto de Ecología, A. C. (IEXA) y la colección entomológica de Miguel Ángel Morón (MXAL), obtenidos durante estudios previos en la Reserva de la Biosfera “La Michilía” (Morón y Deloya, 1991; y las capturas efectuadas por S. Anduaga entre 2000 y 2003) para separarlos por morfoespecies y por región a la que pertenecen. Una vez separados se seleccionaron parejas para hidratarlas en agua caliente por varios minutos para extraer las piezas bucales (Figura 1) y las estructuras genitales esclerotizadas del macho. Las disecciones se realizaron con ayuda de un microscopio estereoscópico Leica Zoom 2000, basado en el método empleado por G. Dellacasa *et al.* (2010). Las estructuras se pegaron en triángulos de opalina libre de ácido según el método descrito por Ohaus (1934), y se montaron en alfileres entomológicos junto con el ejemplar de origen.

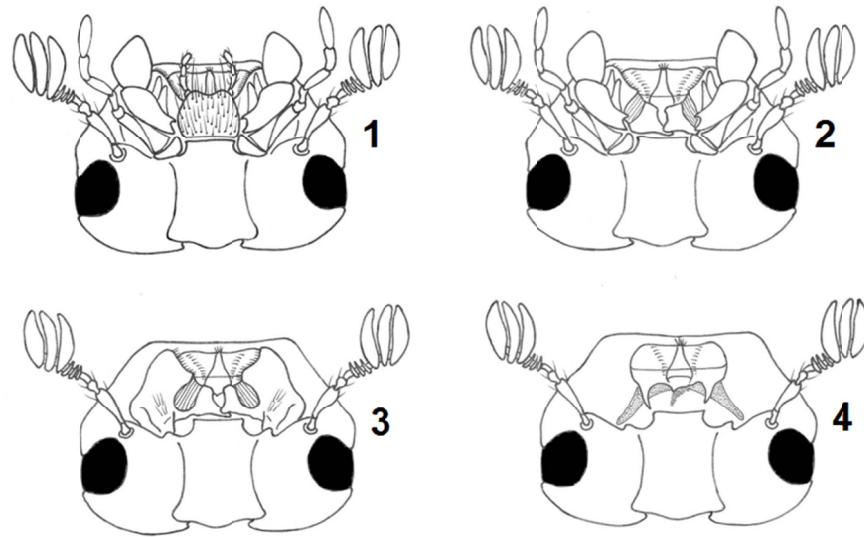


Figura 1. Extracción de las piezas bucales. 1-4 Secuencia para remover el labro de la cabeza de un Aphodiinae. Tomado de G. Dellacasa *et al.* (2010).

La identificación hasta nivel específico se realizó con ayuda de las claves taxonómicas de M. Dellacasa *et al.* 2000, 2002, 2007a, 2008, 2009, 2011a, Gordon & Skelley 2007, y Skelley 2008, revisando y comparando caracteres morfológicos externos (clípeo, frente, pronoto, élitros, protibias, meso y metatibias) e internos como los genitales (edeago) y la epifaringe (Figura 2), así como con la comparación de material identificado donado por M. Dellacasa (Universidad de

Pisa) y F. J. Cabrero-Sañudo (Universidad Complutense de Madrid). Las especies que estuvieron representadas por pocos individuos no se les dio el mismo tratamiento ya que podían ser dañadas estructuras útiles para su identificación. Finalmente los ejemplares fueron reincorporados a la colección entomológica IEXA.

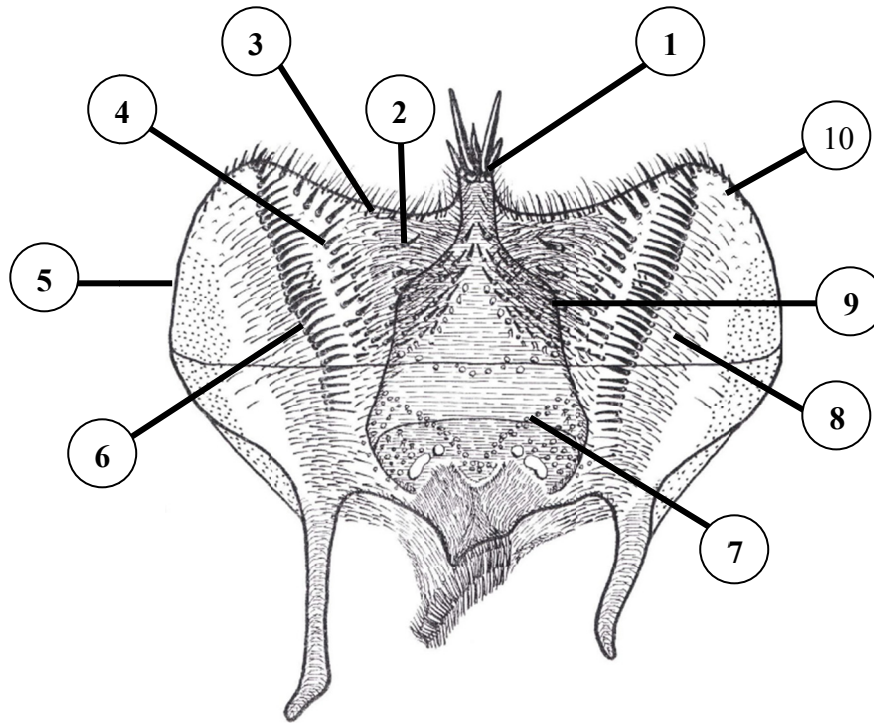


Figura 2. Epifaringe de *Coelotrachelus kuntzeni* (Tomado de M. Dellacasa *et al.*, 2009) donde se muestran las estructuras evaluadas en el presente estudio: 1) Corifa; 2) Pedia; 3) Borde anterior; 4) Quetopedia; 5) Borde lateral; 6) Quetoparias; 7) Pateoepitorma; 8) Apofobea; 9) Mesoepitorma y; 10) Acantoparias.

Las fotografías de las epifaringes fueron tomadas en un microscopio compuesto Nikon Eclipse 50i con cámara integrada, para ello, se colocó cada epifaringe en una gota de glicerina sobre un portaobjetos cubierta con un cubreobjetos para evitar la deshidratación y daños a las estructuras. Las fotografías de los individuos completos fueron tomadas en un estereoscopio Nikon SVZ800 con cámara integrada, en el laboratorio 304 bajo la supervisión del Dr. Sergio Ibáñez Bernal de la Red de Ambiente y Sustentabilidad del Instituto de Ecología A.C.

Como material complementario se elaboraron mapas de distribución (Apéndice 1), trazos individuales (Apéndice 2) y un trazo generalizado (Apéndice 3) para las especies de “La Michilía”, con la información obtenida de la revisión bibliográfica.

Trazos individuales.- Consistió en conectar con una línea las localidades más cercanas para cada taxón de forma individual; luego este par de localidades se conectó con la localidad más cercana a cualquiera de las dos. Después se une la localidad más cercana a cualquiera de las tres, y así sucesivamente. El resultado es una serie de árboles de tendido mínimo, no enraizado, en que la suma de los segmentos que conectan las localidades es mínima, siguiendo una especie de “parsimonia-geográfica” (Morrone, 2004).

Trazo generalizado.- Para la elaboración del trazo se utilizaron los árboles de tendido mínimo. Estos representan un conjunto de trazos individuales congruentes y superpuestos, donde el patrón de cada grupo replica o se anida dentro de otros trazos. Los trazos estándar pueden usarse para plantear hipótesis sobre eventos de dispersión o un patrón común de áreas ancestrales ampliamente distribuidas (Grehan, 2003).

6 RESULTADOS

Se revisaron y asignaron a su estatus taxonómico actual a 5,865 ejemplares representantes de 18 especies y 12 géneros de Aphodiini.

De las 13 especies identificadas en el estudio de Morón y Deloya (1991), sólo se encontraron representantes de nueve especies del periodo de colecta de 1976 a 1989, que fueron ubicadas a su estatus taxonómico actual, pertenecientes a las colecciones entomológicas del Instituto de Ecología, A. C. (IEXA) y de Miguel Ángel Morón (MXAL) (Tabla 2).

Tabla 2. Registro de especies por Morón y Deloya (1991) comparado con el estatus taxonómico actual para cada especie.

Clasificación Morón y Deloya (1991)	Estatus taxonómico actual
1 <i>Aphodius (Agrilinus) duplex</i>	Sin ejemplares registrados
2 <i>Aphodius (Nobius) sp. aff. consentaneus</i>	Sin ejemplares registrados
3 <i>Aphodius (Nialaphodius) sp. aff. nigrita</i>	<i>Pharaphodius oleosus</i>
4 <i>Aphodius (Pseudagolius) cruentatus</i>	<i>Planolinellus vittatus</i>
5 <i>Aphodius (Pseudagolius) sp. aff. coloradensis</i>	<i>Pseudagolius coloradensis</i>
6 <i>Aphodius (Trichaphodius) opisthius</i>	<i>Gonaphodiellus opisthius</i>
7 <i>Aphodius (Coelotrachelus) michiliensis</i>	<i>Coelotrachelus kuntzeni</i>
8 <i>Aphodius (Platytomus) asellus</i>	Sin ejemplares registrados
9 <i>Aphodius (Platyderides) fuliginosus</i>	<i>Cephalocyclus fuliginosus</i>
10 <i>Aphodius (Platyderides) sp. aff. fuliginosus</i>	<i>Cephalocyclus bordati</i>
11 <i>Aphodius (Platyderides) hoguei var. durangoensis</i>	<i>Cephalocyclus durangoensis</i>
12 <i>Aphodius (Platyderides) sp. aff. hoguei</i>	Sin ejemplares registrados
13 <i>Aphodius (Koshantschikovius) sp. aff. concavus</i>	<i>Cephalocyclus mexicanus</i>

Para el periodo que abarca de 2000 a 2003 se encontraron las ocho especies incluidas en la Tabla 2. Sin embargo, hubo menos ejemplares (393 individuos), pero mayor riqueza, ya que se adicionaron las especies de la Tabla 3. Finalmente se incorporaron dos especies que no habían sido identificadas de la muestra original *Cephalocyclus pullatus* y *Oscarinus indutilis*, y a los ejemplares donados por Francisco José Cabrero Sañudo (FJCS) correspondiente a *Trichonotuloides glyptus*, para finalmente tener una muestra de 18 especies procedentes de “La Michilía”.

Tabla 3. Especies colectadas en los periodos de colecta 2000-2003 por S. Anduaga, I. Ávila y K. Grajales. Datos sin publicar.

Periodo de colecta 2000-2003
<i>Agrilinellus ornatus</i>
<i>Alloblackburneus saylori</i>
<i>Blackburneus guatemalensis</i>
<i>Blackburneus saylorea</i>
<i>Blackburneus teposcolulaensis</i>
<i>Labarrus pseudolividus</i>

6.1. Lista de especies de Aphodiini de la Reserva de la Biosfera “La Michilía”.

Aphodiinae Leach, 1815

Aphodiini Leach, 1815

Agrilinellus M. Dellacasa, G. Dellacasa & Gordon, 2008

Agrilinellus ornatus (Schmidt, 1911)

Alloblackburneus Bordat, 2009

Alloblackburneus saylori (Hinton, 1934)

Blackburneus Schmidt, 1913

Blackburneus guatemalensis (Bates, 1887)

Blackburneus saylorea (Robinson, 1940)

Blackburneus teposcolulaensis M. Dellacasa, G. Dellacasa & Gordon, 2011

Cephalocyclus M. Dellacasa, Gordon & G. Dellacasa, 1998

Cephalocyclus bordati M. Dellacasa, G. Dellacasa & Gordon, 2007

Cephalocyclus durangoensis (Bates, 1887)

Cephalocyclus fuliginosus (Harold, 1863)

Cephalocyclus mexicanus (Harold, 1862)

Cephalocyclus pullatus (Schmidt, 1913)

Coelotrachelus Schmidt, 1913

Coelotrachelus kuntzeni (Schmidt, 1913)

Gonaphodiellus Schmidt, 1913

Gonaphodiellus opisthius (Bates, 1887)

Labarrus Mulsant & Rey, 1870

Labarrus pseudolividus (Balthasar, 1941)

Oscarinus Gordon & Skelley, 2007

Oscarinus indutilis (Harold, 1874)

Pharaphodius Reitter, 1892

Pharaphodius oleosus (Harold, 1871)

Planolinellus M. Dellacasa & G. Dellacasa, 2005

Planolinellus vittatus (Say, 1825)

Pseudagolius Schmidt, 1913

Pseudagolius coloradensis (Horn, 1870)

Trichonotuloides Balthasar, 1945

Trichonotuloides glyptus (Bates, 1887)

6.2 Nuevos registros para la Reserva de la Biosfera “La Michilía”.

En el presente estudio se encontraron tres nuevos registros para la Reserva de la Biosfera “La Michilía” los cuales se enlistan en la Tabla 4.

Tabla 4. Nuevos registros para la Reserva de la Biosfera “La Michilía”.

Especie	Distribución
<i>Blackburneus teposcolulaensis</i>	Durango, México, Michoacán y Oaxaca
<i>Cephalocyclus bordati</i>	Chihuahua y Durango
<i>Trichonotuloides glyptus</i>	Colima, Distrito Federal, Durango, Hidalgo, México, Oaxaca, Puebla y Veracruz

6.3 Claves para separar especies de Aphodiini de la Reserva de la Biosfera “La Michilía”, Durango, México.

- 1 Superficie dorsal de las protibias con puntuación pequeña. **2**
- 1' Superficie dorsal de las protibias lisa. **6**

- 2 Base del pronoto con el margen bien definido. Coloración pardo-rojizo brillante. Disco del pronoto con puntuación pequeña, escasa, bordes laterales con puntuación pequeña y grande mixta. Longitud 4 mm. ***Alloblackburneus saylori***
- 2' Base del pronoto emarginado. Coloración picea, negro-rojizo oscuro, alutácea. **3**

- 3 Longitud de 4 a 5 mm. Élitros con manchas irregulares amarillentas y oscuras en su declive apical. Coloración amarillenta brillante, con manchas oscuras. Clípeo trapezoidal truncado, ligeramente sinuado con sedas pequeñas en los bordes.
 ***Gonaphodiellus opisthius***
- 3' Longitud de 3 a 3.5 mm. Élitros glabros o con abundantes sedas. Coloración picea o rojizo alutácea, brillantes. **4**

- 4 Élitros pubescentes, pardo-rojizos. Espolón apical de las protibias más corto que el primer tarsómero. ***Blackburneus teposcolulaensis***
- 4' Élitros glabros o con sedas diminutas en el declive apical y en los bordes laterales. **5**

- 5 Clípeo sinuado con sedas diminutas y separadas en los bordes laterales. Longitud de 3 a 3.5 mm. Coloración picea. Pronoto semicircular con puntuación densa de tamaño pequeño. Élitros café-alutáceo subparalelos. ***Blackburneus guatemalensis***
- 5' Clípeo sinuado sin sedas en los bordes laterales. Longitud de 3 a 3.5 mm. Coloración negra-rojiza picea. Pronoto transversal con puntuación densa de tamaño pequeño. Élitros píceos con manchas rojizo-amarillentas en los húmeros y en la sutura elitral.
 ***Blackburneus saylorea***

- 6 Sutura fronto-clipeal con uno o tres tubérculos. **7**
- 6' Sutura fronto-clipeal lisa, ligeramente marcada, elevada o gibosa. **9**
- 7 Sutura fronto-clipeal con un tubérculo central y giboso a los lados. Longitud de 3.5 a 4 mm. Cabeza y pronoto negro brillante, élitros y patas pardo-rojizo. Pronoto con puntuación densa de tamaño pequeño, base con el margen definido. Ápices de las meso y metatibias con espinas cortas de longitud similar. ***Planolinellus vittatus***
- 7' Sutura fronto-clipeal trituberculada. **8**
- 8 Mesoesternón con un surco longitudinal en el centro. Longitud 4.5 a 6 mm. Clípeo sinuado con los bordes redondeados. Ojos más prominentes que el canto. Pronoto con puntuación pequeña y grande mixta, muy separada entre sí, base emarginada. Escutelo pentagonal. Élitros con manchas pardas irregulares simétricas.
. ***Labarrus pseudolividus***
- 8 Mesoesternón sin surco longitudinal. Coloración negra. Longitud de 5 a 8 mm. Clípeo trapezoidal, sinuado, con los ángulos anteriores redondeados y ligeramente levantados. Todas las estrías elitrales terminan hasta el declive apical sin unirse.
. ***Pharaphodius oleosus***
- 9 Clípeo sinuado, con los ángulos anteriores dentados o en punta y ligeramente levantados. **10**
- 9' Clípeo sinuado o semicircular, con los ángulos anteriores redondeados. **12**
- 10 Protibias tridentadas con los bordes exteriores aserrados. **11**
- 10' Protibias tridentadas con los bordes exteriores no aserrados. Bordes laterales del pronoto aplanados; base con los ángulos dentados. Longitud 8 a 9 mm. Coloración negro-rojiza o pardo-rojiza. Cabeza y pronoto con puntuación densa de tamaño diminuto. ***Coelotrachelus kuntzeni***

- 11 Bordes laterales del pronoto ocultos en vista dorsal. Longitud 4 a 4.5 mm. Coloración pardo-rojiza, pardo brillante. Sutura fronto-clipeal trigibosa. Pronoto transverso con puntuación densa de tamaño pequeño. ***Oscarinus indutilis***
- 11' Bordes laterales del pronoto visibles en vista dorsal. Longitud 5 a 7 mm. Coloración negro-rojiza brillante. Sutura fronto-clipeal elevada y continua. Pronoto con puntuación densa de tamaño pequeño y grande mixta. . . . ***Pseudagolius coloradensis***
- 12 Ápices de las meso y metatibias con espinas cortas de longitud similar. **13**
- 12' Ápices de las meso y metatibias con espinas largas de longitudes diferentes, más o menos intercaladas entre sí. **14**
- 13 Coloración píceo. Longitud 4 mm. Clípeo sinuado, con los ángulos anteriores redondeados y sin sedas. Pronoto transverso, semicircular, con puntuación densa de tamaño pequeño y grande mixta. Élitros con manchas rojizo-alutáceas.
. ***Agrilinellus ornatus***
- 13' Coloración negra, opaca. Longitud 4.5 a 5 mm. Clípeo sinuado en el medio con sedas diminutas y separadas en los bordes laterales. Pronoto transverso con puntuación densa. Élitros con las interestrías delgadas con puntuación grande y abundantes sedas amarillentas. ***Trichonotuloides glyptus***
- 14 Coloración pardo-rojiza, interestrías aplanadas o ligeramente convexas, glabras, microrreticuladas y/o con sedas pequeñas visibles sólo en el declive apical. **15**
- 14' Coloración negra, con tonos rojizos oscuros, interestrías planas con sedas amarillentas. Longitud 4.5 a 6 mm. Clípeo trapezoidal, ligeramente sinuado en medio. ***Cephalocyclus pullatus***
- 15 Interestrías planas o ligeramente planas, microrreticuladas, coloración píceo, amarillenta opaca. **16**

- 15' Interestrías convexas o ligeramente convexas, con puntuación pequeña y dispersa, coloración pardo-rojiza. **17**
- 16 Macho con los mesotarsómeros dos, tres y cuatro, cortos y ensanchados, uña externa más ancha que la interna. Longitud 6 a 7 mm. Coloración café-rojiza píceo. Cabeza y pronoto más oscuros que los élitros. Clípeo sinuado con sedas largas amarillentas. Espolón apical de las protibias doblado hacia abajo, con el ápice proyectado hacia el exterior. ***Cephalocyclus fuliginosus***
- 16' Macho con los mesotarsómeros delgados y alargados. Longitud de 5.5 a 7 mm. Clípeo trapezoidal ensanchado, sinuado, con sedas largas amarillentas. Bordes del pronoto con abundantes sedas largas amarillentas. Espolón apical de las protibias doblado hacia abajo, con el ápice proyectado hacia el interior. ***Cephalocyclus bordati***
- 17 Borde del pronoto con sedas largas amarillentas en los ángulos anteriores. Macho con el primer mesotarsómero proyectado y con una o dos sedas tan largas como los tres siguientes tarsómeros juntos. Longitud 4.5 a 7 mm. Coloración pardo-rojiza brillante. Clípeo semicircular. Interestrías convexas brillantes, con puntuación pequeña. Espolón apical de las protibias largo y acuminado. ***Cephalocyclus mexicanus***
- 17' Borde del pronoto sin sedas. Macho y hembra con los mesotarsómeros largos y delgados. Longitud 6 a 7.5 mm. Coloración rojiza-café oscura. Clípeo semicircular sinuado en el medio. Interestrías convexas brillantes, con puntuación pequeña. Macho con el espolón apical de las protibias corto doblado hacia abajo, con la base ancha y el ápice redondeado. ***Cephalocyclus durangoensis***

6.4 Redescripción de las especies de Aphodiini de la Reserva de la Biosfera “La Michilía”

***Agrilinellus ornatus* (Schmidt, 1911)**

Aphodius ornatus Schmidt, 1911: 14

(Lámina 3-a)

Longitud: 4 mm. Coloración píceo. Cuerpo convexo. Cabeza con puntuación densa de tamaño pequeño; epistoma convexo; clípeo sinuado en el medio, sin sedas en los bordes laterales; canto ocular redondeado más prominente que los ojos, con sedas largas amarillentas; sutura frontal en borde. Pronoto transverso, semicircular, con puntuación densa de tamaño pequeño y grande mixta; disco con una línea longitudinal en la mitad posterior sin puntuación; bordes laterales con el margen definido, ocultos en vista dorsal; base con el margen definido. Élitros alargados, subparalelos, convexos, con manchas rojizas-alutáceas; estrías delgadas pero bien definidas, con puntuación grande; interestrías planas, microrreticulada, con puntuación pequeña; bordes laterales y declive apical con sedas diminuta. Protibias tridentadas, aserradas en el borde externo; superficie dorsal lisa; espolón apical largo, delgado, acuminado, más largo que el primer tarsómero. Ápices de las meso y metatibias con espinas cortas de longitud similar. Epifaringe transversa (Lámina 1-a); borde anterior bisinuado; bordes laterales redondeados; pateoepitorma en forma de “U”; mesoepitorma con los márgenes laterales rectos; corifa con sedas largas y gruesas; pedia con sedas cortas y gruesas; quetopedia con quetas largas y gruesas, separadas y de longitud similar; quetoparias con abundantes quetas largas y delgadas de longitud similar; acantoparias con sedas largas; apofobea con sedas largas y delgadas.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera “La Michilía”; Cerro Blanco, Encina Gorda, 1-4-VII-2003, 2,620 m, I. Ávila col. 1 ♀ (IEXA).

Localidad típica: México.

Distribución: MÉXICO: Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Estado de México, Michoacán, Puebla y Veracruz.

Referencia: M. Dellacasa *et al.*, 2008.

***Alloblackburneus saylori* (Hinton, 1934)**

Aphodius saylori Hinton, 1934: 192

(Lámina 3-b)

Longitud: 4 mm. Coloración pardo-rojiza, clípeo y patas con coloración más clara. Cuerpo convexo. Cabeza con puntuación diminuta, dispersa; clípeo sinuado en el medio, bordes sin sedas; epistoma ligeramente convexo; sutura frontal visible pero suavemente impresa; canto ocular redondeado, un poco más prominente que los ojos y sin sedas. Pronoto con puntuación pequeña y grande; disco con puntuación diminuta, dispersa; bordes laterales ocultos en vista dorsal, con puntuación grande y pequeña mixta; base bisinuada, con el margen bien definido y sin sedas. Élitros alargados, convexos, subparalelos; estrías delgadas y punteadas, poco profundas; interestrías planas, con puntuación diminuta suavemente impresa; epipleura sin sedas. Escutelo triangular. Protibias tridentadas, aserradas en su borde externo; superficie dorsal con puntuación pequeña; espolón apical largo, acuminado. Ápices de las meso y metatibias con sedas largas y cortas, más o menos intercaladas entre sí.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera “La Michilía”; Mesa Larga, 18-VI-1986, Phicard-Villalobos, cols. 1 ♀ (**IEXA**); Cerro Blanco-Encina Gorda, 1-4-VII-2003, 2,620 m, I. Ávila col. 3 ♀ (**IEXA**).

Localidad típica: Real de Arriba, municipio de Temascaltepec, Estado de México.

Distribución: MÉXICO: Colima, Durango, Jalisco, Estado de México, Michoacán y Sinaloa.

Referencia: M. Dellacasa *et al.*, 2011a.

***Blackburneus guatemalensis* (Bates, 1887)**

Aphodius guatemalensis Bates, 1887: 188

(Lámina 3-c)

Longitud: 3 a 3.5 mm. Coloración píceo. Cuerpo convexo. Cabeza con la superficie con puntuación densa de tamaño pequeño; epistoma ligeramente convexo; clípeo ligeramente sinuado en el medio, bordes laterales con sedas diminutas separadas entre sí, casi imperceptibles; canto ocular redondeado, sin sedas; ojos ligeramente más prominentes que el canto; sutura frontal negra. Pronoto transverso, semicircular, convexo, superficie con puntuación densa de tamaño pequeño; bordes laterales de color rojizo oscuro, con el margen bien definido casi oculto en vista dorsal, sin sedas; base bisinuada, emarginada, sin sedas. Élitros café-alutáceos, convexos, subparalelos; estrías delgadas, punteadas; interestrías ligeramente convexas, microrreticuladas con puntuación pequeña suavemente impresa, declive apical con sedas diminutas; epipleura sin sedas; escutelo triangular, delgado. Protibias tridentadas, aserradas en su borde externo, superficie dorsal con puntuación pequeña; espolón apical largo, delgado, acuminado, más largo que el primer tarsómero. Ápices de las meso y metatibias con sedas largas y cortas, más o menos intercaladas entre sí. Macho: edeago con los parámetros alargados; tecto y proceso basal juntos más largos que los parámetros. Epifaringe transversa (Lámina 1-b); borde anterior ligeramente redondeado; bordes laterales redondeados; pateoepitorma en forma de "U"; mesoepitorma con los márgenes laterales cóncavos; corifa con dos sedas muy largas y delgadas; pedia con abundantes sedas largas y delgadas; quetopedia con quetas largas y delgadas, separadas entre sí; quetoparias con abundantes sedas largas en el ápice y cortas en la base; acantoparias con sedas cortas y delgadas.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera "La Michilía"; Minillas, 5-7-IX-2000, S. Anduaga y K. Grajales cols. 9 inds. (IEXA); Puerto del Toro, 5-7-IX-2000, S. Anduaga y K. Grajales cols. 6 inds. (IEXA).

