



RECIBIDA EN BIBLIOTECA DE LA UNAM  
108-245-473  
11/16/94

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

“COLEOPTEROFUNA ASOCIADA A DETRITOS DE  
Alfa mexicana (F. SMITH) (HYMENOPTERA:  
FORMICIDAE) EN DOS LOCALIDADES DEL NORTE  
DE MORELOS, MÉXICO”

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
B I O L O G O  
P R E S E N T A:  
JUAN MARQUEZ LUNA

MEXICO, D.F., 1994

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

*El presente trabajo*

*está dedicado con mucho cariño*

*a mis padres: Josefina y Alvaro.*

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco enormemente a mi director de tesis, el M. en C. José Luis Navarrete-Heredia, por apoyarme en todos los aspectos para la realización de este trabajo, por iniciar mi formación profesional, pero principalmente por ser un gran amigo.

A la Dra. Nora E. Galindo Miranda por las facilidades proporcionadas para la elaboración de este trabajo en el laboratorio a su cargo (Morfofisiología Animal) y por la revisión del mismo con la aportación de comentarios importantes.

A los M. en C. Raúl Muñiz, Enrique González e Ignacio Vázquez por sus comentarios y correcciones realizadas a este trabajo y por su amable disponibilidad para orientarme en la elaboración del mismo.

A la Biól. Irene Sánchez-Gallén por su asesoría en los aspectos ecológicos y una infinidad de detalles pero, sobretodo, por su amor.

Al Dr. R. Wenzel, Biól Leonardo Delgado, Dr. C. Triplehorn y Dr. Santiago Zaragoza por la determinación de varias especies de este trabajo.

A Crescencio Pérez, Alejandro Soria y Eneida Montesinos por su ayuda en algunos de los muestreos. A Geogina Quiroz por su ayuda en diversos aspectos. A Adriana Mercado por la revisión ortográfica y su valiosa amistad.

A mis padres y hermanos, quienes siempre me apoyaron en todo lo que les fue posible.

Por último, deseo agradecer la ayuda de varias personas de Tlayacapan, cuyo nombre desconozco, pero que tuvieron la amabilidad de cuidar los montículos estudiados y realizar algunos comentarios.

# CONTENIDO

	PÁGS
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	v
<b>RESUMEN</b>	ix
<b>INTRODUCCION</b>	1
<b>ANTECEDENTES</b>	4
<b>OBJETIVOS</b>	8
<b>ZONA DE ESTUDIO</b>	9
<b>I. LOCALIZACION</b>	9
<b>II. CLIMA</b>	11
<b>III. VEGETACION</b>	11
<b>MATERIAL Y METODO</b>	15
<b>I. ACTIVIDADES DE CAMPO</b>	15
<b>II. ACTIVIDADES DE GABINETE</b>	16
<b>RESULTADOS Y DISCUSION</b>	20
<b>I. LISTA TAXONOMICA GENERAL DE COLEOPTEROS RECOLECTADOS</b>	20
<b>II. CRITERIOS PARA LA UBICACION DE COLEOPTEROS ASOCIADOS A DETRITOS DE <i>Atta mexicana</i> EN CATEGORIAS DE HABITANTES</b>	26
<b>III. UBICACION DE COLEOPTEROS EN CATEGORIAS DE HABITANTES</b>	30
<b>III.1 Habitantes permanentes</b>	30
<b>III.2 Habitantes temporales</b>	33
<b>III.3 Habitantes ocasionales</b>	35
<b>IV. TAXONOMIA</b>	36
<b>IV.1 Clave para la determinación de familias de coleópteros recolectados</b>	36
<b>IV.2 Clave para la determinación de especies permanentes y temporales</b>	43
<b>IV.3 Descripciones de especies permanentes y temporales</b>	56

<b>V. PARAMETROS FISICOS</b>	98
<b>V.1 Volumen aproximado de detrito</b>	98
<b>V.2 Temperatura</b>	99
<b>V.3 Humedad</b>	102
<b>V.4 Nutrientes</b>	102
<b>VI. OBSERVACIONES ECOLOGICAS</b>	105
<b>VI.1 Riqueza específica</b>	105
<b>A) Por montículo</b>	105
<b>B) Por categoría de habitantes</b>	105
<b>C) Por categoría de habitantes y por montículo</b>	105
<b>D) Comparación con otros estudios</b>	106
<b>VI.2 Abundancia</b>	107
<b>A) Por montículo</b>	107
<b>B) Por categoría de habitantes</b>	107
<b>C) Por categoría de habitantes y por montículo</b>	107
<b>D) Comparación con otros estudios</b>	110
<b>VI.3 Análisis Fenológico</b>	111
<b>A) Comportamiento fenológico general</b>	111
<b>B) Por categoría de habitantes y montículo</b>	111
<b>C) Análisis fenológico de las especies dominantes</b>	112
<b>VI.4 Diversidad</b>	119
<b>A) Por montículo</b>	119
<b>B) Por categoría de habitantes</b>	121
<b>C) Por categoría de habitantes y por montículo</b>	122
<b>VI.5 Similitud faunística</b>	123
<b>INFORMACION ETNOBIOLOGICA</b>	125
<b>CONCLUSIONES</b>	127
<b>RECOMENDACIONES</b>	129
<b>LITERATURA CITADA</b>	131
<b>APENDICE</b>	

## RESUMEN

En este trabajo se abordan aspectos taxonómicos y ecológicos de los coleópteros asociados a montículos detríticos formados por las hormigas "arrieras" o "cuatalatas", *Atta mexicana* (F. Smith), de dos localidades del norte de Morelos. Se eligieron dos montículos en Tlayacapan (M-2 y M-3) y uno cercano a San José de los Laureles (M-1). Se realizaron cinco muestreos trimestrales en cada montículo de enero de 1992 a enero de 1993, recolectando exclusivamente adultos. Se incluyen claves dicotómicas para las 17 familias recolectadas, así como para especies permanentes (24) y temporales (12). Para las especies de estas dos categorías de habitantes se elaboraron descripciones detalladas. Se proponen cinco criterios para la ubicación de los coleópteros encontrados dentro de alguna de las categorías de los habitantes del detrito: a) información bibliográfica, b) abundancia, c) frecuencia de recolecta en cada muestreo, d) frecuencia de recolecta en diferentes montículos y e) coloración. La mayor riqueza específica fue de los coleópteros ocasionales y por montículo fue en M-2. Las especies permanentes fueron las más abundantes y por montículo fue M-1. Es mayor la abundancia y riqueza específica encontrada en este estudio respecto a la de trabajos anteriores. El comportamiento fenológico de M-1 y M-3 fue con el mayor pico en la época húmeda y M-2 en la época seca. Los coleópteros ocasionales no presentaron comportamiento definido, los temporales mostraron dos picos: al inicio y final de lluvias y los permanentes en la época húmeda, salvo *Bycrea villosa* Pascoe, que lo presentó en la época seca. Varias especies permanentes y temporales fueron más abundantes en M-1, mientras que en M-2 se recolectaron escasamente y no se presentaron en M-3. Otras fueron más abundantes en M-3, poco abundantes en M-2 y no se recolectaron en M-1. El comportamiento anterior infiere que la humedad y temperatura (medidas durante los muestreos) de los montículos influye en la "preferencia" de los coleópteros por alguno de ellos; mientras que la existencia de características similares, como alimento abundante, rico en nutrientes y la textura del sustrato, favorecen la presencia de fauna común. En M-1 se presentó la mayor diversidad, seguida por M-2 y M-3; los organismos permanentes también fueron más diversos en M-1, los temporales y ocasionales lo fueron en M-2. La similitud faunística es parecida entre M1-M2 (52.7%) a M2-M3 (52.5%), pero menor entre M1-M3 (39.1%).

