



La biodiversidad en
Veracruz
estudio de estado

volumen II





volumen II

DIVERSIDAD DE ESPECIES: CONOCIMIENTO ACTUAL

Coordinador y Editor General

Andrea Cruz Angón

Compilación y Edición científica

Francisco G. Lorea Hernández

Vicente Hernández Ortiz

Jorge E. Morales Mavil

La biodiversidad en
Veracruz
estudio de estado

Primera edición, 2011

D.R. © 2011 Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Liga Periférico – Insurgentes Sur 4903 Parques del Pedregal, Tlalpan, 14010 México, D. F. <http://www.conabio.gob.mx>

D.R. © 2011 Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Palacio de Gobierno, Av. Enríquez s/n. Col. Centro, CP 91000, Xalapa, Ver. Tel. (228) 841-8800. <http://portal.veracruz.gob.mx>

D.R. © 2011 Universidad Veracruzana, Dirección General Editorial, Hidalgo 9, Centro, Xalapa, Veracruz Apartado postal 97, CP 91000, Tel/fax (228) 818 59 80; 818 13 88, Xalapa, Ver., 91000, México. diredit@uv.mx

D.R. © 2011 Instituto de Ecología, A. C., Carretera antigua a Coatepec No. 351, El Haya, Xalapa, Veracruz, México. Teléfono (228) 841801. <http://www.inecol.edu.mx/>

ISBN: 978-607-7607-49-6 (obra completa)

ISBN: 978-607-7607-51-9 (volumen II)

Forma de citar:

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). 2011. *La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México.

Coordinación y Edición General:

Andrea Cruz Angón

Compilación y Edición Técnica y Científica:

Volumen I.- MEDIO FÍSICO: Margarita Soto Esparza; **CONTEXTO SOCIOECONÓMICO:** Hipólito Rodríguez Herrero y Eckart Boege Schmidt; **CONTEXTO NORMATIVO E INSTITUCIONAL:** Elisa E. de Jesús Sadas Larios, Wilfrido Márquez Ramírez, Martha E. Primo Castro; **DIVERSIDAD DE AMBIENTES:** Terrestres: Gonzalo Castillo Campos, Acuáticos: Ana Laura Lara Domínguez; **LA BIODIVERSIDAD Y ALGUNAS DE SUS AMENAZAS:** Eugenia J. Olguín Palacios; **TRANSFORMAR LAS AMENAZAS EN OPORTUNIDADES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD:** Eugenia J. Olguín Palacios; **SISTEMAS PRODUCTIVOS EN VERACRUZ Y ALTERNATIVAS ECONÓMICAS SUSTENTABLES:** Cesáreo Landeros Sánchez; **Volumen II.- DIVERSIDAD DE ESPECIES, Hongos y plantas:** Francisco G. Lorea Hernández; **Invertebrados:** Vicente Hernández Ortiz; **Vertebrados:** Jorge E. Morales Mavil.

Seguimiento editorial:

Fernando Camacho Rico

Maquetación:

Aída Pozos Villanueva

Corrección de estilo:

Ana Bertha García Sepúlveda

Cuidado de la edición:

Aída Pozos Villanueva
Juan Corral Aguirre
Fernando Camacho Rico

Diseño:

Juan Arturo Piña Martínez (portada e interiores)
Enriqueta López Andrade (interiores)

Cartografía:

Capas originales proporcionadas por los autores
Diseño final: Fernando Camacho Rico

Revisión técnica de textos, listados de especies y mapas por parte de la Conabio:

Erika Daniela Melgarejo, Fernando Camacho Rico, María Eugenia González Díaz, Mariana Zareth Nava López, Verónica Aguilar Sierra, Cecilia Fernández Pumar, Ana Isabel González Martínez, Diana Hernández Robles, Ariadna Ivonne Marín Sánchez, Juan Manuel Martínez Vargas, Eduardo Morales Guillaumin, Elizabeth Moreno Gutiérrez, Susana Ocegueda Cruz, Rocío Villalón Calderón y Norma G. Moreno Díaz.

Cartografía:

Modelo Digital del Terreno: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) 1997. "Modelo Digital del Terreno de México". Escala 1:250,000. México.

Agradecimientos:

El Gobierno del Estado de Veracruz, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, la Universidad Veracruzana y el Instituto de Ecología, A.C. expresan su reconocimiento a todas aquellas instituciones y personas que colaboraron en la elaboración del presente Estudio de Estado, particularmente a Miguel Equihua, Ernesto Rodríguez Luna, Jaime Claudio Torres Nachón y Eivin San Roman, quienes participaron en el inicio de este proceso.