Localidad típica: Quezaltenango, Guatemala.

Distribución: MÉXICO: Chiapas, Colima, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí y Veracruz; COSTA RICA; EL SALVADOR; GUATEMALA; HONDURAS; PANAMÁ.

Referencia: M. Dellacasa *et al.*, 2011a.

***Blackburneus saylorea* (Robinson, 1940)**

Aphodius saylorea Robinson, 1940: 147

(Lámina 3-d)

Longitud: 3 a 3.5 mm. Coloración negra-rojiza-pícea. Cuerpo convexo. Cabeza con puntuación densa de tamaño pequeño; epistoma ligeramente convexo; clípeo sinuado, sin sedas; canto ocular redondeado; ojos más prominentes que el canto; sutura frontal delgada, suavemente impresa. Pronoto transverso, superficie con puntuación densa de tamaño pequeño; ángulos redondeados; bordes laterales con el margen definido; base ligeramente bisinuada, emarginada. Élitros alargados, convexos, de coloración pícea con manchas rojizo-amarillentas en los húmeros y en toda la extensión de la sutura central; estrías delgadas, punteadas, no profundas; interestrías ligeramente convexas, con la superficie microrreticulada y con puntuación pequeña y dispersa; epipleura sin sedas. Escutelo triangular. Protibias tridentadas, aserradas en su borde externo, superficie dorsal con puntuación pequeña; espolón apical largo, delgado, acuminado, casi tan largo como los dos primeros tarsómeros juntos. Ápices de las meso y metatibias con espinas largas y cortas, más o menos intercaladas entre sí. Macho: edeago con los parámetros largos y delgados; tecto y proceso basal juntos más largos que los parámetros. Especie sin dimorfismo sexual.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera “La Michilía”; San Juan de Michis, 1-8-VIII-1994, 2,400 m, S. Anduaga col. 1 ♀ (IEXA); San Juan de Michis, 2-9-IX-1994, 2,400 m, S. Anduaga col. 1 ♂, 1 ♀ (IEXA).

Localidad típica: Patagonia, Santa Clara, Arizona (U.S.A.).

Distribución: MÉXICO: Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Veracruz y Zacatecas; E.U.A.

Referencia: M. Dellacasa *et al.*, 2011a.

***Blackburneus teposcolulaensis* M. Dellacasa, G. Dellacasa & Gordon, 2011**
Blackburneus teposcolulaensis M. Dellacasa, G. Dellacasa & Gordon, 2011: 32
(Lámina 3-e)

Longitud: 3.5 mm. Coloración picea-pardo-rojizo. Cuerpo convexo. Cabeza con puntuación densa de tamaño pequeño; clípeo trapezoidal, sinuado en el medio, bordes laterales sin sedas; canto ocular angulado, prominente sin sedas; sutura frontal negra; epistoma ligeramente convexo. Pronoto transverso, ángulos redondeados, superficie con puntuación densa de tamaño pequeño; bordes laterales ocultos en vista dorsal, con el margen definido; base bisinuada, emarginada; bordes y base con sedas pequeñas. Élitros largos, convexos, pardo-rojizos; estrías delgadas con puntuación grande hacia el declive apical; interestrías ligeramente convexas, con puntuación pequeña y pubescentes; epipleura con sedas diminutas. Escutelo triangular, negro. Protibias tridentadas, aserradas en el borde externo, superficie dorsal con puntuación pequeña; espolón apical más corto que el primer tarsómero. Ápices de las meso y metatibias con sedas largas de longitudes diferentes, más o menos intercaladas entre sí. Epifaringe transversa (Lámina 1-c); borde anterior y bordes laterales redondeados; pateoepitorma en forma de “U”; mesoepitorma con los márgenes laterales cóncavos; corifa con dos sedas largas y gruesas; pedia con abundantes sedas largas y delgadas; quetopedia con quetas largas y gruesas de longitud similar, separadas entre sí; quetoparias con abundantes quetas largas y delgadas de longitud similar; acantoparias con sedas pequeñas y delgadas; apofobea sin sedas.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera “La Michilía”; Puerto del Toro, 5-7-IX-2000, S. Anduaga y K. Grajales cols. 1 ♀ (**IEXA**).

Localidad típica: San Juan Teposcolula, 2,376 m, Oaxaca, México.

Distribución: MÉXICO: Durango, Estado de México, Michoacán y Oaxaca.

Referencia: M. Dellacasa *et al.*, 2011a.

***Cephalocyclus bordati* M. Dellacasa, G. Dellacasa & Gordon 2007**
Cephalocyclus bordati M. Dellacasa, G. Dellacasa & Gordon 2007: 94
(Lámina 3-f)

Longitud: 5.5 a 7 mm. Coloración parda oscura, brillante. Cuerpo convexo. Cabeza con puntuación pequeña; epistoma ligeramente convexo; clípeo trapezoidal, ligeramente sinuado en el medio, margen marcado, oscuro, con sedas largas amarillas en los bordes laterales y ausentes en el medio; canto ocular prominente, con sedas largas, sutura del canto débilmente marcada; sutura frontal suavemente marcada. Pronoto transverso, convexo, brillante, ligeramente aplanado a los lados; superficie con puntuación pequeña; base bisinuada, emarginada; base y bordes laterales con sedas largas y amarillas. Élitros alargados con los lados subparalelos; estrías delgadas, punteadas; interestrías ligeramente convexas, superficie microrreticulada, con puntuación pequeña y dispersa, casi imperceptible, con sedas muy cortas, visibles en su declive apical; epipleura con sedas largas en sus dos tercios anteriores; húmeros sin dientes; escutelo triangular. Protibias tridentadas, aserradas en el borde externo, superficie lisa; espolón apical más largo que el primer tarsómero. Meso y metatibias con dos carenas transversales en su borde externo; ápices de las meso y metatibias con espinas largas desiguales. Macho: clípeo más ancho, de apariencia aplanado; canto ocular angulado. Pronoto más aplanado. Espolón de las protibias doblado hacia abajo, con el ápice proyectado hacia el interior. Placa metasternal cóncava. Edeago con parámetros cortos, ápice agudo y curvado hacia abajo; tecto ensanchado en la base; pieza basal ancha, casi tan larga como el tecto. Hembra: canto ocular con el borde curvado. Espolón de las protibias largo y delgado, acuminado. Placa metasternal plana. Epifaringe transversa (Lámina 1-d); borde anterior casi recto; bordes laterales redondeados; Pateoepitorma en forma de "V"; mesoepitorma con los márgenes

laterales convexos; corifa con dos sedas largas y delgadas; pedia con abundantes sedas cortas y delgadas; quetopedia con abundantes quetas gruesas y largas, separadas entre sí; quetoparias con abundantes quetas largas y delgadas; acantoparias con sedas largas y delgadas; apofobia con abundantes sedas largas y delgadas.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera “La Michilía”; Piedra Herrada, 15-VIII-1979, Col. M. A. Morón, 1 ind. (**IEXA**); Súchil, Piedra Herrada, 15-VIII-1979, Col. M. A. Morón, 1 ind. (**MXAL**); 18-VIII-1979, Morón y Cervantes, 31 inds. (**IEXA**); 18-VI-1986, Pichard-Villalobos, 1 ind. (**IEXA**); 20-VII-1986, Pichard-Villalobos, 1 ind. (**IEXA**); 3-VII-1986, R. Terrón, 1 ind. (**IEXA**); 4-VII-1986, R. Terrón, 15 inds. (**IEXA**); 6-VII-1986, R. Terrón, 39 inds. (**IEXA**); 4-6-VII-1986, R. Terrón, 58 inds. (**IEXA**); 7-VII-1986, R. Terrón, 78 inds. (**IEXA**); 9-VII-1986, R. Terrón, 109 inds. (**IEXA**); 10-VII-1986, R. Terrón, 71 inds. (**IEXA**); 7-VI-12-VIII-1987, R. Terrón, 14 inds. (**IEXA**); 12-VII-9-VIII-1987, R. Terrón, 14 inds. (**IEXA**); Piedra Herrada, 10-VIII-2001, S. Anduaga y K. Grajales, 30 inds. (**IEXA**); Cerro Blanco, Encina Gorda, 1-4-VII-2003, I. Ávila, 129 inds. (**IEXA**).

Localidad típica: San José Babicora, Chihuahua, México.

Distribución: MÉXICO: Chihuahua y Durango.

Referencia: M. Dellacasa *et al.*, 2007a.

***Cephalocyclus durangoensis* (Bates, 1887)**

Aphodius hoguei var. *durangoensis* Bates, 1887: 91

(Lámina 4-a)

Longitud: 6 a 7.5 mm. Coloración pardo-rojiza, oscura. Cabeza y pronoto más oscuros que los élitros. Cuerpo convexo, ligeramente aplanado. Cabeza con la superficie microrreticulada y con puntuación pequeña y densa; clípeo semicircular, ligeramente sinuado en el medio; con sedas largas en los bordes laterales, ausentes en la parte media; borde bien definido; canto ocular prominente, angulado, con sedas largas; sutura frontal suavemente impresa, casi imperceptible.

Pronoto transverso, con los bordes laterales ligeramente aplanados; superficie con puntuación pequeña y densa; base bisinuada, emarginada; disco más oscuro; bordes laterales con sedas diminutas, casi imperceptibles. Élitros alargados, convexos, levemente aplanados, ligeramente ensanchados en su mitad posterior; estrías delgadas y punteadas; interestrías ligeramente aplanadas, microrreticuladas, con puntuación pequeña suavemente marcada, con sedas diminutas, visibles en su declive apical. Protibias tridentadas, aserradas, con la superficie dorsal lisa; espolón acuminado, más largo que el primer tarsómero. Meso y metatibias con dos carenas transversales en su borde externo; ápices de las meso y metatibias con espinas largas desiguales. Mesoesternón con un surco longitudinal delgado, suavemente marcado. Macho: clípeo ligeramente sinuado; canto ocular más angulado; pronoto menos convexo y con los ángulos anteriores y posteriores más aplanados. Espolón de la protibia doblado hacia abajo, ensanchado en la base y con el ápice redondeado. Placa metasternal cóncava. Edeago con parámetros cortos y curvados en el ápice; tecto largo, bilobulado, ensanchado en su mitad posterior. Hembra: clípeo ligeramente trapezoidal, truncado; canto ocular menos prominente; espolón de las protibias largo y delgado, acuminado. Placa metasternal plana. Epifaringe transversa (Lámina 1-e); borde anterior casi recto; bordes laterales redondeados; pateoepitorma en forma de "V"; mesoepitorma con los márgenes laterales rectos; corifa con dos sedas largas y gruesas y con cuatro sedas cortas y gruesas; pedia con abundantes sedas cortas y delgadas; quetopedia con quetas largas y gruesas, separadas entre sí; quetoparias con abundantes quetas largas y delgadas; acantoparias sin sedas; apofobea con abundantes sedas de tamaño pequeño.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera "La Michilía"; 18-VIII-1979, M. A. Morón, 14 inds. (IEXA); 4-VII-1986, R. Terrón, 1 ind. (IEXA); 6-VII-1986, R. Terrón, 1 ind. (IEXA); 4-6-VII-1986, R. Terrón, 1,946 inds. (IEXA); 7-VII-1986, R. Terrón, 8 inds. (IEXA); 9-VII-1986, R. Terrón, 35 inds. (IEXA); 10-VII-1986, R. Terrón, 567 inds. (IEXA); 7-VI-12-VIII-1987, R. Terrón, 71 inds. (IEXA); 12-VII-9-VIII-1987, R. Terrón, 183 inds. (IEXA); 9-VIII-11-IX-1987, R. Terrón, 268 inds. (IEXA); VII-VIII-1987, Anduaga y Santos, 44 inds. (IEXA); 9-VIII-11-IX-1989, R. Terrón, 4 inds. (IEXA); 1-4-VIII-2003, I. Ávila, 6 inds. (IEXA).

Localidad típica: Refugio en Durango, Durango, México.

Distribución: MÉXICO: Coahuila, Durango, Michoacán, Nuevo León y Oaxaca.

Referencia: M. Dellacasa *et al.*, 2007a.

***Cephalocyclus fuliginosus* (Harold, 1863)**

Aphodius fuliginosus Harold, 1863: 330

(Lámina 4-b)

Longitud: 6 a 7 mm. Coloración pardo-rojiza, píceo. Cuerpo convexo. Cabeza con la superficie microrreticulada, con puntuación dispersa casi imperceptible; epistoma ligeramente convexo; clípeo ligeramente sinuado en el medio, con sedas largas amarillas en los bordes laterales y ausentes en el borde anterior, con el margen débilmente marcado; canto ocular prominente, ángulo del borde redondeado, con sedas largas, sutura del canto débilmente marcada; sutura frontal débilmente marcada de color negro. Pronoto transverso, convexo, ligeramente aplanado en los lados, con la superficie microrreticulada y con puntuación pequeña dispersa, con un surco longitudinal en la base; base bisinuada, emarginada; base y bordes laterales con sedas cortas que crecen en la propleura. Élitros alargados, ligeramente ensanchados en su mitad posterior; estrías delgadas, punteadas; interestrías aplanadas, superficie microrreticulada con puntuación pequeña y dispersa, casi imperceptible, con sedas erectas cortas amarillentas visibles en el declive apical; epipleura con sedas largas en sus dos tercios anteriores; húmeros sin dientes; escutelo triangular. Protibias tridentadas, aserradas en el borde externo, con el espolón apical tan largo como el primer tarsómero, superficie lisa. Meso y metatibias con dos carenas transversales en su borde externo; ápices de las meso y metatibias con espinas largas desiguales. Macho: Canto ocular más angulado. Espolón de las protibias doblado hacia abajo, con el ápice proyectado hacia el exterior. Mesotarsómeros II, III y IV, cortos y ensanchados. Uñas externas de las mesopatas ensanchadas. Placa metasternal cóncava. Edeago con parámetros alargados; tecto bilobulado en su mitad anterior. Hembra: canto ocular con el ángulo curvo. Espolón de las protibias alargado, acuminado. Mesotarsómeros alargados y delgados.

Placa metasternal aplanada. Epifaringe transversa (Lámina 1-f); borde anterior casi recto; bordes laterales subparalelos; pateoepitorma en forma de "V"; mesoepitorma con los márgenes laterales convexos; corifa con cuatro sedas largas y gruesas; pedia con abundantes sedas pequeñas y delgadas; quetopedia con quetas largas y gruesas, separadas entre sí; quetoparias con abundantes quetas largas en el ápice y cortas en la base; acantoparias con sedas largas y delgadas; apofobea con abundantes sedas cortas y delgadas.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera "La Michilía"; 17-VI-1976, Halffter y Reyes, 1 ind. (IEXA); Vicente Guerrero, 1-6-VII-1978, Halffter, 3 inds. (IEXA); Súchil, Piedra Herrada, 23-VI-1979, M. A. Morón, 1 ind. (IEXA); Súchil, Piedra Herrada, 23-VI-1979, Col. M. A. Morón, 53 inds. (MXAL); Súchil, Piedra Herrada, 24-VI-1979, M. A. Morón, 47 inds. (IEXA); Súchil, Piedra Herrada, 25-VI-1979, M. A. Morón, 34 inds. (IEXA); Súchil, Piedra Herrada, 16-VII-1979, M. A. Morón, 1 ind. (IEXA); 18-VIII-1979, Morón y, Morón y Cervantes, 95 inds. (IEXA); Piedra Herrada, 7-VI-1980, Y. López, 1 ind. (IEXA); 2-9-VII-1980, Halffter y Reifkohl, 7 inds. (IEXA); 9-VIII-1984, Y. López, 1 ind. (IEXA); 14-VI-1986, Pichard-Villalobos, 3 inds. (IEXA); Mesa Larga, 18-VI-1986, Pichard-Villalobos, 18 inds. (IEXA); Piedra Herrada, 19-VI-1986, Pichard-Villalobos, 1 ind. (IEXA); Piedra Herrada, 20-VI-1986, Pichard-Villalobos, 1 ind. (IEXA); 3-VII-1986, R. Terrón, 8 inds. (IEXA); 4-VII-1986, R. Terrón, 158 inds. (IEXA); 6-VII-1986, R. Terrón, 219 inds. (IEXA); 4-6-VII-1986, R. Terrón, 22 inds. (IEXA); 7-VII-1986, R. Terrón, 405 inds. (IEXA); 9-VII-1986, R. Terrón, 145 inds. (IEXA); 10-VII-1986, R. Terrón, 141 inds. (IEXA); VII-1986, R. Terrón, 16 inds. (IEXA); VII-VIII-1987, Anduaga y Santos, 1 ind. (IEXA); Piedra Herrada, 10-VIII-2001, S. Anduaga y K. Grajales, 33 inds. (IEXA); Cerro Blanco, Encina Gorda, 1-4-VII-2003, I. Ávila, 40 inds. (IEXA).

Localidad típica: Oaxaca, México.

Distribución: MÉXICO: Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Tlaxcala y Zacatecas; GUATEMALA.

Referencia: M. Dellacasa *et al.*, 2007a.

***Cephalocyclus mexicanus* (Harold, 1862)**

Aphodius mexicanus Harold, 1862: 380

(Lámina 4-c)

Longitud: 4.5 a 7 mm. Coloración pardo-rojiza, brillante. Cuerpo convexo. Cabeza con la superficie punteada; epistoma ligeramente convexo; clípeo semicircular con el margen bien definido en toda su extensión, con sedas largas en los bordes laterales y ausente en el medio; canto ocular prominente, con sedas largas; sutura frontal débilmente marcada, de color negro a los lados. Pronoto transverso, convexo, superficie brillante y punteada, ligeramente aplanado a los lados, con sedas largas en su mitad anterior, borde bisinuado, emarginado, con sedas largas. Élitros convexos; estrías delgadas pero bien impresas, punteadas; interestrías microrreticuladas, convexas, brillantes, con puntuación pequeña; epipleura con sedas largas en sus dos tercios anteriores; húmeros sin dientes. Protibia tridentada, aserrada en el borde externo; espolón apical más largo que el primer tarsómero, superficie lisa. Meso y metatibias con dos carenas transversales en su borde externo; ápices de las meso y metatibias con espinas largas desiguales. Macho: cabeza más aplanada; canto ocular angulado de forma triangular. Pronoto ligeramente más aplanado y con los bordes laterales redondeados. Primer tarsómero de las mesotibias delgado y alargado, con el ápice proyectado y con una o dos sedas tan largas o más que los siguientes tres tarsómeros combinados. Placa metasternal ligeramente cóncava. Edeago con los parámetros alargados y con el ápice curvado hacia abajo; base de los parámetros triangular; tecto delgado, ensanchado en su borde posterior, bilobulado. Espolón de las protibias acuminado, ligeramente ensanchado. Hembra: canto ocular menos prominente, con el ápice redondeado. Pronoto convexo con los bordes subparalelos. Placa metasternal aplanada. Espolón de la protibia delgado y acuminado. Epifaringe transversa (Lámina 1-g); borde anterior casi recto; bordes laterales subparalelos; pateoepitorma en forma de “V”; mesoepitorma con los márgenes laterales ligeramente convexos; pedia con abundantes sedas pequeñas; quetopedia con quetas largas y gruesas, separadas ente sí; quetoparias con abundantes quetas

largas en el ápice y cortas en la base; acantoparias sin sedas; apofobea con abundantes sedas pequeñas y delgadas.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera “La Michilía”; San Juan de Michis, 9-10-VII-1977, Halffter, 1 ind. (**IEXA**); Súchil, Piedra Herrada, 15-VIII-1979, M. A. Morón, 6 inds. (**IEXA**); Súchil, Piedra Herrada, 15-VIII-1979, Col. M.A. Morón, 7 inds. (**MXAL**); Súchil, Piedra Herrada, 15-VIII-1979, Col. F. Cervantes, 2 inds. (**MXAL**); 18-VIII-1979, Morón y Cervantes, 40 inds. (**IEXA**); Mesa Larga, 18-VI-1986, Pichard-Villalobos, 4 inds. (**IEXA**); Piedra Herrada, 19-VI-1986, Pichard-Villalobos, 9 inds. (**IEXA**); Piedra Herrada, 20-VI-1986, Pichard-Villalobos, 1 ind. (**IEXA**); 3-VII-1986, R. Terrón, 10 inds. (**IEXA**); 4-VII-1986, R. Terrón, 45 inds. (**IEXA**); 6-VII-1986, R. Terrón, 34 inds. (**IEXA**); 7-VII-1986, R. Terrón, 71 inds. (**IEXA**); 9-VII-1986, R. Terrón, 37 inds. (**IEXA**); 10-VII-1986, R. Terrón, 22 inds. (**IEXA**); VII-1986, R. Terrón, 4 inds. (**IEXA**); Piedra Herrada, 10-VIII-2001, S. Anduaga y K. Grajales, 48 inds. (**IEXA**).

Localidad típica: Parada, Oaxaca, México.

Distribución: MÉXICO: Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro y Sinaloa; GUATEMALA.

Referencia: M. Dellacasa *et al.*, 2007a.

***Cephalocyclus pullatus* (Schmidt A., 1913)**
Aphodius (Platyderus) pullatus Schmidt A., 1913: 123
(Lámina 4-d)

Longitud: 4.5 a 6 mm. Coloración negro-rojizo. Cuerpo convexo. Cabeza con puntuación pequeña, densa, marcada; epistoma ligeramente convexo de color rojizo; clípeo rojizo, trapezoidal, ligeramente sinuado, con sedas cortas en los bordes laterales; canto ocular prominente, angulado, con sedas largas; sutura frontal delgada, suavemente impresa; sutura del canto ocular visible. Pronoto transverso con la superficie con puntuación pequeña, densa;

bordes laterales rojizos con el margen marcado y con sedas diminutas; base bisinuada y con sedas diminutas, emarginada. Élitros alargados, convexos, ligeramente ensanchados hacia su mitad posterior; estrías delgadas, punteadas; interestrías anchas, aplanadas, con la superficie microrreticulada, con sedas cortas y delgadas de color amarillento; escutelo triangular; epipleura con sedas largas y delgadas de color amarillento en sus dos primeros tercios. Húmeros sin dientes. Protibias tridentadas, aserradas, con la superficie dorsal lisa; espolón apical delgado, más largo que el primer tarsómero; meso y metatibias con dos carenas transversales en su borde externo; ápices con sedas largas desiguales. Macho: clípeo más ancho, ligeramente aplanado; canto ocular muy prominente; pronoto con los ángulos anteriores y posteriores ligeramente aplanados; Protibias con el espolón apical doblado hacia abajo y con el ápice proyectado hacia el interior. Edeago con los parámetros cortos, anchos, curvados en el ápice; proceso basal largo. Hembra: protibias con el espolón apical largo, delgado, acuminado. Epifaringe transversa (Lámina 1-h); borde anterior casi recto con los ángulos laterales ligeramente elevados; bordes laterales redondeados; pateoepitorma en forma de "V"; mesoepitorma con los márgenes laterales ligeramente convexos; corifa con sedas largas y gruesas; pedia con abundantes sedas cortas y delgadas; quetopedia con quetas largas y gruesas, muy separadas entre sí; quetoparias con quetas largas y gruesas, ligeramente separadas entre sí; acantoparias con sedas largas y delgadas; apofobea con abundantes sedas delgadas y pequeñas.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera "La Michilía"; 9-VIII-11-IX-1987, R. Terrón, 1 ind. (IEXA); 9-VIII-11-IX-1987, R. Terrón, 8 inds. (IEXA).

Localidad típica: Sierra de Durango, Durango, México.

Distribución: MÉXICO: Durango y Sinaloa.

Referencia: M. Dellacasa *et al.*, 2007a.

***Coelotrachelus kuntzeni* (Schmidt, 1913)**
Aphodius (Coelotrachelus) kuntzeni Schmidt, 1913: 175
(Lámina 4-e)

Longitud: 8 a 9 mm. Coloración negro-rojizo o pardo-rojizo. Cuerpo convexo. Cabeza con puntuación densa de tamaño diminuto; epistoma convexo; clípeo trapezoidal, sinuado en el medio con los ángulos anteriores dentados, bordes laterales redondeados con abundantes sedas largas amarillentas; sutura frontal no impresa; canto ocular muy prominente de forma triangular y con abundantes sedas largas amarillentas. Pronoto transverso, convexo, con puntuación densa de tamaño diminuto; bordes laterales aplanados y redondeados con el margen definido pero delgado; base con el margen definido pero delgado, ángulos dentados. Élitros alargados, ligeramente ensanchados en su mitad posterior; estrías delgadas, punteadas; interestrías aplanadas con puntuación densa de tamaño diminuto; epipleura sin sedas. Escutelo triangular. Protibias tridentadas con el borde exterior no aserrado; superficie dorsal lisa; espolón apical más largo que los dos primeros tarsómeros juntos. Ápices de las meso y metatibias con espinas largas de longitudes diferentes, más o menos intercaladas entre sí. Macho: bordes laterales del pronoto ligeramente más extendidos.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera “La Michilía”; Piedra Herrada, Súchil, 2-VI-1988, S. Anduaga, col. 2 ♂ (Paratipos) y 1 ♀ (Alotipo) (MXAL).

Localidad típica: Sierra de Durango, Durango, México.

Distribución: MÉXICO: Durango y Estado de México.

Referencia: Cabrero-Sañudo *et al.*, 2007a, 2010; M. Dellacasa *et al.*, 2009.