## INTRODUCCION

La tribu Attini (Hymenoptera: Formicidae) se caracteriza porque todas sus especies son cultivadoras de hongos que utilizan para alimentarse (Wheeler, 1973; Pescador, 1980; Rojas, 1986; Deloya, 1988). De los doce géneros que la conforman, sólo *Atta* y *Acromyrmex* utilizan materia vegetal fresca (por ejemplo hojas, flores y frutos) como sustrato para cultivar hongos (Pescador, 1980). Para ello las hormigas cortan el sustrato en trozos pequeños de 1-2 mm, en ocasiones agregan gotas de líquido anal con la finalidad de que adquiera consistencia pulposa, luego la extienden y colocan sobre ella pedazos de micelio que se desarrolla rápidamente.

El género *Atta* está constituido por 14 especies, tres de ellas presentes en México: *Atta mexicana* (F. Smith), *A. cephalotes* (L.) y *A. texana* (Buckley). La primera, también conocida con los nombres comunes de "arrieras", "cuatalatas" o "chicatanas", presenta una amplia distribución, encontrándose en los siguientes estados del país: Aguascalientes, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Edo. de México, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas; fuera de México se localiza en Honduras, Guatemala, El Salvador y Estados Unidos. *A. cephalotes* se distribuye hacia el sureste de México, restringiéndose a las zonas tropicales húmedas; fuera de México está presente en 16 países de Centro y Sudamérica. *A. texana* ha sido registrada de Coahuila, Tamaulipas, Veracruz y posiblemente Tabasco; fuera de México sólo se conoce en los estados de Texas y Louisiana en Estados Unidos (Smith, 1963).

Los desperdicios de las colonias de estas hormigas provienen, en su mayoría, del sustrato que ha sido utilizado por los hongos; es característico de *A. mexicana* sacarlos del nido y formar externamente montículos detríticos, también conocidos como "basureros", que permiten distinguirla fácilmente de *A. cephalotes* y *A. texana*, ya que en estas últimas los desperdicios son almacenados en cámaras subterráneas especiales para tal fin (Rojas, 1986, 1988; Deloya, 1988).

Los basureros, además de estar constituidos principalmente por detritos, contienen cadáveres de hormigas, de otros artrópodos y tierra del lugar en donde están asentados. En ocasiones crecen sobre él hierbas y hongos de los géneros *Discoxylaria*, *Xylaria* y probablemente *Lepiota* (Pérez-Silva, 1974; Romero, *et al.* 1987). Poseen un color café-rojizo y un fuerte olor característico. Su tamaño depende de varios factores: edad de la colonia, época del año, inclinación del terreno, perturbación humana y de que tan utilizada es una determinada salida de



depósito, pues pueden tener más y usarlas de manera diferente (P. Rojas, com. pers.).

La constitución de los montículos favorece la retención de humedad y presentan temperaturas constantes. Además se ha estimado que estos "desperdicios", por metro cuadrado para 13 elementos (algunos muy importantes como azufre, nitrógeno, fósforo y potasio), son 48 veces mayor que en otras partes del suelo del bosque, por lo cual en estos microambientes es alto el flujo de energía y nutrientes (Haines, 1978, consultado en Pescador, 1980). Estas características hacen de los montículos detríticos un microambiente particular en el cual se establece una abundante y rica fauna de artrópodos, estando mejor representados los insectos y de ellos, a su vez, predominan los coleópteros (Rojas, 1986, 1988). En este microambiente el alimento es abundante, favoreciendo el desarrollo de artrópodos con hábitos saproxilófagos, micófagos y depredadores, constituyéndose así una compleja cadena alimentaria.

Es común encontrar los nidos de *A. mexicana* en lugares perturbados, a orillas de los caminos, ubicando la salida de depósito en zonas altas donde no se llenen del detrito, por ello es frecuente localizar los "basureros" en contacto con bardas de piedra, con paredes naturales o terrenos inclinados; con menor frecuencia se presentan en lugares cerrados o de vegetación primaria (obs. pers.). Estos microambientes son destruidos constantemente por el hombre debido a que la hormiga arriera es considerada como plaga por sus hábitos estrictamente defoliadores. No muestran preferencia por algún tipo de planta, sino por vegetales con tejidos blandos, consumiendo plantas tiernas que en muchas ocasiones son de cultivos aledaños (Pescador, 1980; Rojas, 1986).

En algunos estados, como Morelos y Puebla, se utilizan estos detritos para abonar cultivos de maíz, plantas de ornato y jardines caseros (obs. pers.). Este uso implica también la destrucción de los montículos; cabe mencionar que no se sabe con exactitud la magnitud de los daños ocasionados por esta hormiga en la economía nacional, ni tampoco con qué frecuencia es utilizado el detrito para abonar.

Una de las formas empleadas para eliminar a las hormigas arrieras es destruyendo las colonias con palas y picos, incluso se han usado tractores; otra es utilizando químicos tóxicos, líquidos o gaseosos, que son arrojados al interior de las mismas, tapando los túneles de entrada y salida; también es posible eliminarlas inundándolas con agua (Hambleton, 1923).

En Morelos se tienen algunas creencias sobre los montículos, que serán comentadas en información etnobiológica. Esto ocasiona que sean destruidos, arrojándoles cal o quemándolos

(obs. pers.). Se carece de información precisa de qué tan frecuente se llevan a cabo estas destrucciones.

En Guanajuato, Guerrero, Oaxaca, Veracruz y Zacatecas los adultos son consumidos por el hombre, de manera similar a como se consumen los "escamoles". Ambos son muy apreciados por su sabor y alto valor nutricional. Por ejemplo, *A. mexicana* tiene un contenido de proteínas de 58.3% en comparación con pescado seco que contiene 43.7% (g/100 g producto seco) (Ramos-Elourdy, 1982). La captura de hormigas se realiza durante el período reproductivo, cuando salen a su vuelo nupcial.

## ANTECEDENTES

Se tiene un amplio conocimiento respecto a la biología de la Tribu Attini en aspectos taxonómicos, ecológicos y de su control de poblaciones (Wheeler, 1973; Weber, 1966; en Pescador, 1980; Araugua, s.a.; Hambleton, 1923; Smith, 1963.).

En referencia a *A. mexicana*, destacan las contribuciones de Romero *et al.* (1987) y Mintzer *et al.* (1991). Los primeros estudiaron la especie de hongo (*Phialocladus zsolzii* Kreisel) cultivada por estas hormigas y *A. cephalotes* en Veracruz; este hongo sólo había sido registrado para Cuba, cultivado por *A. insularis*. Los segundos autores lograron fundar colonias de *A. mexicana* bajo condiciones de laboratorio.

Son escasas las contribuciones sobre coleópteros asociados a detritos de *A. mexicana*, a pesar de la amplia distribución que presenta dicha hormiga en el territorio nacional y su gran capacidad adaptativa, que le permite encontrarse en una amplia variedad de climas y tipos de vegetación.

