

FAUNA DE COLEOPTERA SCARABAEOIDEA DE CUETZALAN DEL PROGRESO, PUEBLA, MÉXICO

Hortensia CARRILLO-RUIZ y Miguel-Angel MORÓN

Departamento de Entomología, Instituto de Ecología, A. C.
Apartado Postal 63, Xalapa, Veracruz 91000, MEXICO.
email: carrillo@ecologia.edu.mx moron_ma@ecologia.edu.mx

RESUMEN

En este trabajo se presenta un análisis comparativo de los coleópteros de las familias Melolonthidae, Scarabaeidae y Passalidae establecidos en Cuetzalan del Progreso, Puebla, México. Los datos se obtuvieron de marzo de 1998 a marzo de 1999 en bosque tropical perennifolio, pastizales inducidos y vegetación secundaria, establecidos entre 400 y 1000 metros de altitud. Se registran 7 subfamilias, 18 tribus, 34 géneros y 63 especies. La mayor diversidad específica corresponde a Dynastinae (21 spp), Melolonthinae (13 spp), Scarabaeinae (13 spp) y Passalinae (8 spp). El 50% de las especies se concentra en los géneros: *Phyllophaga* (9 spp.), *Cyclocephala* (9 spp.), *Onthophagus* (5 spp), *Ataenius* (3 spp), *Passalus* (3 spp) y *Anomala* (2 spp). Se presenta un análisis de parsimonia de endemidad, para conocer las relaciones entre las faunas de Scarabaeoidea del territorio nacional, obteniendo resultados que corresponden a las condiciones ecológicas de cada localidad, en donde la fauna de Cuetzalan de Progreso resulta estar estrechamente relacionada con la fauna de las montañas del noreste de Hidalgo. Se incluye una clave para separar los taxa registrados.

Palabras Clave: Scarabaeoidea, Taxonomía, Diversidad, Sierra Madre Oriental, México.

ABSTRACT

In this work a comparative analysis of the scarab beetles of Cuetzalan del Progreso, Puebla, México is presented. Data were obtained from March 1998 to March 1999 in tropical rain forest, induced pasture land and secondary vegetation, between 400-1000 m above sea level. Records of 7 subfamilies, 18 subtribus, 34 genera and 63 species are presented. The greatest specific diversity corresponds to Dynastinae (21 spp), Melolonthinae (13 spp), Scarabaeidae (13 spp) and Passalinae (8 spp). The 50% of the species are concentrated in the genera: *Phyllophaga* (9 spp), *Cyclocephala* (9 spp), *Onthophagus* (5 spp), *Ataenius* (3 spp), *Passalus* (3 spp) and *Anomala* (2 spp). We present a parsimony analysis of endemity in order to know the relationships between the fauna of Cuetzalan and other Mexican localities. The fauna of Cuetzalan de Progreso is closely related to the fauna of the humid mountains of the northeast of Hidalgo. A key to the taxa found in Cuetzalan del Progreso is included.

Key Words: Scarabaeoidea, Taxonomy, Diversity, Sierra Madre Oriental, Mexico.

INTRODUCCIÓN

Los coleópteros Scarabaeoidea constituyen uno de los grupos de insectos más diversificados en cuanto a forma, coloración, tamaño y hábitos por lo que hay un gran interés de ampliar el conocimiento taxonómico de estas especies y de esta forma obtener datos que sean útiles para la realización de comparaciones ecológicas y biogeográficas entre las diferentes faunas estudiadas en el país (Morón 1994, Morón *et al.* 1998). La fauna de Scarabaeoidea de la sierra norte del estado de Puebla es poco conocida, ya que solo se cuenta con referencias aisladas para algunas especies, publicadas en trabajos monográficos (Vaurie 1958, 1960, Howden 1964, Reyes-Castillo 1970), en descripciones de nuevos taxa (Zunino & Halffter 1988), o en catálogos de colecciones (Gibson & Carrillo 1959, Barrera 1969). La topografía accidentada y la humedad constante característica de esa región propician el establecimiento de especies con diferentes orígenes en superficies proporcionalmente pequeñas, dando lugar a mezclas faunísticas peculiares (Morón 1994). Para iniciar el estudio de la fauna de escarabajos de esa región, se propuso analizar la composición específica de las familias de Scarabaeoidea representadas en tres localidades del municipio de Cuetzalan del Progreso, examinar las variaciones fenológicas y la abundancia de las especies, así como exponer sus relaciones con las faunas de otras siete zonas de México, con ayuda del análisis de parsimonia de endemidad, PAE (Rosen 1988).

MATERIAL Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio. Cuetzalan del Progreso está ubicado en la Sierra Madre Oriental, en la Subprovincia del Carso Huasteco, al norte del Estado de Puebla delimitado entre 20° 06' y 19° 57' de latitud norte; y 97° 25' y 97° 35' de longitud oeste (INEGI 1987). La topografía de la región es compleja, la altitud varía entre los 400 y 1000 m snm. Los climas prevalecientes pertenecen al grupo de los climas cálidos y semicálidos, por un lado esta el clima cálido húmedo con lluvias todo el año (Af) el cual se encuentra en 0.4% de la superficie municipal y por otro lado el clima semicálido templado húmedo con lluvias todo el año (A) Cf (INEGI, 1987). La vegetación corresponde al bosque tropical perennifolio perturbado; la temperatura media anual es de 22° C a 26° C.

Se tiene acceso a esta región a través de la carretera federal MEX-125. Siguiendo ésta a 2 km al norte de Cuetzalan se encuentra La Providencia, pequeña localidad dedicada al cultivo de café (*Coffea arabica*) y a la ganadería; a 0.5 Km del poblado en dirección noreste sobre la carretera, se encuentra la "casa de salud", lugar rodeado por cafetales y frutales como naranja y lima-limón. Al noreste de

esta zona se pueden observar grandes extensiones de tierra empleadas para el cultivo de café en pendientes muy pronunciadas, así como potreros delimitados por vegetación silvestre (Fig. 1).

A 4 km al noreste de Cuetzalan se encuentra el poblado de San Miguel Tzinacapan y a 1.5 km de distancia de este se encuentra la preparatoria "Tejiltzili" lugar rodeado por cultivos de maíz, café, jicara, calabaza, frijol, cacahuete y mamey; al noreste, aproximadamente a 5 km del poblado se encuentra una cañada con vegetación silvestre (Fig. 1).

Santiago Yancuilitalpan es una zona cafetalera y ganadera principalmente, el poblado esta rodeado por cultivos de café mezclados con diversos árboles frutales. A 2 km al sur se encuentran grandes extensiones de tierra desmontadas y empleadas para el ganado, delimitadas por cercas vivas construidas con *Bursera simaruba*, seguidas por vegetación silvestre (Fig. 1).

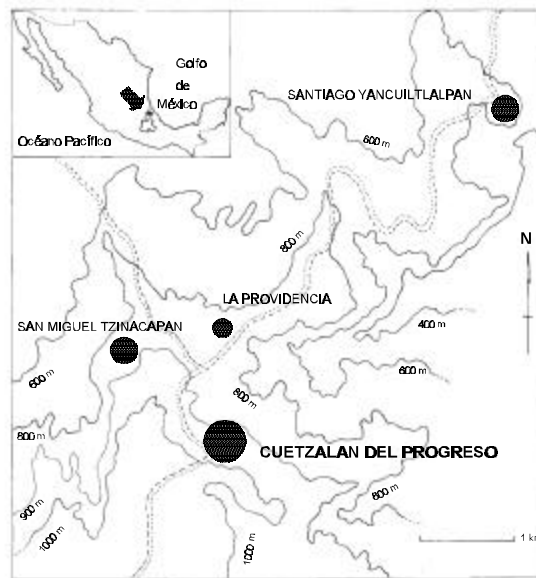


Figura 1

Ubicación de las localidades estudiadas en Cuetzalan del Progreso a lo largo de la carretera MEX-125. Mapa adaptado de la Carta Topográfica, INEGI, 1987. Curvas de nivel en metros. Los círculos sombreados señalan los sitios de colecta. Las líneas punteadas indican el camino entre las localidades.

En la realización de este trabajo se efectuaron muestreos sistemáticos mensuales diurnos y nocturnos de tres días (marzo 1998 a marzo 1999). Para las colectas nocturnas se ubicaron trampas de luz mercurial tipo pantalla en La Providencia, Tzinacapan y Yancuilitalpan, y además cada noche de colecta se inspeccionó el alumbrado de los poblados. También se instalaron necrotrampas permanentes NTP-80 (Morón & Terrón 1988), y se realizaron colectas directas dentro y bajo troncos derribados, bajo excremento de ganado, en el suelo, bajo hojarasca acumulada y sobre flores y follaje. Estas actividades permitieron completar 260 horas efectivas de recolecta. Cabe mencionar que solo se colectaron adultos, mismos que fueron procesados mediante los métodos habituales y depositados en las colecciones del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM), la colección entomológica del Instituto de Ecología, A. C. Xalapa (IEXA), y en la colección entomológica del Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas, Instituto de Ciencias, BUAP, Puebla (DICA), con algunos duplicados en la colección M. A. Morón, Xalapa (MXAL).

Para llevar a cabo el análisis de parsimonia de endemidad (PAE), se consultaron los datos de las especies de Scarabaeoidea de los listados correspondientes a siete localidades: La Michilía, Durango; Jojutla, Morelos; Boca del Chajul, Chiapas; zonas montañosas del noreste de Hidalgo; Chamela, Jalisco; Tepic, Nayarit y Los Tuxtlas, Veracruz (Deloya & Morón 1994, Morón 1979, 1981, 1994, Morón & Deloya 1991, Morón & Blackaller 1997, Morón *et al.* 1985, 1988, 1998). Estos datos se analizaron por medio de una técnica que aplica un análisis de parsimonia a los taxa compartidos de diferentes localidades para obtener las relaciones entre las biotas (Rosen 1988). De este tipo de análisis, donde las localidades son análogas a los taxa y las especies a los caracteres, se obtiene un grupo de biotas anidadas representadas como muestras de localidades (Rosen 1988, Morrone & Crisci 1995). El cladograma de PAE refleja factores geo-ecológicos como barreras y condiciones ecológicas determinadas, como tipo de vegetación, clima, etc., por lo tanto se espera que las localidades hermanas deben ser las más cercanas ecológicamente (Rosen 1988).

Para poder llevar a cabo el análisis de PAE se construyó una matriz de 8 localidades por 496 especies, en donde las especies se codificaron como presentes o ausentes (1 ó 0). De acuerdo con la metodología propuesta por Rosen (1988) se decidió enraizar el cladograma a partir de un área hipotética (área ancestral) codificada con ceros. El análisis se realizó en el programa de computación PAUP versión 4.0 b4a1 (Swofford 1995) por medio del cual se realizó una búsqueda de tipo "branch and bound" para obtener el árbol mas parsimonioso. Así mismo se determinó la robustez de la hipótesis por una prueba de "bootstrap" usando 1000 réplicas, que elige caracteres al azar con reemplazamiento para formar una matriz

del mismo tamaño que la original, y al aplicar un algoritmo de reconstrucción filogenética obtiene un árbol con las relaciones de la matriz. La prueba registra el número de veces que los nodos se recuperan en todas las repeticiones para expresar en porcentaje el nivel de confiabilidad de los nodos, o en éste caso, las relaciones entre las faunas (Sanderson 1989).

RESULTADOS

Se capturaron 1,021 ejemplares que representan a 63 especies de 34 géneros, 18 tribus y 7 subfamilias de Scarabaeoidea (Apéndice I). A continuación se indica la composición específica para cada género, y en el Apéndice II se presenta una clave para identificar estos taxa.

MELOLONTHIDAE, MELOLONTHINAE, Melolonthini

Polyphylla Harris. En mayo y octubre se encontraron dos ejemplares de *Polyphylla petiti* en Santiago Yancuilitlapan a 600 m. Los escasos registros confirmados para esta especie proceden de localidades de Morelos y Chiapas (Morón *et al.* 1997, Morón-Ríos & Morón 2001).

Phyllophaga Harris. Fueron registradas nueve especies de los subgéneros *Phytalus* y *Phyllophaga*. La mayor diversidad se observó en La Providencia donde se obtuvieron las nueve especies, algunas de ellas, como *P. rugipennis* (Schauffus) se encontraron entre los 400 y 600 m de altitud, y otras como *P. integra* (Say) y *P. scissa* (Bates) fueron colectadas solo en La Providencia a 800 m. La mayor parte de las especies fueron más abundantes en abril y mayo (Cuadro 1).