***Gonaphodiellus opisthius* (Bates, 1887)**

Aphodius opisthius Bates, 1887: 92

(Lámina 4-f)

Longitud: 4 a 5 mm. Coloración amarillo brillante, con manchas oscuras. Cuerpo convexo, ligeramente aplanado. Cabeza con puntuación pequeña y densa bien definida; epistoma convexo; clípeo trapezoidal, truncado, ligeramente sinuado en el medio, con sedas muy cortas en toda su extensión, casi imperceptibles; canto ocular redondeado, un poco más prominente que los ojos; sutura frontal suavemente impresa. Pronoto transverso, convexo, con puntuación pequeña y densa; disco más oscuro en los bordes laterales; base bisinuada, emarginada; bordes con sedas cortas, casi imperceptibles. Élitros levemente aplanados, bordes laterales ligeramente ensanchados en la parte media; cada élitro con manchas irregulares amarillentas y oscuras en su declive apical; estrías delgadas y punteadas; interestrías ligeramente aplanadas con puntuación pequeña, débilmente impresa, con sedas cortas y delgadas visibles en su declive apical; epipleura sin sedas; húmeros subdentados. Protibias tridentadas, aserradas en el borde externo, superficie dorsal con puntuación pequeña, sedas cortas y erectas; espolón apical acuminado y delgado, más largo que el primer tarsómero. Meso y metatibias con dos carenas transversales en su borde exterior; ápices de las meso y metatibias con sedas largas desiguales. Macho: edeago con parámetros largos, anchos en la base; tecto más ancho que la base de los parámetros. Especie con escaso dimorfismo sexual. Epifaringe transversa (Lámina 2-a); borde anterior redondeado, sinuado en medio; bordes laterales redondeados; pateoepitorma en forma de "U"; mesoepitorma con los márgenes laterales ligeramente cóncavos; corifa con dos sedas largas y gruesas; pedia con abundantes sedas largas y delgadas; quetopedia con quetas largas y gruesas; quetoparias con abundantes quetas largas y delgadas; acantoparias con sedas cortas y delgadas; apofobea con sedas pequeñas y delgadas.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera "La Michilía"; Súchil, Piedra Herrada, 24-VI-1979, Col. M.A. Morón, 5 inds. (**MXAL**); Súchil, Piedra Herrada, 25-VI-1979, Col. M.A. Morón, 19 inds. (**MXAL**); Mesa Larga, 18-VI-1986, Pichard-Villalobos, 1 ind. (**IEXA**); Piedra Herrada, 19-VI-1986, Pichard-Villalobos, 11 inds. (**IEXA**); Piedra Herrada, 20-VI-1986, Pichard-Villalobos, 13

inds. (IEXA); 3-VII-1986, R. Terrón, 1 ind. (IEXA); 4-VII-1986, R. Terrón, 9 inds. (IEXA); 6-VII-1986, R. Terrón, 8 inds. (IEXA); 4-6-VII-1986, R. Terrón, 1 ind. (IEXA); 7-VII-1986, R. Terrón, 20 inds. (IEXA); 9-VII-1986, R. Terrón, 1 ind. (IEXA); VII-1986, R. Terrón, 46 inds. (IEXA); 5-IX-1986, R. Terrón, 14 inds. (IEXA); 7-IX-1986, R. Terrón, 6 inds. (IEXA); San Juan de Michis, 12-IX-1989, S. Anduaga, 2 inds. (IEXA); Piedra Herrada, 5-7-IX-2000, S. Anduaga y K. Grajales, 3 inds. (IEXA); Piedra Herrada, 10-VIII-2001, S. Anduaga y K. Grajales, 24 inds. (IEXA); Cerro Blanco, Encina Gorda, 1-4-VII-2003, I. Ávila, 14 inds. (IEXA).

Localidad típica: Cerro de Plumas, Veracruz, México.

Distribución: MÉXICO: Chiapas, Colima, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Tlaxcala y Veracruz; GUATEMALA; COSTA RICA.

Referencia: M. Dellacasa *et al.*, 2002 y Cabrero-Sañudo *et al.*, 2007a.

***Labarrus pseudolividus* (Balthasar, 1941)**

Aphodius (Nialus) pseudolividus Balthasar, 1941: 148

(Lámina 5-a)

Longitud: 4.5 a 6 mm. Coloración amarillo brillante, con manchas oscuras. Cuerpo convexo. Cabeza con puntuación pequeña, suavemente impresa, con dos manchas amarillas; epistoma convexo; clípeo ligeramente sinuado, con los bordes redondeados, y con sedas cortas en toda su extensión; canto ocular con el borde lateral truncado, borde anterior redondeado; ojos más prominentes que el canto; sutura frontal de color negro a los lados pero no marcada, con tres tubérculos cónicos. Pronoto transverso, convexo, los bordes laterales no se ven en vista dorsal, superficie con puntuación pequeña y grande mixta, muy separada entre sí; disco oscuro, bordes amarillentos; base emarginada; bordes laterales son sedas cortas. Escutelo pentagonal. Élitros convexos, con manchas pardas irregulares simétricas; estrías delgadas, con puntuación grande; interestrías ligeramente aplanadas con puntuación pequeña débilmente impresa, casi

imperceptible. Húmeros sin dientes. Protibias tridentadas, aserradas en el borde externo, superficie dorsal lisa; espolón apical acuminado, más largo que el primer tarsómero. Meso y metatibias con dos carenas transversales en su borde externo; ápices de las meso y metatibias con sedas cortas. Mesoesternón con un surco longitudinal bien marcado. Macho: edeago con los parámetros alargados, delgados y curvados, tan largos como el tecto y el proceso basal juntos. Epifaringe transversa (Lámina 2-b); borde anterior sinuado; bordes laterales redondeados; pateoepitorma en forma de “U”; mesoepitorma con los márgenes laterales rectos; corifa con dos sedas largas y gruesas; pedia con abundantes sedas largas y delgadas; quetopedia con quetas largas y gruesas, muy separadas entre sí; quetoparias con abundantes quetas largas y gruesas; acantoparias con sedas largas y delgadas; apofobea con abundantes sedas pequeñas.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera “La Michilía”; Puerto del Toro, 5-7-IX-2000, S. Anduaga y K. Grajales cols. 5 inds. (IEXA).

Localidad típica: Buenos Aires, Argentina.

Distribución: MÉXICO: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas; NORTE, CENTRO Y SUDAMÉRICA; AUSTRALIA; OCEANÍA; CENTRO Y SURESTE DE ÁFRICA.

Referencia: M. Dellacasa *et al.*, 2002 y Cabrero-Sañudo *et al.*, 2007a.

***Oscarinus indutilis* (Harold, 1874)**
Aphodius indutilis Harold, 1874: 178
(Lámina 5-b)

Longitud: 4 a 4.5 mm. Coloración pardo-rojiza, pardo brillante. Cuerpo convexo. Cabeza con la superficie densamente punteada; epistoma convexo, giboso en el centro; clípeo trapezoidal, sinuado, reticulado, con los ángulos anteriores en punta, ligeramente levantados; sutura frontal trigibosa; canto ocular redondeado, los ojos ligeramente más prominentes. Pronoto transverso, con la superficie densamente punteada; bordes laterales redondeados, con el margen oculto en vista dorsal; base bisinuada, con el margen marcado; ángulos anteriores con algunas sedas largas amarillentas. Élitros alargados, subparalelos; estrías delgadas, punteadas; interestrías aplanadas, con puntuación pequeña, sin sedas; epipleura oculta, no visible en vista dorsal, con sedas largas amarillentas en su mitad anterior y con sedas diminutas en su mitad posterior; húmeros sin diente. Escutelo triangular. Protibias tridentadas, aserradas en el borde externo, con la superficie dorsal lisa; espolón apical delgado, acuminado, más largo que el primer tarsómero. Meso y metatibias con dos carenas transversales en su borde externo; ápices con sedas acuminadas cortas. Placa metasternal y fémures con puntuación pequeña. Macho: placa metasternal cóncava. Edeago con los parámetros alargados, con el ápice redondeado aplanado; tecto y proceso basal juntos tan largos como los parámetros. Hembra: placa metasternal plana. Especie con escaso dimorfismo sexual. Epifaringe transversa (Lámina 2-c); borde anterior bisinuado; bordes laterales redondeados; pateoepitorma en forma de “V”; mesoepitorma con los márgenes laterales convexos; corifa con dos sedas largas y gruesas y dos más cortas; pedia con abundantes sedas largas y delgadas, y con quetas gruesas; quetopedia con quetas largas y gruesas, separadas entre sí; quetoparias con abundantes quetas largas y gruesas; acantoparias con sedas largas y delgadas; apofobea con sedas largas y delgadas.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera “La Michilía”; Súchil, Piedra Herrada, 23-VI-1979, Col. M. A. Morón, 2 inds. (MXAL); Rancho La Peña, 14-VI-1986, Pichard-Villalobos, 6 inds. (IEXA).

Localidad típica: México.

Distribución: MÉXICO: Chiapas, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Veracruz y Zacatecas; GUATEMALA; COSTA RICA.

Referencia: M. Dellacasa *et al.*, 2002 y Cabrero-Sañudo *et al.*, 2007a.

***Pharaphodius oleosus* (Harold, 1871)**

Aphodius oleosus Harold, 1871: 260

(Lámina 5-c)

Longitud: 5 a 8 mm. Coloración negro-pardo-rojizo, brillante. Cuerpo convexo. Cabeza con puntuación pequeña, suavemente marcada; epistoma convexo; clípeo trapezoidal, sinuado, con los ángulos anteriores redondeados y ligeramente levantados; canto ocular prominente, redondeado, con sedas diminutas en el borde; sutura frontal no impresa, con tres tubérculos cónicos. Pronoto transverso con una línea longitudinal delgada y sin puntuación en la parte central; superficie con puntuación densa, pequeña y grande mixta; los bordes redondeados y con el margen bien definido; base bisinuada, emarginada, ángulos posteriores con sedas pequeñas. Élitros convexos, alargados, subparalelos; estrías delgadas con puntuación grande, ensanchadas hacia la base donde todas terminan sin unirse entre ellas; interestrías con la superficie microrreticulada y con puntuación pequeña, débilmente marcada, casi imperceptible; epipleura con sedas delgadas y pequeñas en sus dos tercios anteriores. Protibias tridentadas, aserradas en su borde externo, superficie dorsal lisa; espolón apical largo y delgado, acuminado, más largo que el primer tarsómero. Meso y metatibias con dos carenas transversales en el borde externo; ápices con espinas cortas, acuminadas; profémures con puntuación setosa; meso y metafémures con puntuación pequeña, suavemente marcada. Mesoesternón punteado, con un surco delgado longitudinal. Macho con los tubérculos de la frente bien definidos. Edeago con parámetros alargados, los ápices aplanados y divergentes; tecto corto, ensanchado en la base; proceso basal alargado. Especie con escaso dimorfismo sexual. Epifaringe transversa

(Lámina 2-d); borde anterior bisinuado; bordes laterales redondeados; pateoepitorma en forma de “V”; mesoepitorma con los márgenes laterales cóncavos; corifa con cuatro sedas largas y gruesas; pedia con abundantes sedas cortas y delgadas; quetopedia con quetas largas y gruesas, separadas entre sí; quetoparias con abundantes quetas largas y delgadas; acantoparias con sedas largas y delgadas; apofobea con abundantes sedas largas y delgadas.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera “La Michilía”; Súchil, Piedra Herrada, 15-VI-1979, Col. M. A. Morón y F. Cervantes, 2 inds. (**MXAL**); Piedra Herrada, 15-VIII-1979, F. Cervantes, 2 inds. (**IEXA**); 18-VIII-1979, Morón y Cervantes, 6 inds. (**IEXA**); 4-VII-1986, R. Terrón, 1 ind. (**IEXA**); 6-VII-1986, R. Terrón, 1 ind. (**IEXA**); 7-VII-1986, R. Terrón, 1 ind. (**IEXA**); 9-VII-1986, R. Terrón, 1 ind. (**IEXA**); 10-VII-1986, R. Terrón, 2 inds. (**IEXA**); Puerto del Toro, 5-7-IX-2000, S. Anduaga y K. Grajales, 3 inds. (**IEXA**); Piedra Herrada, 10-VII-2001, S. Anduaga y K. Grajales, 4 inds. (**IEXA**).

Localidad típica: México.

Distribución: MÉXICO: Durango, Jalisco, Estado de México, Michoacán y Morelos.

Referencias: M. Dellacasa *et al.*, 2002 y Cabrero-Sañudo *et al.*, 2007a.

***Planolinellus vittatus* (Say, 1825)**

Aphodius vittatus Say, 1825: 191

(Lámina 5-d)

Longitud: 3.5 a 4 mm. Coloración; cabeza y pronoto negro brillante, élitros y patas pardo-rojizo. Cabeza con puntuación pequeña, densa; epistoma ligeramente aplanado; clípeo trapezoidal, ligeramente sinuado, bordes sin sedas; sutura frontal con un tubérculo central y gibosa a los lados; canto ocular redondeado, los ojos son ligeramente más prominentes, con sedas largas amarillentas. Pronoto transversal, con puntuación densa de tamaño pequeño; bordes laterales redondeados ocultos en vista dorsal, con el margen bien definido; base con el margen bien

definido; bordes y base con sedas cortas amarillentas, separadas. Élitros alargados, subparalelos, ligeramente aplanados, con sedas pequeñas amarillentas en su declive apical; estrías gruesas, punteadas; interestrías planas, con puntuación pequeña; epipleura con sedas largas amarillentas en su mitad anterior. Escutelo triangular. Protibias tridentadas, con uno o dos procesos dentales pequeños en su borde externo, superficie dorsal lisa; espolón apical largo y delgado, acuminado, más largo que el primer tarsómero. Meso y metatibias con dos carenas transversales en su borde externo; ápices con sedas cortas de longitud similar. Macho: edeago con los parámetros cortos, anchos y los ápices divergentes; tecto y proceso basal juntos más largos que los parámetros; placa metasternal ligeramente cóncava. Tubérculo frontal cónico, prominente. Hembra; placa metasternal plana. Tubérculo frontal menos prominente que el macho.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera “La Michilía”; Rancho La Peña, 14-VI-1986, Pichard-Villalobos, 4 inds. (**IEXA**); Piedra Herrada, 18-VII-1986, Pichard-Villalobos, 2 inds. (**IEXA**); San Juan de Michis, 12-IX-1989, S. Anduaga, 2 ind. (**IEXA**); Cerro Blanco, Encina Gorda, 1-4-VII-2003, I. Ávila, 1 ind. (**IEXA**).

Localidad típica: Pensilvania, Estados Unidos de América.

Distribución: MÉXICO: Chihuahua, Chiapas, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas; CANADÁ; E.U.A.

Referencias: M. Dellacasa *et al.*, 2002, Cabrero-Sañudo *et al.*, 2007a y Gordon & Skelley, 2007.

***Pseudagolius coloradensis* (Horn, 1870)**

Aphodius coloradensis Horn, 1870: 130

(Lámina 5-e)

Longitud: 5 a 7 mm. Coloración negro-rojiza brillante. Cuerpo convexo. Cabeza con la superficie punteada, densa; epistoma convexo; clípeo sinuado, con los ángulos anteriores agudos y levantados, bordes laterales con sedas largas amarillentas; sutura frontal impresa, delgada; canto ocular prominente, con los bordes redondeados y con sedas largas amarillentas. Pronoto transverso con una línea longitudinal sin puntuación, más angosto que los élitros, superficie con puntuación pequeña y grande mixta; bordes laterales con sedas largas, ángulos anteriores ligeramente aplanados; base bisinuada; bordes y base con el margen bien definido. Élitros convexos, ensanchados en su mitad posterior; estrías delgadas, punteadas; interestrías ligeramente aplanadas, con puntuación pequeña; epipleura con sedas pequeñas y delgadas; escutelo triangular. Húmeros sin dientes. Protibias tridentadas, aserradas en su borde externo, superficie dorsal lisa, espolón apical delgado, acuminado, más largo que el primer tarsómero. Meso y metatibias con dos carenas transversales en su borde externo; ápices con sedas largas desiguales. Fémures con puntuación pequeña. Macho: parámetros largos, ensanchados en la base con el ápice curvado; tecto ensanchado en la base. No hay dimorfismo sexual aparente. Epifaringe transversa (Lámina 2-e); borde anterior fuertemente bisinuado; bordes laterales redondeados; pateoepitorma en forma de "V"; mesoepitorma con los márgenes laterales convexos; corifa con dos sedas largas y gruesas; pedia con abundantes sedas cortas y delgadas; quetopedia con quetas largas y gruesas, muy separadas entre sí; quetoparias con abundantes quetas largas y gruesas, de longitud similar; acantoparias con sedas cortas y delgadas; apofobea con abundantes sedas pequeñas y delgadas.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera "La Michilía"; Súchil, Piedra Herrada, 23-VI-1979, Col. M.A. Morón, 4 inds. (**MXAL**); Súchil, Piedra Herrada, 24-VI-1979, Col. M. A. Morón, 5 inds. (**MXAL**); 18-VIII-1979, Morón y Cervantes, 5 inds. (**IEXA**); 9-VII-1986, R. Terrón, 3 inds. (**IEXA**); 10-VII-1986, R. Terrón, 1 ind. (**IEXA**); San Juan de Michis, 12-IX-1989, S. Anduaga, 6 inds.

(**IEXA**); San Juan de Michis, 2-9-IX-1994, S. Anduaga, 4 inds. (**IEXA**); Minillas, 5-7-IX-2000, S. Anduaga y K. Grajales, 24 inds. (**IEXA**).

Localidad típica: Colorado, Estados Unidos de América.

Distribución: MÉXICO: Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas; CANADÁ; E.U.A.

Referencias: M. Dellacasa *et al.*, 2002, Cabrero-Sañudo *et al.*, 2007a y Gordon & Skelley, 2007.

***Trichonotuloides glyptus* (Bates, 1887)**

Aphodius glyptus Bates, 1887: 86

(Lámina 5-f)

Longitud: 4.5 a 5 mm. Coloración negro-opaco. Cuerpo convexo. Cabeza con la superficie densamente punteada, marcada; epistoma convexo; clipeo sinuado en el medio con sedas diminutas en todo el borde; canto ocular prominente, redondeado; sutura frontal sin marca. Pronoto transverso, con la superficie densamente punteada, marcada; base bisinuada; bordes laterales subparalelos; bordes laterales y base con el margen marcado y con sedas diminutas. Escutelo triangular. Élitros alargados, subparalelos; estrías anchas, marcadas, punteadas; interestrías delgadas con puntuación gruesa y con abundantes sedas amarillentas; epipleura con sedas cortas en toda su extensión; húmeros sin dientes. Protibias delgadas, tridentadas, aserradas en su borde externo, superficie dorsal lisa; espolón apical tan largo como los dos primeros tarsómeros. Meso y metatibias con dos carenas transversales en su borde externo; ápices con sedas cortas desiguales. Macho: espolón apical de la protibia con el ápice proyectado hacia el interior; placa metasternal cóncava; edeago con parámetros largos y delgados, más cortos que el tecto y el proceso basal juntos; tecto delgado, ligeramente ensanchando hacia la base. Hembra; espolón apical de la protibia delgado, alargado y acuminado.

Material examinado: Durango, Reserva de la Biosfera “La Michilía”; Cerro Blanco, 25-VIII-1975, E. Maury y V. Serrano cols. 3 inds. (FJCS).

Localidad típica: Ciudad en Durango, Durango, México.

Distribución: MÉXICO: Colima, Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Estado de México, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

Referencia: M. Dellacasa *et al.*, 2002 y Cabrero-Sañudo *et al.*, 2007a.

6.5 Regiones biogeográficas

La fauna de Aphodiini en la Reserva de la Biosfera “La Michilía”, está compuesta por géneros cuyas especies tienen distribución en las regiones Neártica, Neotropical, Afrotropical, Oriental, Paleártica y en la Zona de Transición Mexicana (Tabla 5).

Tabla 5. Regiones biogeográficas de distribución de los géneros de Aphodiini presentes en “La Michilía”.

Géneros	Regiones biogeográficas
<i>Agrilinellus</i>	ZTM
<i>Alloblackburneus</i>	ZTM, Neártica y Afrotropical
<i>Blackburneus</i>	Neártica, ZTM y Neotropical
<i>Cephalocyclus</i>	ZTM y Neotropical
<i>Coelotrachelus</i>	ZTM y Neártica
<i>Gonaphodiellus</i>	ZTM y Neotropical
<i>Labarrus</i>	Subcosmopolita
<i>Oscarinus</i>	Neártica y ZTM
<i>Pharaphodius</i>	ZTM, Oriental, Paleártica y Afrotropical
<i>Planolinellus</i>	Holártica
<i>Pseudagolius</i>	Neártica y ZTM
<i>Trichonotuloides</i>	ZTM

6.6 Especies endémicas

Para la Reserva de la Biosfera “La Michilía” se encontraron nueve especies endémicas de México, correspondientes a: *Alloblackburneus saylori*, *Agrilinellus ornatus*, *Blackburneus teposcolulaensis*, *Cephalocyclus bordati*, *Cephalocyclus durangoensis*, *Cephalocyclus pullatus*, *Coelotrachelus kuntzeni*, *Pharaphodius oleosus* y *Trichonotuloides glyptus*.

7 DISCUSIÓN

Durante el desarrollo de la investigación se encontraron representantes de 18 especies de Aphodiini para la Reserva de la Biosfera “La Michilía”, a diferencia de las 19 especies referidas por Morón y Deloya (1991). Cabe aclarar que para esa época había muy pocos estudios para la separación de especies dentro de los subgéneros de *Aphodius*, aunado a que la mayoría de esos subgéneros habían sido descritos a partir de especies tipo no mexicanas (Cabrero-Sañudo *et al.*, 2007a) y a que los ejemplares tipo se encuentran en colecciones extranjeras; por tal razón había un gran vacío taxonómico sobre Aphodiini en nuestro país.

La evaluación de los caracteres morfológicos externos e internos nos permitió identificar de forma correcta a las especies que en el estudio de Morón y Deloya (1991) habían sido identificadas en aproximación o quedaron sin identificar, además de asignar a su estatus taxonómico actual a las especies que habían sido identificadas, como a continuación se comenta.

Caracteres morfológicos externos

Entre las especies que habían sido identificadas como afines tenemos el caso de *Cephalocyclus fuliginosus* y *Cephalocyclus bordati* (*Aphodius* (*Platyderides*) *fuliginosus* y *Aphodius* (*Platyderides*) sp. aff. *fuliginosus*, respectivamente). Ambas especies son muy similares, sin embargo, el carácter principal para *C. fuliginosus* es que el macho presenta los meso tarsómeros II, III y IV reducidos y ensanchados, con la uña exterior más ancha que la interior. Además *C. fuliginosus* tiene los espolones apicales de las protibias doblados hacia abajo y el ápice proyectado hacia el exterior. Por su parte *C. bordati* tanto el macho como la hembra presentan en los patas los tarsómeros largos y delgados, las uñas son de un grosor similar y los espolones apicales de las mesotibias están doblados hacia abajo pero el ápice proyectado hacia el interior. Otra característica que nos permitió separar a estas dos especies (principalmente entre hembras por su parecido), es que en el caso de *C. bordati* en el filo del borde del pronoto crecen abundantes sedas largas amarillentas, mientras que para *C. fuliginosus* las sedas que se ven en

vista dorsal crecen en la epipleura y no en el filo del borde. Además, el clípeo de *C. bordati* es más ancho y el canto ocular más agudo a diferencia de *C. fuliginosus*.

Otras especies que habían sido identificadas como afines son *Cephalocyclus durangoensis* y *Cephalocyclus hogei* (*Aphodius* (*Platyderides*) *hoge*i var. *durangoensis* y *Aphodius* (*Platyderides*) sp. aff. *hoge*i, respectivamente). Sin embargo, no se encontró ningún ejemplar de *C. hogei* en toda la muestra de 5,865 ejemplares. Los ejemplares que habían sido identificados como *C. hogei* en realidad son representantes de *C. durangoensis*, siendo la especie con mayor número de ejemplares de la muestra total con 3,136 individuos. En este caso los caracteres morfológicos externos e internos coinciden con el estudio presentado por M. Dellacasa *et al.* (2007) donde realizaron una revisión del género *Cephalocyclus*. Los individuos revisados presentan los espolones apicales de las protibias doblados hacia abajo, cortos, ensanchados en la base y con el ápice redondeado; los élitros son ligeramente convexos con puntuación pequeña pero marcada y abundante, tienen una longitud de 6 a 7.5 mm y la única diferencia que se encontró es que no presentan sedas en el filo del pronoto.

En los casos de *Aphodius* (*Koshantschikovius*) sp. aff. *conca*vus, *A. (Nialaphodius)* sp. aff. *nigrita* y *A. (Pseudagolius)* *cruentatus*, su estatus taxonómico correcto es *Cephalocyclus mexicanus*, *Pharaphodius oleosus* y *Planolinellus vittatus*, respectivamente. La identificación de estas especies había sido errónea tanto a nivel subgenérico como específico. Sin embargo, al hacer la revisión de los ejemplares y con los pocos datos morfológicos del estudio de Morón y Deloya (1991), se pudo hacer la reclasificación tomando en cuenta los caracteres morfológicos externos más sobresalientes para cada taxón, como a continuación se menciona: a) *Cephalocyclus mexicanus*, en los machos el primer tarsómero de las mesotibias es alargado en el ápice y tiene una o dos sedas tan largas como los tres siguientes tarsómeros juntos; b) *Pharaphodius oleosus*, tiene la sutura frontal trituberculada, y todas las estrías de los élitros llegan a la base del declive apical sin unirse entre ellas; y, c) *Planolinellus vittatus*, tiene un tubérculo central giboso a los lados y presenta el canto ocular redondeado con los ojos más prominentes. En el caso de *Aphodius* (*Trichaphodius*) *opisthius*, su estatus taxonómico correcto es *Gonaphodiellus opisthius*

ya que el género *Gonaphodiellus* tiene distribución Neártica y Neotropical, mientras que el género *Trichaphodius* tiene distribución Afrotropical y Oriental, y la única especie en América ha sido referida de Brasil (G. Dellacasa, 2001).

Para las especies identificadas como *Aphodius (Nobius) sp. aff. consentaneus*, *A. (Agrilinus) duplex*, *A. (Platytomus) asellus*, y *A. (Platyderides) sp. aff. hoguei*, no se encontraron ejemplares que coincidieran con los escasos caracteres morfológicos presentados en las claves taxonómicas, ni con los datos de colecta.