Los trabajos pioneros fueron realizados por Hinton y Ancona (1934, 1935), quienes, además de recolectar en detritos de *A. mexicana*, también recolectaron en los de *A. cephalotes* y *A. texana* en México y algunos países de Centroamérica. Los resultados más destacados son: el registro de seis familias de coleópteros en estos microambientes: Histeridae, Phalacridae, Hydrophilidae, Colydiidae (= Cerylonidae, *sensu* Lawrence y Stephan, 1975), Scarabaeidae y Cucujidae. De las familias Staphylinidae, Tenebrionidae y Carabidae, sólo se menciona que serán tratadas en contribuciones posteriores que no se elaboraron. Se registraron 28 especies de estas familias; tres descripciones de especies nuevas y datos biológicos en los que se comenta el posible grado de asociación de cada una con estos microambientes.

Otra contribución la realizaron Hendrichs y Reyes-Castillo (1963). Esta es particular para una especie de pasálido: *Ptichopus angulatus* (Percheron), que tiene una asociación estrecha con los detritos de *A. mexicana*, pues rara vez se le ha recolectado en otros sitios. En ese trabajo se aborda ampliamente dicha asociación. Posteriormente, Reyes-Castillo (1970) describe las características genéricas y específicas de este pasálido e incluye información acerca de su conducta observada en laboratorio, manifestándose su preferencia por las condiciones del detrito, comparada con otras similares como aserrín y hojarasca.

Rojas (1986) presenta un trabajo en el que da una visión más amplia de los habitantes del detrito, contemplando toda la fauna de artrópodos de estos microambientes en una localidad del

estado de Querétaro. Los resultados más sobresalientes son:

1) La Propuesta de una clasificación para la fauna de este microambiente:

"1) Permanentes: Aquellos organismos que se han colectado en sus diferentes estados de desarrollo (larvas, pupas y adultos), o que por referencia bibliográfica se sabe que su desarrollo transcurre en su totalidad en el montículo.

2) Temporales: Insectos que únicamente viven en el montículo durante su desarrollo larval o que en estado adulto acuden a alimentarse del detrito.

3) Ocasionales: Organismos que no tienen ninguna especificidad ni muestran una preferencia por el detrito."

2) Que el orden más diverso encontrado es Coleoptera (51%), representado por 13 familias y 25 especies; de éstas 11 son habitantes permanentes, ocho temporales y seis ocasionales.

3) Que de los tres niveles en los que se dividieron los montículos para su estudio, el profundo presentó siempre la mayor humedad, abundancia y riqueza específica. El nivel medio le siguió en este sentido y el superficial fue el más seco, con menor abundancia y riqueza específica.

4) Que la mayor abundancia se presentó en la época seca del año, ésto debido a que en las zonas áridas son escasos los recursos alimenticios, acentuándose en esta época; los montículos detriticos constituyen una importante alternativa de refugio y alimento.

5) Se incluye una recopilación de los artrópodos asociados a detritos producidos por varias especies del género *Atta*, con referencias bibliográficas y observaciones biológicas.

En una segunda contribución (Rojas, 1988) presenta aspectos biológicos de un coleóptero tenebriónido que es habitante permanente: *Bycrea villosa* Pascoe. Posteriormente, Rojas (1989) hace referencia a la entomofauna de los detritos; aunque este trabajo y el anterior (Rojas, 1988) son abordados de manera general en el primero (Rojas, 1986).

Deloya (1988) estudia la fauna de coleópteros lamelicornios asociados a detritos de *A. mexicana* en el sur de Morelos durante un período de cinco años. Los resultados más importantes son:

1) También la propuesta de una clasificación para los habitantes del detrito, siendo un tanto particular para coleópteros lamelicornios. En ella se incluyen los habitantes estrictos, facultativos y ocasionales; a diferencia de la propuesta por Rojas (1986, 1989), en ésta los organismos facultativos (correspondiente a temporales) son aquellos que pasan únicamente los estados larval y de pupa en el detrito.

- 2) Que se recolectaron 36 especies pertenecientes a tres familias (Melolonthidae, Scarabaeidae y Passalidae). 19 son habitantes ocasionales, diez facultativas y siete estrictas.
- 3) Que la mayor abundancia y biomasa la presentaron especies estrictas, seguida por las facultativas y ocasionales.
- 4) Se presenta información biológica complementaria de cada especie y una comparación con la fauna de coleópteros lamelicornios recolectados en el mismo microambiente de tres localidades distintas: Tejupilco, Edo. de México; Higuierillas, Querétaro y Acahizotla, Guerrero.

En otros trabajos (Deloya, 1987; Delgado, 1989) sólo se mencionan especies de coleópteros lamelicornios recolectadas en detritos, sin complementar con datos biológicos como en las contribuciones anteriores. Dicha información se incluye en Deloya (1988).

Los trabajos anteriores son las principales contribuciones al conocimiento de la coleóptero fauna asociada a detritos de *A. mexicana*.

Trabajos que hacen referencia a coleópteros asociados a detritos de otras especies de *Atta* son aún más escasos. Esto tal vez debido a que se tiene mayor preferencia por el estudio de las hormigas y, además, es difícil muestrear en detritos que se encuentran en cámaras subterráneas. Hinton y Ancona (1934, 1935), recolectaron en detritos de *A. mexicana* y también en detritos de *A. cephalotes* y *A. texana*. Moser (1963) estudió nidos de *A. texana* y colectó en cinco cámaras subterráneas cuatro especies de coleópteros de las familias Alleculidae, Histeridae, Carabidae y Elateridae. Los organismos fueron recolectados en varios estados de desarrollo. Es notable que las especies de coleópteros mencionadas en ese trabajo no han sido recolectadas en detritos externos de *A. mexicana*.

En otro contexto, se han realizado varios estudios acerca de coleópteros (en su mayoría de la familia Staphylinidae) que presentan asociación con distintas especies de hormigas que no cultivan hongos. Estos coleópteros presentan adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permiten pasar desapercibidos entre las hormigas y muestran diferentes grados de asociación con algunas especies particulares de ellas (veanse por ejemplo los trabajos de Seevers, 1965; Kistner y Jacobson, 1975a, 1975b, entre otros).

En síntesis, se puede decir que el estudio de la fauna asociada a detritos de *A. mexicana* ha estado dirigido a grupos generales como artrópodos (Rojas, 1986) e insectos (Rojas, 1989) o particulares como *Ptichopus angulatus* Percheron (Hendrichs y Reyes, 1963), *Bycrea villosa*

Pascoe (Rojas, 1988) y coleópteros lamelicornios (Deloya, 1988). Sólo los trabajos de Hinton y Ancona (1934, 1935) pretendieron enfocar el estudio de todos los grupos de Coleoptera, sin embargo, éstos no se concluyeron.

No se han realizado estudios taxonómicos de la coleópterofauna asociada a estos detritos, por lo que es difícil obtener información que permita determinarlos a nivel específico o genérico ya que ésta se encuentra dispersa en diferentes revistas especializadas. Además, el conocimiento taxonómico sobre especies mexicanas de muchos grupos es incipiente. Por otro lado, existen pocas colecciones de referencia y los trabajos extranjeros proporcionan poca información sobre las especies mexicanas o no las contemplan.

Son escasas las observaciones ecológicas que se han realizado sobre factores bióticos y abióticos que influyen en la abundancia, riqueza específica, comportamiento fenológico, etc. de los coleópteros habitantes de montículos detríticos. Sólo en los trabajos de Rojas (1986, 1988, 1989) se estudió la distribución de organismos dentro del montículo con base en gradientes de humedad relativa y se analizó su fenología. Sin embargo, observaciones de ese estilo, considerando otros factores y en diferentes localidades, proporcionarán un enfoque integral sobre la ecología de estos insectos, además, darán pauta para realizar estudios ecológicos más detallados.