Cuadro 1

Fenología de nueve especies de *Phyllophaga* en Cuetzalan del Progreso.

Especie	Marzo	Abril	Mayo	Junio
<i>P. integra</i>	-	1	3	-
<i>P. ravidia</i>	1	9	-	-
<i>P. rugipennis</i>	-	1	3	7
<i>P. sturmi</i>	-	2	1	-
<i>P. tenuipilis</i>	13	6	1	-
<i>P. testaceipennis</i>	1	32	1	-
<i>P. pruinosa</i>	-	14	3	3
<i>P. trichodes</i>	11	55	3	3
<i>P. scissa</i>	-	-	1	-

Diplotaxis Kirby. Solo se registró un ejemplar de *Diplotaxis hirsuta*, colectado a 600 m en el mes de mayo. Es una especie con amplia distribución en las zonas cálidas húmedas del Golfo de México, que llega a ser muy abundante en localidades cercanas a la costa del sureste (Morón 1979).

MELOLONTHINAE, Macroductylini

Isonychus Mannerheim. Está representado por cinco ejemplares de *I. ocellatus* Burmeister, colectados en la localidad de La Providencia en abril (3) y mayo(2), al ser atraídos por luz fluorescente. Es común en los ambientes húmedos de las montañas orientales de México (Morón 1994).

MELOLONTHINAE, Hopliini

Hoplia Illiger. Se registró *H. squamifera* Burmeister, distribuida entre los 600 y 800 m, atraída por trampas de luz, entre marzo(10) y abril (49). Ocasionalmente fue colectada en trampas de fruta fermentada en el mes de mayo (4). Es una especie frecuente en la vertiente del Golfo de México (Morón 1994).

RUTELINAE, Anomalini

Anomala Samouelle. Se identificaron dos especies: *A. cincta* Say colectada en localidades ubicadas entre los 600 y 800 m, durante marzo (14), abril (7), julio (1) y agosto(1), la mayoría de los ejemplares atraídos por luz fluorescente y ocasionalmente atraídos por luz mercurial; y *A. denticollis* Bates, colectada sólo en La Providencia durante el mes de abril (8), todos los ejemplares atraídos por luz fluorescente.

Callistethus Blanchard. Representado en la sierra norte de Puebla por *C. marginicollis* (Bates), localizada entre los 600 y 800 m. Los ejemplares se colectaron durante marzo (5) y abril (6), atraídos por lámparas de luz fluorescente.

RUTELINAE, Rutelini

Pelidnota MacLeay. En Santiago Yancuilitlan se encontró un ejemplar de *P. strigosa* en el mes de octubre, atraído por luz fluorescente. En algunas localidades tropicales del sureste del país llega a ser abundante (Morón 1979).

DYNASTINAE, Cyclocephalini

Cyclocephala Latreille. Se encontraron nueve especies del género: *C. lunulata* Burmeister, *C. lurida coahuilae* Bates, *C. maffafa* Burmeister, *C. melanocephala* (Fabricius), *C. sexpunctata* Castelnau, *C. stictica* Burmeister estuvieron representadas en todas las localidades, mientras que *C. fasciolata* Bates sólo se registró en Santiago Yancuilitlan; *C. jalapensis* Casey y *C. sanguinicolis* sólo se registraron en La Providencia. Las nueve

especies se colectaron entre los meses de febrero, marzo y agosto, atraídas por luz fluorescente y mercurial (Cuadro 2).

Cuadro 2
Fenología de nueve especies de *Cyclocephala* en Cuetzalan del Progreso.

Especie	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
<i>C. fasciolata</i>	-	-	-	-	-	-	1
<i>C. jalapensis</i>	-	2	3	2	-	-	-
<i>C. lunulata</i>	1	21	38	26	1	21	1
<i>C. lurida</i>	-	14	9	-	-	-	-
<i>C. mafaffa</i>	-	-	11	1	-	-	-
<i>C. melanocephala</i>	-	1	12	43	1	5	3
<i>C. sanguinicollis</i>	-	-	-	-	2	-	-
<i>C. sexpunctata</i>	-	1	2	6	1	-	1
<i>C. stictica</i>	-	-	10	31	18	5	1

Aspidolea Bates. Se capturaron 13 ejemplares de *A. fuliginea* en abril (11), mayo (1) y junio (1) en localidades comprendidas entre los 600 y 800 m de altitud; todos colectados al ser atraídos por luz fluorescente. Es un típico representante del patrón neotropical con penetración reciente (Morón 1979).

Dyscinetus Harold. Se capturó una hembra del género en la localidad de La Providencia (800 m). Para su determinación correcta se requiere del macho.

DYNASTINAE, Pentodontini

Ligyryus Burmeister. Está representado por *L. (Ligyrodes) sallei* Bates, los ejemplares de esta especie se colectaron en mayo (3) y junio (1); atraídos por luz fluorescente en localidades ubicadas en los 600 y 800 m de altitud. Tiene una distribución ecológica y geográfica muy amplia, pero es más común en ambientes templados y fríos (Morón *et al.* 1997).

Orizabus Fairmaire. Se colectó un ejemplar macho de *O. clunalis* LeConte, en el mes de junio, atraído por luz fluorescente a una altitud de 800 m. Es una especie euriótica, pero más común en tierras situadas por arriba de los 1,500 m de altitud (Morón, 1994).

DYNASTINAE, Oryctini

Strategus Kirby. Se registró *S. aloeus* (Linné) en marzo (1) y mayo (4), a una altitud de 600 m, siempre atraídos por luz fluorescente.

Enema Hope. Se capturaron ejemplares de *E. endymion* Chevrolat, en mayo (47) y junio (1) entre los 600 y 800 m, mientras que *E. pan* (Fabricius) se registró solo en agosto (2) a una altitud de 600 m. Todos los ejemplares del género fueron atraídos por luz fluorescente.

DYNASTINAE, Dynastini

Dynastes Kirby. Se obtuvo una hembra de *D. hyllus* Chevrolat, en Santiago Yancuilitlalpan, bajo el alumbrado público en el mes de julio a una altitud de 600 m. Es una especie con amplia distribución en México, aunque en pocas ocasiones se ha observado como abundante (Morón 1987).

DYNASTINAE, Phileurini

Phileurus Latreille. Se encontraron dos especies: *Ph. didymus* (Linné), elemento de amplia distribución en México, la cual se localizó entre los 600 y 800 m de altitud, durante mayo (1), junio (4) y octubre (1); y *Ph. truncatus* (Beauvois), especie común de la cual se colectaron dos ejemplares en el mes de mayo a una altitud de 800 m.

Hemiphileurus Kolbe. Se capturó un macho de *H. microps* Burmeister en mayo, atraído por luz fluorescente en la localidad de San Miguel Tzinacapan (860 m). Es una especie con escasos registros en localidades de Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla (Xicotepec de Juárez) y Veracruz, (Morón *et al.* 1997) así como en Nuevo México, E.U.A. y Guatemala (Endrödi 1985).

Homophileurus Kolbe. Se registró un macho de *H. tricuspis* (Prell) en el mes de diciembre bajo el alumbrado público, a una altitud de 600 m. Las especies de éste género se han encontrado asociadas a los nidos suspendidos de termitas del género *Nasutitermes* (Morón *et al.* 1997).

CETONIINAE, Gymnetini

Cotinis Burmeister. Esta representado por *C. orientalis* Deloya & Ratcliffe (Fig. 2), de la cual se colectaron nueve ejemplares en marzo (3), abril (2), mayo (2) y diciembre (2). La mayoría atraídos por luz fluorescente, sólo dos fueron colectados sobre plantas de maíz durante el día, en localidades ubicadas en los 600 y 800 m.

SCARABAEIDAE, SCARABAEINAE, Scarabaeini

Canthon Hoffmannsegg. Representado por *C. (Canthon) indigaceus* LeConte, cuyos ejemplares se colectaron en marzo (4), abril (1) y junio (3) a una altitud de 600 y 800 m; la mayoría se encontró en estiércol de vaca y ocasionalmente fueron capturados con necrotampa (NTP-80). En México se le encuentra en abundancia en ambientes cálidos y poco forestados (Deloya & Morón 1994).

Deltochilum Eschscholtz. Se colectó *D. gibbosum sublaeve* Bates durante junio (4) y julio (3) a 800 m de altitud, atraídos por la necrotampa NTP-80. Es una subespecie con amplia distribución tropical y subtropical en México, que puede ser muy abundante en bosques húmedos poco perturbados (Morón *et al.* 1985).

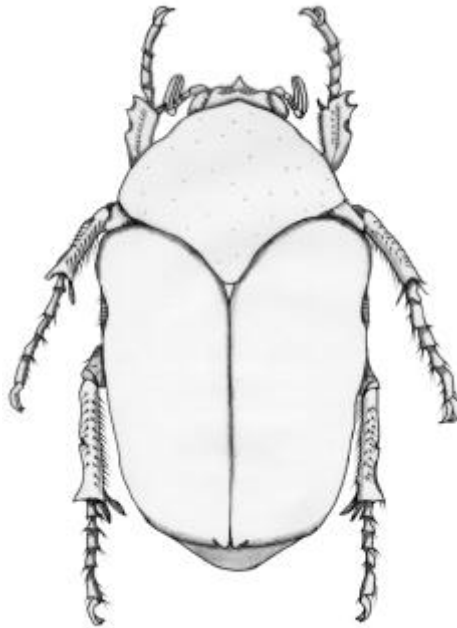


Figura 2

Aspecto dorsal de un macho de *Cotinis orientalis* Deloya y Ratcliffe (Cetoniinae; Gymnetini). Escala 5 mm.

SCARABAEINAE, Coprini

Copris Muller. Se encontraron *C. incertus* Say y *C. leviceps* Harold. De la primera se colectaron dos ejemplares en marzo y junio a 600 y 800 m de altitud, capturados bajo alumbrado público; *C. leviceps* fue colectada en marzo (4), mayo (2), junio (3), agosto (1) y octubre (2) a 600 y 800 m de altitud; la mayoría atraídos por luz fluorescente a excepción de uno que fue colectado sobre vegetación silvestre.

Dichotomius Hope. Está representado por dos especies: *D. colonicus* Say, de la cual se capturaron dos ejemplares atraídos por luz fluorescente en abril y octubre en localidades ubicadas en 600 y 800 m; y *D. satanas* Harold, colectada en estiércol de vaca durante los meses de marzo (1) y abril (2) a altitudes de 600 y 800 m.

SCARABAEINAE, Onitini, Phanaeina (*sensu* Zunino, 1985)

Coprophanaeus Olsoufieff. Se capturaron ejemplares de *Coprophanaeus* (*s. str.*) *telamon corythus* (Harold) en abril (1), junio (8), julio (25), agosto (1), octubre (4), noviembre (3) y diciembre (2) entre altitudes de 600 y 800 m; la mayoría atraídos con necrotrampa permanente (NTP-80) y ocasionalmente por luz fluorescente.

SCARABAEINAE, Onthophagini

Onthophagus Latreille. De las muestras obtenidas se identificaron cinco especies: *O. rhinolophus* Harold, colectada por medio de NTP-80 en enero (1), marzo (3), julio (5) y noviembre (23) a 800 m de altitud; *O. belorhinus* Bates (Fig. 3), de la cual se capturó un ejemplar macho con NTP-80 en enero, a 800 m de altitud; *O. nasicornis* Harold, se colectaron dos ejemplares atraídos por NTP-80 en abril y julio en La Providencia (800 m); *O. batesi* Howden & Cartwright, los ejemplares se colectaron en NTP-80 a 800 m de altitud, en enero (2) y julio (3); y de *O. mextexus* Howden & Cartwright, se capturó un ejemplar macho en septiembre, en estiércol de vaca a una altitud de 600 m.

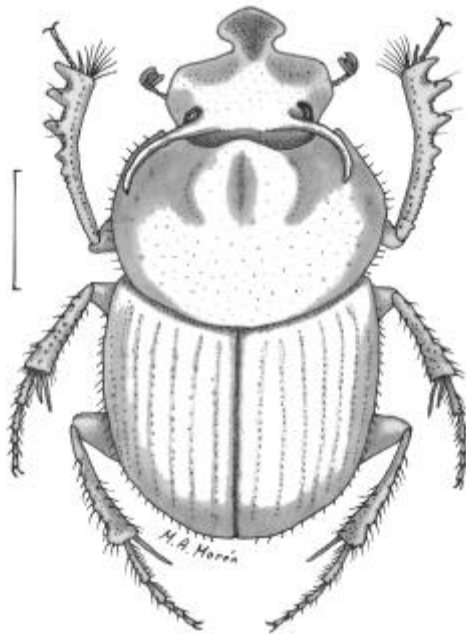


Figura 3

Aspecto dorsal de un macho eutélico de *Onthophagus belorhinus* Bates (Scarabaeinae; Onthophagini). Escala 1 mm.