Impreso y hecho en México

Printed and made in Mexico

Escarabajos coprófagos y necrófagos (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae)



Aristeo Cuauhtémoc Deloya López

INTRODUCCIÓN

A los miembros de la familia Scarabaeidae se les conoce como escarabajos del estiércol, escarabajos rodadores, peloteros, toritos, chimayates, escarabajos caqueros, tlecuítlatolo, cuitlatemoli. Estos coleópteros utilizan el excremento y la carroña para desarrollar sus actividades de alimentación y reproducción, aunque existe un número importante de especies que tienen hábitos alimentarios diferentes.

Dentro de la historia natural de los escarabajos copro-necrófagos, la segregación del nicho ecológico está basada en la alimentación saprófaga especializada hacia la coprofagia, necrofagia y micofagia (Halfpter y Matthews, 1966; Halfpter y Edmonds, 1992; Navarrete Heredia y Galindo Miranda, 1997), la re-localización del alimento con especies cavadoras y rodadoras (Cambefort y Hansky, 1991), la distribución temporal diurna o nocturna y estacional (Halfpter, 1991), el tamaño de las especies (Cambefort y Hansky, 1991), la distribución espacial asociada a los bosques (especies umbrófilas)

y a lugares abiertos (especies heliófilas). Otros factores que determinan la distribución espacial y temporal son el tipo de suelo y vegetación, asociados con los factores abióticos y geográficos (figura 1).

DESCRIPCIÓN

Estos escarabajos presentan el primer par de alas endurecidas llamadas élitros y que cubren al segundo par de alas funcionales; antenas lameladas formadas por once artejos, los últimos tres forman una maza laminar arrosetada opaca y pubescente; en los machos puede haber o no dimorfismo sexual en cabeza y pronoto, por la presencia de tubérculos o proyecciones en forma de “cuernos”; la coloración es muy variada y en ocasiones se presentan superficies metálicas o iridiscentes; miden entre 3 a 65 mm. En Veracruz las especies pequeñas se encuentran incluidas en los géneros *Ataenius*, *Platytomus*, *Aphodius* y *Neopsammadius* y las especies de mayor talla son *Copris megasoma* y *Deltochilum lobipes* que llegan a medir hasta 30 mm.



FIGURA 1. *Coprophanaeus telamon corythus*, de hábitos copro-necrófagos (Foto: C. Deloya).



FIGURA 2. *Bolbelasmus arcuatus*, se desconoce su biología y hábitos, probablemente sean saprófagos especializados (Foto: C. Deloya).

BIOLOGÍA

Los escarabajos adultos tienen actividad diurna o nocturna. Tanto larvas como adultos tienen hábitos saprófagos especializados al alimentarse de materia orgánica en descomposición de origen vegetal (detritófagos), de frutos (carpófagos), de desechos de hormigas y termitas o del excremento (coprófagos) de diversos animales (vacuno, equino, aves de corral, venados, sapos, iguanas, tortugas, murciélagos, conejos, perros, zorras, venados) incluyendo el excremento humano. También pueden alimentarse de materia orgánica en descomposición de origen animal (necrófagos, telio-necrófagos), de moluscos terrestres, otros insectos, reptiles, aves y mamíferos (Halffter y Matthews 1966; Matthews, 1974; Morón, 1979; Ratcliffe, 1980; Young, 1981; Morón, 1984). Pueden tener una o varias generaciones al año y presentar o no cuidado parental a sus crías (comportamiento subsocial) (Halffter y Edmonds, 1982) (figura 2).

DIVERSIDAD

A nivel mundial los Scarabaeidae se encuentran representados por cerca de 7 800 especies (Arnett *et al.*, 2002). En México han sido registradas siete subfamilias, 17 tribus y 66 géneros con 456 especies, de las cuales, en Veracruz se encuentran representadas todas las subfamilias, 15 tribus, 47 géneros y 173 especies (Bates, 1886-1889; Delgado y Pensado, 1998; Deloya, 1992, 1994, 2003; Edmonds, 2003; Halffter, 2003; Halffter *et al.*, 1995; Howden, 2003a, 2003b; Kohlmann, 2003; Morón, 1979, 2003; Reyes-Castillo, 1997; Zunino, 2003). Entre los grupos que concentran el mayor número de especies se encuentran *Onthophagus* (30), *Ataenius* (19), *Canthon* (12) (figura 3), *Germarostes* (8), *Phanaeus* (9) (figura 4 y 5), *Aphodius* (7), *Eurysternus* (6), *Copris* (6) (figura 6), *Neoathyreus* (6) y *Deltochilum* (5), los cuales en su conjunto agrupan al 64 % de las especies conocidas para Veracruz (apéndice VIII.30)



FIGURA 3 *Canthon cyanellus*, especie necrófaga (Foto: C. Deloya).