Por lo anterior, es importante realizar estudios de estos microambientes, ya que continuamente son destruidos por el hombre, sin considerar la alta abundancia y riqueza específica de coleópteros (y artrópodos en general) que existen en ellos, a pesar de la área relativamente pequeña que los constituye. Por otro lado, se desconocen los procesos de adaptación de las especies hacia este hábitat, el flujo de energía que en él se desarrolla, la biología de muchas de sus especies, entre otros.

## OBJETIVOS

El objetivo general del presente trabajo es realizar un estudio taxonómico de los coleópteros asociados a detritos de *A. mexicana* de dos localidades del norte de Morelos que facilite la determinación de las especies encontradas en este microambiente. Por otro lado, comentar y discutir algunas observaciones ecológicas que contribuyan al conocimiento biológico de este orden de insectos en relación con los montículos detríticos.

Los objetivos particulares son:

- 1) Presentar una lista taxonómica de las especies asociadas a detritos de *A. mexicana* en dos localidades del norte de Morelos.
- 2) Ubicar a las especies encontradas dentro de alguna de las categorías de los habitantes del detrito propuestas por Rojas (1986).
- 3) Realizar claves dicotómicas para la determinación de familias de coleópteros recolectadas y para las especies permanentes y temporales.
- 4) Elaborar descripciones generales de las especies permanentes y temporales que faciliten su reconocimiento.
- 5) Analizar la riqueza específica, abundancia, fenología, diversidad y similitud por montículo, por categoría de habitantes y de cada montículo por categoría de habitantes.
- 6) Discutir la posible influencia de la temperatura, volumen de detrito, humedad y perturbación humana en la fauna de coleópteros encontrada.
- 7) Realizar propuestas que ayuden a mejorar e impulsar estudios similares o que aporten nuevas perspectivas en el estudio de estos insectos.

## ZONA DE ESTUDIO

### I. LOCALIZACION

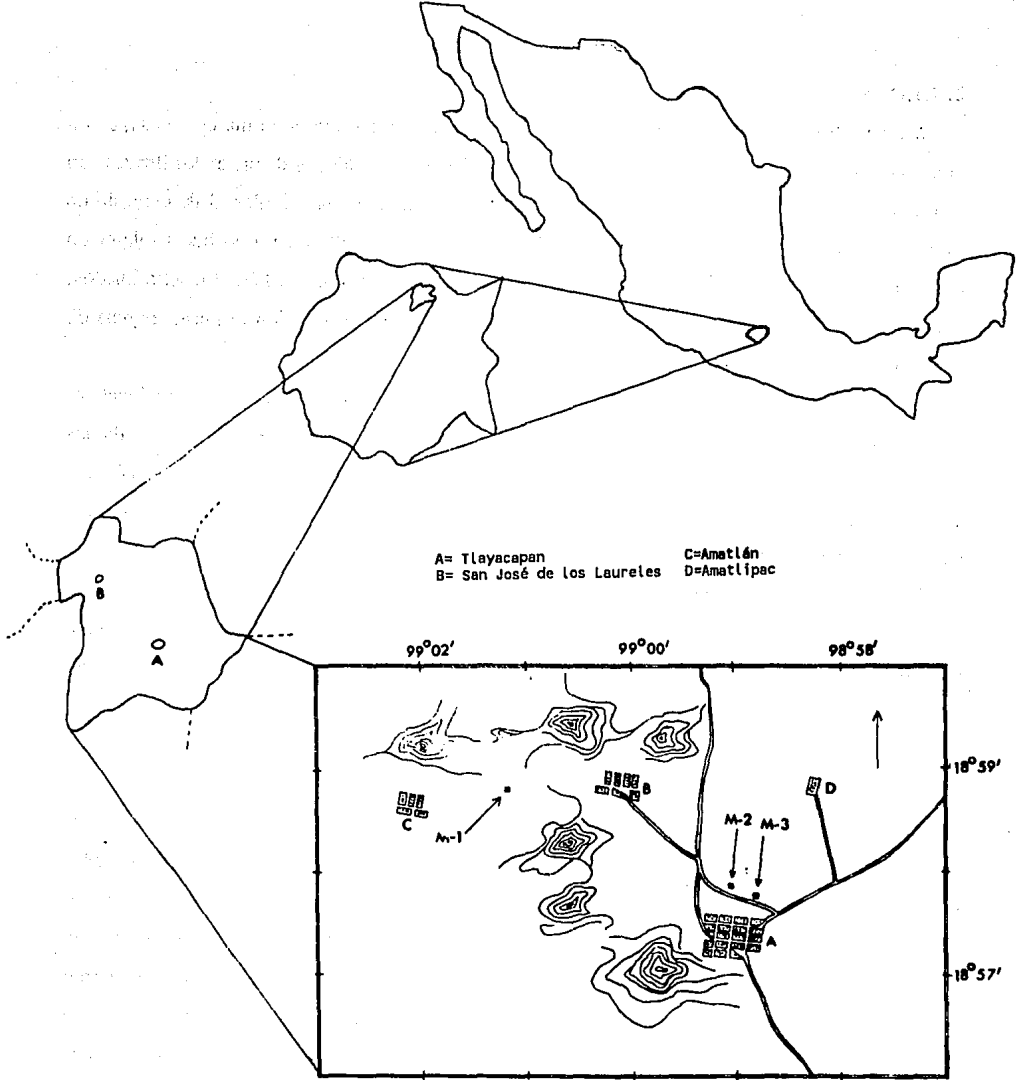
Las dos zonas donde se ubican los montículos estudiados se localizan en el Norte de Morelos. Pertenecen al municipio de Tlayacapan que se encuentra entre los paralelos 18°57'12'' y los 98°59' del meridiano de Greenwich, a una altura de 1630 m.s.n.m. Tiene una superficie de 52.136 km<sup>2</sup>, cifra que representa el 1.05% del total del estado. Limita al norte con Tlalnepantla; al sur con Yautepec; al este con Totolapan y Atlatlahuacan; y al oeste con Tepoztlán. Políticamente está dividido en once localidades, siendo las más importantes: la cabecera municipal, Amatlipac, El Bebedero, Cuauhtempan, San José de los Laureles y la colonia ejidal Pantitlán (S.P.P. y G.E.M., 1988)(Fig. 1).

Dos montículos se encuentran en los alrededores de la cabecera municipal (Tlayacapan) y uno próximo a San José de los Laureles, poblado que limita con el municipio de Tepoztlán (Fig. 1).

Se designará al montículo cercano a San José de los Laureles como **montículo 1 (M-1)**. Este se encuentra aproximadamente a dos kilómetros de dicho poblado en dirección noroeste, hacia Amatlán (municipio de Tepoztlán). Para llegar al montículo se siguió una vereda que se inicia en San José de los Laureles y continúa pendiente arriba aproximadamente hasta 1.5 kms. (1930 m.s.n.m., es el lugar más alto); adelante la vereda desciende en medio de una cañada relativamente estrecha, por la cual se llega hasta Amatlán. Después de medio km. aproximado de descenso, se ubica al lado derecho de la cañada (en dirección a Amatlán) el M-1 (1860 m.s.n.m.).