Digitonthophagus Balthasar. Se capturaron dos ejemplares de *D. gazella* (Fabricius), en junio, encontrados en estiércol de vaca a una altitud de 600 m. Estos representan el primer registro en las montañas húmedas de Puebla de esta especie afro-asiática que fue introducida intencionalmente en América (Montes de Oca & Halffter 1998).

APHODIINAE, Eupariini

Ataenius Harold. Se registraron tres especies del género en estiércol vacuno: de *A. puncticollis* Leconte, se colectó un solo ejemplar en septiembre a una altitud de 600 m; *A. castaniellus* Bates, se capturó en septiembre (31) y diciembre (1) en Santiago Yancuilitalpan (600 m); y *A. cognathus* (LeConte), estuvo representado en septiembre por dos ejemplares encontrados a 600 m de altitud.

PASSALIDAE, PASSALINAE, Proculini

Verres Kaup. Está representado por *V. corticicola* (Truqui), colectada en febrero (1), marzo (3), abril (2), mayo (6), julio (1) y diciembre (2) en localidades ubicadas desde los 600 hasta los 800 m de altitud; la mayoría atraídos por luz fluorescente, a excepción de tres que fueron colectados entre vegetación silvestre y uno en tronco podrido. Se conoce de varias localidades situadas en la vertiente del Golfo de México (Reyes-Castillo 1970).

Odontotaenius Kuwert. Representado por *O. striatopunctatus* (Percheron), de la que se colectaron 61 ejemplares dentro de troncos podridos en enero (18), febrero (3), marzo (3), abril (5), mayo (19), junio (3), julio (5), agosto (2) y diciembre (3), entre los 600 y 800 m. Tiene una distribución amplia en ambientes húmedos del sureste del país (Reyes-Castillo 1970).

Petrejoides Kuwert. Se colectó un ejemplar macho de *P. orizabae* Kuwert, en el mes de agosto a una altitud de 600 m, atraído por luz fluorescente. Es una especie limitada a las montañas húmedas de Hidalgo, Puebla y Veracruz (Castillo & Reyes Castillo 1984).

PASSALINAE, Passalini

Passalus Fabricius. Esta representado en la sierra norte de Puebla por tres especies que sólo habitan por debajo de los 800 m de altitud: *P. (Passalus) punctiger* St. Fargeau et Serville, cuyos ejemplares se colectaron durante enero (14), febrero (24), marzo (13), mayo (5), agosto (6) y diciembre (3). La mayoría atraídos por luz fluorescente, otros fueron extraídos de troncos podridos de *Bursera simaruba* (L.) (Burseraceae); *P. (Passalus) interstitialis* Eschscholtz, representada por un macho capturado en marzo al ser atraído por luz fluorescente; y *P. (Pertinax) punctatostratus* Percheron, cuyos ejemplares se encontraron durante enero (11), febrero (8), marzo (2) y julio (1); algunos de ellos colectados en un trozo de tronco podrido y los otros atraídos por luz fluorescente.

Ptichopus Kaup. Se registró *Ptichopus angulatus* (Percheron) en mayo (8), junio (2), julio (5), agosto (2) y octubre (1) entre los 600 y 800 m de altitud. Todos atraídos por luz

fluorescente. Es una especie con amplia distribución en México, tanto en ambientes húmedos como secos, donde se encuentren hormigas del género *Atta* (Reyes-Castillo 1970).

DISCUSIÓN

Relaciones faunísticas

Del análisis de simplicidad de endemicidad se obtuvo un solo cladograma con 307 pasos (Fig 4). Este cladograma contiene dos clados principales, el primero constituido por las localidades de Tepic, Chamela y Jojutla el cual está unido a un segundo clado que comprende a las localidades de Boca del Chajul, Los Tuxtlas, la zona montañosa del noreste de Hidalgo y Cuetzalan del Progreso, ambos clados están unidos a La Michilía. El nodo (6) que sostiene las relaciones entre Boca del Chajul y Los Tuxtlas, está soportado por un valor de "bootstrap" igual al 100 %. Ambas localidades se relacionan fuertemente con las localidades de Cuetzalan del Progreso y montañas del noreste de Hidalgo cuyo nodo (5) se soporta con un valor del 100%. El nodo (3) que soporta la relación entre estas cuatro localidades presenta un valor del 85%. El nodo de Jojutla y Chamela (7), se soporta por un valor de 84%, mismo que se relaciona con la localidad de Tepic. El nodo (4) que soporta esta última relación presentó un valor de 100%. Finalmente las relaciones entre todas las localidades anteriores se soporta por un nodo (2) con un valor del 98%

El cladograma obtenido puede ser interpretado bajo un esquema ecológico, donde las localidades hermanas presentan ambientes favorables para la presencia de un conjunto de especies con historia biogeográfica común. Así las localidades de Cuetzalan del Progreso y la sierra de Hidalgo presentan un gradiente entre el bosque tropical perennifolio y los bosques de coníferas y encinos, en un gradiente entre los climas cálido-húmedo a templado húmedo con lluvias todo el año A (c) Cf , compartiendo un total de 17 especies: *Phyllophaga integra* Say, *Phyllophaga scissa* (Bates), *Phyllophaga trichodes* (Bates), *Isonychus ocellatus* Burmeister, *Anomala denticollis* Bates, *Callistethus marginicollis* (Bates), *Cyclocephala jalapensis* Casey, *Cyclocephala lurida coahuilae* Bates, *Cotinis orientalis* Deloya y Ratcliffe, *Copris incertus* Say, *Canthon indigaceus* LeConte, *Onthophagus belorhinus* Bates, *Onthophagus mextexus* H. & C., *Ataenius castaniellus* Bates, *Ataenius cognathus* (LeConte), *Ataenius puncticollis* LeConte y *Petrejoides orizabae* Kuwert.

Los Tuxtlas y Boca del Chajul se caracterizan por presentar bosque tropical perennifolio, un clima cálido subhúmedo con lluvias todo el año concentradas en verano Af(m) y Am(w), y comparten un total de 20 especies: *Phyllophaga cinnamomea* (Bates), *Ceraspis pilatei* Harold, *Chlorata limbaticollis* Blanchard,

Plusiotis diversa Ohaus, *Pelidnota notata* Blanchard, *Cyclocephala guttata* Bates, *Ligyris bituberculatus* Beauvois, *Coelosia biloba* (L.), *Heterogomphus chevrolati* Burmeister, *Podischnus agenor* (Olivier), *Strategus longichomperus* Ratcliffe, *Golofa tersander* Burmeister, *Megasoma e. elephas* Fabricius, *Hemiphileurus dejeani* Bates, *Canthon femoralis* Chevrolat, *Canthon subhyalinus* Harold, *Eurysternus angustulus* Harold, *E. caribaeus* (Herbst), *E. mexicanus* Harold y *Onthophagus crinitus* Harold.

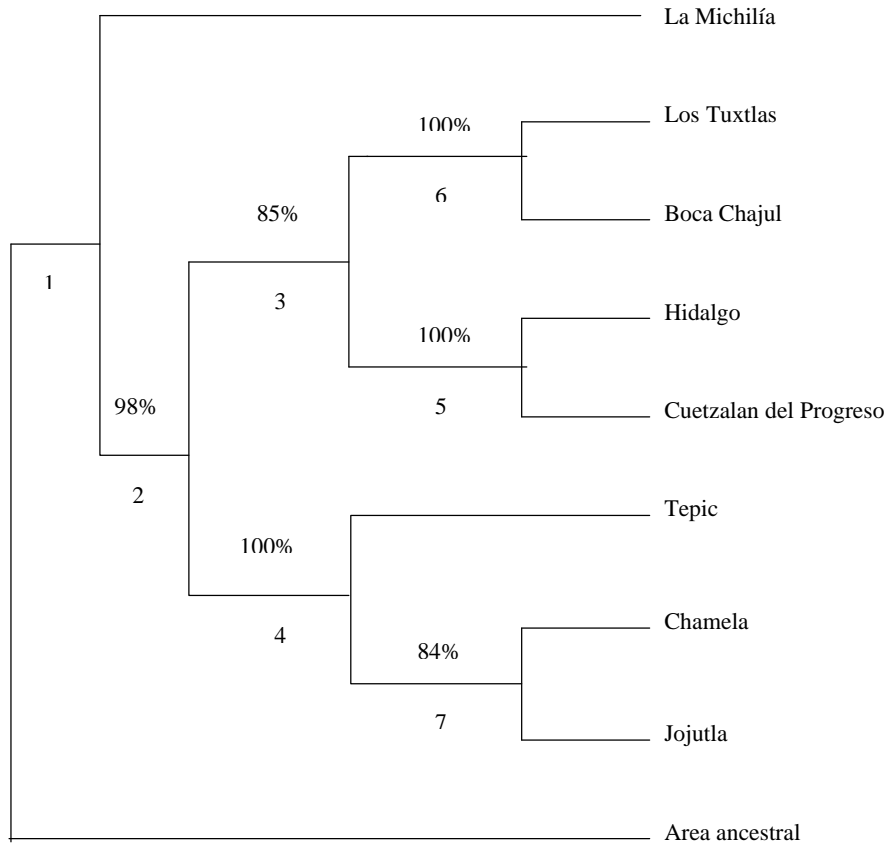


Figura 4

Cladograma de las relaciones entre ocho faunas de Coleoptera Scarabaeoidea. Los números indican el nodo. Las probabilidades de "bootstrap" (1000 réplicas) para los clados se indican en la parte superior de cada nodo.

Jojutla y Chamela presentan un tipo de vegetación que corresponde al bosque tropical caducifolio, con un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw₁) y comparten un total de 13 especies: *Phyllophaga batillifer* (Bates), *Strigoderma protea* Burmeister, *Epectinaspis opacicollis* Bates, *Macraspis aterrima* Waterhouse, *Ligyris nasutus* Burmeister, *Trigonopeltastes sallei* Bates, *Cotinis pauperula* Burmeister, *Cotinis pueblensis* Bates, *Euphoria subtomentosa* (Mannh.), *Pseudocanthon perplexus* (LeConte), *Onthophagus igualensis* Bates, *Onthophagus hoepfneri* Harold y *Omorgus suberosos* Fabricius.

La región de Tepic presenta una vegetación de transición entre el bosque tropical caducifolio y el bosque de encino y pino, un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw₂), y comparte 8 especies con el nodo de Jojutla y Chamela: *Phyllophaga fulviventris* (Moser), *Diplotaxis megapleura* Vaurie, *Pelidnota virescens* Burmeister, *Cyclocephala ovulum* Bates, *Apeltastes elongata* Howden, *Ateuchus rodriguezii* (DeBorre), *Canthon indigaceus chevrolati* Harold y *Canthon (G.) corporali* (Balthasar).

La Michilía presenta una vegetación de bosque de coníferas y encinos con regiones de pastizal, un clima templado subhúmedo C(w) y comparte a *Phyllophaga ravidia* (Blanchard) con Jojutla, Tepic, Hidalgo y Cuetzalan, y comparte a *Cotinis mutabilis* (G. & P.) con Tepic, Jojutla, Chamela, Hidalgo y Cuetzalan. Las únicas especies que comparten todas las localidades, excepto La Michilía, son *Cyclocephala lunulata* Burmeister y *Anomala cincta* Say.

Especies con distribución restringida o endemismos

En La Michilía se encontraron 47 especies que no se registraron en las otras siete localidades, pero de ellas solo *Phyllophaga molopia* (Bates), *P. pentaphylla* (Bates), *P. ciudadensis* (Bates), *P. durangoensis* (Bates), *Diplotaxis saltensis* Vaurie, *Rutelisca durangoana* Ohaus, *Coscinocephalus tepehuanus* Morón y Ratcliffe, *Euphoria quadricollis* Bates, y *Aphodius michiliensis* Deloya, pueden considerarse como especies endémicas o con distribución geográfica o ecológica restringida en las montañas de Durango.