Caracteres morfológicos internos

Edeago

En la revisión de los caracteres morfológicos internos se puede apreciar que los Aphodiini presentan un edeago sencillo con los parámetros no fusionados, en la mayoría de las especies son más cortos que el tecto y el proceso basal juntos, excepto para *Labarrus pseudolividus* que tiene los parámetros más largos, y *Gonaphodiellus opisthius* que los tiene tan largos como ambas partes juntas y con el ápice espiniforme. En la gran mayoría de las especies el tecto tiene la mitad posterior ensanchada y bilobulada, exceptuando a *Blackburneus guatemalensis* y *B. saylorea* que tienen el tecto largo y ancho sin lóbulos con un proceso basal muy pequeño, y *Trichonotuloides glyptus* que tiene un tecto muy largo de forma cilíndrica.

En el caso del género *Cephalocyclus* las cinco especies presentan un edeago con los parámetros más cortos que el tecto y el proceso basal juntos, además el tecto es bilobulado en su mitad posterior. Para el caso de *C. fuliginosus* presenta el ápice de los parámetros ensanchado y casi plano en vista lateral, y *C. pullatus* tiene los parámetros anchos y el ápice espiniforme. Para las otras tres especies la forma del edeago no varía mucho y sólo *C. durangoensis* tienen el tercio apical de los parámetros doblado hacia abajo, casi a 90°.

Como se comentó anteriormente, hubo seis especies que sólo están representadas en el periodo 2000-2003, de ellas, *Agrilinellus ornatus* y *Blackburneus teposcolulaensis* sólo cuentan con un ejemplar hembra para cada especie y para *Alloblackburneus saylori* la muestra de cuatro ejemplares corresponde a hembras. De esta forma en las especies mencionadas anteriormente a falta del macho no es posible hacer una comparación de los genitales femeninos, ya que las placas genitales no están esclerotizadas.

Epifaringe

En la revisión de las epifaringes se puede apreciar que las especies examinadas presentan una epifaringe transversa con una quetotaxia muy variables entre especies, pero que en géneros pueden presentar una forma y arreglo similar, lo que nos puede servir para separar e identificar de forma correcta a especies que presenten similitud en las características morfológicas externas. Por ejemplo, las cinco especies de *Cephalocyclus* presentan el borde anterior casi recto con la pateoepitorma en forma de “V” y los márgenes laterales de la mesoepitorma convexos, a excepción de *C. durangoensis* que los tiene rectos. En los casos de *C. fuliginosus* y *C. mexicanus* los bordes laterales son subparalelos, mientras que las tres especies restantes los tienen redondeados. De esta forma, con los caracteres morfológicos externos antes presentados y con los caracteres internos se refuerza la separación de las especies *C. bordati* y *C. fuliginosus*. Además, *C. bordati* tiene dos sedas largas y gruesas en la corifa, mientras que *C. fuliginosus* tiene un arreglo de sedas gruesas y cortas. Para el caso de las dos especies del género *Blackburneus* revisadas, la pateoepitorma es en forma de “U”, los márgenes laterales de la mesoepitorma son cóncavos y en la corifa tienen dos sedas largas y gruesas. En el caso de *Gonaphodiellus opisthius* la epifaringe es muy similar a las dos revisadas del género *Blackburneus*, sin embargo, la cantidad de sedas en la pedia es menor en *G. opisthius*.

En las especies *Oscarinus indutilis* y *Pseudagolius coloradensis* los bordes anteriores son bisnuados con los ángulos laterales elevados, ambas especies presentan la pateoepitorma en forma de “V”, escasas sedas en la pedia y los márgenes laterales de la mesoepitorma son

convexos. Por otra parte *Agrilinellus ornatus* también presenta similitud con las dos últimas características mencionadas anteriormente, pero presenta la pateoepitorma en forma de “U” y el borde lateral, aunque también es bisinuado, los ángulos laterales no están tan elevados como *O. indutilis* y *Ps. coloradensis*. En estos tres casos es muy curioso que la epifaringe tenga una estructura similar. Sin embargo, es muy probable que sean especies saprófagas, ya que como lo mencionan G. Dellacasa *et al.* (2010), la cantidad de sedas en la pedia y en el borde anterior, así como la cantidad de quetas en la quetoparias, podría indicar el hábito alimentario de las especies. Por otra parte, en las especies restantes ocurre todo lo contrario (incluyendo *Labarrus pseudolivinus* y *Pharaphodius oleosus*), en la pedia las sedas son muy abundantes al igual que en el borde anterior y presentan abundantes quetas en la quetoparias, lo que indicaría que son especies principalmente coprófagas.

En los casos de *Alloblackburneus saylori*, *Blackburneus saylorea*, *Coelotrachelus kuntzeni*, *Planolinellus vittatus* y *Trichonotuloides glyptus*, no se les extrajeron las epifaringes ya que su estado de conservación y el número de ejemplares no nos permitió realizar la disección sin poner en riesgo las características morfológicas externas que son importantes para su identificación.

Importancia de la Reserva de la Biosfera “La Michilía”

La alta riqueza de especies de Aphodiini presentes en “La Michilía”, puede deberse a que su condición como Reserva de la Biosfera ha favorecido la preservación de la estructura de los ecosistemas, aunado a que según la “modalidad mexicana de reserva de la biosfera” (Halffter, 1984; 2011), incorpora el aprovechamiento sustentable de los recursos por parte de poblaciones locales y fomenta la investigación científica dentro de la reserva. Esta condición y los últimos informes sobre actividades humanas en La Michilía, se refieren a que en la reserva la ganadería extensiva y la agricultura son actividades que aún se realizan por parte de los pobladores locales en la zona de amortiguación (S. González-Elizondo *et al.*, 1993). Este hecho es un factor importante para explicar la riqueza de especies para la reserva, ya que en otros

estudios como los de Hanski (1991), Lumaret *et al.* (1992) y Cabrero-Sañudo y Lobo (2003), han registrado que la abundancia y riqueza de escarabajos coprófagos depende de los recursos tróficos, siendo más rica en lugares con ganadería, tal como ocurre en La Michilía. Esto lo podemos reforzar con los datos presentados por Cabrero-Sañudo *et al.* (2010), donde incluyen información sobre el tipo de excremento que consumen los géneros de Aphodiini en México. De esta forma tenemos que 16 de las 18 especies de Aphodiini de La Michilía, son coprófagas de amplio espectro, ya que pueden consumir excremento de diversos animales domésticos y silvestres como vacas, caballos, ovejas, ciervos y roedores, y en algunos casos hasta materia orgánica en descomposición. Para el caso de *Coelotrachelus kuntzeni*, su dieta está limitada a excremento de tuza, mientras que para *Pharaphodius oleosus*, Cabrero-Sañudo *et al.* (2010) refieren que sólo ha sido colectada en excremento de caballo.

En cuanto a la abundancia (Apéndice 4), se encontró que sólo tres especies (*Cephalocyclus durangoensis*, *Cephalocyclus fuliginosus* y *Cephalocyclus bordati*) representan el 88% de la muestra total en los tres periodos de colecta, es muy probable que la baja representatividad de las demás especies se deba a que son especies raras en el área de estudio, aunado a que en los tres periodos el esfuerzo de colecta fue muy diferente entre ellos. Estos datos los podemos reforzar con lo descrito por Lobo y Morón (1993), en su estudio presentan el esfuerzo de colecta para los periodos de 1976-1979 y 1986-1989 en La Michilía, donde el segundo periodo tuvo mayor esfuerzo de colecta para la trampa de luz (48 días de uso) y colectas directas (89 días hombre) más la implementación de necrotampas permanentes NTP-80 (750 días de exposición), mientras que para el primer periodo la intensidad de colectas fue menor para la trampa de luz (38 días de uso) y las colectas directas (6 días hombre). En cuanto al tercer periodo, los datos de colecta indican que sólo se obtuvieron ejemplares a través de colectas directas en boñigas, principalmente de vaca y en menor medida en boñigas de caballo, lo que explicaría la baja cantidad de individuos para este periodo.

El origen de la riqueza de especies en La Michilía lo podemos encontrar en la historia biogeográfica de la región. Halffter (1976; 1978) definió como Zona de Transición Mexicana (ZTM) a la compleja y variada área de solapamiento entre las regiones Neártica y Neotropical, ya que ésta área posee una fisiografía variada y compleja que ha prevalecido desde el Cenozoico Medio, lo que propicia una excepcional riqueza de flora y fauna como resultado de la gran variedad de ambientes y refugios ecológicos, aunado a que la biota de distintas procedencias han encontrado en la Zona de Transición vías de dispersión, tanto para especies de montaña como para especies de origen tropical. En la Zona de Transición Mexicana se ubican los siguientes sistemas montañosos: Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Sistema Volcánico Transversal, Sierra Madre del Sur y el Sistema Montañoso del Sureste de México y América Central (Halffter, 2006). Si tomamos en cuenta la ubicación geográfica de la Reserva de la Biosfera “La Michilía” tenemos que se encuentra inmersa en la Sierra Madre Occidental. Este sistema montañoso es el más largo y continuo dentro de la ZTM, corre paralelo a la costa del Pacífico, desde la frontera de los Estados Unidos y México hasta el estado de Jalisco, donde converge con el Sistema Volcánico Transversal (Halffter, 2006).

Como lo ha mencionado Halffter (2006), estos sistemas montañosos han servido como rutas de dispersión, y en muchos casos como áreas de endemismo para las faunas de origen Paleártico y Neártico, lo que estaría explicando la riqueza de especies de Aphodiini para La Michilía, donde la gran mayoría de los géneros se asocian principalmente con los sistemas montañosos de nuestro país y que tienen orígenes Paleártico (*Pharaphodius* y *Planolinellus*), Neártico (*Oscarinus* y *Pseudagolius*), elementos endémicos de la ZTM (*Agrilinellus*, *Cephalocyclus*, *Coelotrachelus* y *Trichonotuloides*), Neotropical (*Gonaphodiellus*) y con afinidades Gondwánicas (*Alloblackburneus*, *Blackburneus* y *Labarrus*) tal como lo mencionan Cabrero-Sañudo *et al.* (2007a, 2010).

Esto lo podemos observar en los mapas de distribución y en los trazos individualizados para cada especie (Anexo 1 y 2); en ellos se puede apreciar que las especies de Aphodiini representadas en la reserva tienen una distribución geográfica predominante en las regiones

más elevadas de la Zona de Transición Mexicana (Tabla 3), abarcando prácticamente todos los sistemas montañosos a excepción del género *Gonaphodiellus* que tiene una distribución Neotropical y que de las tres especies que se encuentran en México, sólo *G. opisthius* ha alcanzado una distribución más norteña por el Sistema Volcánico Transversal y por los sistemas montañosos de la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre Occidental, llegando a los estados de Durango y Sinaloa (Anexo 2).

Por otra parte, los géneros *Alloblackburneus*, *Blackburneus*, *Labarrus* y *Pharaphodius*, tienen una amplia distribución en las regiones Paleártica, Neártica, Neotropical, Afrotropical y Oriental. Cabe destacar que el género *Pharaphodius* cuenta con más de 100 especies a nivel mundial y que en el continente americano sólo se tiene registrada a la especie *Ph. oleosus*, que además es endémica de México. Sin embargo, autores como M. Dellacasa *et al.* (2002), Skelley *et al.* (2007) y Cabrero-Sañudo *et al.* (2010) mencionan que éste género necesita ser revisado, ya que existe una amplia variedad de los caracteres morfológicos externos e internos entre sus especies, por lo que han considerado y sugerido que la especie mexicana podría pertenecer a un nuevo género por describir.

Para el caso de *Labarrus pseudolividus* su amplia distribución por todo el país (Anexo 1 y 2) podría deberse a que es una especie polífaga que se puede alimentar de diversos excremento y materia orgánica en descomposición, tal como lo mencionan Cabrero-Sañudo *et al.* (2010), lo que le permite ocupar una gran variedad de ecosistemas, aunado a que es una especie introducida en México.

En cuanto a la distribución actual de las especies de Aphodiini presentes en La Michilía podemos suponer, con apoyo en los mapas de distribución (Anexo 1), que su distribución puede abarcar algunos estados vecinos y con condiciones ambientales similares, y que por varias razones es probable que hasta hoy no hayan sido descubiertas y registradas. Para el caso de *Agrilinellus ornatus*, es posible que su distribución incluya a Jalisco, Morelos y Tlaxcala, estados que se encuentran en el SVT donde *A. ornatus* se distribuye. *Blackburneus guatemalensis*, es probable

que también se encuentre en los estados de Puebla, San Luis Potosí y Tlaxcala, ya que esta especie tiene una amplia distribución por el SVT, en la Sierra Madre Occidental, en menor medida en la Sierra Madre Oriental, la Sierra de Chiapas y la cuenca del Balsas. Para *Cephalocyclus mexicanus*, es probable que su distribución abarque a Tlaxcala y Veracruz, estados que se incluyen en el SVT y donde no se le ha registrado. La distribución de *Oscarinus indutilis* pudiera abarcar Guanajuato, Puebla y Tlaxcala, ya que los estados vecinos que los rodean incluyen la distribución de ésta especie. En el caso de *Trichonotuloides glyptus* posiblemente su distribución incluya Jalisco, Michoacán y Tlaxcala ya que pareciera que ésta especie sólo se distribuye en el SVT y en la Sierra Madre Occidental hasta el estado de Durango. En la mayoría de los casos su distribución podría abarcar estados que según el estudio de Cabrero-Sañudo *et al.* (2007), cuentan con una riqueza de mediana a baja (excepto para Puebla y Veracruz). Sin embargo, mencionan también que esta baja riqueza de especies de Aphodiini, para varios estados de la República Mexicana, se deben principalmente a la falta de estudios faunísticos que trae como resultado un conocimiento heterogéneo del grupo para el país, razón por la cual es importante continuar con los estudios de campo en México.

En los casos de *Alloblackburneus saylori* y *Planolinellus vittatus*, al hacer la revisión bibliográfica, los registros de su distribución abarcaban, para *A. saylori* el estado de Quintana Roo, mientras que para *P. vittatus* el estado de Tabasco. Sin embargo, es poco probable que estas dos especies se distribuyan en dichas localidades, ya que, como se ha estado comentando, la distribución de las especies de Aphodiini es de alta montaña en climas templados-fríos. Es de suponer que tales registros se deben a confusiones de etiquetado o a errores de interpretación de abreviaturas estatales.

Finalmente es importante mencionar que el 50% de las especies en “La Michilía” son endémicas para México. De ellas *Cephalocyclus bordati* y *Cephalocyclus pullatus* se encuentra únicamente en la Sierra Madre Occidental y *Alloblackburneus saylori*, *Pharaphodius oleosus* y *Trichonotuloides glyptus* en la Sierra Madre Occidental y el Sistema Volcánico Transversal; las

cuatro especies restantes tienen una amplia distribución en los otros sistemas montañosos de nuestro país (Sierra Madre Oriental, Sierra Madre del Sur, Sierra de Chiapas).

Además, las 18 especies de “La Michilía”, representan el 49% de las especies registradas para Durango y el 16% de las registradas para México.

8 CONCLUSIONES

- La fauna de Aphodiini para la Reserva de la Biosfera “La Michilía” está representada por 18 especies de Aphodiini incorporadas en 12 géneros.
- *Blackburneus teposcolulaensis*, *Cephalocyclus bordati* y *Trichonotuloides glyptus* se registran por primera vez para La Michilía.
- Once de los 12 géneros tienen una distribución predominante en las regiones elevadas de la Zona de Transición Mexicana, es decir, son especies con amplia distribución en los sistemas montañosos de nuestro país.
- De las 18 especies presentes en La Michilía, 16 de ellas tienen hábitos coprófagos de amplio espectro y pueden alimentarse de varios tipos de excrementos e incluso de materia orgánica en descomposición, lo que podría explicar su alta riqueza específica y abundancia en la Reserva.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cabrero-Sañudo, F. J. y M. Lobo. 2003. Reconocimiento de los factores determinantes de la riqueza de especies: El caso de los Aphodiinae (Coleoptera: Scarabaeoidea: Aphodiidae) en la península Ibérica. *Graellsia*, 59(2-3): 155-177.
- Cabrero-Sañudo, F. J., M. Dellacasa, I. Martínez M. & G. Dellacasa. 2007a. Estado actual del conocimiento de los Aphodiinae mexicanos (Coleoptera: Scarabaeoidea: Aphodiidae). Pp. 69-92. EN: M. Zunino & A. Melic (Eds.). Escarabajos, diversidad y conservación biológica. Ensayos en homenaje a Gonzalo Halffter. Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.), Monografías 3er Milenio, Vol. 7. Zaragoza, España.
- Cabrero-Sañudo, F. J., I. Martínez M. & N. Trotta-Moreu. 2007b. Phenology, reproductive cycles, and species composition of a dung beetle community (Coleoptera: Scarabaeoidea) from a high mountain pasture system on the Sierra Madre Oriental (Veracruz, Mexico). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 109: 813-828.
- Cabrero-Sañudo, F. J., M. Dellacasa, I. Martínez, J. Lobo y G. Dellacasa. 2010. Distribución de las especies de Aphodiinae (Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiinae) en México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 26(2): 323-399.
- Cambefort, Y. 1991. From saprophagy to coprophagy [22-35]. In: I. Hanski & Y. Cambefort (Eds.). *Dung beetle ecology*. Princeton University Press, New Jersey, USA.
- Cruz R. M., I. Martínez and M. Alvarado. 2002. Population and reproductive features of *Aphodius* (*Trichaphodius*) *opisthius* Bates and *Cephalocyclus hogei* Bates (Coleoptera: Aphodiidae: Aphodiinae). *The Coleopterists Bulletin*, 56(2): 221-235.
- Deloya, C. & S. Ibáñez-Bernal. 2000. New species of Aphodiinae from Mexico and key to species of *Cephalocyclus* Dellacasa, Gordon and Dellacasa (Coleoptera: Scarabaeidae). *The Coleopterists Bulletin*, 54(3): 318-324.
- Deloya, C. y J. Lobo. 1995. Descripción de dos nuevas especies mexicanas de *Aphodius* de los subgéneros *Platyderides* y *Trichonotulus* (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae) asociadas con *Pappogeomys merriami* (Rodentia: Geomyidae). *Folia Entomológica Mexicana* 94: 41-55.

- Dellacasa, G., P. Bordat & M. Dellacasa. 2001. A revisional essay of world genus-group taxa of Aphodiinae (Coleoptera: Aphodiidae). *Memorie della Società Entomologica Italiana*, 79: 1-482.
- Dellacasa, G., M. Dellacasa & J. M. Darren. 2010. The morphology of the labrum (epipharynx, ikrioma and aboral surface) of adult Aphodiini (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae), and its implications for systematics. *Insecta Mundi*, 0132: 1-21.
- Dellacasa, G. & R. D. Gordon. 1994. North American genus-group taxa of Aphodiini and their type species (Coleoptera: Aphodiidae). *Frustula Entomologica*, 17: 157-174.
- Dellacasa, M., G. Dellacasa & R. D. Gordon. 2007a. Systematic revision of the genus *Cephalocyclus* with description of eight new species from Mexico. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 23: 89-128.
- Dellacasa, M., G. Dellacasa & R. D. Gordon. 2008. *Agrilinellus*, new genus and four new species of Mexican Aphodiini (Scarabaeoidea: Scarabaeidae: Aphodiinae). *Insecta Mundi*, 53: 1-16.
- Dellacasa, M., G. Dellacasa & R. D. Gordon. 2009. Systematic revision of the genus *Coelotrachelus* Schmidt, 1913 (Scarabaeoidea: Scarabaeidae: Aphodiinae). *Insecta Mundi*, 86: 1-13.
- Dellacasa, M., G. Dellacasa & R. D. Gordon. 2011a. Systematic revision of the American taxa belonging to the genera *Alloblackburneus* Bordat, 2009, and *Blackburneus* Schmidt, 1913, with description of seven new species (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae). *Insecta Mundi*, 0204: 1-52.
- Dellacasa, M., G. Dellacasa & R. D. Gordon. 2011c. *Cephalocyclus pseudofuliginosus* new species from Mexico (Oaxaca) (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae) *Acta zoologica cracoviensia*, 54B(1-2): 31-36.
- Dellacasa, M., G. Dellacasa & R. D. Gordon. 2012a. Systematic revision of the genus *Orodaliscoides* Schmidt, 1913 (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae). *Insecta Mundi* 0269: 1-9.

- Dellacasa, M., G. Dellacasa and R. D. Gordon. 2012b. Systematic revision of *Gonaphodiellus* taxa, with description of two new genera and fourteen new species (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae). *Insecta Mundi* 0230: 1-41.
- Dellacasa, M., G. Dellacasa and R. D. Gordon. 2013a. *Cephalocyclus majomaensis* and *Oscarinus cabreroi* new species of Mexican Aphodiinae (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae). *Insecta Mundi* 0285: 1-5.
- Dellacasa, M., G. Dellacasa and R. D. Gordon. 2013b. *Pseudocoelotrachelus* new genus of Neotropical Aphodiini with descriptions of two new species (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae). *Insecta Mundi* 0286: 1-5.
- Dellacasa, M., G. Dellacasa, R. D. Gordon & Z. Stebnicka. 2011b. *Skelleyanus eremita* new genus and new species of Mexican Aphodiini (Coleoptera: Aphodiidae). *Acta zoologica cracoviensia* 54B (1-2).
- Dellacasa, M., R. Gordon and G. Dellacasa. 1998. The types of *Aphodius* species described by Harold from Mexico with description of a new genus (Coleoptera: Scarabaeoidea: Aphodiidae). *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 74: 139-162.
- Dellacasa, M., R. Gordon and G. Dellacasa. 2000. *Aphodius (Platyderides) pullatus* A. Schmidt, 1913, another Mexican taxon to be moved into the genus *Cephalocyclus* and remarks on *Cephalocyclus mexicanus* (Harold, 1862) and *Aphodius freyi* Balthasar, 1941 (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiidae). *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 79: 11-15.
- Dellacasa, M., R. D. Gordon & G. Dellacasa. 2007b. Systematic review to the genus *Liothorax* (Coleoptera: Scarabaeoidea: Scarabaeidae: Aphodiinae). *Zootaxa*, 1407: 23-42.
- Dellacasa, M., R. D. Gordon & G. Dellacasa. 2007c. *Pseudagonaphodiellus zdzislawae*, new genus and new species of Mexican Aphodiini (Scarabaeoidea: Aphodiidae). *Acta zoologica cracoviensia*, 50B(2): 139-142.
- Dellacasa, M., R. D. Gordon & G. Dellacasa. 2002. Aphodiinae described or recorded by Bates in *Biologia Centrali-Americana* (Coleoptera: Scarabaeoidea: Aphodiidae). *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 86: 155-223.
- Dellacasa, M., R. D. Gordon & G. Dellacasa. 2003. *Jalisco plumipes*, new genus and new species of Mexican Aphodiini (Scarabaeoidea: Aphodiidae). *Insecta Mundi*, 17: 69-71.