Los dos montículos de Tlayacapan (cabecera municipal) se encuentran en los alrededores de la parte norte del poblado (1630 m.s.n.m.). Tomando como referencia la carretera federal Xochimilco-Oaxtepec, en esa dirección, uno de ellos se ubica en la entrada norte, del lado izquierdo de la carretera, aproximadamente a 10 m. de ella. A este montículo se le designará como **montículo 2 (M-2)**. En dirección este del M-2 (hacia Oaxtepec), a 500 m. aproximadamente se ubica el siguiente montículo del lado izquierdo de la carretera, en una calle con dirección noreste, a 8 m. de ésta. A este montículo se le designará como **montículo 3 (M-3)**.





TOMADO DE CARTAS TOPOGRAFICAS I.N.E.G.I, 1991:  
 CUERNAVACA Y CUAUTLA. ESCALA 1:50 000

Figura 1. Localización geográfica de las zonas de estudio.

## 2. CLIMA

**2.1 San José de los Laureles, M-1.** No existen registros del tipo de clima en esta área, sin embargo, dada la cercanía del montículo con este poblado y Amatlán, es decir, en los límites con el municipio de Tepoztlán, se considera que el tipo de clima es más similar al de este último municipio que al de Tlayacapan, presentando clima (A)Ca(w2)(w)(i')g, semicálido subhúmedo del grupo de los templados con régimen de lluvias en verano, el más húmedo de los subhúmedos, con menos de 5% de precipitación invernal, verano cálido, poca oscilación térmica, marcha de la temperatura tipo ganges (García, 1988) (Fig. 2B).

**2.2. Tlayacapan. M-2 y M-3.** El tipo de clima que presenta esta localidad es (A)Cb(w1)(w)(l')gw'', semicalido subhúmedo del grupo de los templados con régimen de lluvias en verano, intermedio de los subhúmedos, con menos del 5% de precipitación invernal, con verano fresco largo, poca oscilación termica, marcha de la temperatura tipo ganges, presenta canícula (García, 1988) (Fig. 2A).

En ambas localidades se presenta una estacionalidad marcada, siendo los meses de junio a noviembre la época de mayor precipitación (época húmeda o de lluvias) y de diciembre a mayo la de menor (época seca). Existe poca variación de temperatura a lo largo del año y la localidad cercana a San José de los Laureles es más húmeda que Tlayacapan.

## 3. VEGETACION

**3.1. San José de los Laureles, M-1.** El poblado se encuentra en el límite entre el tipo de vegetación cultivo de temporal y bosque mesófilo de montaña perturbado. La ubicación del M-1 se encuentra dentro de este último tipo de vegetación (Fig. 3). Los cultivos predominantes en los alrededores de San José de los Laureles son el jitomate, tomate y maíz, éstos se encuentran rodeados por abundantes hierbas y arbustos de vegetación secundaria y por árboles frutales como el ciruelo y la anona. En la parte alta del camino al M-1 se presenta bosque de pino, el bosque mesófilo de montaña perturbado se encuentra restringido a la parte interna de la cañada. Las especies de pino reportadas para esta área son: *Pinus montezumae*, *P. leiophylla*, *P. michoacana*, *P. patula*, *P. douglasiana* y *Pinus* sp.; las de encinos son: *Quercus rugosa*, *Q. candicans*, *Q. castanea* y *Quercus* sp. (S.P.P., 1981). En esta área también se presentan varios arbustos y hierbas de vegetación secundaria; dadas las condiciones de humedad, son abundantes los musgos, helechos y hongos macroscópicos a lo largo de la cañada. M-1 se encuentra en la base de un

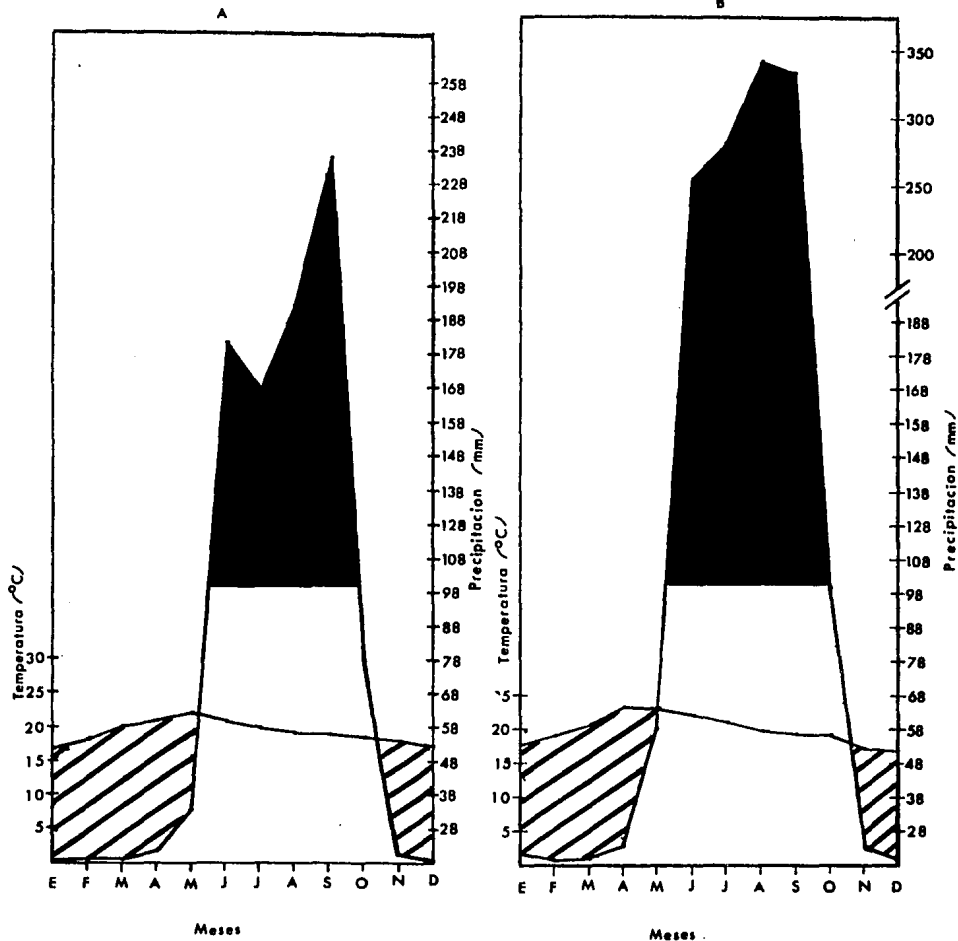
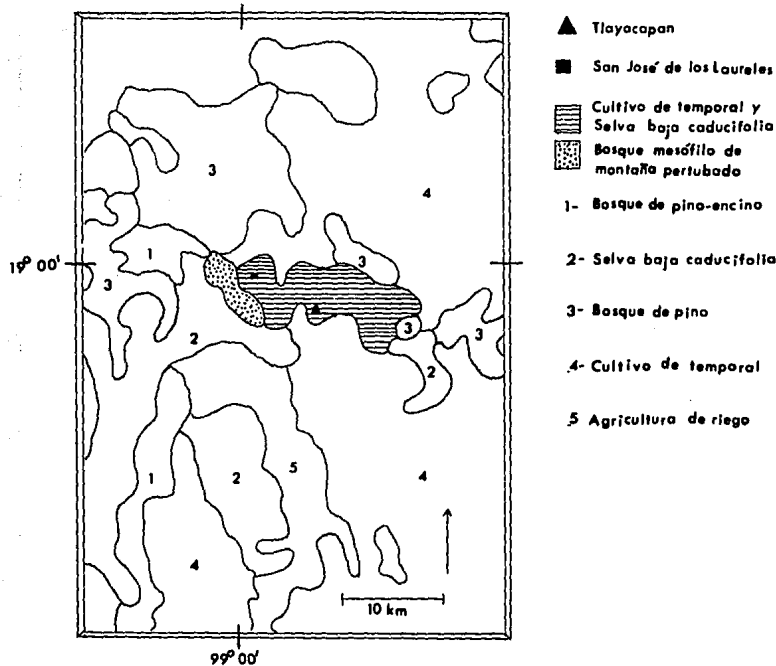


Figura 2. Temperaturas y precipitaciones medias mensuales de Tlayacapan (A) y Tepoztlán (B). Datos tomados de García (1986).