En Boca del Chajul se registraron 33 especies que no se citaron en las otras localidades estudiadas, pero de éstas únicamente *Diplotaxis carinifrons* Bates y *Hemiphileurus punctatostratus* (Prell), muestran distribución restringida en los bosques tropicales de Chiapas y Guatemala.

En la región de Tepic se localizaron 53 especies que no se encontraron en las otras localidades, pero de ellas solo *Phyllophaga compostela* Robinson, *P. hoffmanita* Morón, *Diplotaxis tepicana* Moser y *D. rugosifrons* Moser, presentan distribución limitada en Nayarit.

En la zona de Jojutla se obtuvieron representantes de 19 especies que no se citaron en las otras siete localidades, pero de éstas solo *Onthophagus rostratus*

Harold tiene distribución aparentemente restringida a esa parte del estado de Morelos y Guerrero.

En la región de Chamela se encontraron 23 especies que no se registraron en las otras localidades, pero de ellas solo *Parachrysinia amadomartinezi* Deloya y Morón puede considerarse como endémica en el estado de Jalisco.

En Los Tuxtlas se citaron 58 especies que no se refirieron en las otras localidades, pero de ellas solo *Diploptaxis squamisetis* Delgado & Capistrán, *Plusiotis alphabarrerae* Morón, *Euphoria leprosa* Burmeister y *Ataenius euglyptus* Bates, pueden considerarse con distribución restringida en esa parte de Veracruz.

En las montañas del noreste de Hidalgo se obtuvieron 40 especies que no se encontraron en las otras siete localidades, pero de éstas solo *Plesiosternus setosus* Morón, *Plusiotis taylori* Morón, *P. terroni* Morón y *Orizabus endrodianus* Morón, son endémicas de esa región.

Por último, es interesante hacer notar que todas las especies obtenidas en la región de Cuetzalan se registraron cuando menos en una de las otras localidades previamente estudiadas.

Aspectos fenológicos y alimentarios

Las especies de Melolonthidae tienen ciclos vitales de uno o dos años y un patrón fenológico que propicia la concentración de los adultos en la época más favorable para la reproducción y el desarrollo inicial de las larvas, cuyos recursos alimentarios tienen una distribución espacio-temporal más o menos homogénea y constante (humus, raíces, madera podrida); mientras que las especies de Passalidae y Scarabaeidae presentan ciclos anuales o multivoltinos, que propician la existencia de adultos activos durante todo el año, ya sea por la longevidad de los univoltinos, o por la brevedad de su desarrollo larvario, el cual se lleva a cabo aprovechando recursos alimentarios con distribución espacio-temporal irregular efímera (excremento, carroña) o duradera (madera podrida), con la participación frecuente y etológicamente compleja de los adultos (Morón *et al.* 1985).

Considerando lo anterior, se explican adecuadamente las fluctuaciones observadas en la abundancia de lamelicornios en la zona de Cuetzalan del Progreso, ya que durante los meses más secos y cálidos (marzo, abril, mayo, junio) predominan las especies filófagas y melífagas de Melolonthinae, Rutelinae, Dynastinae y Cetoniinae. Cuando las especies arbóreas dominantes renuevan follaje y presentan flores; durante el verano y el otoño, con clima fresco y precipitación abundante los Melolonthidae están representados principalmente por especies melífagas y saprófagas (Rutelinae, Dynastinae, Cetoniinae) ya que es la época en la que son más frecuentes los frutos en descomposición sobre el suelo y las plantas anuales inician su floración.

Los Scarabaeidae están representados a lo largo de todo el año siendo más abundantes durante el verano y el otoño, haciendo uso de recursos alimentarios efímeros como la carroña y el excremento. Mientras que los Passalidae tienen una abundancia más o menos constante a lo largo de todo el año (Cuadro 3).

Cuadro 3

Registro de la captura de Scarabaeoidea a lo largo de un año de colecta, dividido por subfamilias y expresado por individuos.

MESES	SUBFAMILIAS						
	Melolonthinae	Rutelinae	Dynastinae	Cetoniinae	Scarabaeinae	Aphodiinae	Passalinae
Marzo	19	14	16	3	1	0	11
Abril	174	77	72	2	6	0	7
Mayo	16	0	186	2	2	0	39
Junio	14	4	33	0	21	0	5
Julio	0	1	31	0	37	0	12
Agosto	0	1	9	0	2	0	11
Septiembre	0	0	0	0	1	34	0
Octubre	1	1	1	0	7	0	1
Noviembre	0	0	0	0	26	0	1
Diciembre	0	0	1	2	2	2	8
Enero	0	0	0	0	4	0	43
Febrero	0	0	1	0	0	0	32
Marzo	23	5	22	0	13	0	11

La diversidad estacional de los Scarabaeidae adultos muestra poca variación a lo largo del año, casi independientes de las variaciones en precipitación y temperatura; mientras que los Melolonthidae adultos están directamente relacionados con la marcha anual de la temperatura y las lluvias (Figs. 5, 6 y 7). La riqueza estacional de especies de los Passalidae adultos es difícil de confirmar, ya que debido a su longevidad y a que ocupan un microhabitat estable, las variaciones en su representatividad a lo largo del año se deben principalmente al método de colecta empleado.

A pesar de que la diferencia altitudinal entre los tres sitios de colecta es pequeña (600-800 m) se observaron algunas diferencias en cuanto a la cantidad de especies de Scarabaeoidea de cada lugar (Cuadros 4, 5 y 6). En Yancuilitlalpan se obtuvieron 43 especies, (26 Melolonthidae, 9 Scarabaeidae, 8 Passalidae); en La Providencia se capturaron 42 especies (28 Melolonthidae, 10 Scarabaeidae, 4 Passalidae), mientras que en Tzinacapan se reunieron representantes de 26 especies (16 Melolonthidae, 5 Scarabaeidae, 5 Passalidae). Dieciseis especies

estuvieron representadas en los tres sitios (11 Melolonthidae, 1 Scarabaeidae, 4 Passalidae); 28 especies solo se encontraron en una de las tres localidades (16 Melolonthidae, 9 Scarabaeidae, 3 Passalidae); 17 especies se capturaron en dos de esos sitios (10 Melolonthidae, 6 Scarabaeidae, 1 Passalidae). Estas diferencias se podrían explicar mediante un estudio detallado que permita relacionar varios factores, como la cantidad de cobertura arbórea de cada localidad, la fenología de los escarabajos y sus plantas huésped, las preferencias ecológicas de cada especie y su capacidad de vuelo. A primera vista el 44% de las especies parecen estar asociadas con las condiciones propias de cada uno de los tres sitios, y un 25 % de las especies parecen eurioicas, pero seguramente existe un sesgo importante derivado de los métodos de colecta empleados, basados en recursos para atraer a los escarabajos desde distancias indeterminadas. Muy pocos de los ejemplares registrados se capturaron directamente en el substrato que habitan, y ello limita nuestras posibilidades para hacer interpretaciones mas precisas sobre la ecología de la fauna de Scarabaeoidea en la región de Cuetzalan.

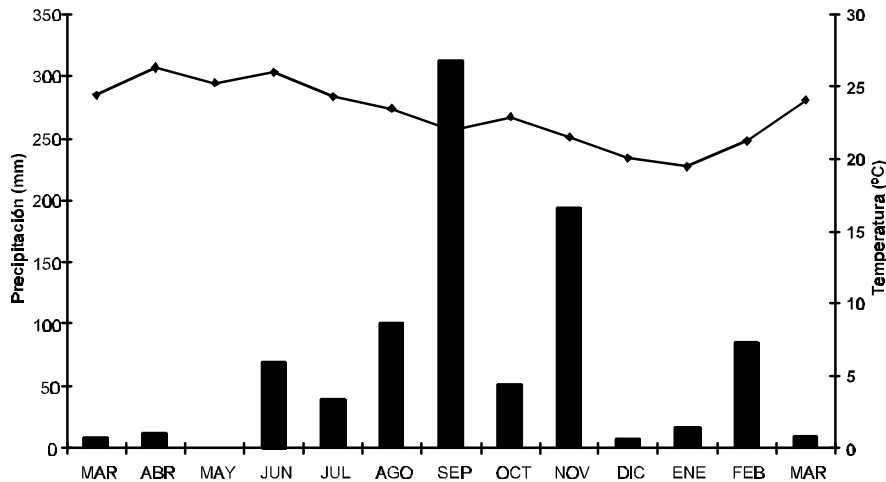


Figura 5

Precipitación mensual (expresada en mm) y temperatura media (expresada en °C) registradas entre marzo de 1998 y marzo de 1999 en Cuetzalan del Progreso, Puebla.

Cuadro 4
Especies de Melolonthidae registradas en cada una de las localidades muestreadas.

Especies	S. Yancuilitalpan	S. M. Tzinacapan	La Providencia
<i>Polyphylla petiti</i>	X		
<i>Phyllophaga rugipennis</i>	X	X	X
<i>Phyllophaga integra</i>			X
<i>Phyllophaga trichodes</i>	X	X	X
<i>Phyllophaga ravidata</i>	X		X
<i>Phyllophaga testaceipennis</i>	X		X
<i>Phyllophaga pruinosa</i>		X	X
<i>Phyllophaga tenuipilis</i>	X	X	X
<i>Phyllophaga sturmi</i>		X	X
<i>Phyllophaga scissa</i>			X
<i>Diploptaxis hirsuta</i>	X		
<i>Isonychus ocellatus</i>			X
<i>Hoplia squamifera</i>	X		X
<i>Anomala cincta</i>	X	X	X
<i>Anomala denticollis</i>			X
<i>Callistethus marginicollis</i>	X		X
<i>Pelidnota strigosa</i>	X		
<i>Cyclocephala jalapensis</i>			X
<i>Cyclocephala lunulata</i>	X	X	X
<i>Cyclocephala lurida</i>	X		X
<i>Cyclocephala mafaffa</i>	X	X	X
<i>C. melanocephala</i>	X	X	X
<i>C. sanguinicollis</i>			X
<i>C. sexpunctata</i>	X	X	X
<i>C. stictica</i>	X	X	X
<i>C. fasciolata</i>	X		
<i>Aspidolea fuliginea</i>	X	X	X
<i>Ligyris sallei</i>	X		X
<i>Orizabus clunalis</i>			X
<i>Strategus aloeus</i>	X		
<i>Enema endymion</i>	X		X
<i>Enema pan</i>	X		
<i>Dynastes hyllus</i>	X		
<i>Phileurus didymus</i>	X	X	X
<i>Phileurus truncatus</i>			X
<i>Hemiphileurus microps</i>		X	
<i>Homophileurus tricuspis</i>		X	
<i>Cotinis orientalis</i>	X	X	

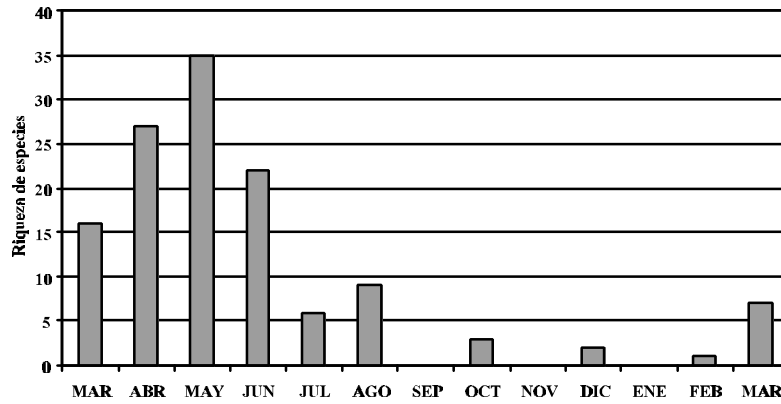


Figura 6

Distribución de la riqueza de especies de Melolonthidae en la región de Cuetzalan del Progreso a lo largo de un año de colectas (1998 - 1999).

Cuadro 5

Especies de Scarabaeidae registradas en cada una de las localidades muestreadas.