FIGURA 5. *Phanaeus endymion*, macho (Foto: C. Deloya).



FIGURA 4. *Phanaeus endymion*, hembra, de hábitos copro-necrófagos (Foto: C. Deloya).



FIGURA 6. *Copris sallei*, especie coprófaga que habita en ambientes conservados (Foto: C. Deloya).

De las 173 especies reconocidas en este estudio, el 22 % de ellas sólo se conoce de este estado, mientras que de las 130 especies de *Onthophagus* descritas para América, el 23 % de ellas ocurre en Veracruz.

DISTRIBUCIÓN

La distribución de las especies de Scarabaeidae está relacionada con su filiación biogeográfica neártica o neotropical, en la Zona de Transición Mexicana y sus patrones de distribución (*sensu* Halffter, 1976). En Veracruz, esta fauna la integran especies neotropicales, mesoamericanas de montaña, del Altiplano mexicano, paleoamericanas y neárticas.

Entre los autores que han realizado estudios faunísticos en el estado, encontramos los trabajos de Bates (1886-1889); Morón (1979), Morón y Blackaller (1997), quienes estudiaron los escarabajos de la Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”, así como Capistrán-Hernández (1992), cuyo estudio se concentró en el Parque de la Flora y Fauna Silvestre Tropical “Pipiapan”. Otros autores han realizado estudios sobre la diversidad y distribución espacial en el bosque mesófilo de montaña, cafetales y en bosques de coníferas (Lobo y Halffter, 2000; Arellano y Halffter, 2003; Arellano *et al.*, 2005; Pineda *et al.*, 2005; Deloya, 2006).

Considerando los registros de las especies por rangos altitudinales cada 500 msnm, se observa que conforme aumenta la altitud disminuye la riqueza de escarabajos. La mayor riqueza porcentual se observa desde nivel del mar hasta los 1 500 m: 0-500 m (58.95 %), 500-1 000 m (49.13 %), y 1 000-1 500 m (40.46 %). En cambio, la riqueza específica por encima de los 1 500 m tiende a ser menor: 1 500-2 000 m (18.49 %), 2 000-2 500 m (15.60 %) y 2 500 a más de 3 000 m (11.56 %) (apéndice VIII.30).

Al analizar la distribución por rangos altitudinales específicos, la riqueza se reparte entre los 0-1 000 msnm (29 especies), 0-1 500 msnm (30 especies) y 500-1 500 msnm (13 especies). Cinco especies se presentan en todo el gradiente altitudinal (*Copris incertus*, *Ontherus mexicanus*, *Onthophagus incensus*, *Onthophagus cyanellus*, *Labarrus pseudolividus*). Nueve especies se presentan sólo entre los 1 000-1 500 msnm (*Deltochilum mexicanum*, *Eurysternus foedus*, *Eurysternus magnus*, *Onthophagus corrosus*, *Onthophagus veracruzensis*, *Blackburneus guatemalensis scotinus*, *Aphodius cuniculus*, *Ataenius jalapensis*, *Astaenomoechus americanus* [Boucomont]). Siete especies se localizan entre los 1 500-3 000 msnm (*Phanaeus amethystinus*, *Gonaphodielus opistius*, *Agrilinus azteca*, *Onthophagus aerofuscus*, *Geotrupes herbeus*, *Geotrupes nebularum*, *Ceratotrupes bolivari*); y seis especies entre los 1 500-2 500 msnm (*Phanaeus quadridens*, *Onthophagus fuscus orientalis*,

Onthophagus chevrolati retusus, *Onthophagus hippopotamus*, *Onthophagus curvicornis*, *Chilothorax pumilo*). Por encima de los 3 300 msnm de altitud no existen registros.

Respecto a los tipos de vegetación, la mayor riqueza se observa en el bosque tropical perennifolio, principalmente representado en “Los Tuxtlas” y “Pipiapan” con 50 especies, en tanto que en el bosque mesófilo de montaña del centro del estado, se encuentran 49 especies, y en el bosque de coníferas la riqueza disminuye a 27 especies (cuadro 1).

IMPORTANCIA

Hasta el momento 38 especies son exclusivas para el estado de Veracruz. Sin embargo, no todas ellas podrían ser consideradas como endémicas ya que posiblemente tengan rangos de distribución más amplios (apéndice VIII.30).