TOMADO DE ATLAS NACIONAL DEL MEDIO FISICO S.P.P., 1981:  
 ESCALA 1:1,000,000

Figura 3. Tipos de vegetación en las zonas donde se ubican los montículos estudiados.

pequeño pino (*Pinus* sp.), una leguminosa (aff. *Lysiloma divaricata*) y una compuesta (*Verbesina greenmani*), que le proporcionan sombra durante casi todo el día, además de la posición que ocupa dentro de la cañada.

**3.2. Tlayacapan. M-2.** En esta localidad el tipo de vegetación es cultivo de temporal (Fig. 3), predominando el de maíz. También se cultiva jitomate y varios árboles frutales. La ubicación de este montículo (considerando la dirección del orificio por donde sacan dentro las horminas) es hacia el norte y está separado por una barda de piedra de un cultivo de maíz; al lado izquierdo se presenta un árbol llamado huamuchil (*Pithecellobium dulce*), que le proporciona sombra durante la mayor parte de la tarde.

**3.3. Tlayacapan. M-3.** La ubicación de este montículo es similar que el anterior, ya que también se encuentra separado por una barda de piedra de un cultivo de maíz. La dirección del montículo (considerando el orificio de salida de detrimento) es hacia el este; el árbol más cercano está al lado derecho del montículo, éste es llamado cazahuate (*Ipomoea murucoides*), por su ubicación respecto al montículo, casi no le proporciona sombra, por lo que la mayor parte del tiempo este montículo se encuentra soleado.

## MATERIAL Y METODO

### ACTIVIDADES DE CAMPO:

Se realizaron cinco muestreos en cada montículo durante los siguientes meses de 1992: enero, abril, julio, octubre y uno en enero de 1993. En cada muestreo se hicieron las siguientes actividades:

**A)** Medición de los lados del montículo utilizando una cinta métrica (Fig. 4).

**B)** Medición de la profundidad en su parte más alta, con ayuda de una pala pequeña que se introducía verticalmente hasta sentir mayor dureza al contacto con el suelo, por debajo del detrito (Fig. 4).

**C)** Medición de la temperatura con un termómetro de mercurio introduciéndolo en el orificio creado con la pala, aproximadamente a la mitad de la profundidad. También se midió la temperatura ambiental cercana a cada montículo.

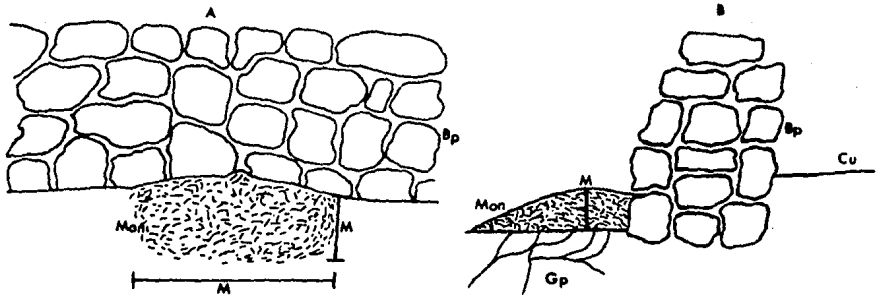
**D)** Medición de la humedad con un higrómetro colocado aproximadamente en la parte central del montículo. La humedad ambiental se tomó cercana a cada montículo, colgando el aparato de un arbusto o rama. Sólo fue posible realizar estas medidas en julio de 1992 y enero de 1993.

**E)** Observaciones de campo respecto a coloración del detrito, restos de coleópteros, perturbación humana, etc.

**F)** Recolección directa de coleópteros, únicamente adultos, comenzando de los lados hacia la parte central, ayudándose con palas pequeñas para separar el detrito. Cuando el número de ejemplares fue alto se tomaron con pala (junto con detrito) y se vaciaron en recipientes de plástico para facilitar su captura. Se procuró recolectar la mayor cantidad posible de adultos; sólo en abril y octubre de 1992 se contó con ayuda de dos y una persona respectivamente, para realizar los muestreos. El tiempo promedio utilizado en cada muestreo fue de cinco hrs. en M-1 y M-2, para M-3 fue de cuatro hrs, por ser de menor tamaño. Los organismos fueron fijados y conservados en alcohol al 70%.

**G)** Se regresó el detrito muestreado a su lugar original, procurando darle el aspecto que presentaba antes del muestreo.

Los muestreos se realizaron cada tres meses debido a que las localidades de estudio muestran marcada estacionalidad, por lo que se tendrían representados dos muestreos de la época seca (enero y abril, 1992) y dos de lluvias (julio y octubre, 1992). El muestreo de enero (1993) tuvo



**Figura 4.** Vista frontal (A) y lateral (B) de un montículo en donde se indica con líneas las medidas tomadas. M=medición, Mon=montículo, Bp=barda de piedra, Cu=cultivo, Gp=galerías de pasalidos.

como finalidad repetir y comparar con el correspondiente de 1992, ya que se observó un número reducido de ejemplares, en contraste con los meses posteriores (abril, julio y octubre 1992).

Uno de los motivos por los que se recolectó sólo adultos fue que se consideró que los intervalos de tres meses entre cada muestreo era tiempo adecuado para que la mayoría de los coleópteros juveniles (larvas y pupas), que no se recolectaron, alcanzaran la fase adulta y repoblaran los montículos, junto con organismos provenientes de otros montículos o microambientes. Otro motivo es la complejidad para la determinación de estados inmaduros, ya que se están considerando a todos los grupos de Coleoptera, que incluso en varios de sus grupos es difícil la determinación de adultos.

Se realizaron varios muestreos no sistemáticos en otros montículos de Tlayacapan, con la finalidad de observar semejanzas y diferencias respecto a los primeros. Con este mismo fin se cuenta con datos de recolectas previas en el montículo que en este trabajo se denomina Montículo 1 (cerca de San José de los Laureles), Las Pilas y Tlayacapan, Mor. y Atlixco. Pue. (J.L. Navarrete-Heredia, com. pers.) (Cuadro 2).

#### **ACTIVIDADES DE GABINETE**

Se realizaron las siguientes actividades:

##### **A) Separación, montaje y etiquetado del material recolectado.**

Los organismos se separaron y conservaron en tubos viales con alcohol al 70% que a su vez,

se introdujeron en frascos de vidrio, también con alcohol. Aquellos de tallas mayores, fueron separados y conservados en frascos de vidrio o plástico con alcohol al 70%. Se montaron varios ejemplares representativos de las distintas especies para facilitar su determinación. Así mismo, fueron etiquetados con sus datos correspondientes, tanto los organismos montados, como los conservados en alcohol.

### **B) Determinación.**

Debido a que se trabajó con todos los coleópteros que se recolectaron en los montículos, esta actividad fue de las más complejas, dado el número de especies obtenidas, la escasa información para especies mexicanas, la falta de especialistas de los distintos grupos en México, así como la insuficiencia de colecciones de referencia. Por tal motivo, se solicitó la ayuda de varios especialistas (Cuadro 1).