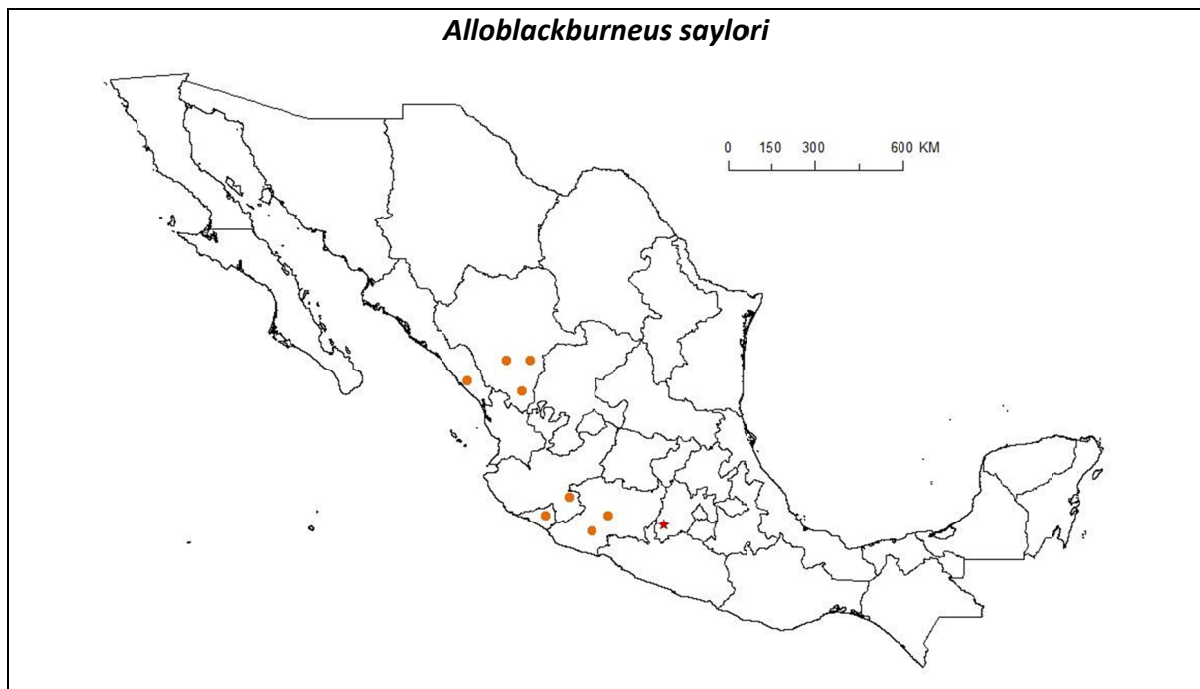
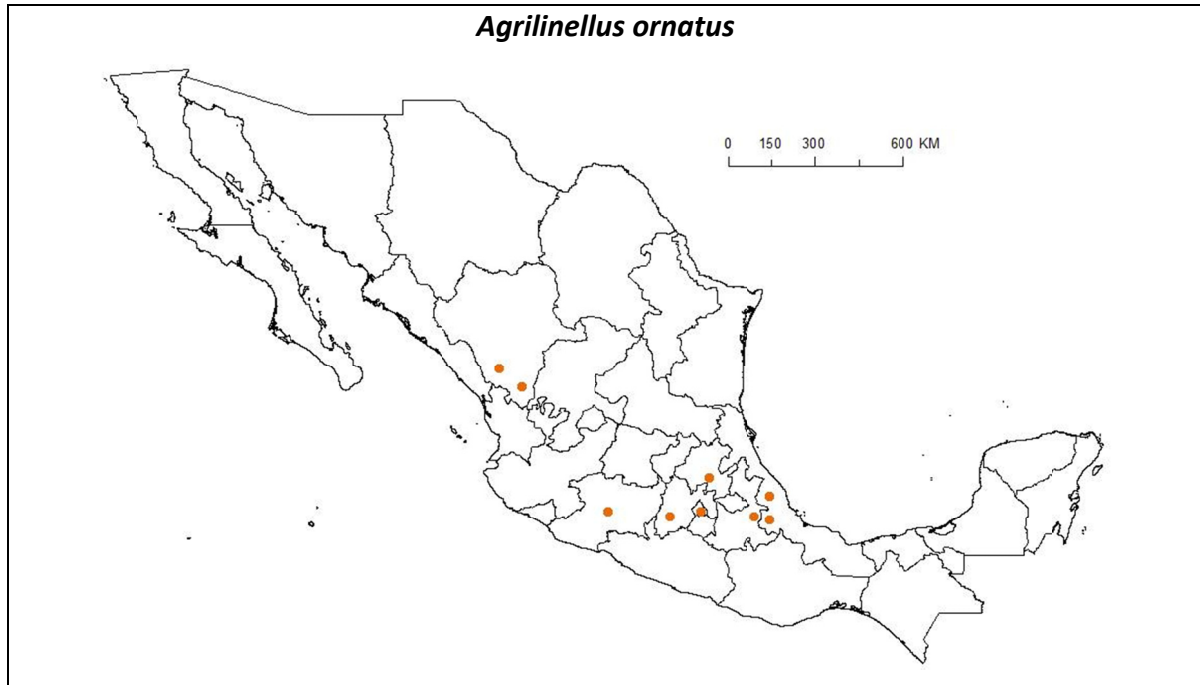
- Dellacasa, M., R. D. Gordon & G. Dellacasa. 2004a. *Neotrichonotulus*, a new genus for three mexican Aphodiini (Scarabaeoidea: Aphodiidae). *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 20(2): 1-7.
- Dellacasa, M., R. D. Gordon & G. Dellacasa. 2004b. Systematic redefinition of *Calamosternus colimaensis* (Hinton, 1934) and its sibling species, *Calamosternus uniplagiatus* (Waterhouse, 1875) (Scarabaeoidea: Aphodiidae). *Folia Entomológica Mexicana*, 43: 131-134.
- Dellacasa, M., R. D. Gordon, P. J. Harpootlian, Z. Stebnicka & G. Dellacasa. 2001. Systematic redefinition of the New World Didactyliini (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae) with descriptions of two new species of *Aidophus* Balthasar. *Insecta Mundi*, 15: 193-216.
- Gadsden, H. y P. Reyes-Castillo. 1991. Caracteres del ambiente físico y biológico de la Reserva de la Biosfera "La Michilía", Durango (México). *Folia Entomológica Mexicana* 81: 7-20.
- Galante, E., Z. Stebnicka and J. R. Verdú. 2003. The Aphodiinae and Rhyparinae (Coleoptera: Scarabaeidae) in southern states of Mexico (Chiapas, Oaxaca, Puebla and Veracruz). *Acta zoologica cracoviensia*, 46(3): 283-312.
- Grehand, J. R. 2003. Panbiogeografía y la geografía de la vida, pp. 181-195 En: Llorente-Bousquets y J.J. Morrone (Eds.), Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: Teorías, conceptos, métodos y aplicaciones. Facultad de Ciencias, UNAM, Las prensas de ciencia, México, D.F.
- González-Elizondo, S., M. González-Elizondo y A. Cortés-Ortíz. 1993. Vegetación de la Reserva de la Biosfera La Michilía, Durango, México. *Acta Botánica Mexicana* 22:1-104.
- Gordon, R. D., & P. E. Skelley. 2007. A monograph of the Aphodiini inhabiting the United States and Canada (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae). *Memoirs of the American Entomological Institute* 79: 580 pp.
- Halffter, G. 1984. Las Reservas de la Biosfera: Conservación de la naturaleza para el hombre. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 5:4-48.
- Halffter, G. 1976. Distribución de los insectos en la Zona de Transición Mexicana. Relaciones con la entomofauna de Norteamérica. *Folia Entomológica Mexicana*. 35: 1-64.

- Halffter, G. 1978. Un nuevo patrón de dispersión en la Zona de Transición Mexicana. El Mesoamericano de Montaña. *Folia Entomológica Mexicana*. 39-40: 219-222.
- Halffter, G. 2006. Biogeografía de la entomofauna de montaña de México y América Central. PP. 1-21- EN: Morrone, J. J. y J. Llorente Bousquets (Eds.), Componentes Bióticos Principales de la Entomofauna Mexicana, Las prensas de ciencias, UNAM, México, D.F.
- Halffter, G. 2011. Reservas de la Biosfera: Problemas y oportunidades en México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 27(1): 177-189.
- Halffter, G. & W. D. Edmonds. 1982. The nesting behavior of dung beetles (Scarabaeinae): An ecological and evolutive approach. Instituto de Ecología. México. 176 pp.
- Hanski, I. 1991. North temperate dung beetles [75-96]. In: I. Hanski & Y. Cambefort (Eds.). *Dung beetle ecology*. Princeton University Press, New Jersey, USA.
- Lobo, J. M., y M. A. Morón. 1993. La modificación de las comunidades de coleópteros Melolonthidae y Scarabaeidae en dos áreas protegidas mexicanas tras dos décadas de estudios faunísticos. *G. it. Ent.*, 6: 391-406.
- Lumaret, J. P., Kadiri, N. & Bertrand, M. 1992. Changes in resources: consequences for the dynamics of dung beetles communities. *Journal of Applied Ecology*, 29: 349-356.
- Martínez M. I. 2003. Spermatophore in Aphodiinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 105(4): 982-989.
- Martínez M. I. 2005. Abundancias poblacionales y ciclos reproductivos de tres especies de escarabajos estercoleros (Coleoptera: Aphodiinae: Aphodiini) del volcán Cofre de Perote, Veracruz, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 44: 27-36.
- Martínez M. I. 2008. Bionomía del escarabajo estercolero *Planolinellus vittatus* (Say, 1825) (Coleoptera: Aphodiinae) en el Volcán Cofre de Perote, Veracruz, México. *Dugesiana* 15(2): 131-140.
- Martínez M. I. & M. Alvarado. 2001. Comportamiento de oviposición en *Aphodius opisthius* Bates, 1887 (Coleoptera: Scarabaeoidea: Aphodiidae). *Elytron* 15: 73-78.
- Martínez M. I. y T. Suárez L. 2012. Ciclo reproductivo de *Blackburneus saylorea* (Robinson, 1940) (Coleoptera: Aphodiinae), escarabajo coprófago de la ladera oriental del Volcán Cofre de Perote, Veracruz, México. *Dugesiana* 18(2): 181-187.

- Martínez I., C. Deloya and M. Dellacasa. 2001. Anatomical and functional data on female and male reproductive systems of some dung beetle species of Aphodiinae and Eupariinae of Mexico (Coleoptera: Scarabaeoidea: Aphodiidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 103(1): 227-248.
- Morón, M. A. 2004. Escarabajos, 200 millones de años de evolución. Instituto de Ecología, A.C. y Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza, España, 204 pp.
- Morón, M. A. 2010. Diversidad y Distribución del Complejo “Gallina Ciega” (Coleoptera: Scarabaeoidea) EN: Rodríguez-del Bosque, L. A. y M. A. Morón (Eds.), Plagas del Suelo. COLPOS, INIFAP, Universidad Autónoma de Chapingo y Mundi-Prensa México. México, D.F. 417 pp.
- Morón, M. A. y C. A. Deloya. 1991. Los coleópteros lamelicornios de la reserva de la biosfera “La Michilía”, Durango, México. *Folia Entomológica Mexicana* 81: 209-283.
- Morrone, J. J. 2004. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. *Revista Brasileira de Entomologia* 48(2): 149-162.
- Ohaus, F. 1934. Coleoptera Lamelicornia, Familia Scarabaeidae, Subfamilia Rutelinae. Genera Insectorum 1999A: 1-172.
- Smith, A. B. T. 2006. A review of the family-group names for the superfamily Scarabaeoidea (Coleoptera) with corrections to nomenclature and a current classification. *Coleopterists Society Monograph*, 5: 144-204.
- Skelley, P. 2008. Key to genera of New World Aphodiini (Scarabaeidae: Aphodiinae). <http://www-museum.unl.edu/research/entomology/Guide/Scarabaeoidea/Scarabaeidae/Aphodiinae/AphodiinaeTribes/Aphodiini/Key/aphoinfo.html> (05 de marzo de 2013)
- Skelley, P., M. Dellacasa, G. Dellacasa and R. Gordon. 2007. Checklist of the Aphodiini of Mexico, Central and South America (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae). *Insecta Mundi*, 14: 1-14.

10 APÉNDICES

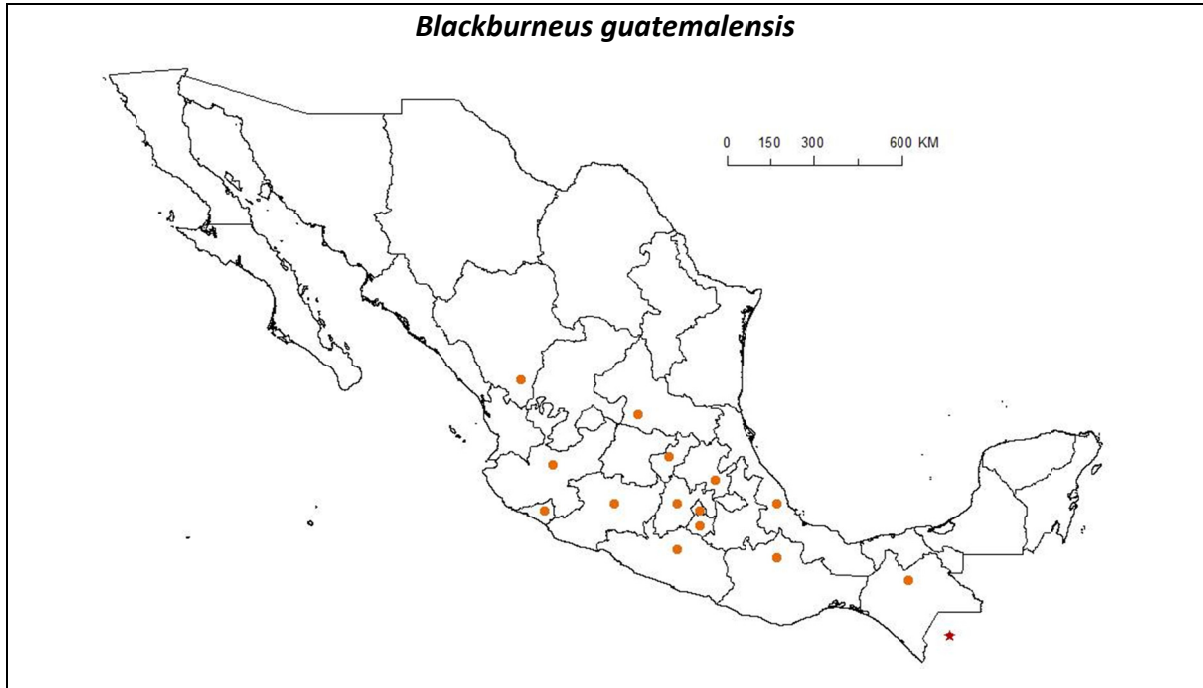
Apéndice 1. Mapas de distribución para las especies de Aphodiini presentes en la Reserva de la Biosfera “La Michilía”.