Deltochilum mexicanum, es una especie con una amplia distribución entre México y Bolivia asociada con ambientes submontanos; sin embargo, en Veracruz se encuentra asociada a los fragmentos de bosque mesófilo de montaña y es considerada como una especie indicadora de este tipo de vegetación, por lo cual, la pérdida del bosque original podría ocasionar su desaparición a nivel estatal. Algunas especies incluidas en los géneros *Aphodius*, *Ataenius*, *Onthophagus*, *Copris*, *Phanaeus*, se encuentran asociadas con nidos y madrigueras de roedores y vertebrados pequeños, que al ser desplazados de su hábitat original, pueden ocasionar su pérdida a nivel local.

Dos especies exóticas han sido registradas como invasoras, ambas introducidas en los Estados Unidos de América en los años setentas, para controlar el exceso de excremento del ganado. *Euoniticellus intermedius*, especie etiope citada por Montes de Oca y Halffter (1997) y *Digitonthophagus gazella* especie indoafricana registrada por Zunino y Halffter (1988).

CUADRO 1. Riqueza específica de los Scarabaeidae estudiada por varios autores en Veracruz

LOCALIDAD	VEGETACIÓN	RIQUEZA	ALTITUD (m)	AUTOR
“Los Tuxtlas”	BTP	50	100	Morón 1979; Morón y Blackaller, 1997
Pipiapan	BTP	48	300	Capistrán Hernández, 1992
Jalcomulco, Rancho Real Minero	BTC	19*	200-500	Halfpter y Arellano ,2001
Rancho El Mirador y La Herrería (Cafetales)	BMM	36 ^a	1 000	Deloya, 2006
Rancho Guadalupe (Xalapa), Coatepec, Teocelo (Cafetales)	BMM	26 ^a	1 200-1 300	Deloya, 2006
Las Cañadas acahual-pastizal	BMM	26 ^a	1 400	Deloya, 2006
Ixhuacán, Acajete	BC	12 ^{**b}	1 900-2 050	Lobo y Halfpter, 2000
Malpais, Cruz Blanca, Chololoyan	BC	10 ^{**b}	2 300-2 500	Lobo y Halfpter, 2000
San Juan Agualeguas, Los Pescados	BC	7 ^{**b}	2 950-3 000	Lobo y Halfpter, 2000
El Conejo	BC	2 ^{**b}	3 300	Lobo y Halfpter, 2000
Barranca La Loba	BC	0	3 600	Lobo y Halfpter, 2000
Cofre de Perote		0	4 000	Lobo y Halfpter, 2000

(BTP= Bosque Tropical Perennifolio, BTC= Bosque Tropical Caducifolio, BMM= Bosque Mesófilo de Montaña, BC= Bosque de Coníferas, *sólo Scarabaeinae, **Scarabaeinae, Geotrupinae y Aphodiinae, ^aDiversidad beta= 49 especies, ^bDiversidad beta= 21 especies).

Los Scarabaeidae-Scarabaeinae han sido propuestos para ser utilizados como indicadores de diversidad porque presentan una taxonomía estable, historia natural bien conocida, taxones superiores con un amplio rango de distribución geográfica, abundantes y de fácil observación y manipulación, taxones inferiores con especificidad de hábitat y sensible a cambios ambientales (*sensu* Brown, 1991; Halfpter *et al.*, 1992, 2001), además poseen una distribución en rangos altitudinales, en tipos de suelo y bosque y están estrechamente relacionados con otros taxones, especialmente mamíferos (Escobar, 1997; Deloya, 2006). En general, las especies coprófagas incluidas en los géneros *Canthon* (figura 1), *Copris*, *Phanaeus* (figura 2 y 3) y *Onthophagus*, son indicadoras de lugares abiertos con poca, escasa o nula cubierta forestal. En cambio, algunas especies de los géneros

Deltochilum, *Eurysternus*, *Canthon*, *Ateuchus*, *Phanaeus*, *Sulcophanaeus*, *Bdelyroopsis*, *Canthidium* y *Uroxys* tienen hábitos umbrófilos y pueden considerarse como especies indicadoras de ambientes no perturbados.

Respecto a su importancia médica y veterinaria, la ausencia de los escarabajos coprófagos puede tener consecuencias ecológicas perjudiciales que resultan de la permanencia del estiércol en la superficie del suelo (Matthews, 1975), un retraso en la velocidad de recirculación de los materiales utilizados por las plantas, aun cuando el estiércol que queda en la superficie es finalmente descompuesto y esparcido por moscas, termitas y agentes atmosféricos, mucho del contenido de nitrógeno original ha sido volatilizado, transformado en amoníaco, que se pierde en la atmósfera; la parte del suelo cubierta

por mojonos de estiércol, impide el desarrollo de la hierba y se ha calculado que se puede perder hasta el 20 % de los pastizales al año en Australia; la cría de grandes cantidades de moscas en el estiércol, como el género *Haematobia* que chupa sangre del ganado y reduce su productividad, mientras que otras especies como *Musca* causan molestias sanitarias al hombre (Guillard, 1967; Bornemissza, 1960; Matthews, 1975).