Aquellos organismos que no se lograron determinar a especie fueron reconocidos asignándoles un número a las distintas especies morfológicas, acompañado con el taxón más cercano que haya sido determinado.

**Cuadro 1.** Especialistas que contribuyeron en la determinación de los distintos grupos de Coleoptera.

<b>NOMBRE</b>	<b>GRUPO DETERMINADO</b>
Dr. R. L. Wenzel (Field Museum of Natural History)	Histeridae
Biól. J.L. Navarrete-Heredia (División de Ciencias Biológicas, U. de G.)	Staphylinoidea Familia no determinada
Biól. L. Delgado-Castillo (Instituto de Ecología)	Melolonthidae y Scarabaeidae
Dr. C.A. Triplehorn (The Ohio State University)	Tenebrionidae
Dr. S. Zaragoza (Instituto de Biología, UNAM.)	Chrysomelidae Familia no determinada
M. en C. R. Muñiz Especialista en el grupo.	Curculionidae



### **C) Elaboración de claves dicotómicas y descripciones.**

Se elaboraron claves dicotómicas para todas las familias recolectadas con la finalidad de introducir el aspecto taxonómico, distinguiendo aquellas que presentan especies permanentes y/o temporales. Se incluyen claves a nivel específico sólo para aquellas permanentes y temporales, ya que al presentar relaciones más estrechas con estos microambientes, tienen mayor probabilidad de ser recolectadas. La presencia de coleópteros ocasionales es inconstante y pueden causar confusión en el reconocimiento de especies utilizando las claves, por ello fueron omitidas.

Como información adicional para el reconocimiento de especies permanentes y temporales, se elaboraron descripciones de las mismas en las que se presenta información morfológica y comentarios taxonómicos. Para algunos organismos de tamaño pequeño se hicieron preparaciones permanentes, siguiendo la técnica de Newton (1992), para facilitar su observación.

### **D) Parámetros ambientales.**

No se aplicaron pruebas estadísticas a los valores físicos obtenidos, debido al número reducido de repeticiones. Sólo se consideraron cualitativamente con la finalidad de inferir algunas relaciones con la coleopterofauna encontrada. Las medidas de longitud y profundidad se utilizaron para calcular el volumen aproximado de los montículos en cada período de muestreo. Aún cuando es difícil reconocer su figura geométrica, se asumió que era rectangular.

### **E) Parámetros ecológicos.**

La riqueza específica y abundancia de organismos se presenta de manera numérica y porcentual. Los valores de diversidad y equitabilidad (Índice Shannon) fueron obtenidos utilizando el programa "MULTIVAR" (Ludwig y Reynolds, 1988). Se aplicaron pruebas de "t" para conocer si las diferencias de diversidad son o no significativas, de acuerdo al planteamiento de Magurran (1988). El índice de similitud utilizado fue el de Sorensen (Mueller-Dombois y Ehlenberg, 1974).

### **F) Información etnobiológica.**

Se aplicó un cuestionario informal a cinco personas de ambas localidades, enfocado a la obtención de conocimiento tradicional sobre los montículos externos y las hormigas arrieras, ya que en muchas ocasiones dicho conocimiento contribuye a la realización de estudios más específicos y pueden explicar las causas de su destrucción, utilidad o posibilidades de uso, así como incrementar el conocimiento etnobiológico de México.

Las principales preguntas utilizadas fueron:

- 1) ¿Sabe de que se alimentan las hormigas "cuatalatas" o "arrieras"?
- 2) ¿Qué daños causan estas hormigas?
- 3) ¿Atacan algún tipo particular de cultivo?
- 4) ¿Qué tan abundantes son en este poblado?
- 5) ¿Sabe si muestran preferencia por algún lugar para la construcción de sus nidos?
- 6) ¿Cómo destruyen sus colonias?
- 7) ¿Qué sabe de sus "basureros"?
- 8) ¿Tienen alguna utilidad estos "basureros"?
- 9) ¿Se destruyen, por qué y cómo?

## RESULTADOS Y DISCUSION

### I. LISTA TAXONOMICA GENERAL DE COLEOPTEROS RECOLECTADOS<sup>1</sup>

Se recolectaron un total de 95 especies pertenecientes a 71 géneros y 17 familias. El número de ejemplares por especie y por montículo se presenta en el apéndice.

#### TAXA

##### ADEPHAGA

###### CARABIDAE

###### AMARINI

*Amara* sp.

###### BEMBIDIINI

*Elaphropus* sp.

###### HARPALINI

*Anisodactylus* sp. 1

*Anisodactylus* sp. 2

*Anisotarsus* sp.

*Selenophorus* sp. 1

*Selenophorus* sp. 2

###### SCARITINI

*Schizogenius* sp.

###### TRECHINI

*Trechus* sp.

##### POLYPHAGA

###### HYDROPHILOIDEA

###### HYDROPHILIDAE

###### SPHAERIDINAE

*Oosternum atacomis* Spangler, 1962.

###### MEGASTERNINI

*Cryptopleurum* sp.

<sup>1</sup>Para el ordenamiento taxonómico se utilizó el criterio de Daly, et al. (1981) hasta nivel familia; los siguientes taxa se ordenaron alfabéticamente.

**HISTEROIDEA**

**HISTERIDAE**

**ABRAEINAE**

**ABRAEINI**

*Abraeus* sp.

**DENDROPHILINAE**

*Xestipyge multistriatum* Lewis, 1888.

**HISTERINAE**

**EXOSTERININI**

*Phelister* sp.

**HISTERINI**

*Epiglyptus costatus* Marseul, 1857.

*Hister* sp.

*Pseudister rufulus* Lewis, 1888.

**STAPHYLINOIDEA**

**PTILIIDAE**

**PTILIINAE**

**ARATRICHINI**

*Acrotrichis* sp.

**SCYDMAENIDAE \***

**SCYDMAENINAE**

**ASCYDMINI**

*Ascydmus* (?) sp.

**EUCONNINI**

*Euconnus* (?) sp.

**OPRESINI**

*Neladius* (?) sp. 1

*Neladius* (?) sp. 2

**STAPHYLINIDAE**

**ALEOCHARINAE**

*Falagonia* sp.

Aleocharinae sp. 1

Aleocharinae sp. 2

Aleocharinae sp. 3

**EUASTHETHINAE**

*Edaphus* sp.

**OSORIINAE**

**OSORIINI**

*Osorius* sp.

**OXITELINAE**

*Oxytelus* sp.

**PAEDERINAE**

**PAEDERININI**

*Byocripta* sp.

*Lithocharis* sp.

*Thinocharis* sp.

**SCAPHIDIINAE**

**SCAPHISOMATINI**

*Scaphisoma* sp. 1

*Scaphisoma* sp. 2

**TOXIDIINI**

*Toxidium* sp.

**STAPHYLININAE**

**STAPHYLININI**

*Belonuchus rufipennis* (Fabricius, 1801)

*Glenus* sp. aff. *flohri* Sharp, 1887.

*Glenus setosus* Sharp, 1887.

*Philonthalpus subtilis* Sharp, 1884.

*Philonthus basiventris* Sharp, 1885.

*Philonthus alius* Bernhauer y Scheerpeltz, 1914.