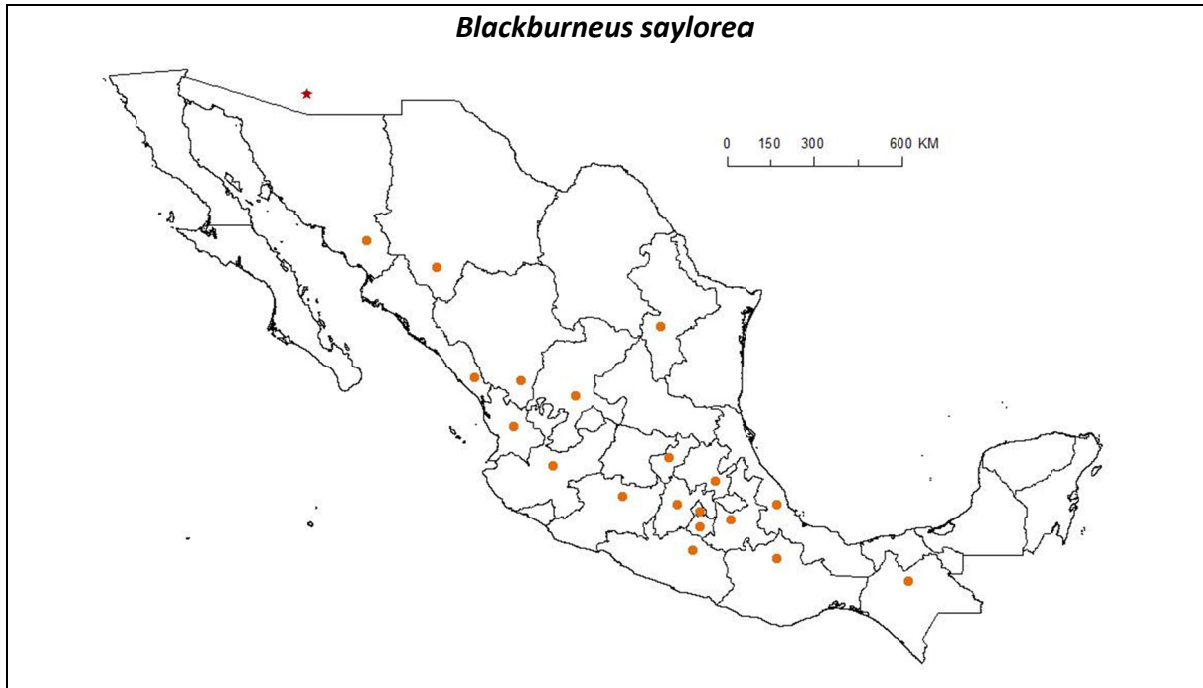
★ Localidad típica

● Distribución observada

Blackburneus guatemalensis



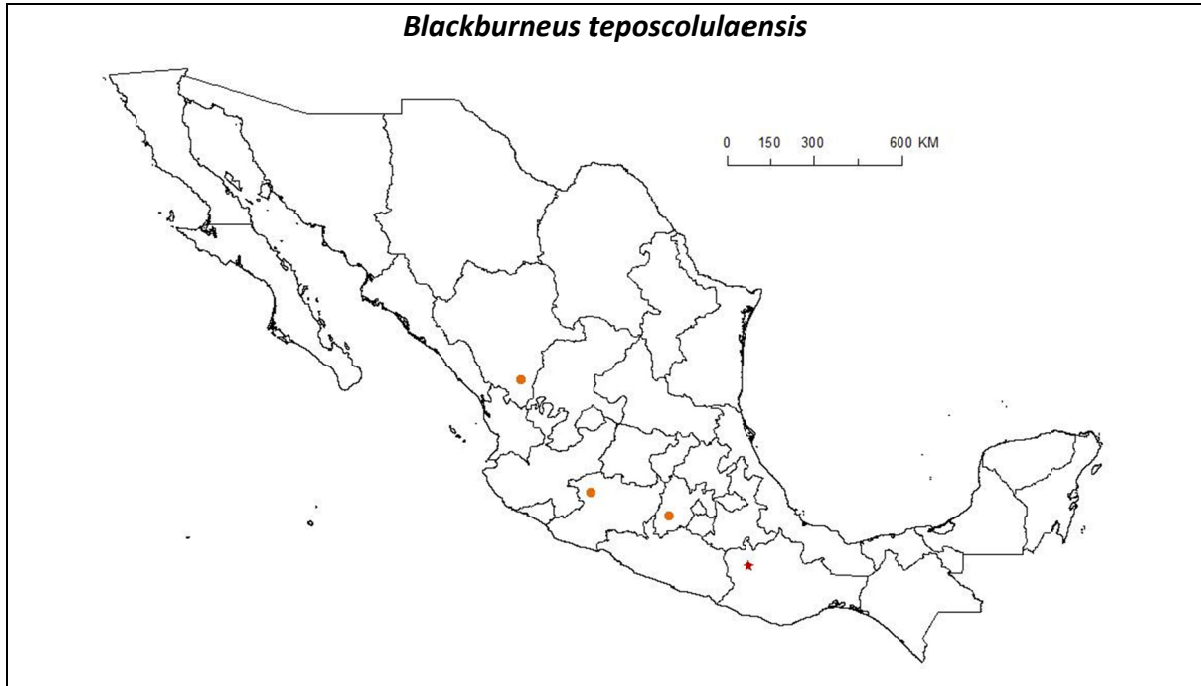
Blackburneus saylorea



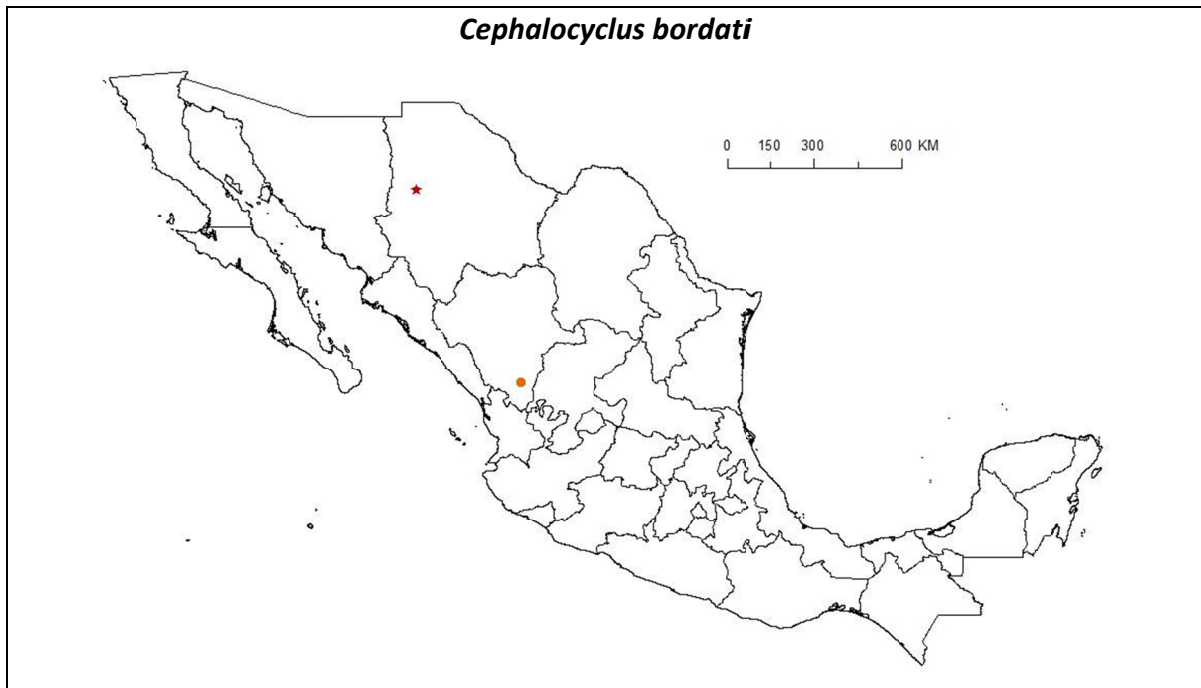
★ Localidad típica

● Distribución observada

Blackburneus teposcolulaensis



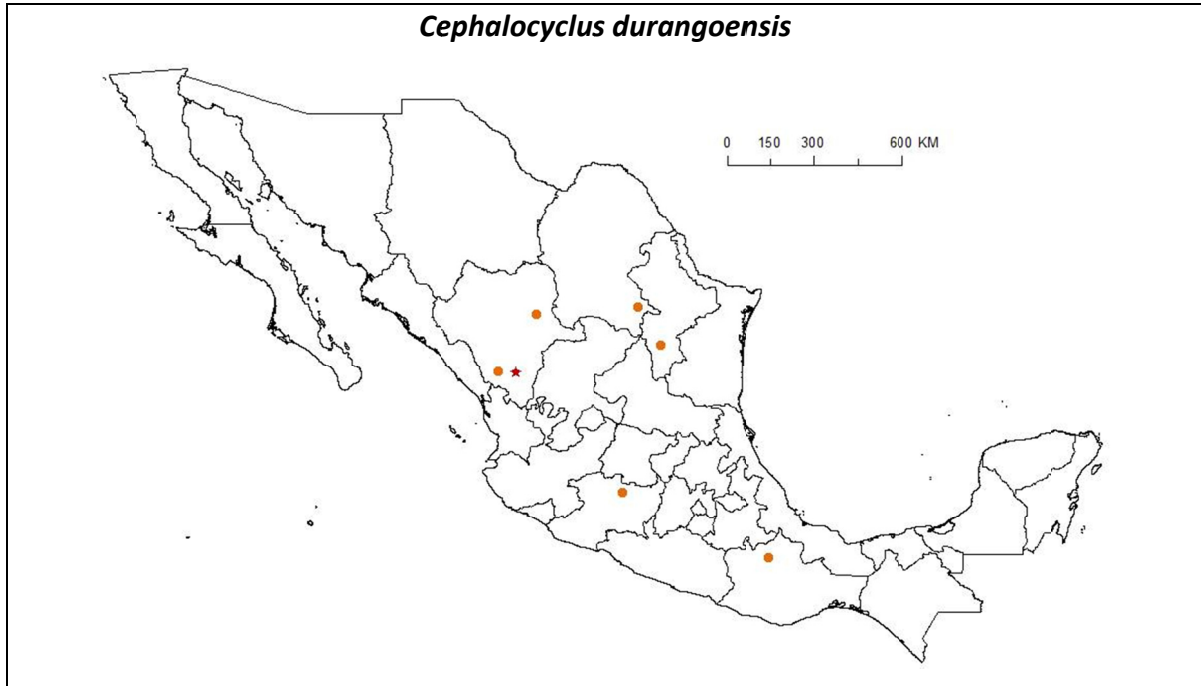
Cephalocyclus bordati



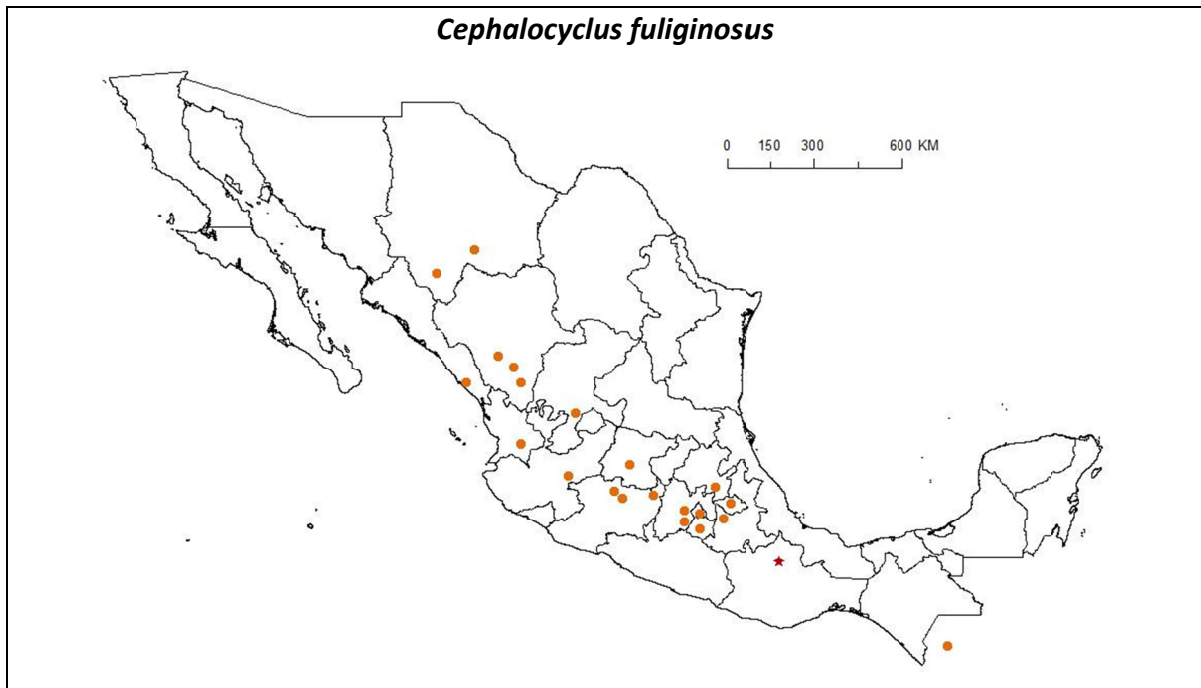
★ Localidad típica

● Distribución observada

Cephalocyclus durangoensis



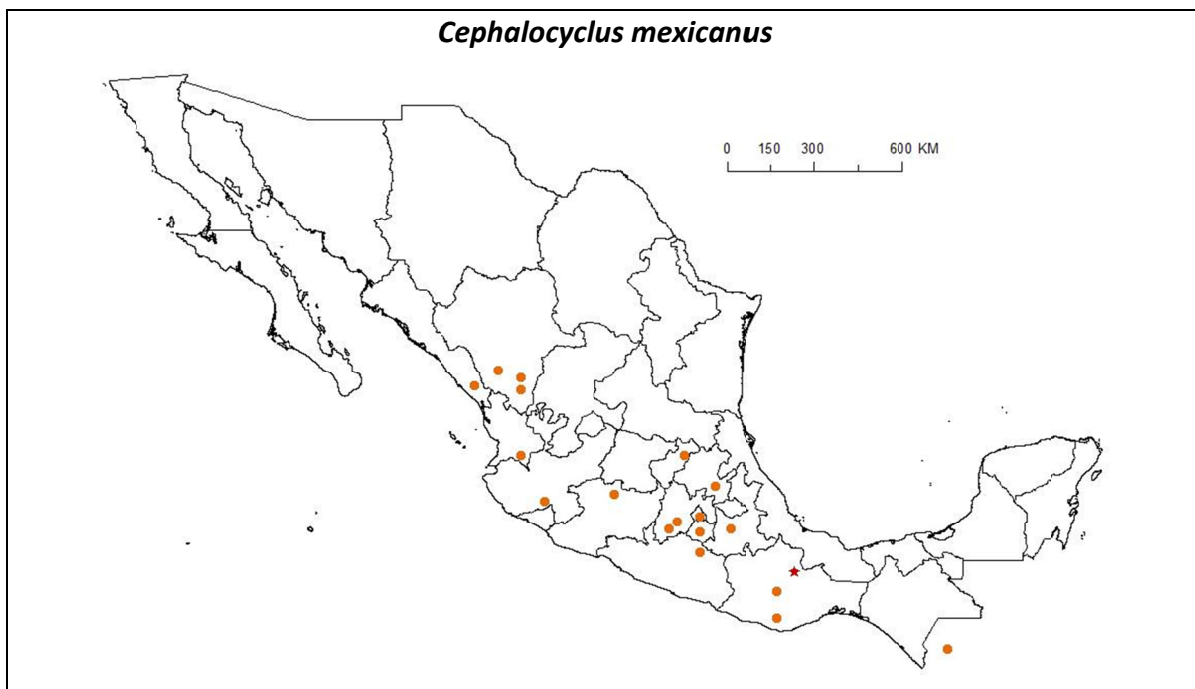
Cephalocyclus fuliginosus



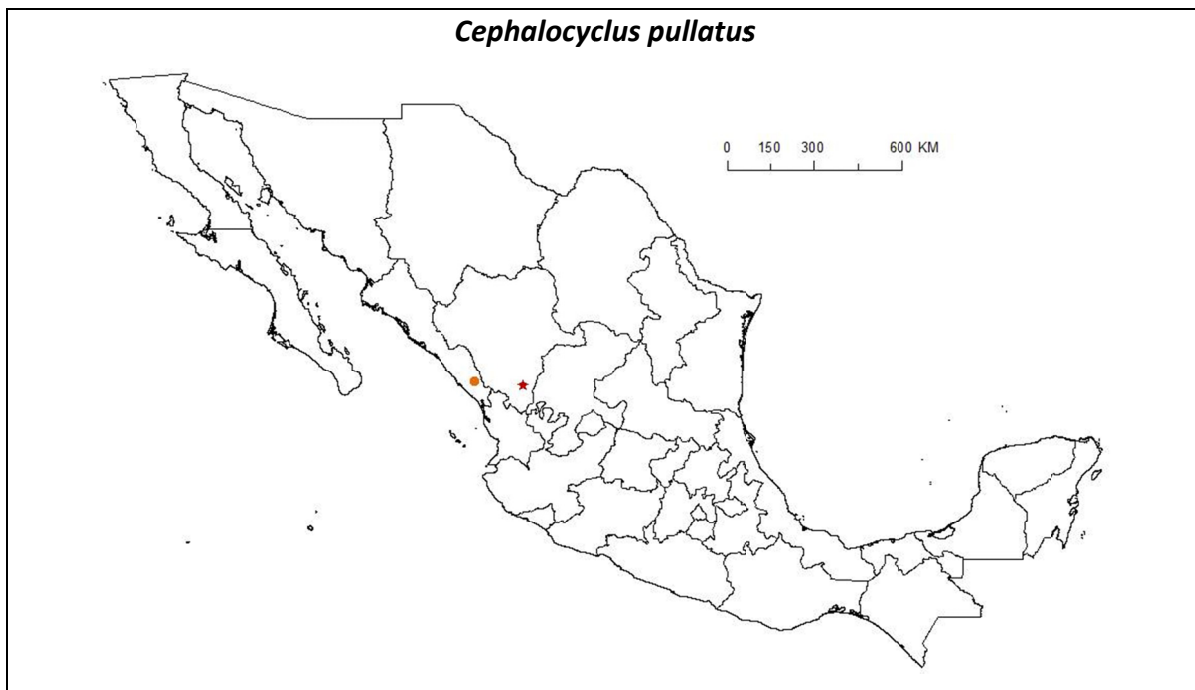
★ Localidad típica

● Distribución observada

Cephalocyclus mexicanus



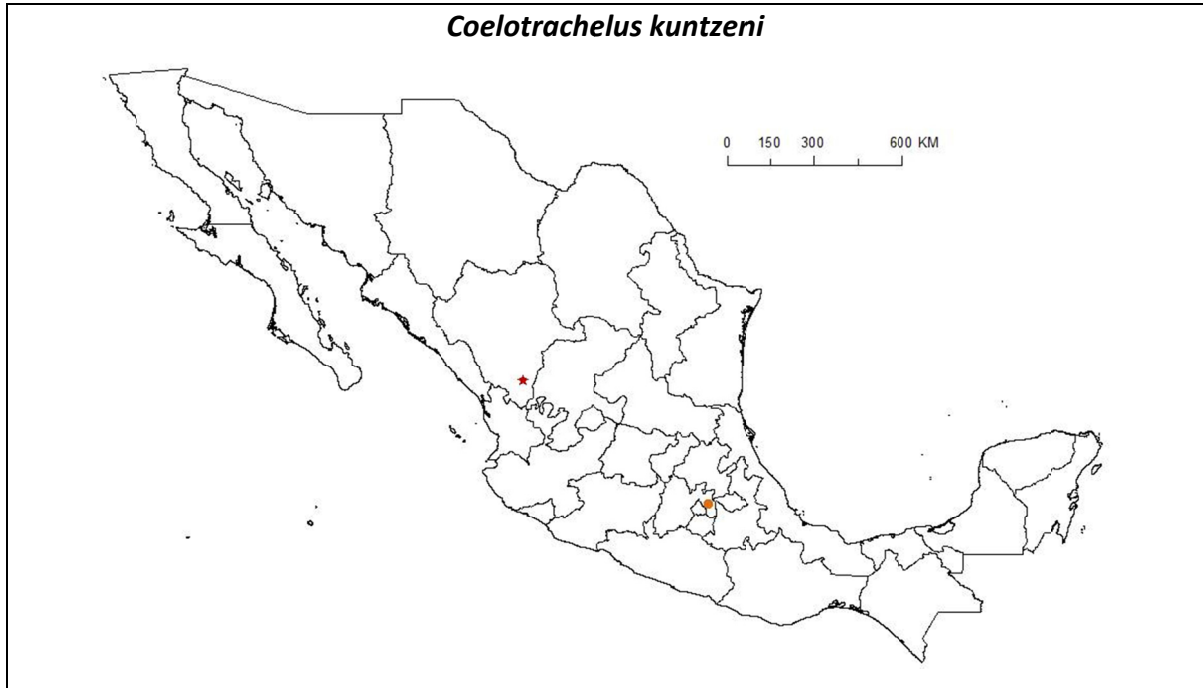
Cephalocyclus pullatus



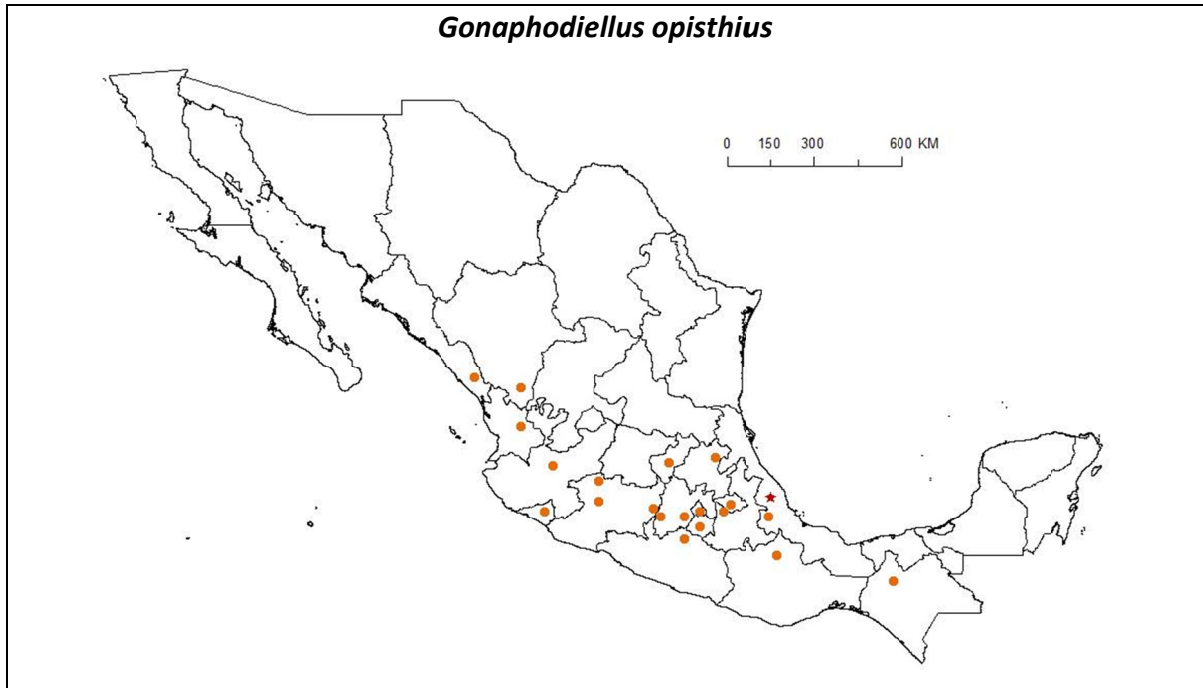
★ Localidad típica

● Distribución observada

Coelotrachelus kuntzeni



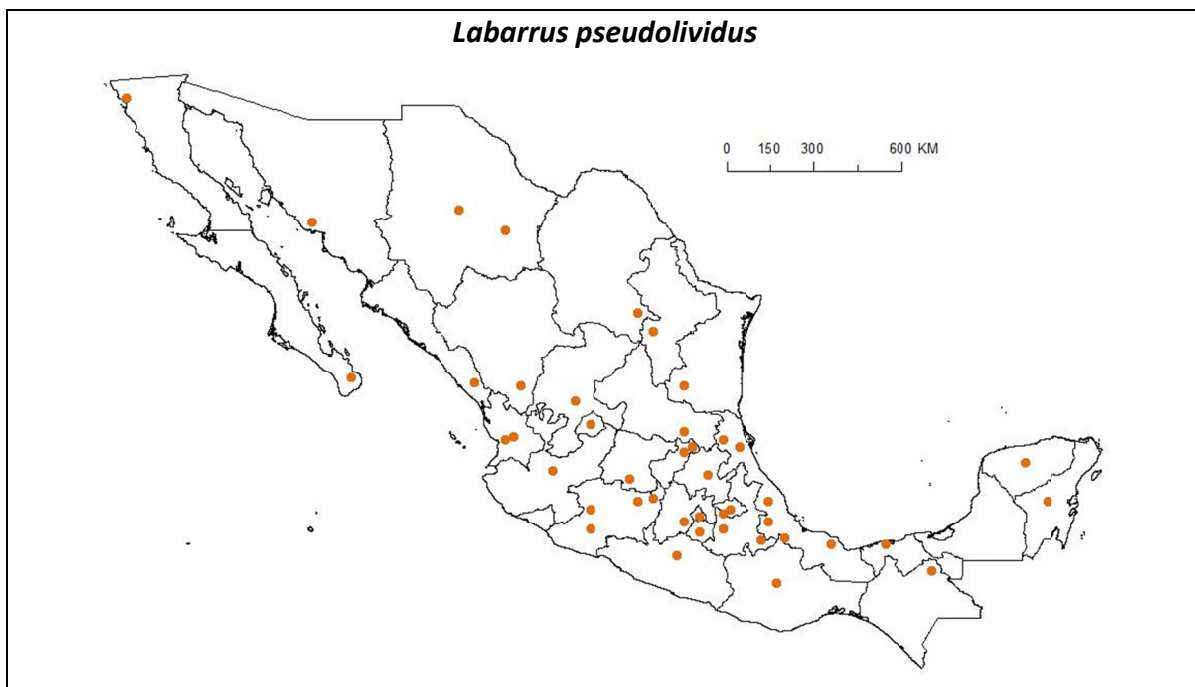