LITERATURA CITADA

- ARELLANO, L. y G. Halffter, 2003, Gamma diversity: derived from and determinant of alpha diversity and beta diversity, an analysis of three tropical landscape, *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 90: 27-76.
- ARELLANO, L., M.E. Fávila y C. Huerta, 2005, Diversity of dung and carrion beetle in a disturbed Mexican tropical montane cloud forest and shade coffee plantations, *Biodiversity and Conservation* 14: 601-615.
- ARNETT, Jr., R.H., M.C. Thomas, P.E. Skelly y J.H. Frank, 2002, *American beetles* volume 2, Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionioidea, CRC Press, Nueva York, 861 pp.
- BATES, H.W., 1886-1889, *Biologia Centrali Americana*, Insecta Coleoptera, Lamellicornia and Pectinicornia.
- BORNEMISSZA, G., 1960, Could dung eating insects improve our pasture, *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science* 26: 54-56.
- BROWN, K.S. Jr., 1991, Conservation of neotropical environments: insects as indicators, en Collins, N.M. y Thomas, J.A. (eds.), *The conservation of insects and their habitats*, Academic Press, Londres, pp. 350-404.
- CAMBEFORT, Y. e I. Hanski, 1991, Dung beetle population biology, en *Dung beetles ecology*, I. Hanski e Y. Cambefort (eds.), Princeton University Press, pp. 36-50.
- CARRILLO RUIZ, H. y M.A. Morón, 2003, Fauna de Coleoptera Scarabaeoidea de Cuetzalan del Progreso, Puebla, México, *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 88: 87-121.
- CAPISTRÁN Hernández, F., 1992, *Los coleópteros lamellicornios del Parque de la Flora y Fauna Silvestre Tropical "Pipiapan"*, tesis profesional, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, 83 pp.
- DELGADO, L. y M. Pensado, 1998, Una nueva especie mexicana de *Onthophagus* del grupo clypeatus (Coleoptera: Scarabaeidae), *Folia Entomológica Mexicana* 103: 75-80.
- DELOYA, C., 1992, Lista de las especies de Coleoptera Lamellicornia del estado de Veracruz, México (Passalidae, Trogidae, Lucanidae, Scarabaeidae y Melolonthidae), *Boletín de la Sociedad Veracruzana de Zoología* 2(2): 19-32.
- , 1994, Distribución del género *Ataenius* Harold, 1867 en México (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae, Eupariini), *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 61: 43-56
- , 2003, Subfamilia Aphodiinae, en *Atlas de los escarabajos de México*. Coleoptera: Lamellicornia, Vol. II Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae, Argania Editio, pp. 75-93.
- , 2006, *Escarabajos fitófagos y degradadores de la materia vegetal y animal en la zona centro de Veracruz, México*, tesis doctoral, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, 272 pp.
- EDMONDS, D.W., 2003, Phanaeini, en *Atlas de los escarabajos de México*. Coleoptera: Lamellicornia, vol. II Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae. Argania Editio, España, pp. 58-65.
- ESCOBAR, F., 1997, Estudio de la comunidad de coleópteros coprófagos (Scarabaeidae) en un remanente de bosque seco al norte del Tolima, Colombia, *Caldasia* 19: 419-430.
- GUILLARD, P., 1967, Coprophagous beetles in pasture ecosystems, *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science* 33: 30-34.
- HALFFTER, G., 1976, Distribución de los insectos en la Zona de Transición Mexicana. Relaciones con la entomofauna americana, *Folia Entomológica Mexicana* 35: 1-64.