Especies	S. Yancuitalpan	S. M. Tzinacapan	La Providencia
<i>Canthon indigaceus</i>	X	X	
<i>Deltochilum g. sublaeve</i>			X
<i>Copris incertus</i>	X		X
<i>Copris leaviceps</i>	X		X
<i>Dichotomius satanas</i>		X	X
<i>Dichotomius colonicus</i>		X	X
<i>Coprophanaeus t. corythus</i>	X	X	X
<i>Onthophagus rhinolophus</i>			X
<i>Onthophagus belorhinus</i>			X
<i>Onthophagus nasicornis</i>		X	X
<i>Onthophagus batesi</i>			X
<i>Onthophagus mextexus</i>	X		
<i>Digitontophagus gazella</i>	X		
<i>Ataenius puncticollis</i>	X		
<i>Ataenius castaniellus</i>	X		
<i>Ataenius cognathus</i>	X		

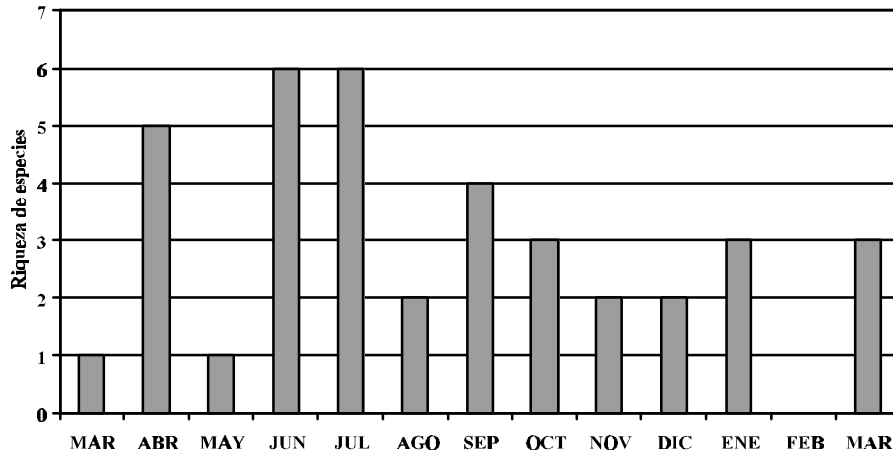


Figura 7

Distribución de la riqueza de especies de Scarabaeidae en la región de Cuetzalan del Progreso, a lo largo de un año de colectas (1998 - 1999).

Cuadro 6

Especies de Passalidae registradas en cada una de las localidades muestreadas.

Especie	S. Yancuittlalpan	S. M. Tzinacapan	La Providencia
<i>Verres corticicola</i>	X	X	X
<i>O. striatopunctatus</i>	X	X	X
<i>Petrejoides orizabae</i>	X		
<i>Passalus punctiger</i>	X	X	
<i>Passalus interstitialis</i>	X		
<i>Passalus punctatostriatus</i>	X		
<i>Paxillus leachi</i>	X	X	X
<i>Ptichopus angulatus</i>	X	X	X

Aspectos agropecuarios

Debido a la abundancia de algunas especies de *Phyllophaga*, *Cyclocephala* y *Anomala*, conocidas como plagas agrícolas en diferentes partes de la República Mexicana, es necesario considerarlas como plagas potenciales ya que las actividades agrícolas y de pastoreo dentro de Cuetzalan del Progreso se extienden cada año. Se ha registrado que las larvas de las especies de *Phyllophaga* consumen raíces de maíz, caña de azúcar, arroz, frijol, jitomate, café y varios tipos de zacates forrajeros; las larvas de *Cyclocephala lunulata* pueden alimentarse con raíces de

chile, maíz y caña de azúcar, y sus imagos afectan la producción de frutos dulces con cáscara suave, como las guayabas y los zapotes; mientras que las larvas de algunas especies de *Anomala* pueden alimentarse con raíces de frijol, maíz, caña de azúcar y hortalizas (Morón *et al.* 1985).

En la zona de Cuetzalan del Progreso es abundante el dinastino *Strategus aloeus* (L.), al cual se le atribuye importancia como plaga secundaria de varias especies de palmáceas y caña de azúcar (Morón *et al.* 1997). La deforestación y el establecimiento de potreros provoca la retracción de las especies de Scarabaeidae coprófagas umbrófilas y el establecimiento de especies invasoras como *Dichotomius colonicus* y *Copris incertus*.

Especies registradas fuera del período de colecta

Zunino y Halffter (1988) encontraron numerosos ejemplares de *Onthophagus moroni* Zunino y Halffter (Scarabaeinae, Onthophagini) y de *Haplogeotrupes redelli* Howden (Geotrupinae, Geotrupini) dentro de la cueva de Tasalolpan, cercana a Cuetzalan, en agosto de 1987, las cuales parecen ser troglobias, endémicas de esa zona, al igual que *Aphodius diminutus* Bates (Aphodiinae, Aphodiini) referido de la misma cueva por Zunino y Dellacasa (1989), cuyos hábitos estrictos podrían confirmarse por su ausencia en nuestras muestras obtenidas en diferentes ambientes epigeos de la región.

Cerca del poblado de Santiago Yancuilitlalpan se colectó en el suelo una hembra de la forma melánica de *Phalangogonia lacordairei* Bates (Rutelinae, Anoplognathini), el 25 de agosto de 1997. Los lugareños informaron que las larvas y adultos de este escarabajo eran consumidos por la población indígena de la región asándolos sobre el comal para hacer "tacos con salsa picante" (J. Ramos, com. pers. 2000).

En las cercanías de Jonatlán, Cuetzalan, E. Torres Trejo capturó un macho de *Strategus hipposiderus* Ratcliffe (Dynastinae, Oryctini), el 16 de julio de 1999, lo cual confirma un registro en MXAL para "Cuetzalan" por L. Viveros en junio de 1981 (Morón *et al.* 1997).

Nuevos registros para el estado de Puebla

Como resultado de este trabajo, se obtuvieron 18 nuevos registros para el estado, los cuales se muestran en el cuadro 7. En relación con la composición transicional de esta fauna, en estos nuevos registros destaca una combinación de elementos claramente tropicales, como *Homophileurus tricuspis*, que sólo se había registrado al sur de los 19° Norte; y de elementos con distribución septentrional, como *Ataenius puncticollis* y *A. cognathus*, que no se conocían de localidades ubicadas al sur de los 20° Norte. La mayoría de los otros casos, corresponden a

especies previamente registradas al norte y al sur de la sierra norte de Puebla, tanto en ambientes tropicales como templados, y su existencia en la región de Cuetzalan era previsible.

Cuadro 7
Nuevos registros de especies de Scarabaeoidea para el estado de Puebla.

Especies	Registros Anteriores	Nuevos Registros en Puebla
<i>Polyphylla petiti</i> (Guérin)	Mor., Chis.	Yancuilitlalpan
<i>Phyllophaga integra</i> (Say)	D.F., Jal., Méx., SLP, Ver	La Providencia
<i>Phyllophaga scissa</i> (Bates)	Hgo., Ver.	La Providencia
<i>Diploptaxis hirsuta</i> Vaurie	NL, Tamps., Hgo., SLP, Ver., Oax., Chis.	Yancuilitlalpan
<i>Anomala denticollis</i> Bates	Hgo., Ver.	La Providencia
<i>Cyclocephala fasciolata</i> Bates	Ver., Oax., Tab., Chis.	Yancuilitlalpan
<i>Enema endymion</i> Chevr.	Tamps., Hgo., Ver., Oax., Tab., Chis.	Cuetzalan
<i>Homophileurus tricuspis</i> (Prell)	Ver., Oax., Tab., Chis.	Tzinacapan
<i>Ciprophanaeus t. corythus</i> (Har.)	SLP, Hgo., Ver., Oax., Tab., Chis.	Cuetzalan
<i>Onthophagus rhinolophus</i> Har.	Ver., Oax., Tab., Chis.	La Providencia
<i>Onthophagus belorhinus</i> Bates	Oax., Hgo., Chis.	La Providencia
<i>Onthophagus nasicornis</i> Har.	Hgo., Ver., Chis.	Cuetzalan
<i>Onthophagus batesi</i> H. & C.	Tamps., SLP, Hgo., Ver., Oax., Mich., Nay.	La Providencia
<i>Onthophagus mextexus</i> H. & C.	Hgo., Ver.	Yancuilitlalpan
<i>Digitontophagus gazella</i> (Fab.)	Tamps., NL, Hgo., Ver., Mor., Gro., Dgo.	Yancuilitlalpan
<i>Ataenius puncticollis</i> LeConte	BC, BCS, Coah., Hgo., Jal., Son.,	Yancuilitlalpan
<i>Ataenius castaniellus</i> Bates	Hgo.	Yancuilitlalpan
<i>Ataenius cognathus</i> (LeConte)	Coah., Hgo., NL, SLP, Son., Tamps.	Yancuilitlalpan

AGRADECIMIENTOS

Un reconocimiento a Javier Avila (BUAP) quien dedicó gran número de horas a la preparación de trampas y a la recolección de lamellicornios; así como a Agustín Aragón (DICA-BUAP) quien colaboró en varias colectas. El desarrollo de este trabajo fue posible gracias al apoyo del Departamento de Entomología, Instituto de Ecología, A. C. (Sector SEP-CONACYT), como una contribución al proyecto "Sistemática y Biología del Género *Phyllophaga* (Insecta: Coleóptera, Melolonthidae) en México y América Central" (225260-5-25723N); así como del Laboratorio de Entomología, Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, como una contribución al proyecto "Diversidad de los Coleópteros Scarabaeoidea del

Estado de Puebla (II)" apoyado por la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Diversidad (CONABIO) mediante el convenio FB626/R024/98.

LITERATURA CITADA

- Barrera, A.** 1969. Coleoptera Lamellicornia en la Colección Nacional. *Acta Zool. Mex.* 9(6): 1-90.
- Castillo, C. & P. Reyes-Castillo.** 1984. Biosistemática del género *Petrejoides* Kuwert (Coleoptera: Lamellicornia; Passalidae). *Acta Zool. Mex. (n.s.)* 4: 1-84.
- Deloya, C. & M. A. Morón.** 1994. Coleópteros Lamellicornios del Distrito de Jojutla, Morelos, México (Melolonthidae, Scarabaeidae, Trogidae y Passalidae). Listados Faunísticos de México (V). Instituto de Biología, UNAM, México. 49 pp.
- Endrödi, S.** 1985. *The Dynastinae of the World*. Dr. W. Junk Publish. Dordrecht. 800 pp.
- Gibson, W. W. & J. L. Carrillo.** 1959. Lista de insectos de la colección entomológica de la Oficina de Estudios Especiales, SAG. *Oficina de Estudios Especiales, SAG. Folleto misc.* 9: 105-116.
- Howden, H. F.** 1964. The Geotrupinae of North and Central America. *Mem. Entomol. Soc. Canada.* 39: 1-91.
- INEGI,** 1987. *Síntesis geográfica, nomenclator y anexo cartográfico del Estado de Puebla*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). México, D.F. 56 pp.
- Montes de Oca, E. & G. Halffter.** 1998. Invasion of Mexico by two dung beetles previously introduced into the United States. *Stud. Neotrop. Fauna & Environm.* 33: 37-45.
- Morón, M. A.** 1979. Fauna de Coleópteros Lamellicornios de la estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz, UNAM, México. *An. Inst. Biol. UNAM (ser.Zool.)*50 (1): 375-454.
- _____. 1981. Fauna de Coleópteros Melolonthidae de la Reserva de " La Michilía", Durango, México. *Folia Entomol. Mex.* 50: 3-69.
- _____. 1987. Los estados inmaduros de *Dynastes hyllus* Chevrolat (Coleoptera: Melolonthidae: Dynastinae) con observaciones sobre su biología y el crecimiento alométrico del imago. *Folia Entomol. Mex.* 72: 33-74.
- _____. 1994. Fauna de Coleóptera Lamellicornia en las montañas del noreste de Hidalgo, México. *Acta Zool. Mex. (n.s.)* 63: 7-59.
- Morón, M.A. & J. Blackaller.** 1997. Melolonthidae y Scarabaeidae. pp. 227-243. In: González-Soriano, E., R. Dirzo y R. C. Vogt (eds.). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. UNAM-CONABIO, México.
- Morón, M. A. & C. Deloya.** 1991. Los Coleópteros Lamellicornios de la Reserva de la Biofera "La Michilía", Durango, México. *Folia Entomol. Mex.*81: 209-283.
- Morón, M. A., C. Deloya & L. Delgado-Castillo.** 1988. Fauna de Coleópteros Melolonthidae, Scarabaeidae y Trogidae de la región de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomol. Mex.* 77: 313-378.
- Morón, M. A., C. Deloya, S. Hernández & A. Ramírez,** 1998. Fauna de los Coleópteros Lamellicornios de la región de Tepic, Nayarit, México. *Acta Zool. Mex.* No. 75: 73-116.