Gonaphodiellus opisthius



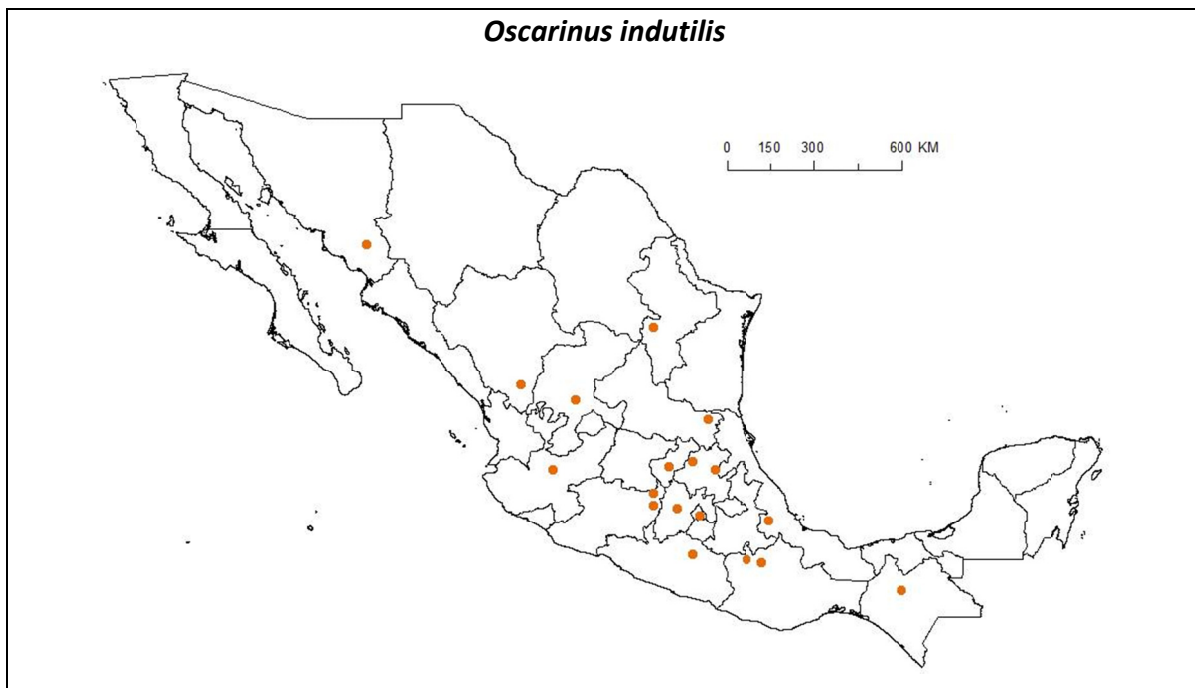
★ Localidad típica

● Distribución observada

Labarrus pseudolividus



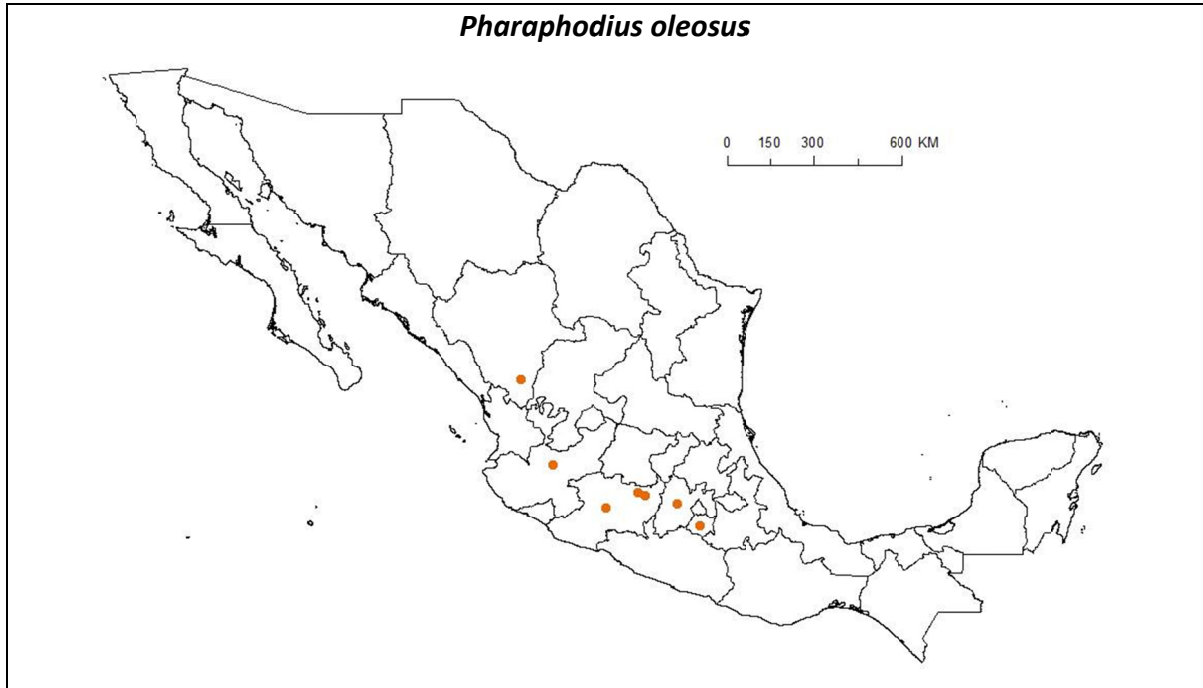
Oscarinus indutulis



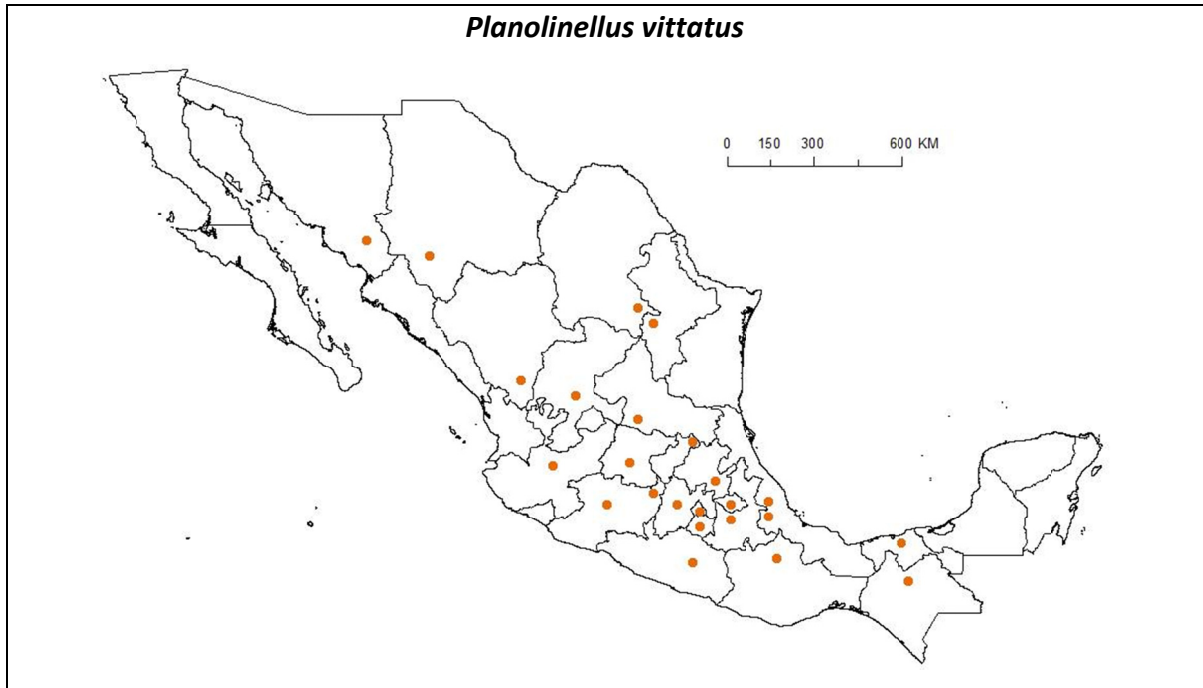
★ Localidad típica

● Distribución observada

Pharaphodius oleosus



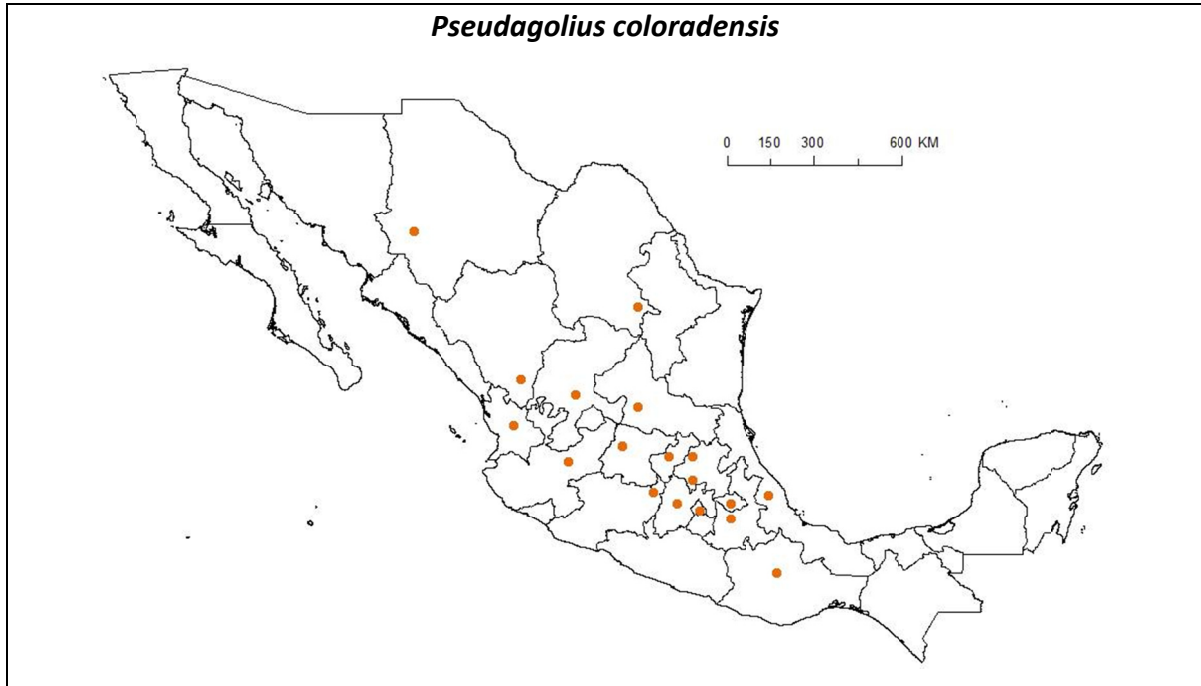
Planolinellus vittatus



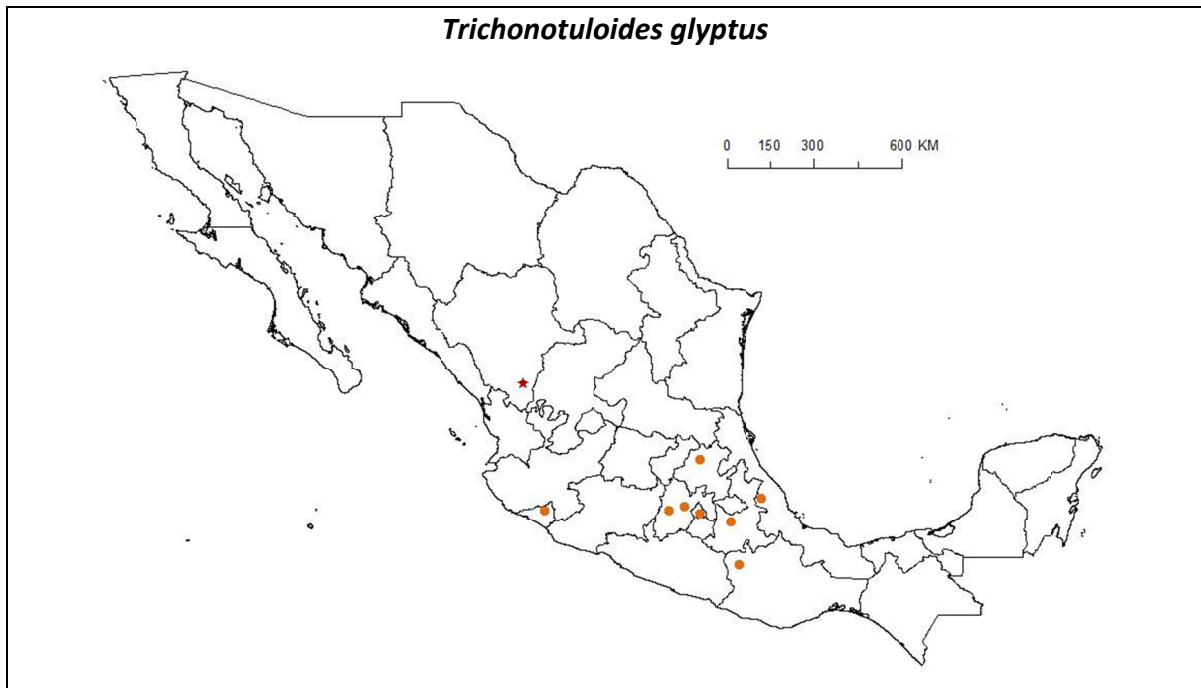
★ Localidad típica

● Distribución observada

Pseudagolius coloradensis



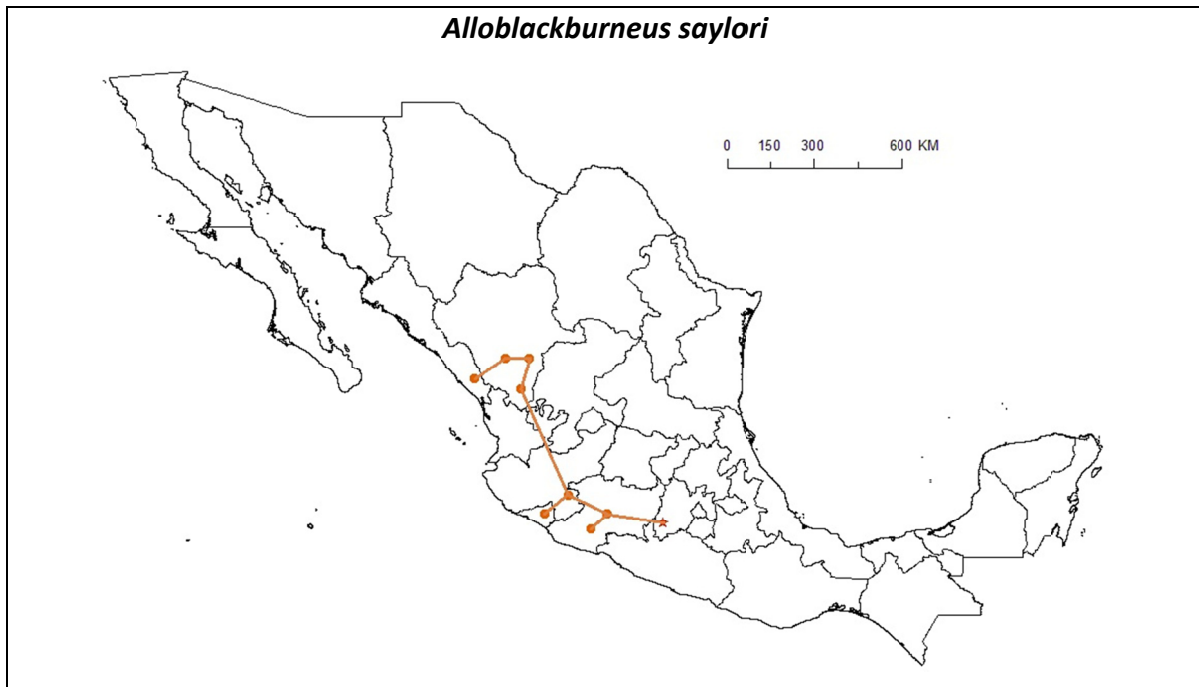
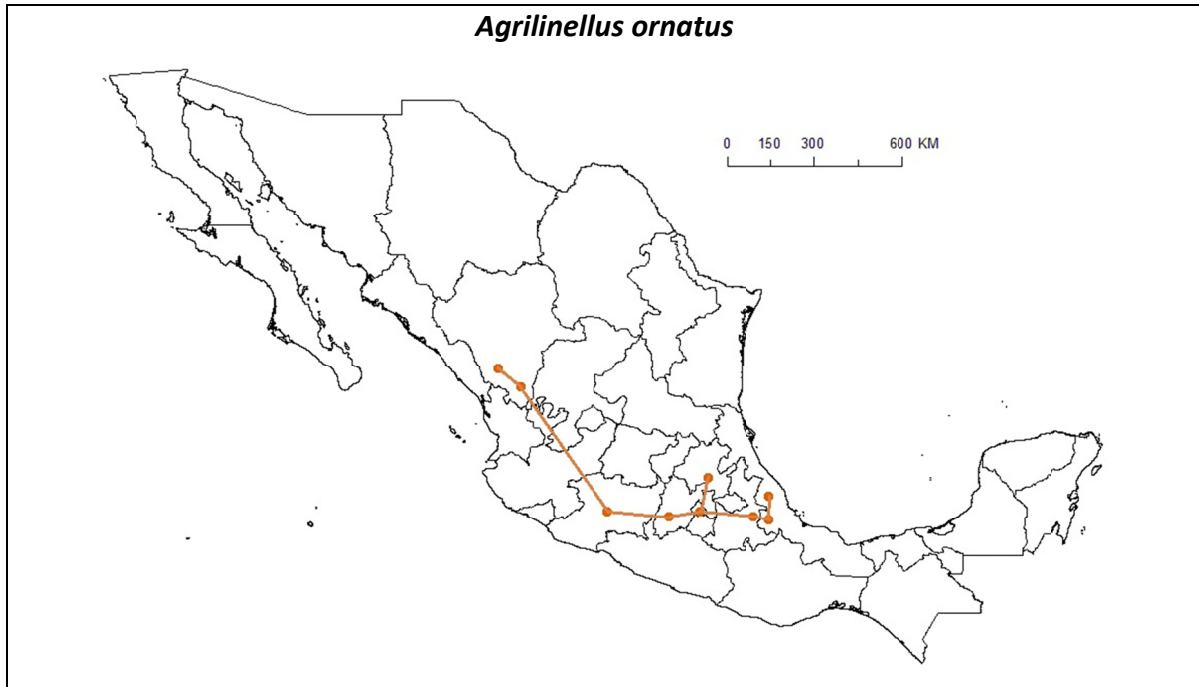
Trichonotuloides glyptus



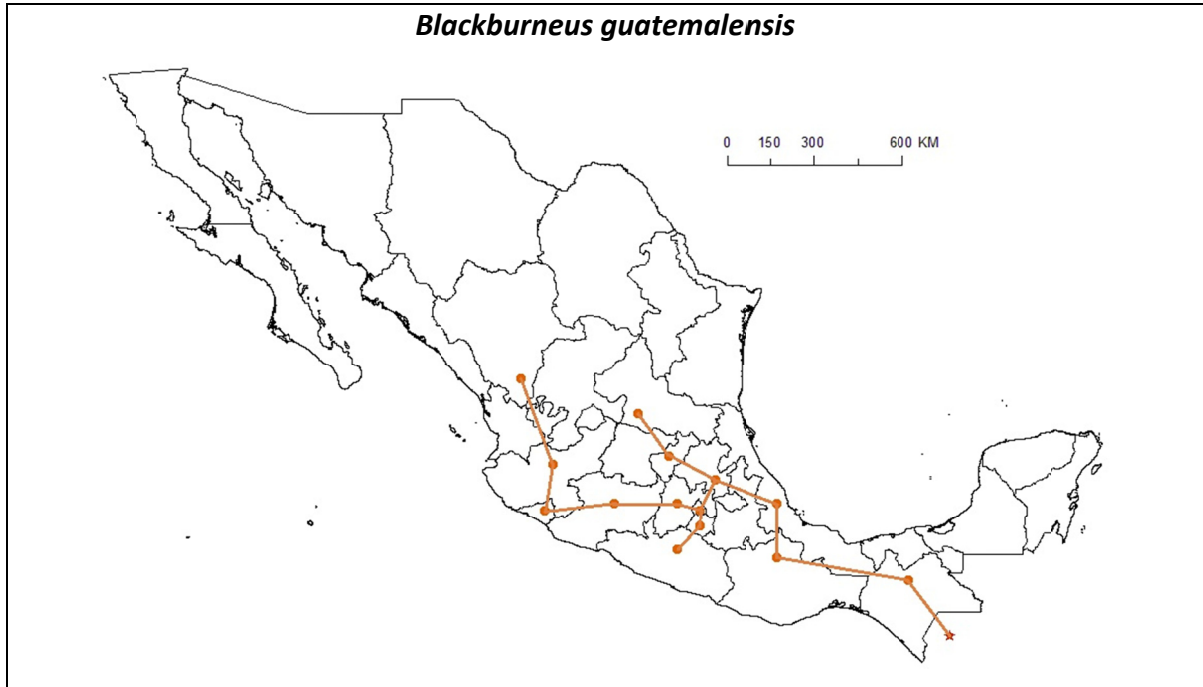
★ Localidad típica

● Distribución observada

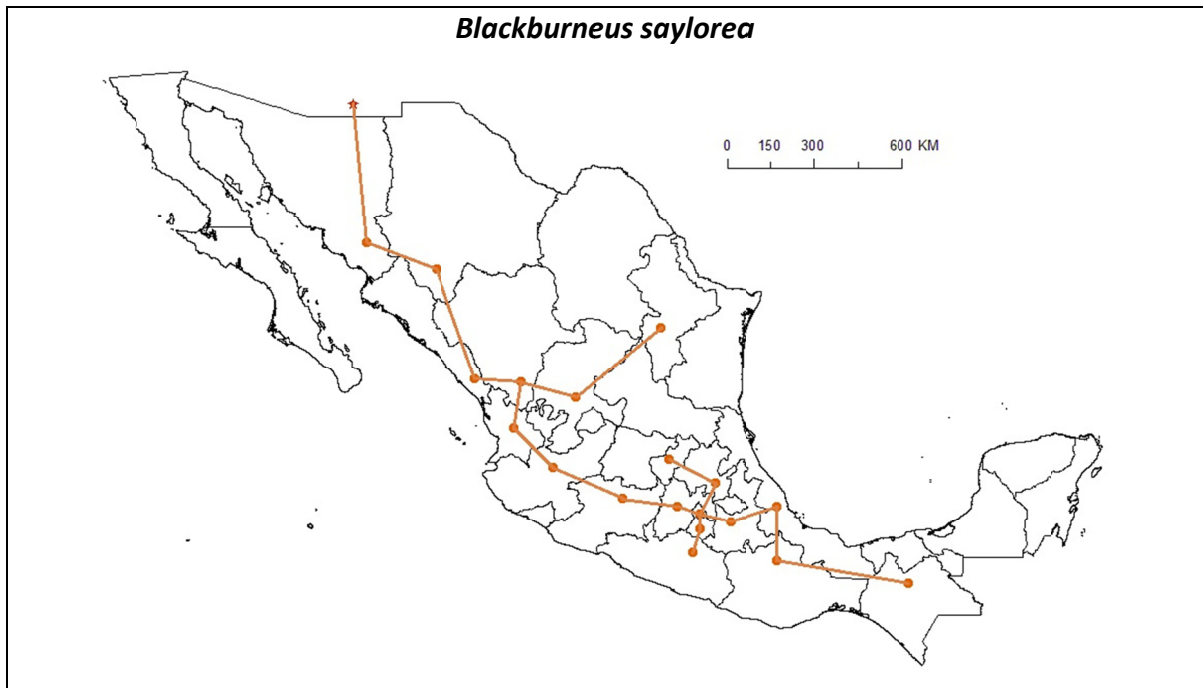
Apéndice 2. Trazos individuales para las especies de Aphodiini presentes en la Reserva de la Biosfera “La Michilía”.