- , 1991, Historical and ecological factors determining the geographical distribution of beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae), *Folia Entomológica Mexicana* 82: 195-238.
- , 2003, Tribu Scarabaeini, en *Atlas de los escarabajos de México*, Coleoptera: Lamellicornia, vol. II Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae, Argania Editio, España, pp. 21-43.
- HALFFTER, G. y L. Arellano, 2001, Variación de la diversidad de Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) como respuesta a la antropización de un paisaje tropical, en J.L. Navarrete-Heredia, H.E. Fierros-López y A. Burgos Solorio (eds.), *Tópicos sobre Coleoptera de México*, Universidad de Guadalajara, pp. 35-53.
- HALFFTER, G. y E.G. Matthews, 1966, The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae, *Folia Entomológica Mexicana* 12-14: 1-312.
- HALFFTER, G. y D.W. Edmonds, 1982, *The nesting behavior of dung beetles*, Publicación 10, Instituto de Ecología, México, 177 pp.
- HALFFTER, G., M.E. Fávila y V. Halffter, 1992, Comparative studies on the structure of scarab guild in tropical rain forest, *Folia Entomológica Mexicana* 84: 131-156.
- HALFFTER, G., M.E. Fávila y L. Arellano, 1995, Spatial distribution of three groups of coleoptera along an altitudinal transect in the mexican transition zone and its biogeographical implications, *Elytron* 9: 151-185.
- HALFFTER, G., C.E. Moreno y E.O., Pineda, 2001, *Manual para evaluación de la biodiversidad en reservas de la biosfera*, M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 2. Zaragoza, 80 pp.
- HOWDEN, H.F., 2003, Subfamilia Geotrupinae, en *Atlas de los escarabajos de México*, Coleoptera: Lamellicornia, vol. II, Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae, Argania Editio, España, pp. 95-106.
- , 2003b, Ceratocanthinae, en *Atlas de los escarabajos de México*. Coleoptera: Lamellicornia, vol. II Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae, Argania Editio, España, pp. 114-121.
- KOHLMANN, B., 2003, Coprini, en *Atlas de los escarabajos de México*, Coleoptera: Lamellicornia, vol. II, Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae. Argania Editio, España, pp. 45- 58.
- LOBO, J.M. y G. Halffter, 2000, Biogeographical and ecological factors affecting the altitudinal variation of mountainous communities of coprophagous beetles (Coleoptera: Scarabaeoidea): a comparative study, *Annals of the Entomological Society of America* 93(1): 115-126.
- MATTHEWS, E.G., 1975, La biogeografía ecológica de los escarabajos del estiércol, *Acta Politécnica Mexicana* vol. XVI: 89-98.
- MONTES DE OCA, E. y G. Halffter, 1997, Invasion of Mexico by two dung beetles previously introduced into the United States, *Stud Neotrop Fauna & Environm* 32: 1-9.
- MORÓN, M.A., 1979, Fauna de coleópteros lamellicornios de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtles", Veracruz, UNAM, México, *Anales del Instituto de Biología UNAM* 50, serie Zoología (1): 375-454.
- , 1984, *Escarabajos 200 millones de años de evolución*, Publicación 14 Instituto de Ecología, México, 132 pp.
- , 2003, *Atlas de los escarabajos de México*. Coleoptera: Lamellicornia, vol. II Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae, Argania Editio, Barcelona, 227 pp.
- MORÓN, M.A. y J. Blackaller, 1997, Melolonthidae y Scarabaeidae, en E. González Soriano, R. Dirzo y R.C. Vogt (eds.), *Historia natural de Los Tuxtles*, IBUNAM/Conabio, pp. 227-243.
- NAVARRETE-HEREDIA, J.L. y N.E. Galindo-Miranda, 1997, Escarabajos asociados a Basidiomycetes en San José de los Laureles, Morelos, México, *Folia Entomológica Mexicana* 99: 1-16.
- PINEDA, E., C. Moreno, F. Escobar y G. Halffter, 2005, Frog, bat dung beetle diversity in the cloud forest and coffee agroecosystems of Veracruz, Mexico, *Conservation Biology* 19(2): 400-410.
- RATCLIFFE, B.C., 1980, New species of Coprini (Coleop. Scarabaeidae) taken from pelage of three

toed sloths (*Bradypus tridactylus* L.) in Central Amazonia, *Coleopterists Bulletin* 34(4): 337-350.

REYES-CASTILLO, P., 1997, *Termitodius peregrinus*, en E. González Soriano, R. Dirzo y R. C. Vogt (eds.), *Historia natural de Los Tuxtlas*, IBUNAM/Conabio, p. 334.

YOUNG, P.O., 1981, The attraction of Neotropical Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) to reptile and amphibian fecal material, *Coleopterists Bulletin* 35(3): 345-348.

ZUNINO, M., 2003, Onthophagini, en *Atlas de los escarabajos de México*, Coleoptera: Lamellicornia, vol. II

Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae. Argania Editio, España, pp. 66-74.

ZUNINO, M. y G. Halffter, 1988, Análisis taxonómico, ecológico y biogeográfico de un grupo americano de Onthophagus (Col. Scarab.), Monograph IX, Museo Regionale di Scienze Naturali Torino, p 17.