- Morón, M. A., B. C. Ratcliffe & C. Deloya.** 1997. *Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera Lamellicornia, vol. I. Familia Melolonthidae.* CONABIO y Sociedad Mexicana de Entomología, A.C. México. 280 pp.
- Morón, M. A. & R. Terrón.** 1988. *Entomología Práctica.* Publ. 22. Instituto de Ecología, A.C., México, 177-305 pp.
- Morón, M. A., F. Villalobos & C. Deloya.** 1985. Fauna de los Coleópteros Lamellicornios de Boca de Chajul, Chiapas, México. *Folia Entomol. Mex.* 66: 57-118.
- Morrone, J. J. & J. V. Crisci.** 1995. Historical biogeography: Introduction to methods. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 26: 373-401.
- Reyes-Castillo, P.** 1970. Coleoptera Passalidae; Morfología y división en grandes grupos. Géneros Americanos. *Folia Entomol. Mex.* 20-22: 1-240.
- _____. 1988. Coleoptera Passalidae de la Estación de Biología Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomol. Mex.* 77: 517-518.
- Rosen, B. R.** 1988. From fossils to earth history: Applied historical biogeography. En: Myers, A. A. y P. S. Giller (eds.), *Analytical biogeography*, Chapman and Hall, Londres, pp. 437-481.
- Sanderson, M. J.** 1989. Confidence limits on phylogenies: the bootstrap revisited. *Cladistics* 5: 113-129.
- Swofford, D. L.** 1995. PAUP: Phylogenetic analysis using parsimony, versión 4.0. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Vaurie, P.** 1958. A revision of the genus *Diplotaxis* (Col. Scarabaeidae, Melolonthinae). Part I. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 115(5): 267-396.
- _____. 1960. A revision of the genus *Diplotaxis* (Col. Scarabaeidae, Melolonthinae). Part II. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 120(2): 161-434.
- Zunino, M.** 1985. Las relaciones taxonómicas de los Phanaeina (Coleoptera: Scarabaeidae) y sus implicaciones biogeográficas. *Folia Entomol. Mex.* 64: 101-115.
- Zunino, M. & G. Dellacasa.** 1989. Redescrición de *Aphodius diminutus* Bates con notas sobre su distribución y ecología. *Boll. Soc. Ent. Ital. Genova*, 121(1): 59-63.
- Zunino, M. & G. Halffter.** 1988. Nueva especie de *Onthophagus* (Coleoptera: Scarabaeidae) asociada a cuevas. *Folia Entomol. Mex.* 75: 17-32.

Recibido: 31 de agosto 2001

Aceptado: 13 de agosto 2002

APÉNDICE I

Lista de especies de Coleoptera Lamellicornia de Cuetzalan del Progreso, Puebla. * Especies no registradas durante el período de colecta 1998-1999. ** Nuevos registros para el estado de Puebla.

MELOLONTHIDAE

Melolonthinae

Melolonthini

- Polyphylla petiti* (Guérin) **
- Phyllophaga rugipennis* (Schauffus)
- Phyllophaga integra* (Say) **
- Phyllophaga trichodes* (Bates)
- Phyllophaga ravidata* (Blanchard)
- Phyllophaga testaceipennis* (Blanchard)
- Phyllophaga pruinosa* (Blanchard)
- Phyllophaga tenuipilis* (Bates)
- Phyllophaga sturmi* (Bates)
- Phyllophaga scissa* (Bates) **
- Diplotaxis hirsuta* Vaurie **

Macroductylini

- Isonychus ocellatus* Burmeister

Hoplini

- Hoplia squamifera* Burmeister

Rutelinae

Anomalini

- Anomala cincta* Say
- Anomala denticollis* Bates **
- Callistethus marginicollis* (Bates)

Rutelini

- Pelidnota strigosa* Laporte

Anoplognathini

- * *Palangogonia lacordairei* Bates

Dynastinae

Cyclocephalini

- Cyclocephala jalapensis* Casey
- Cyclocephala lunulata* Burmeister
- Cyclocephala lurida coahuilae* Bates
- Cyclocephala mafaffa* Burmeister
- Cyclocephala melanocephala* (Fabricius)
- Cyclocephala sanguinicollis* Burmeister
- Cyclocephala sexpunctata* Castelnau
- Cyclocephala stictica* Burmeister
- Cyclocephala fasciolata* Bates **
- Aspidolea fuliginea* (Burmeister)
- Dyscinetus* sp.

Pentodontini

- Ligyryus (Ligyrodes) sallei* Bates
- Orizabus clunalis* (LeConte)

Oryctini

- Strategus aloeus* (Linné)
- * *Strategus hipposiderus* Ratcliffe
- Enema endymion* Chevrolat **
- Enema pan* (Fabricius)

Carrillo-Ruiz & Morón: Fauna de coleópteros de Cuetzalan, Puebla

- Dynastini
 - Dynastes hyllus* Chevrolat
- Phileurini
 - Phileurus didymus* (Linné)
 - Phileurus truncatus* (Beauvois)
 - Hemiphileurus microps* Burmeister
 - Homophileurus tricuspis* (Prell) **
- Cetoniinae**
 - Gymnetini
 - Cotinis orientalis* Deloya & Ratcliffe
- SCARABAEIDAE**
 - Scarabaeinae**
 - Scarabaeini
 - Canthon (Canthon) indigaceus* LeConte
 - Deltochilum gibbosum sublaeve* Bates
 - Coprini
 - Copris incertus* Say
 - Copris leviceps* Harold
 - Dichotomius colonicus* Say
 - Dichotomius satanas* Harold
 - Onitini
 - Coprophanæus (Coprophanæus) telamon corythus* (Harold) **
 - Onthophagini
 - Onthophagus rhinolophus* Harold **
 - Onthophagus belorhinus* Bates **
 - Onthophagus nasicornis* Harold **
 - Onthophagus batesi* Howden & Cartwright **
 - Onthophagus mextexus* Howden & Cartwright **
 - **Onthophagus moroni* Zunino y Halffter
 - Digitonthophagus gazella* (Fabricius) **
 - Aphodiinae**
 - Eupariini
 - Ataenius puncticollis* LeConte **
 - Ataenius castaniellus* Bates. **
 - Ataenius cognathus* (LeConte) **
 - Aphodiini
 - **Aphodius diminutus* Bates
 - Geotrupinae**
 - Geotrupini
 - **Halpogeotrupes redelli* Howden
- PASSALIDAE**
 - Passalinae**
 - Proculini
 - Verres corticicola* (Truqui)
 - Odontotaenius striatopunctatus* (Percheron)
 - Petrejoides orizabae* Kuwert
 - Passalini
 - Passalus (Passalus) punctiger* St. Fargeau et Serville
 - Passalus (Passalus) interstitialis* Eschscholtz
 - Passalus (Pertinax) punctatostriatatus* Percheron
 - Paxillus leachi* Mac Leay
 - Ptichopus angulatus* (Percheron)

APÉNDICE II

Clave para la identificación de Coleópteros Lamelicornios adultos de la región de Cuetzalan del Progreso, Puebla, México.

- 1 Antenas con el funículo recto. Maza antenal con tres a siete lamelas capaces de juntarse entre sí durante el reposo. Extremo anterior del mesotórax ensanchado. Base de los élitros muy próxima a la base del pronoto. **2**
- 1' Antenas con el funículo capaz de doblarse en forma "C". Maza antenal con 5 a 7 lamelas separadas entre sí. Extremo anterior del mesotórax estrecho. Base de los élitros claramente separada de la base del pronoto. Elitros claramente más largos que anchos, con la superficie normalmente con estrías muy marcadas, o rara vez sin ellas **PASSALIDAE. 54**
- 2 Maza antenal opaca, tomentosa, siempre son tres lamelas. Estigmas abdominales colocados sobre la región pleural, de tal forma que todos quedan cubiertos por los élitros (condición laparosticti). Abdómen con seis esternitos visibles. Cara interna del profémur sin un surco para recibir a la protibia. Placa pigdial expuesta o parcialmente oculta por el ápice de los élitros. Elitros usualmente sin hileras de tubérculos. Coloración muy variable **SCARABAEIDAE 39**
- 2' Maza antenal brillante, con sedas conspicuas y escasas, formada por tres a siete lamelas. Estigmas abdominales colocados sobre los extremos laterales de los esternitos, de tal forma que es posible observar uno o tres pares de ellos cuando los élitros estén plegados (condición pleurosticti) **MELOLONTHIDAE 3**
- 3 Base del escapo antenal no visible dorsalmente, cubierta por el borde lateral del clipeo y el ángulo anterior de la frente **4**
- 3' Base del escapo antenal visible dorsalmente, a través de una escotadura antecular. Elitros con amplia escotadura epipleural. Mesoepímeros claramente visibles desde el dorso. Escutelos cubierto por un lóbulo central basal del pronoto. Superficie dorsal y ventral brillantes pulidas. Carina frontal con el ápice proyectado hacia el frente. Clipeo con una proyección laminar mesial obtusa. Color pardo oscuro con intensos reflejos vítreo-metálicos verdosos. Long. corporal 23-28 mm . . . **Cetoniinae, Gymnetini Cotinis orientalis** Deloya y Ratcliffe
- 4 Metatibias con dos espolones apicales. Cada metatarso con dos uñas. **5**
- 4' Metatibias sin espolones apicales, solo con una corona de sedas erectas. Cada metatarso con una uña larga y gruesa. Todo el cuerpo y las patas con una cubierta densa de sedas escamiformes. Escamas dorsales implantadas en forma paralela con la superficie. Elitros con varias sedas cortas erectas mezcladas con las escamas. Long 7-8 mm **Melolonthinae, Hoplini Hoplia squamifera** Burm.
- 5 Las dos uñas de cada meso y metatarso con igual longitud y grosor, dentadas, bifidas o sencillas. (En los machos de algunas especies pueden existir variaciones en las uñas intermedias) **6**
- 5' Las dos uñas de cada meso y metatarso con diferente longitud, forma y grosor. Normalmente el borde exterior de las mandíbulas no está cubierto por el clipeo **Rutelinae 17**

- 6 Mandíbulas ocultas bajo los bordes del clipeo, o solo una pequeña parte de ellas sobresale a los lados. Uñas tarsales dentadas o bifidas **Melolonthinae** 7
- 6' Apices y bordes exteriores de las mandíbulas sobresaliendo claramente a los bordes del clipeo. Uñas tarsales sencillas **Dynastinae** 20
- 7 Coxas anteriores más o menos cónicas y sobresalientes. 8
- 7' Coxas anteriores transversales, poco sobresalientes **Melolonthini** 9
- 8 Esternitos V o VI más largos que cualquiera de los esternitos precedentes. Placa pigidial grande, semitriangular. Ojos situados junto al borde antero-lateral del pronoto. Pronoto más ancho que largo. Elitros con un patrón de manchas oscuras, oceladas, irregulares, simétricas. Parámetros con proyecciones angulosas y ensanchamiento preapical. Long. Corporal 10-12 mm **Melolonthinae, Macroductylini**
 ***Isonychus ocellatus*** (Burm).
- 8 Esternitos V o VI tan largos o más cortos que los precedentes. Placa pigidial pequeña, semitriangular. Puntuación del disco pronotal claramente más esparcida que en la frente, distancia entre puntos mayor o similar a sus diámetros. Sedas elitrales casi de la misma longitud. Apices de los parámetros con sedas en su bordes internos. Long. corporal 8 mm **Melolonthinae, Melolonthini** ***Diploptaxis hirsuta*** Vaurie
- 9 Machos y hembras con la maza antenal formada por 3 lamelas cortas o moderadamente largas. Pronoto y élitros con vestidura variable ***Phyllophaga*** 0
- 9' Machos con la maza antenal con 7 lamelas muy largas; hembras con 6 lamelas cortas en la maza antenal. Tegumento dorsal pardo rojizo. Cubierto por una serie de escamas blancas que forman tres líneas longitudinales en el pronoto y ocho franjas longitudinales completas y dos franjas incompletas en los élitros Apice de los parámetros redondeados. Long. corporal 27-29 mm ***Polyphylla petiti*** (Guérin)
- 10 Uñas tarsales con un proceso dentiforme en el borde inferior **Ph. (*Phyllophaga*)** 12
- 10' Uñas bifidas. Región ventral de los artejos tarsales con escasa cobertura de sedas. Cuerpo robusto o alargado. Espolón metatibial externo fusionado con el borde de la tibia, mucho más corto que el espolón interno. Proyección apical inferior de las uñas más larga y gruesa que la proyección superior **Ph. (*Phytalus*) grupo "*pruinosa*"**
 11
- 11 Color pardo oscuro. Dorso opaco, pruinoso, sin sedas erectas aparentes. Apices de los parámetros estrechos y alargados. Long. corporal 17-20 mm **Ph. (*Phytalus*) *pruinosa*** (Blanch.)
- 11' Color pardo amarillento brillante. Dorso con abundantes sedas erectas. Apice de los parámetros redondeados y recurvados. Long. corporal 18-22 mm **Ph. (*Phytalus*) *trichodes*** (Bates)
- 12 Uñas con la base dilatada o dentiforme y el denticulo intermedio flanqueado por escotaduras estrechas y profundas 13
- 12' Uñas con el denticulo intermedio ampliamente separado del ápice o de la base, o de ambos extremos 14
- 13 Denticulo apical de las uñas mesotarsales exteriores masculinas muy recurvado o angulado hacia abajo, de forma que el denticulo intermedio, largo y agudo, sobresale lateralmente, formando un conjunto asimétrico. Elitros con algunas sedas erectas