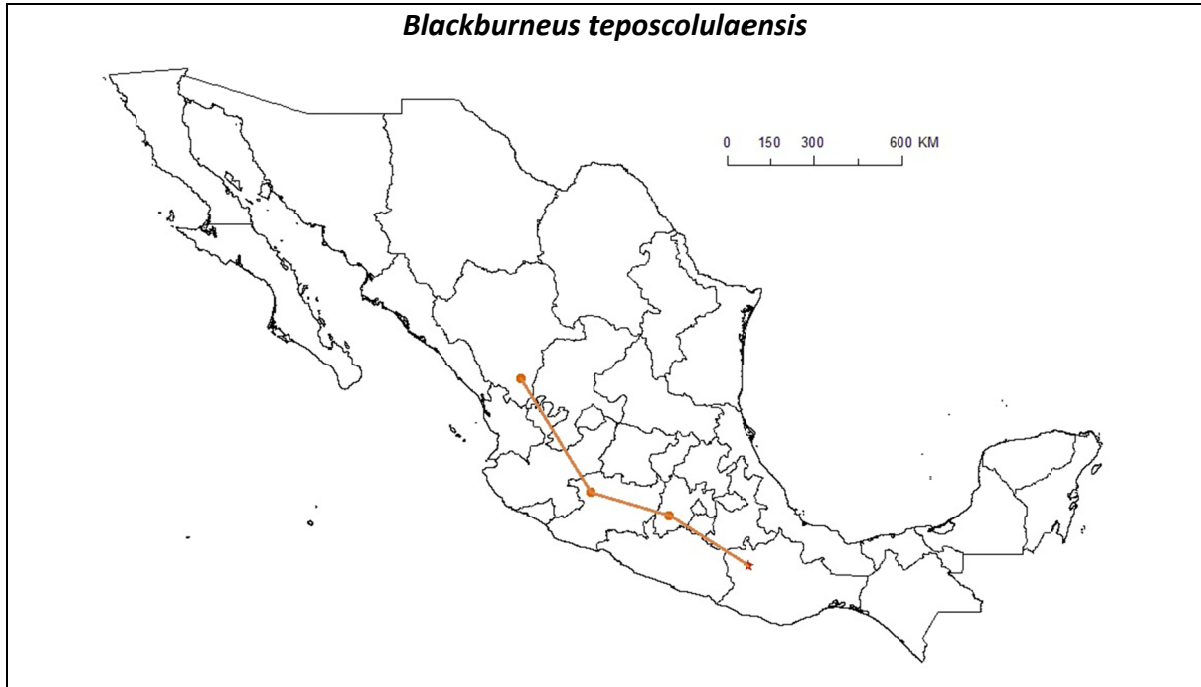
Blackburneus guatemalensis



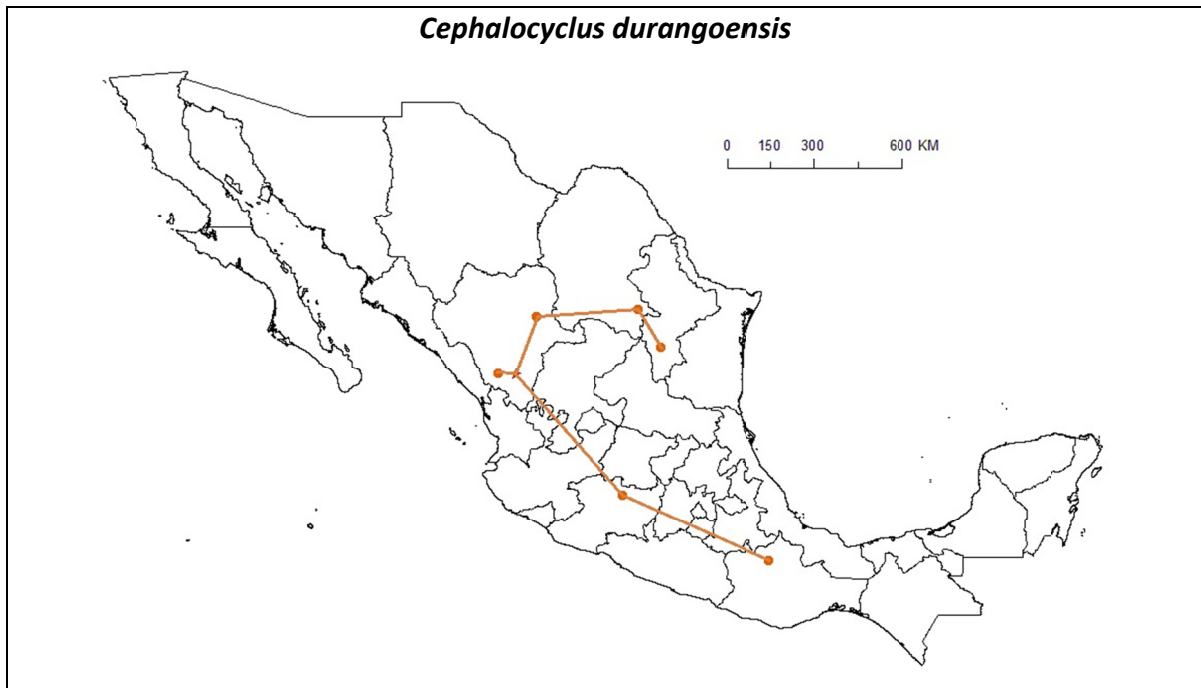
Blackburneus saylorea



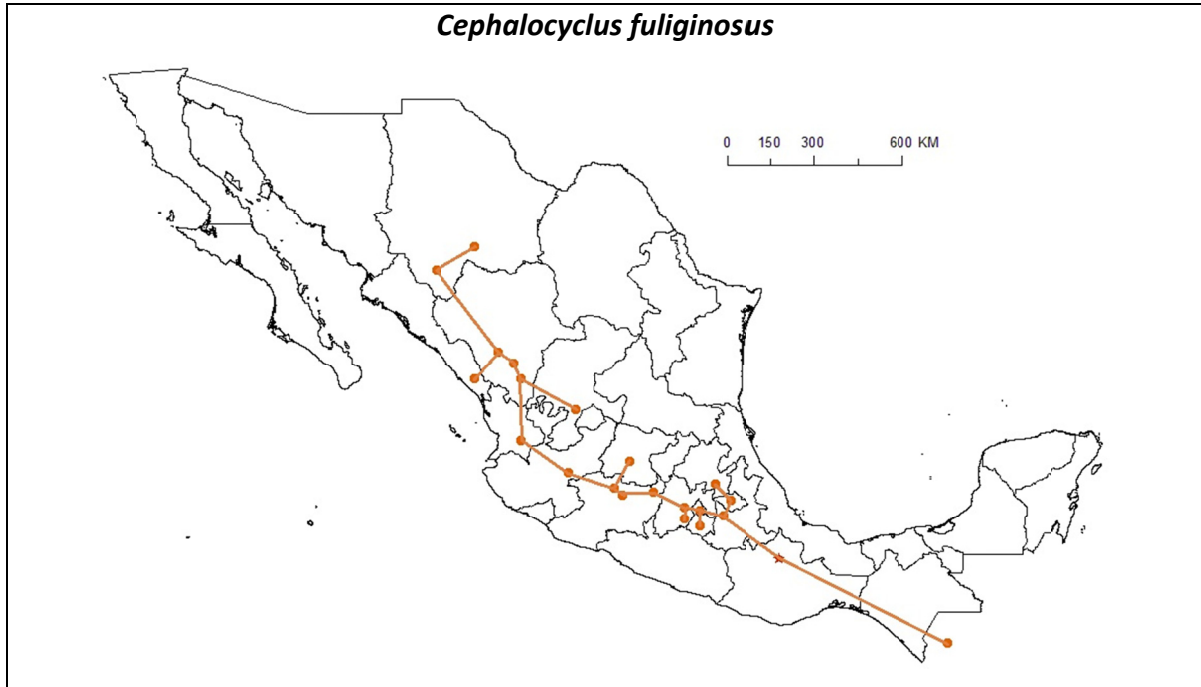
Blackburneus teposcolulaensis



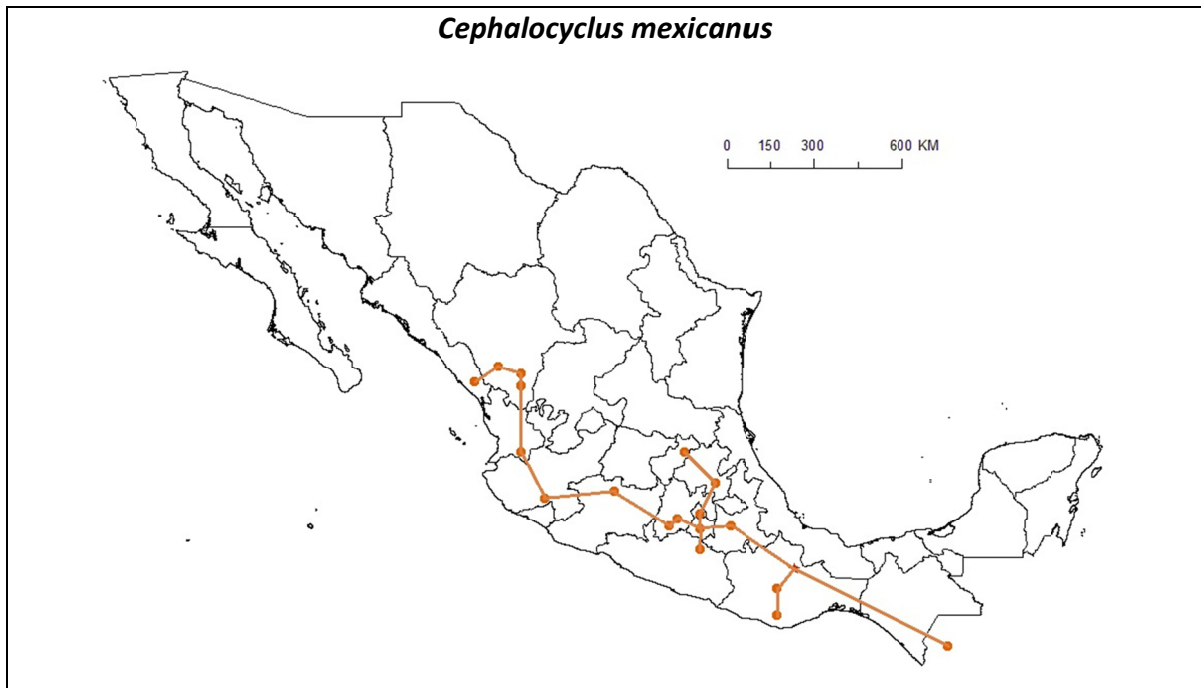
Cephalocyclus durangoensis



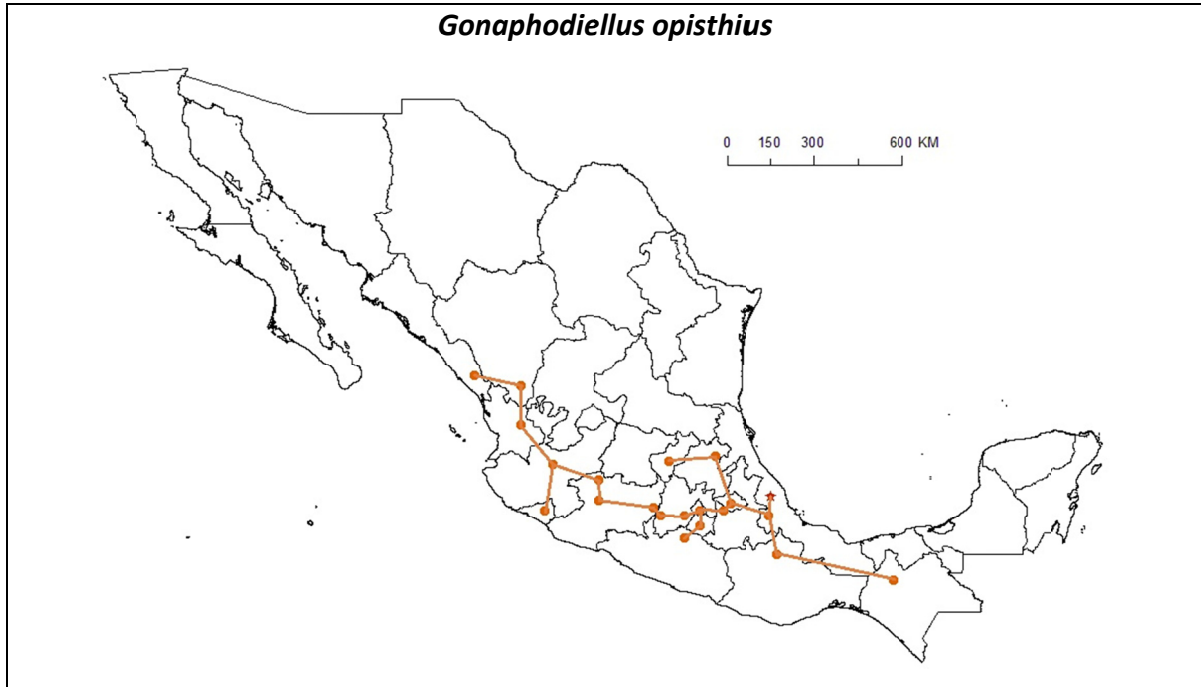
Cephalocyclus fuliginosus



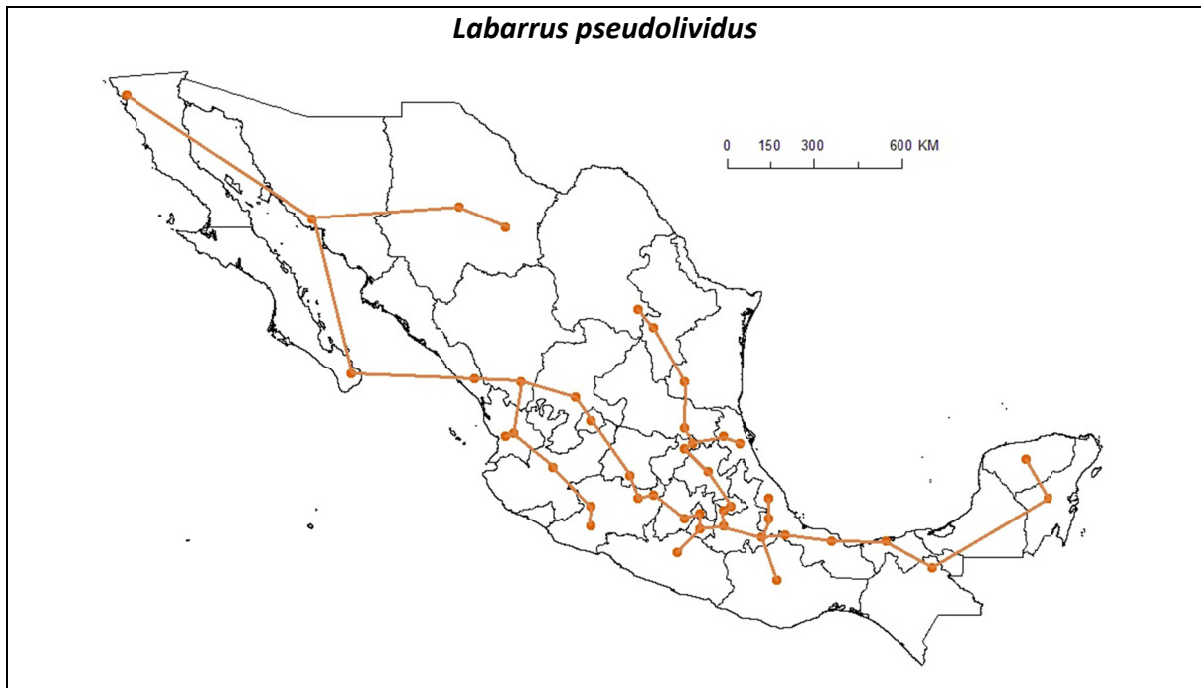
Cephalocyclus mexicanus



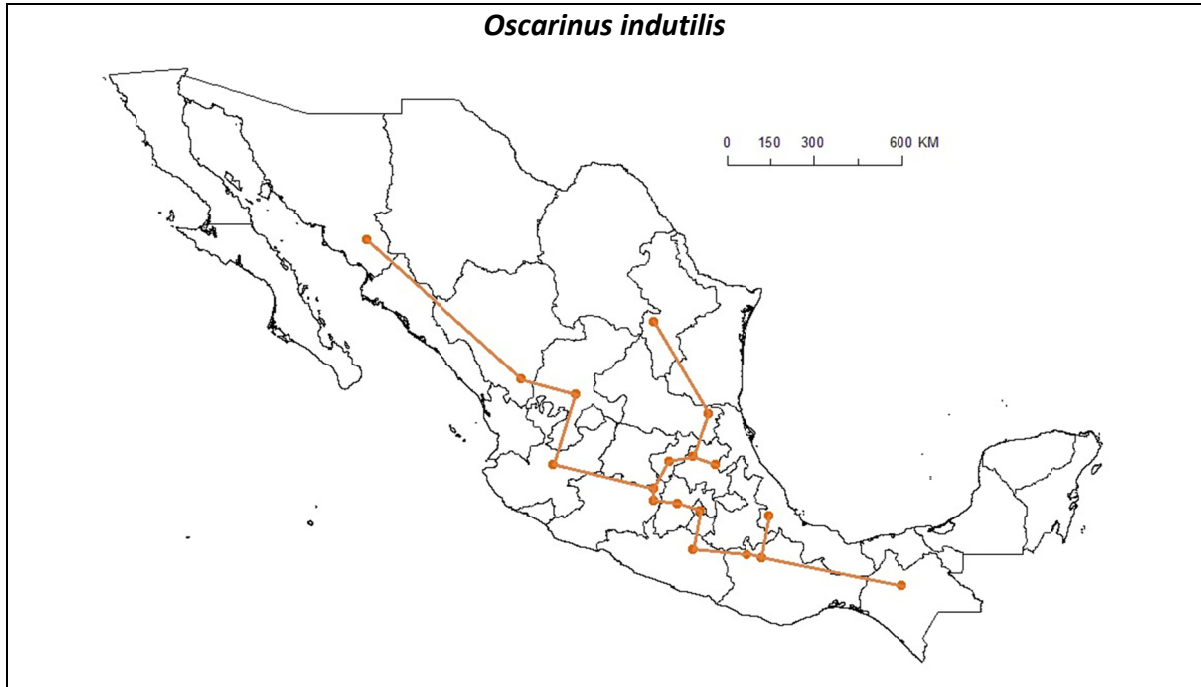
Gonaphodiellus opisthius



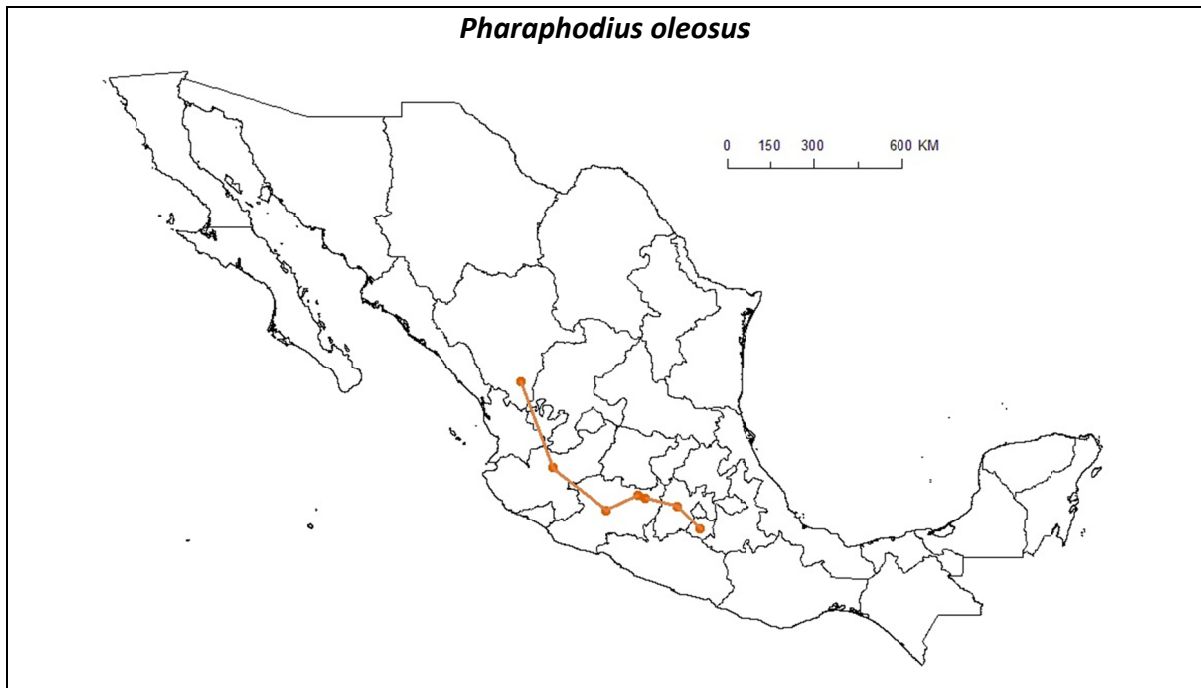
Labarrus pseudolividus



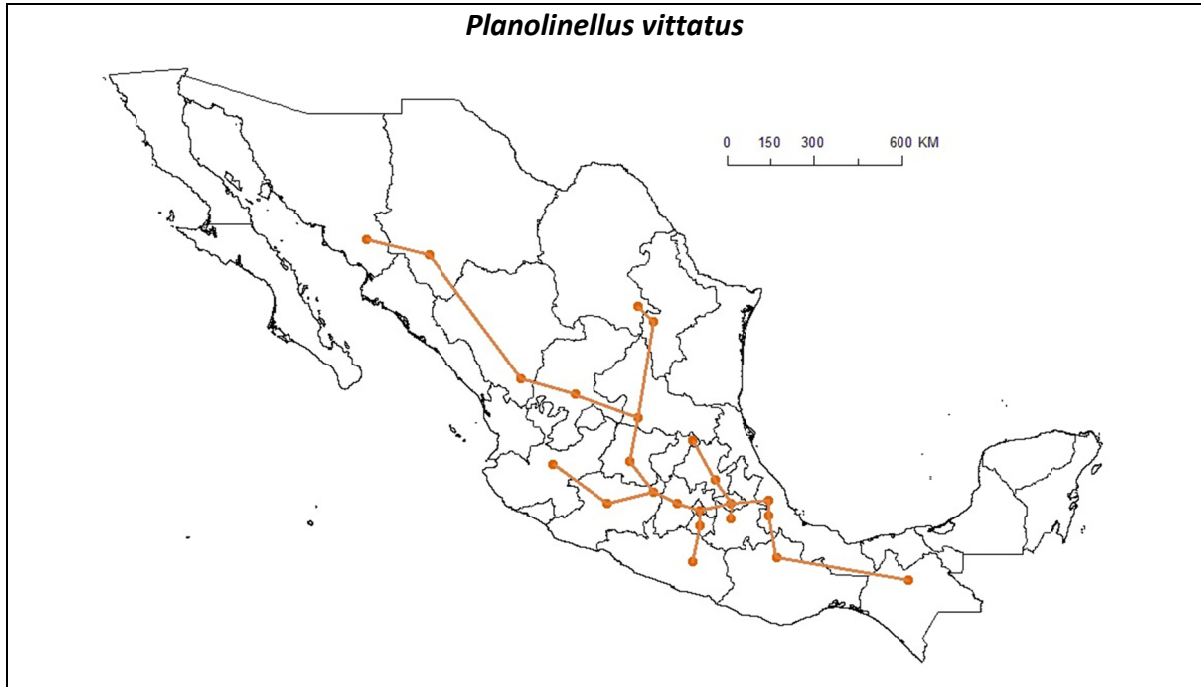
Oscarinus indutilis



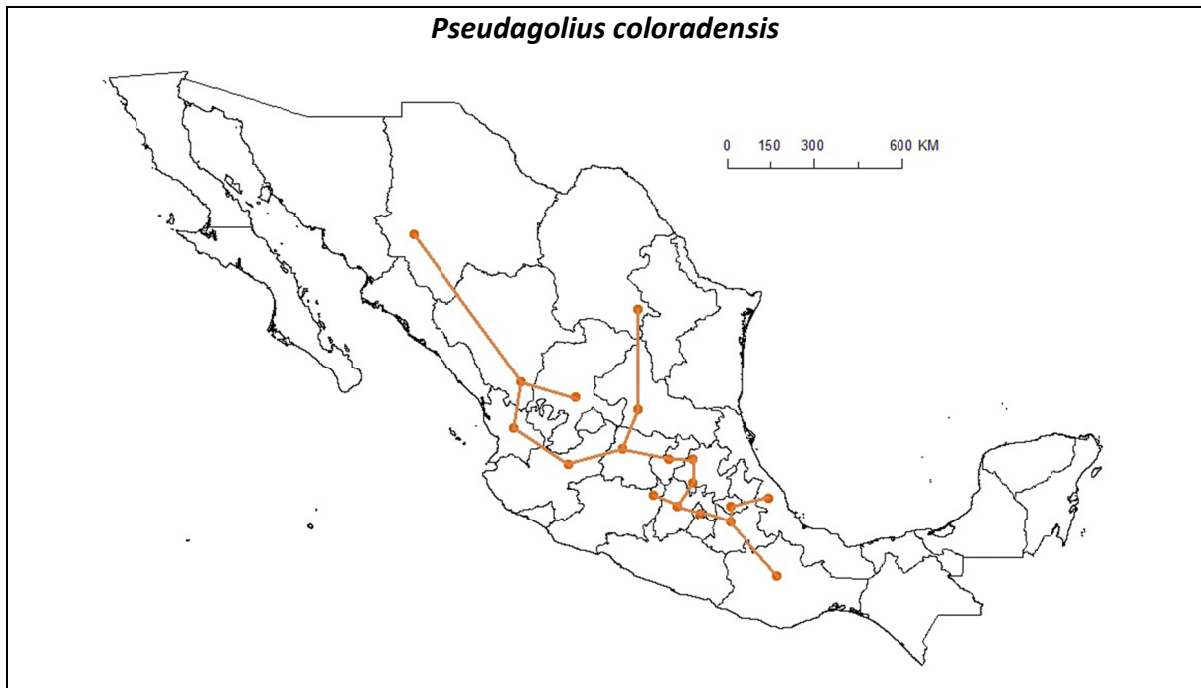
Pharaphodius oleosus



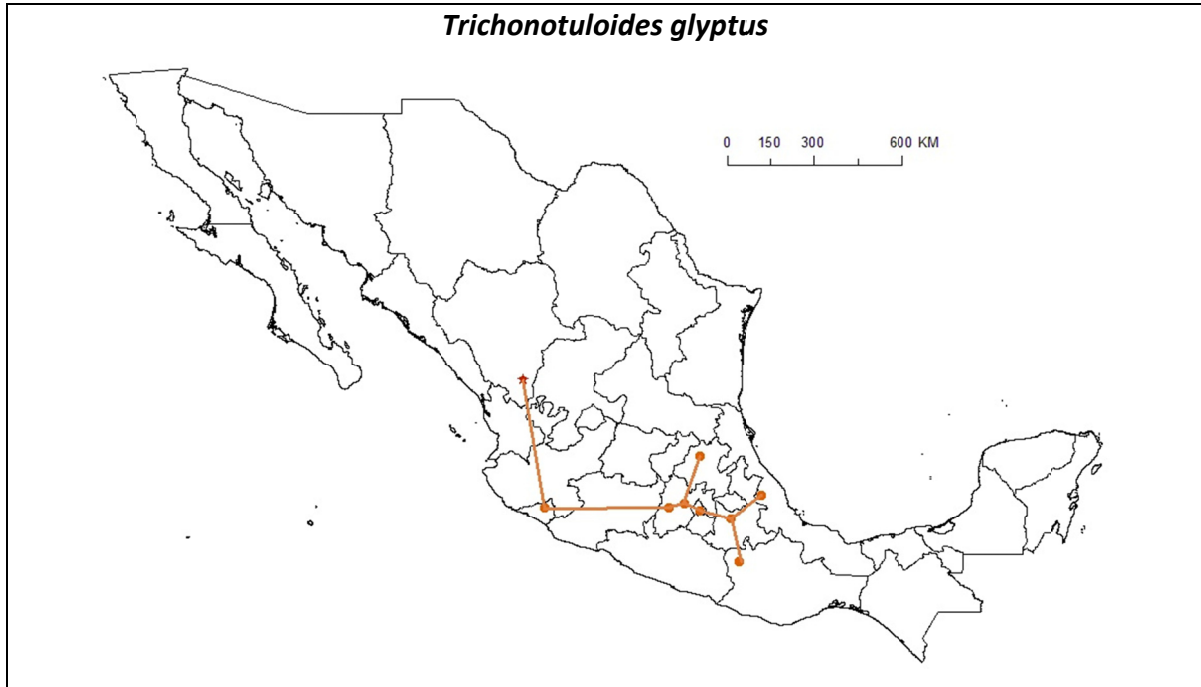
Planolinellus vittatus



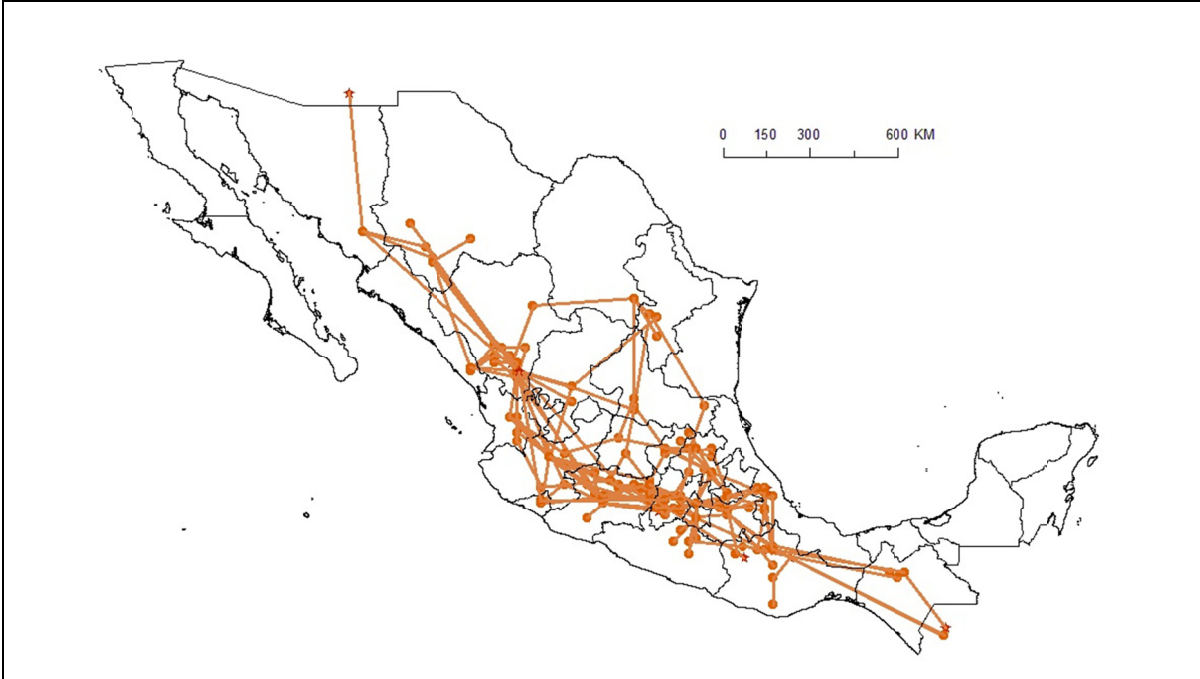
Pseudagolius coloradensis



Trichonotuloides glyptus



Apéndice 3. Trazo generalizado para las especies de Aphodiini presentes en la Reserva de la Biosfera “La Michilía”.

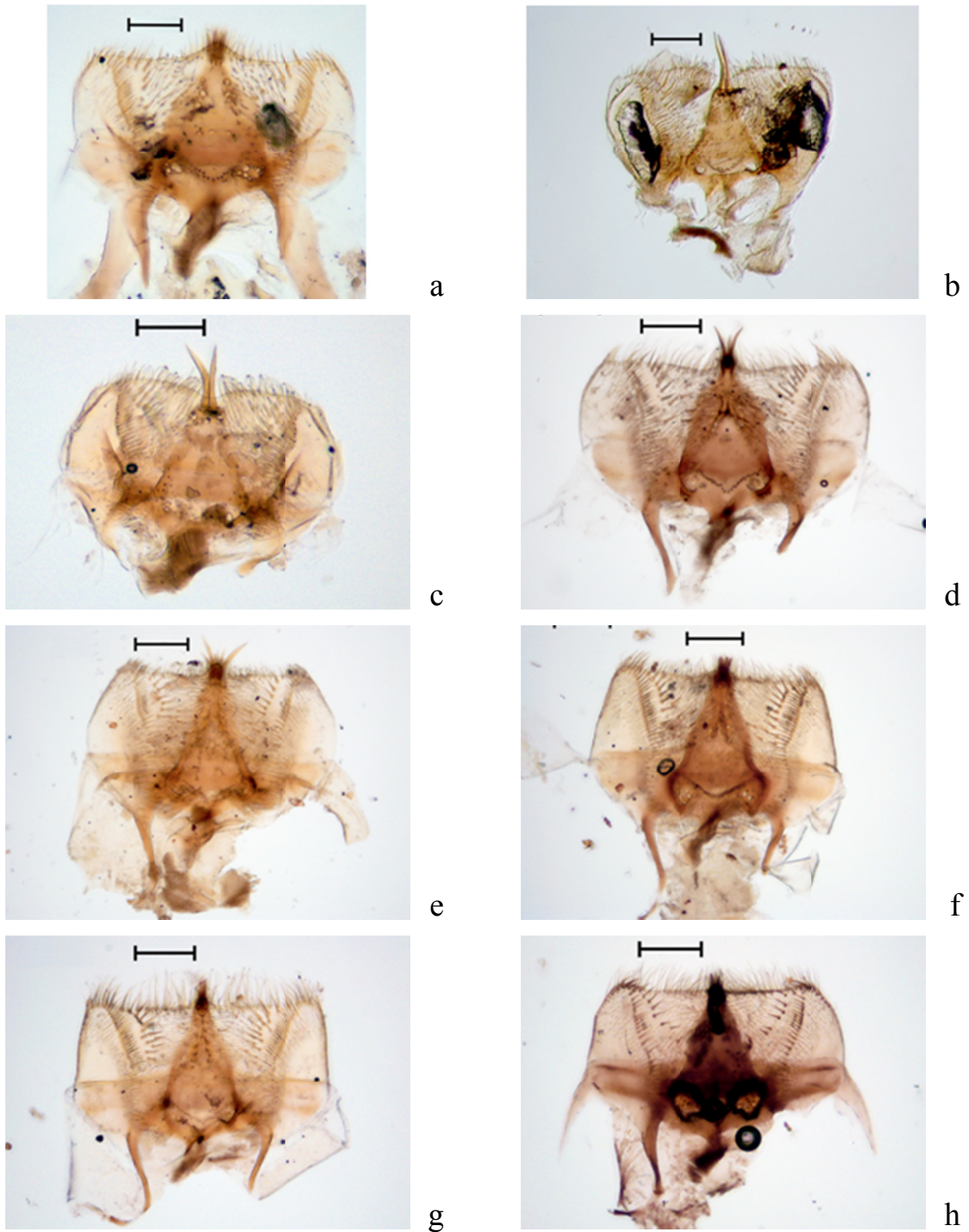


Apéndice 4. Abundancia absoluta y relativa de las especies de Aphodiini presentes en la Reserva de la Biosfera “La Michilía”.

Especie	Número de individuos	Abundancia Relativa
<i>Cephalocyclus durangoensis</i>	3,136	53.470
<i>Cephalocyclus fuliginosus</i>	1,455	24.808
<i>Cephalocyclus bordati</i>	600	10.230
<i>Cephalocyclus mexicanus</i>	341	5.814
<i>Gonaphodiellus opisthius</i>	196	3.342
<i>Pseudagolius coloradensis</i>	53	0.904
<i>Pharaphodius oleosus</i>	23	0.392
<i>Blackburneus guatemalensis</i>	15	0.256
<i>Cephalocyclus pullatus</i>	9	0.153
<i>Planolinellus vittatus</i>	9	0.153
<i>Oscarinus indutilis</i>	8	0.136
<i>Labarrus pseudolividus</i>	5	0.085
<i>Alloblackburneus saylori</i>	4	0.068
<i>Blackburneus saylorea</i>	3	0.051
<i>Coelotrachelus kuntzeni</i>	3	0.051
<i>Trichonotuloides glyptus</i>	3	0.051
<i>Agrilinellus ornatus</i>	1	0.017
<i>Blackburneus teposcolulaensis</i>	1	0.017

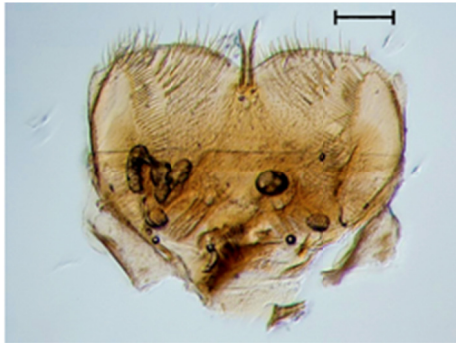
11 LÁMINAS

Lámina 1 – Epifaringes



a) *Agrilinellus ornatus*; b) *Blackburneus guatemalensis*; c) *Blackburneus teposcolulaensis*;
d) *Cephalocyclus bordati*; e) *Cephalocyclus durangoensis*; f) *Cephalocyclus fuliginosus*;
g) *Cephalocyclus mexicanus*; h) *Cephalocyclus pullatus*.

Lámina 2 – Epifaringes



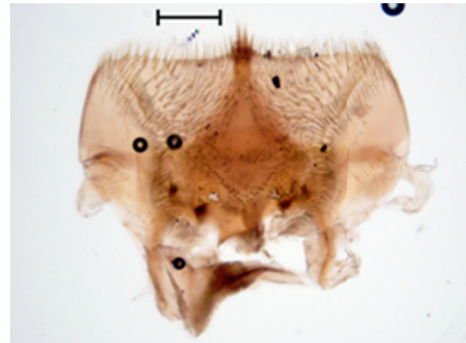
a



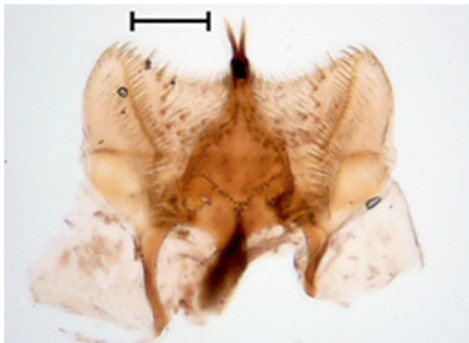
b



c



d



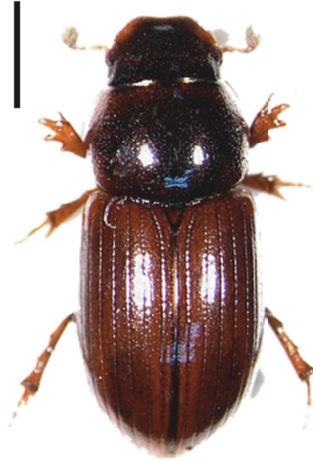
e

- a) *Gonaphodiellus opisthius*; b) *Labarrus pseudolividus*; c) *Oscarinus indutilis*;
d) *Pharaphodius oleosus*; e) *Pseudagolius coloradensis*.

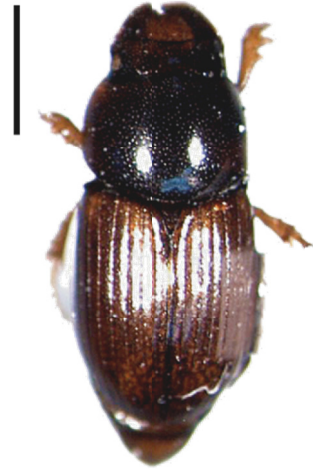
Lámina 3 – Adultos



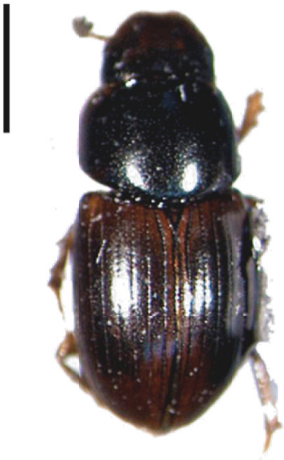
a) *Agrilinellus ornatus*



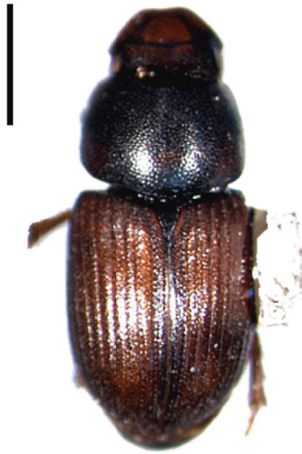
b) *Alloblackburneus saylori*



c) *Blackburneus guatemalensis*



d) *Blackburneus saylorea*



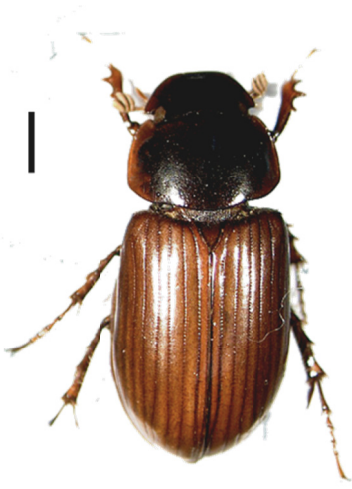
e) *Blackburneus teposcolulaensis*



f) *Cephalocyclus bordati*

Línea = 1 mm

Lámina 4 – Adultos



a) *Cephalocyclus durangoensis*



b) *Cephalocyclus fuliginosus*



c) *Cephalocyclus mexicanus*



d) *Cephalocyclus pullatus*



e) *Coelotrachelus kuntzeni*



f) *Gonaphodiellus opisthius*

Línea = 1 mm

Lámina 5 – Adultos



a) *Labarrus pseudolividus*



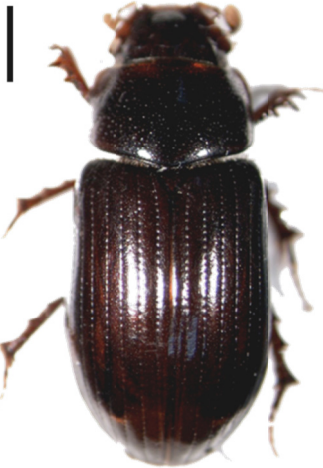
b) *Oscarinus indutilis*



c) *Pharaohodius oleosus*



d) *Planolinellus vittatus*



e) *Pseudagolius coloradensis*



f) *Trichonotuloides glyptus*

Línea = 1 mm