APÉNDICE VIII.30

Listado taxonómico de las especies de Scarabaeidae

Mostradas por rangos altitudinales cada 500 m en el estado de Veracruz. A= 0-500m; B= 500-1000; C: 1000-1500; D: 1500-2000; E: 2000-2500; F= 2500-3000; G= >3000.

*Citadas por Zunino 2003; (+) Especies endémicas.

Scarabaeidae

Scarabaeinae

- Cryptocanthon lobatus* Howden. B, +
Pseudocanthon perplexus (LeConte). B
Deltochilum s. scabriusculum Bates. B, C
Deltochilum gibbosum sublaeve Bates. B, C
Deltochilum lobipes Bates. B, C
Deltochilum pseudoparile Paulian. B, C
Deltochilum mexicanum Burmeister. B
Canthon femoralis (Chevrolat). B
Canthon moroni Rivera-Cervantes & Halffter. A, +
Canthon subhyalinus subhyalinus Harold. A
Canthon edmondsi Rivera-Cervantes & Halffter. B
Canthon circulatus Harold. B
Canthon leechi Martinez, Halffter & Halffter. A, B
Canthon zuninoi Rivera-Cervantes & Halffter. A, +
Canthon antoniomartinezi Rivera-C. & Halffter. A
Canthon humectus sayi Robinson. C, D, E, F
Canthon indigaceus chevrolati Harold. B, C
Canthon cyanellus cyanellus LeConte. B, C
Canthon morsei Howden. B, C
Sisyphus mexicanus Harold. B, C
Eurysternus mexicanus Harold. B, D
Eurysternus angustulus Harold. B, C, D
Eurysternus caribaeus (Herbst). B
Eurysternus foedus Guérin. D
Eurysternus magnus Laporte de Castelnau. C
Eurysternus velutinus Bates. B
Copris laeviceps Harold. C
Copris lugubris Boheman. B, C

- Copris klugi klugi* Harold. D
Copris sallei Harold. C, D
Corpis rebouchei Harold. C
Copris incertus (Say). B, C, D, E, F, G
Dichotomius amplicolis (Harold). A, B, C
Dichotomius colonicus (Say). B, C, D
Dichotomius satanas (Harold). B, C, D
Ateuchus texanus (Robinson). B, C, D
Ateuchus perezvelai Kohlmann. B, C
Ateuchus illaesum (Harold). B, C, D
Canthidium perceptibile Howden & Young. A
Canthidium pseudopuncticolle Solís & Kohlmann. A
Canthidium centrale Boucomont. A
Canthidium puncticolle Harold. B, +
Ontherus mexicanus Harold. B, C, D, E, F, G
Uroxys boneti Pereira & Halffter. B, C
Uroxys transversifrons Howden & Gill. B
Scatimus ovatus Harold. D, E
Bdelyopsis newtoni Howden. B
Coprophanaeus telamon corythus (Harold). A, B, C
Coprophanaeus pluto (Harold). B
Coprophanaeus gilli Arnaud. B, C, D
Sulcophanaeus chryseicollis (Harold). B
Phanaeus tridens Laporte de Castelnau. B, C
Phanaeus flobri Nevinson, C, D
Phanaeus mexicanus Harold. B, C, D
Phanaeus sallei Harold. B, C, +
Phanaeus melampus. C, D, E
Phanaeus amethystinus Harold. E, F, G
Phanaeus quadridens (Say). E, F
Phanaeus scutifer Bates. B, +
Phanaeus endymion Harold. B, C, D
Onthophagus fuscus orientalis Zunino & Halffter. E, F, +
Onthophagus cyanellus Bates. B, C, D, E, F, G
Onthophagus mexicanus Bates. D, E
Onthophagus batesi Howden & Cartwright. A, B, C
Onthophagus landolti Harold. B, C, D
Onthophagus anthracinus Harold. B, C, D
Onthophagus belorhinus Bates. C, D
Onthophagus nasicornis Harold. D, E
Onthophagus rhinolophus Harold. A, B, C
Onthophagus incensus (Say). B, C, D, E, F, G

Onthophagus sp. D

- Onthophagus subcancer* Howden. C
Onthophagus hoepfneri Harold. B, C, D
Onthophagus mextexus Howden. C, D, E
Onthophagus schaefferi H. & C. B, C, D, +
Onthophagus corrosus Bates. D
Onthophagus chevrolati Harold. E, F
Onthophagus chevrolati retusus Harold. E, F, +
Onthophagus hippopotamus Harold. E, F
Onthophagus eulophus Bates.* , +
*Onthophagus acuminatus**Harold.*
Onthophagus curvicornis Latreille. D, E
Onthophagus crinitus Harold. B, C
*Onthophagus marginicollis** Harold.
Onthophagus chryses Bates. C, +
Onthophagus longimanus Bates. B, +
Onthophagus asperodorsatus H. & G.* , +
Onthophagus dicranus Bates. B, +
Onthophagus maya Zunino. B
Onthophagus violetae Zunino. B, C
Onthophagus veracruzensis D. y P. D
Onthophagus aerofuscus Bates. E, F, G