- esparcidas. Parámetros cortos y fusionados, con los ápices laminares. Long. corporal 16-19 mm **Ph. (Ph) ravidia** (Blanch.)
- 13' Uñas mesotarsales masculinas sin modificaciones o asimetrías. Diente intermedio de las uñas masculinas dirigido hacia el ápice. Dorso pardo rojizo pruinoso, no setífero. Apice de los élitros redondeado. Placa iridiscente, más larga que ancha. Long. corporal 18-20 mm **Ph. (Ph) sturmi** (Bates)
- 14 Denticulo intermedio de las uñas separado del ápice por una escotadura profunda y con la mitad posterior de su borde inferior claramente aserrada. Superficie dorsal en parte opaca o pruinosa, con algunas sedas erectas. Quinto esternito masculino granuloso. Parámetros cortos y agudos, eedeago con dos proyecciones latero-basales ornamentadas con pequeñas espinas. Long. corporal 15-19 mm **Ph. (Ph) testaceipennis** (Blanch.)
- 14' Denticulo intermedio de las uñas centrado o cercano a la dilatación basal y con el borde inferior liso **15**
- 15 Uñas tarsales con el diente intermedio agudo, dirigido hacia abajo cercano a la base **16**
- 15' Uñas tarsales sin diente intermedio agudo, dirigido hacia abajo cercano a la base. Pronoto y élitros con numerosas sedas cortas. Parámetros con cuatro procesos dentiformes ventro-apicales muy próximos. Eedeago con numerosas espinas largas subterminales. Long. corporal 15-16 mm **Ph. (Ph) integra** (Say)
- 16 Dorso pruinoso con brillo satinado. Antenas formadas por 10 artejos. Parámetros cortos, fusionados en anillo con tres proyecciones agudas ventrales. Eedeago muy largo y grueso con una proyección preapical recurvada y numerosas espinas terminales. Long. corporal 20-27 mm **Ph. (Ph) rugipennis** (Schauff)
- 16' Dorso pardo oscuro, élitros con sedas cortas, abundantes de color amarillo-dorado; fina y densamente punteados. Los machos presentan la maza antenal tan larga como los 6 artejos precedentes. Pigidio más ancho que largo finamente punteado y con pilosidad larga y abundante. Long. corporal 20-25 mm **Ph. (Ph) tenuipilis** (Bates)
- 17 Labro colocado en posición horizontal con respecto al clipeo, normalmente separado de este último por una sutura (condición homalochilidae). Márgen exterior de los élitros con un borde membranoso, estrecho pero conspicuo. Antenas formadas por 9 artejos **Anomalini** **18**
- 17' Labro colocado en posición horizontal con respecto al clipeo, separado de éste último por una sutura. Márgen exterior de los élitros sin borde membranoso. Antenas formadas por 10 artejos. Sutura fronto-clipeal marcada en los lados. Márgen apical de las metatibias sin sedas espiniformes conspicuas. Élitros fuertemente estriados. Color dorsal amarillo oro, con brillo metálico verde. Long. corporal 27 mm . . . **(Rutelinae, Rutelini)** **Pelidnota strigosa** Lap.
- 18 Con proceso mesoesternal redondeado poco prominente y corto. Color dorsal verde oscuro con reflejos cobrizos. Extremos laterales del pronoto amarillo-anaranjados. Long. corporal 13-16 mm **Callistethus marginicollis** (Bates)
- 18' Sin proceso mesoesternal conspicuo. Metatibias con una hilera transversal oblicua completa de sedas espiniformes claramente marcada y, en ocasiones, con un grupo

- de 3-4 sedas que sugieren una segunda hilera, en la región media de sus caras exteriores **Anomala** 19
- 19 Pronoto uniformemente pardo oscuro con reflejos semimetálicos. Elitros amarillentos con hileras de puntos finos del mismo color. Placa pigidial con puntuación lenticular, fina y esparcida. Long. corporal 14-15 mm **Anomala cincta** Say
- 19' Pronoto con puntuación fina muy densa, con el centro pardo oscuro iridiscente y con los bordes laterales amarillentos y una pequeña mancha amarilla irregular en la porción media de su base. Elitros con manchas oscuras difusas apicales, laterales y mesiales. Placa pigidial con puntuación circular densa. Long. corporal 11-12 mm **Anomala denticollis** Bates
- 20 Artejos basales de los palpos labiales cubiertos por expansiones del mentón. Elitros fuertemente punteado-estriados. Cuerpo un poco deprimido. Coloración parda oscura brillante **Phileurini** 33
- 20' Artejos basales de los palpos labiales descubiertos. 21
- 21 Protarsos más largos o tan largos como la protibia. Dimorfismo sexual muy acentuado. Elitros casi lisos, verde grisáceo, con numerosas manchas oscuras irregulares. Machos con una proyección pronotal ceratiforme dirigida hacia el frente, con el ápice agudo o ligeramente hendido, con sedas amarillas abundantes en su borde inferior. Hembras con el pronoto convexo. Long. Corporal 52 mm . . **Dynastes hyllus** Chev. 22
- 21' Protarsos más cortos que la tibia respectiva. Dimorfismo sexual variable 22
- 22 Cabeza y pronoto en los dos sexos sin carinas, tubérculos, depresiones o proyecciones ceratiformes. Meso y metatibias poco ensanchadas . . . **Cyclocephalini** 24
- 22' Cabeza y/o pronoto con carinas, tubérculos, depresiones o proyecciones ceratiformes. Meso y metatibias usualmente con los ápices ensanchados. Tegumento glabro, sin pubescencia grisácea 23
- 23 Ápice de las metatibias recto, uniforme o ligeramente festonado o dentado. Color pardo oscuro rojizo. Dimorfismo sexual normalmente acentuado . . **Pentodontini** 36
- 23' Apice de las metatibias con denticulos o festones grandes. Color pardo oscuro rojizo. Dimorfismo sexual normalmente acentuado **Oryctini** 37
- 24 Clípeo semitrapezoidal, con el borde anterior sinuado. Cuando menos parte de los élitros amarillo, anaranjado o blanquecino **Cyclocephala** 25
- 24' Clípeo grande, amplio, casi plano, con el borde anterior recto, no levantado y los márgenes laterales casi paralelos. Color dorsal y ventral pardo oscuro, brillante, sin manchas contrastantes. Placa pigidial con numerosas sedas largas, muy conspicuas. Long. corporal 21-26 mm **Aspidolea fuliginea** Burm. 26
- 25 Márgen posterior del pronoto claramente marcado en toda su anchura 26
- 25' Márgen posterior del pronoto ausente o solo insinuado en los ángulos exteriores 28
- 26 Dorso negro, glabro y brillante; región ventral también negra, élitros con dos manchas transversales anaranjadas, borde anterior del clipeo recurvado. Placa pigidial setífera. Long. corporal 22 mm **Cyclocephala fasciolata** (Bates)
- 26' Dorso amarillo oscuro, amarillo pajizo o pardo rojizo. Elitros con manchas simétricas oscuras, pequeñas o muy extendidas. Tercio distal de los élitros y disco pigidial con sedas conspicuas 27

- 27 Cabeza y patas negro brillante. Pronoto amarillo blanquecino sin manchas definidas o con sombras oscuras en el centro. Elitros con manchas simétricas muy variables en extensión y diseño (ejemplares vivos el color de fondo es casi blanco). Long. corporal 12-17 mm ***Cyclocephala jalapensis*** Casey
- 27' Clípeo y patas amarillento-rojizo. Pronoto amarillo pajizo con dos franjas longitudinales oscuras anchas. Elitros con cuatro manchas oscuras alargadas cercanas el escutelo y los húmeros, y dos manchas más grandes y redondeadas posteriores a aquellas. Long. corporal 16-18 mm ***Cyclocephala stictica*** Burm.
- 28 Elitros sin manchas contrastantes **29**
- 28' Elitros con manchas contrastantes **31**
- 29 Pronoto pardo rojizo obscuro **30**
- 29' Pronoto amarillo con sombras oscuras tenues e irregulares. Maza antenal de los manchos claramente más larga que los otros artejos reunidos. Long. corporal 10-17 mm ***Cyclocephala lurida coahuilae*** Bates
- 30 Sutura fronto clipeal poco notable, casi ausente. Placa pigidial con puntos muy finos y esparcidos. Long. corporal 17.5 mm ***Cyclocephala sanguinicollis*** Burm.
- 30' Sutura fronto clipeal bien marcada. Placa pigidial con puntuación fina y muy densa. Long. corporal 10-16 mm ***Cyclocephala melanocephala*** Fab.
- 31 Clípeo negro. Disco de la placa pigidial sin sedas conspicuas. Pronoto con dos franjas oscuras longitudinales simétricas, sinuosas y anchas. Elitros con un patrón de 8 manchas grandes oscuras, que varían mucho en sus grados de confluencia y extensión. Long. corporal 24-28 mm ***Cyclocephala mafaffa*** Burm.
- 31' Clípeo pardo rojizo. Disco de la placa pigidial con sedas cortas y abundantes . . **32**
- 32 Tercio distal de los élitros con numerosas sedas pequeñas. Pronoto con dos manchas angulosas grandes, variables en extensión, o con 4 manchas redondeadas más pequeñas. Elitros con dos patrones melánicos: casi completamente negros con dos franjas longitudinales amarillentas sinuosas, o con 8 manchas oscuras dispuestas en semicírculo, entre las que destacan dos por su mayor tamaño. Long. corporal 18-22 mm ***Cyclocephala sexpunctata*** Lap.
- 32' Tercio distal de los élitros sin sedas. Pronoto con un conjunto de manchas difusas irregulares pero bilateralmente simétricas. Elitros con 4 a 10 manchas semilunares, sigmoide alargadas o semitriangulares (en algunos ejemplares estas manchas pueden ser difusas). Long. corporal 11-18 mm ***Cyclocephala lunulata*** Burm.
- 33 Protibias con cuatro denticulos en el borde exterior. Pronoto con surco mesial abierto seguido de 2 tubérculos redondeados, proyecciones anteoculares largas dirigidas hacia arriba. Clípeo levantado formando una proyección recurvada y aguda. Long. corporal 37.5 mm ***Homophileurus tricuspis*** (Prell)
- 33' Protibias tridentadas o rara vez cuadridentadas **34**
- 34 Pronoto ligeramente convexo, con un ligero surco longitudinal terminado en 2 pequeñas protuberancias. Frente con una foseta en la región media posterior seguida de 2 tubérculos redondeados. Clípeo con una proyección central dirigida hacia arriba. Long. corporal 23 mm ***Hemiphileurus microps*** Burm.
- 34' Pronoto muy convexo, con un tubérculo y una depresión en su región media anterior y un surco mesial profundo ***Phileurus*** **35**