Aphodiinae

- Trichonotuloides glyptus* Bates. G, +
Agrilinus azteca Harold. E, F, G, +
Agrilinus sallei Harold. B, C, D
Agrilinus lansbergei (Harold). B, +
Agrilinus duplex LeConte. G, +
Chilotorax pumilio Schmidt. E, F, +
Chilotorax multimaculosus Hinton. E, +
Planolinus tenellus Say. G, +
Planolinus vittatus Say. D, E, F, G, +
Blackburneus charmionus (Bates). A, D, E, +
Blackburneus guatemalensis scotinus (Bates). C, D, +
Gonaphodiellus opistius Bates. E, F, G
Nialaphodius nigrita Fabricius. B, C, D, E, +
Labarrus pseudolividus Balthasar. A, C, D, E, F
Aphodius charmionus Bates. D, +
Aphodius cuniculus Chevrolat. D
Aphodius lansbergei Harold. C, +
Aphodius vittatus Say. C, D
Aphodius lividus (Oliver). B, C

- Aphodius perotensis* Deloya & Lobo. G, +
Aphodius pierari Lobo & Deloya. F, +
Cephalocyclus hogei (Bates). F, G
Ataenius aequalis Harold. B
Ataenius apicalis Hinton. B
Ataenius cribrithorax Bates. B, C, D
Ataenius glabriventris Schmidt. B, +
Ataenius gracilis Melsheimer. B, C
Ataenius holopubescens Hinton. B
Ataenius imbricatus Melsheimer. B, D
Ataenius rickardasi Hinton. B, C, D
Ataenius scalptifrons Bates. B, C
Ataenius sculptor Harold. B, E
Ataenius communis Hinton. C
Ataenius complicatus Harold. B, C, D
Ataenius euglyptus Bates. F, +
Ataenius figurator Harold. C
Ataenius inquisitus Horn. B
Ataenius liogaster Bates. B, D
Ataenius strigatus Say. B, C
Ataenius strigicauda Bates. B, D
Ataenius jalapensis Bates, D, +
Saprosites cossonoides Bates. B, C
Euparia castanea Serville. B, C
Cartwrightia islasi Cartwright. B, C
Neopsammodius canoensis (Cartwright). B, C, D
Neopsammodius culminatus (Bates). D, E, F
Odontopsammodius integer Bates. B, +
Platytomus micros (Bates). C, D
Trichiorhyssemus alternatus Hinton. C
Trichiorhyssemus cristatellus Bates.
 B, C, D
Rhyparus opacus Cartwright & Woodruff. B, +
Rhyparus costarricensis C. & W. A
Rhyparus mexicanus C. & W. B
Termitodius peregrinus Hinton. B
Geotrupinae
Geotrupes herbeus Jekel. E, F, G
Geotrupes nebularum Howden. E, F, G
Ceratotrupes bolivari Halffter & Martínez. D, E, F
Neoathyreus excavatus (Laporte). A, B, C
Neoathyreus mexicanus (Klug). C, D
Neoathyreus fissicornis (Harold). B, C

Neoathyreus hamifer (Boucomont). A, B, +

Neoathyreus interruptus Howden. B, C

Neoathyreus mixtus Howden. C, D

Bolbelasmus variabilis Howden. C, D

Bolbelasmus arcuatus (Bates). C

Ochodaeinae

Ochodaeus setulosus Bates. B, C

Orphninae

Aegidium cribratum Bates. B

Hibosorinae

Anaides laticollis Harold. , B, C, D

Chaetodus irregularis Westwood. A

Ceratocathinae

Ceratocanthus relucens (Bates). B, C

Ceratocanthus vicarius (Bates). B, C, D

Ceratocanthus pauliani D. & H. *, +

Astaenomoechus americanus (Boucomont). A, C

Germarostes globosus (Say). B, C

Germarostes aphodioides (Illiger). A, B

Germarostes reticularis (Bates). C, D

Germarostes excisus (Bates). B, C

Germarostes sinuatus (Bates). B, C

Germarostes strigilateris (Bates). A, B, +

Germarostes nitens (Guerin). C, D

Germarostes viridulus (Bates). B, +