- 35 Proyecciones ceratiformes anteoculares claramente más largas que el clipeo, recurvadas, con el ápice aguzado o capitado. Tubérculo del pronoto pequeño, situado después de la depresión. Long. corporal 32-39 mm ***Phileurus truncatus*** (Beauvies)
- 35' Proyecciones anteoculares más cortas que el clipeo, espiniformes, con el ápice redondeado. Tubérculo pronotal grande, redondeado, situado frente a la depresión mesial. Long. corporal 30-46 mm ***Phileurus didymus*** (L.)
- 36 Apice del clipeo estrecho, con dos denticulos pequeños erectos. Borde exterior de las protibias con tres procesos dentiformes grandes y dos pequeños que flanquean al proceso basal. Protarsos masculinos engrosados, con la uña interna más gruesa. Mandíbulas con 3 dientes en el borde externo. Color pardo obscuro o ligeramente rojizo. Long. corporal 19-21 mm ***Ligyryus sallei*** Bates
- 36' Apice del clipeo redondeado. Pronoto con un tubérculo y una foseta antero-mesiales. Carina postapical del clipeo con dos denticulos. Borde exterior de las protibias inerme en los machos y bisinuado en las hembras. Parámetros alargados y redondeados. Long. corporal 25 mm ***Orizabus clunalis*** LeC.
- 37 Protibias con cuatro denticulos. Frente con un proceso ceratiforme alargado y recurvado hacia atrás en los dos sexos. Pronoto convexo o con una protuberancia ***Enema*** **38**
- 37' Protibias con cuatro denticulos. Frente con dos tubérculos transversales cortos en los dos sexos. Pronoto masculino con una cavidad amplia rodeada por una proyección ceratiforme antero-central larga y recurvada hacia arriba, y dos proyecciones latero-posteriores semicónicas dirigidas hacia arriba y adelante. La cavidad pronotal femenina solo muestra un tubérculo antero-central. Long. corporal 36-45 mm ***Strategus aloeus*** (L.)
- 38 Pronoto convexo, finamente punteado rugoso y opaco en los machos o fuertemente punteado-rugoso y brillante en las hembras. Apice del proceso ceratiforme frontal cónico en los machos o deprimido en las hembras. Color pardo rojizo. Long. corporal 34-37 mm ***Enema endymion*** Chev.
- 38' Pronoto con el centro del disco aplanado y una proyección posterior ancha, prominente, claramente bifurcada en los machos o con una foseta central y dos tubérculos posteriores en las hembras. Proceso ceratiforme largo, comprimido en los machos o corto y deprimido en las hembras. Color pardo obscuro brillante. Long. corporal 40-46 mm ***Enema pan*** Fab.
- 39 Placa pigidial completamente o en su mayor parte oculta por los ápices de los élitros. Barsitarsómeros posteriores con algunas sedas erectas. Extremos anterolaterales del pronoto redondeados **Aphodiinae, Eupariini . . . *Ataenius*** **40**
- 39' Placa pigidial totalmente expuesta. Metatibias con un espolón apical **Scarabaeinae** **42**
- 40 Márgenes del pronoto con sedas rectas, ligeramente espatuladas. Puntos de las estrías elitrales estrechos y poco profundos, sobre todo en el tercio distal. Pronoto con puntos muy finos y puntos grandes irregularmente intercalados. Long. corporal 5 mm ***Ataenius cognathus*** (LeC.)
- 40' Márgenes del pronoto sin sedas **41**

- 41 Pronoto con puntuación irregular y esparcida. Angulos anteriores del clipeo redondeados. Long. corporal 4-6 mm **Ataenius castaniellus** Bates
- 41' Pronoto con abundantes puntos circulares, amplios, regularmente dispuestos. Angulos anteriores del clipeo ligeramente aguzados. Long. corporal 5 mm
. **Ataenius puncticollis** LeC.
- 42 Meso y metatibias cortas, con sus ápices muy ensanchados. Cabeza y pronoto generalmente con proyecciones o carinas muy conspicuas **44**
- 42' Meso y metatibias largas y recurvadas, sólo ligeramente ensanchadas en sus ápices. Cabeza y pronoto sin proyecciones conspicuas. Artejos meso y metatarsales comprimidos. Palpos labiales formados por tres artejos. Mesocoxas separadas, ligeramente convergentes entre sí. Cuerpo ovalado con los élitros convexos
. **Scarabaeini** **43**
- 43 Protarsos ausentes. Cada élitro con 5-6 carinas preapicales cortas. Cada élitro con una quilla humeral corta la cual se extiende un poco más allá del nivel de la articulación de las metacoxas, junto a su base hay un tubérculo alargado. Los machos muestran un par de gibas elitrales y las metatibias anguladas. Color negro brillante. Long. corporal 22-27 mm **Deltochilum gibbosum sublaeve** Bates
- 43' Protarsos presentes. Elitros sin carinas preapicales. Cara ventral de los metafémures con el borde anterior finamente marginado. Superficie dorsal pulida y brillante, sin puntuación conspicua. Borde anterior del clipeo con dos denticulos centrales redondeados, separados por una escotadura amplia. Color verde o azul oscuro, brillante. Long. corporal 9-11 mm **Canthon (Canthon) indigaceus** LeC.
- 44 Tercer artejo de los palpos labiales bien desarrollado **45**
- 44' Tercer artejo de los palpos labiales inconspicuo, reducido o ausente
. **Onthophagini** **49**
- 45 Uñas tarsales ausentes. Machos sin protarsos. Márgen anterior del clipeo con tres escotaduras profundas y dos denticulos centrales afilados. Machos con una proyección laminar sinuada en la frente y dos protuberancias en el pronoto. Hembras con una carina trituberculada frontal y una quilla transversal redondeada en el pronoto. Color negro brillante, en ocasiones con reflejos metálicos verdosos en el pronoto. Long. corporal 16-27 mm **Onitini, Phanaeina**
. **Coprophanaeus (Coprophanaeus) telamon corythus** (Har.)
- 45' Uñas tarsales presentes. Machos con protarsos. Dimorfismo sexual escaso. Color negro brillante **Coprini** **46**
- 46 Elitros con siete estrías claramente marcadas **48**
- 46' Elitros con ocho estrías **Copris** **47**
- 47 Machos y hembras con un tubérculo cefálico y el pronoto convexo. Color negro brillante Long. corporal 12-15 mm **Copris laeviceps** Har.
- 47' Machos con una proyección ceratiforme frontal larga dirigida hacia arriba seguida por un pequeño diente inclinado hacia delante. Pronoto con una proyección laminar erecta a cada lado y un par de tubérculos redondeados al centro. Hembras con un tubérculo frontal truncado y una quilla transversal en el pronoto. Color negro brillante. Long. corporal 13-18 mm **Copris incertus** Say
- 48 Primeras 5 estrías elitrales ensanchadas en sus tercios distales y rellenas con un material parduzco. Long. corporal 23 mm **Dichotomius colonicus** (Say)

- 48' Primeras 5 estriás elitrales más estrechas y finas en sus tercios distales. Borde anterior del clipeo sinuado. Machos con una proyección laminar redondeada central en el clipeo y una quilla transversal con tres proyecciones dentiformes en el pronoto. Hembras con un tubérculo cónico frontal y una quilla transversal trituberculada en el pronoto. Long. corporal 21-23 mm ***Dichotomius satanas*** Har.
- 49' Pronoto con el margen laterobasal pardo amarillento y el disco negro, élitros pardo amarillentos, manchados. Machos con dos proyecciones ceratiformes recurvadas en la frente y con una quilla fronto clipeal. Long. corporal 11-12 mm ***Digitonthophagus gazella*** (Fab)
- 49' Pronoto unicolor. Longitud corporal menor a 9 mm **50**
- 50' Regiones dorsales con sedas. Pronoto con sedas largas y una pequeña prominencia cercana al borde anterior. Macho con una carina frontal ligeramente crenulada. Hembras con quillas frontoclipeal y frontal bien marcadas. Long. corporal 5 mm ***Onthophagus mextexus*** H. & C.
- 50' Regiones dorsales glabras **51**
- 51' Clipeo masculino sin proyección laminar, pero con el borde anterior levantado y sinuado. Frente de los machos con dos proyecciones ceratiformes largas, recurvadas ligeramente e inclinadas hacia el pronoto, que solo tiene una tumescencia media anterior. Color negro brillante. Long. corporal 6-9 mm ***Onthophagus batesi*** H. & C.
- 51' Clipeo masculino con una proyección laminar notable **52**
- 52' Pronoto con dos tubérculos paralelos en la región mesial anterior. Machos con un proceso laminar en el borde del clipeo y dos cuernos postoculares largos dirigidos hacia arriba. Hembras con el clipeo escotado, carina frontoclipeal y dos tubérculos postoculares. Long. corporal 7-9 mm ***Onthophagus rinolophus*** Har.
- 52' Pronoto con una depresión antero central o con dos depresiones antero-laterales **53**
- 53' Machos con la proyección clipeal muy expandida hacia el ápice. Con dos proyecciones ceratiformes frontales muy largas y recurvadas; pronoto con una pequeña depresión alargada antero central. Hembras con dos tubérculos frontales semicónicos; pronoto con dos tubérculos a los lados de una depresión estrecha. Color negro con reflejos verde metálico. Long. corporal 6-8 mm ***Onthophagus belorhinus*** Bates
- 53' Machos con la proyección clipeal semirectangular, truncada; sin proyecciones frontales; pronoto con dos depresiones antero-laterales someras. Hembras con el clipeo profundamente escotado; sin proyecciones cefálicas, pronoto convexo. Color negro brillante. Long. corporal 7-8 mm ***Onthophagus nasicornis*** Har.
- 54' Clipeo expuesto, visible dorsalmente, con los ángulos anteriores desarrollados y siempre visibles. Sutura frontal presente, completa o incompleta . . . **Proculini** . **55**
- 54' Clipeo oculto por debajo de la frente, ángulos pequeños, por debajo de los tubérculos externos **Passalini** **57**
- 55' Sutura frontoclipeal marcada, visible dorsalmente. **56**
- 55' Sutura frontoclipeal no marcada. Clipeo con el borde anterior delgado y en posición horizontal y los ángulos anteriores marcados y agudos. Labro con el borde anterior muy escotado. Long. corporal 35-38 mm ***Verres corticola*** (Truqui)

- 56 Clípeo con el borde anterior delgado y los ángulos anteriores poco marcados y redondeados. Lados de los élitros sin sedas abundantes. Frente con una proyección cónica muy notable dirigida hacia delante, base flanqueada por dos tubérculos muchos más pequeños. Long. corporal 20 mm ***Petrejoides orizabae*** Kuwert
- 56' Clípeo con el borde anterior engrosado y los ángulos anteriores marcados y agudos, dirigidos hacia abajo. Estructura media frontal con una proyección ceratiforme gruesa y afilada, recurvada. Región anterior de la frente con dos tubérculos redondeados. Diente interno de las mandíbulas sin un tuberculito basal. Borde anterior del clípeo con una proyección central dentiforme, un poco redondeada. Long. corporal 27-33 mm ***Odontotaenius striatopunctatus*** (Perch.)
- 57 Cuerpo aplanado. Labro con el borde anterior recto o cóncavo **58**
- 57' Cuerpo ligeramente convexo. Labro con el borde anterior biescotado. Mandíbulas con dos dientes apicales, uno grande y otro pequeño. Long. corporal 27-33 mm ***Ptichopus angulatus*** (Perch.)
- 58 Tamaño pequeño, no sobrepasa los 30 mm de longitud. Cuerpo extremadamente aplanado. Borde anterior de la frente recto, con una pequeña hendidura central. Maza antenal formada por 5 lamelas, las cuales aumentan progresivamente de longitud. Esternelo claramente pentagonal. Long. corporal 17.5 mm ***Paxillus leachi*** MacLeay
- 58' Tamaño variable desde menores de 20 mm hasta mayores de 45 mm de longitud. Cuerpo aplanado o poco convexo. El borde frontal anterior varía desde recto hasta dentado ***Passalus*** **59**
- 59 Maza antenal formada por 5 lamelas, tres largas y dos muy pequeñas. Estructura frontal de tipo *falsus* en donde la estructura media frontal es mayor que las proyecciones laterales, además de redondeada y no prominente. Long. corporal 26-30 mm ***Passalus (Passalus) interstitialis*** Esch.
- 59' Maza antenal formada por 3 lamelas **60**
- 60 Borde anterior de la frente recto o ligeramente escotado en el centro. Labro toscamente punteado, setífero. Tubérculos externos del clípeo muy prominentes. Long. corporal 22-24 mm ***Passalus (Pertinax) punctatostriatus*** Perch.
- 60' Borde anterior de la frente con dos proyecciones dentiformes centrales. Proyección central de la estructura media frontal aguda y claramente mayor que los tubérculos que le flanquean. Tubérculos externos del clípeo poco prominentes, redondeados. Long. corporal 33-40 mm ***Passalus (Passalus) punctiger*** Lep. & Serv.