*Philonthus* sp. 1

*Philonthus* sp. 2

*Philonthus* sp. 3

*Philonthus* sp. 4

*Philonthus* sp. 5

*Philonthus* sp. 6

*Philonthus* sp. 7

*Philonthus* sp. 8

*Philonthus* sp. 9

*Platydracus fulvomaculatus* (Nordmann, 1837) \*\*

**XANTHOLININI**

*Neohypnus* sp.

*Somoleptus* sp.

**TACHYPORINAE**

**TACHYPORINI**

*Coproporus hepaticus* Erichson, 1839.

*Sepedophilus* sp.

**SCARABAEOIDEA**

**MELOLONTHIDAE**

**CETONIINAE**

**CETONIINI**

*Euphoria biguttata* Gory y Percheron, 1833.

*Euphoria canescens* (Gory y Percheron), 1833.

*Euphoria dimidiata* (Gory y Percheron), 1833.

*Euphoria vestita* Gory y Percheron, 1833.

**MELOLONTHINAE**

**GYMNETINI**

*Hologymnetis cinerea* (Gory y Percheron),  
1833.

**MELOLONTHINI**

*Diplotaxis latispina* Vaurie, 1960.  
*Phyllophaga* gpo. "Blanchardi"

**RUTELINAE**

**ANOMALINI**

*Anomala cincta* Say, 1835.  
*Anomala* sp.

**PASSALIDAE**

**PASSALINAE**

**PASSALINI**

*Ptichopus angulatus* (Percheron, 1835).

**SCARABAEIDAE**

**APHODIINAE**

**APHODIINI**

*Aphodius dugesi* Bates, 1887  
*Aphodius lividus* Oliver, 1789.

**EUPARIINI**

*Ataenius holopubescens* Hinton, 1938.

**CERATOCANTHINAE**

*Cloeotus nassutus* Bates, 1887.

**OCHODAEINAE**

*Ochodaeus luridus* Westwood, 1852.

**SCARABAEINAE**

**ONTHOPHAGINI**

*Onthophagus rufescens* Bates, 1887.

**ELATEROIDEA**

**ELATERIDAE**

**ELATERINAE**

**DENTICOLLINI**

*Athous* sp.

**NEGASTRIINAE**

*Oedostethus* sp.

**CUCUJOIDEA**

**ALLECULIDAE**

**ALLECULINAE**

**ALLECULINI**

*Hymenorus* sp.

**ANTHICIDAE**

*Notoxus* sp.

**CERYLONIDAE**

**CERYLONINAE**

**LAPETHINI**

*Laphetus* sp.

**NITIDULIDAE**

**CARPOPHILINAE**

*Carpophilus* sp.

**TENEBRIONIDAE**

**TENEBRIONINAE**

**OPATRINI**

*Bycrea villosa* Pascoe, 1868.

**PEDININI**

*Blapstinus fortis* LeConte, 1878.

*Conibius uniformis* Casey, 1907.

**TENEBRIONINI**

*Bius* sp.

**TENTYRIINAE**

**CRANIOTINI**

*Craniotus* sp.

**EPITRAGINI**

*Lobometopon* sp.

**EURYMETOPINI**

*Hylocrinus* sp.

**CHRYSOMELOIDEA**

**CHRYSOMELIDAE**

**CLYTRINAE**

**PACHYBRACHINI**

*Griburium* sp.

*Pachybrachis* sp.

**EUMOLPINAE**

**CHRYSODININI**

*Colaspis* sp.

**IPHIMEINI**

*Noda* sp.

**HALTICINAE**

*Altica* sp.

**HISPINAE**

**CHALEPINI**

*Chalepus consanguineus* Baly, 1885.

*Chalepus omogerus* Crotch, 1873.

**CURCULIONOIDEA**

**CURCULIONIDAE**

**BRACHYDERINAE**

EPICAERINI

*Epicaerus aurifer* Boheman, 1840.

CURCULIONINAE

CONOTRACHELINI

*Conotrachelus* sp.

CRYPTORHYNCHINI

*Phyrdenus setiferus* Boheman, 1844.

**FAMILIA NO DETERMINADA.**

**Coleoptera sp.**

\* Las especies de la familia Scydmaenidae presentan un signo de interrogación debido a que no se tiene la certeza de su determinación a nivel genérico, ya que sólo se utilizó el trabajo de Arnett (1968) para tal fin, en el que las características utilizadas no son claras. Además se carece de otros trabajos al respecto y de colecciones de referencia.

\*\* Especie no recolectada en los montículos muestreados sistemáticamente, sin embargo se recolectaron diez ejemplares en otros montículos de Tlayacapan y varios ejemplares en M-1 (San José de los Laureles) antes del inicio de este estudio (J.L. Navarrete-Heredia, com. pers.); además, está citada como especie restringida a habitar en montículos detríticos (Hinton y Ancona, 1935). Por estas razones se incluyó en algunos aspectos de este trabajo.



## II. CRITERIOS PARA LA UBICACION DE COLEOPTEROS ASOCIADOS A DETRITOS DE *Atta mexicana* EN CATEGORIAS DE HABITANTES.

En este trabajo se utiliza la clasificación de los habitantes de montículos detríticos propuesta por Rojas (1986) en la que considera tres categorías: permanentes, temporales y ocasionales. Lo anterior debido a que no se recolectaron estados juveniles que son considerados para los habitantes facultativos de la clasificación propuesta por Deloya (1988), mientras que su categoría correspondiente (temporales) según Rojas (1986) considera, además, el tiempo de permanencia de las especies en los montículos, sin restringirlo a los estados juveniles.

La recolecta de adultos exclusivamente no permite cumplir con todos los requisitos que se plantean en la propuesta de Rojas (1986) (ver antecedentes) para la ubicación de las especies dentro de categoría de habitantes, por lo que se proponen varios criterios que fundamentan su ubicación, éstos son:

**1) Información bibliográfica:** Varias especies que se recolectaron son referidas en alguna de las categorías mediante estudios previos. Sólo aquellas que en la literatura son consideradas como permanentes se ubicaron en esta categoría con base en este único criterio, pero se ha observado que cumplen los criterios que se mencionan abajo respecto a una relación estrecha con los montículos. Aquellas especies citadas en categorías diferentes o que no se determinaron a nivel específico, se consideró dicha información junto con los criterios siguientes. También se tomó en cuenta la información proporcionada por los especialistas (Cuadro 1).

**2) Abundancia:** Se consideró que las especies estrechamente relacionadas con los detritos presentan poblaciones relativamente más altas respecto a las temporales y ocasionales. Si bien este criterio es aplicable a muchas especies, es necesario manejarlo con precaución, ya que hay algunas excepciones al respecto, por ejemplo *Platydracus fulvomaculatus* (Nordmann) es considerado como permanente (Hinton y Ancona, 1934), pero nunca se recolectaron más de tres organismos en un mismo montículo.

**3) Frecuencia de recolecta en cada muestreo:** Se asumió que las especies recolectadas en todos los muestreos presentan relación estrecha con los detritos y aquellas recolectadas en un sólo muestreo pueden considerarse como ocasionales, presentándose casos intermedios en donde algunas especies se recolectaron en dos, tres o cuatro muestreos. Este criterio también debe manejarse con precaución, ya que existen especies con marcada estacionalidad y sólo emergen los adultos en un período de tiempo corto, por ejemplo *Ataenius holopubescens*, citada como

permanente (Hinton y Ancona, 1935), que se recolectó únicamente en octubre (apéndice).

4) **Frecuencia de recolecta en diferentes montículos:** Otro aspecto considerado como evidencia del grado de asociación entre coleópteros y montículos detríticos fue la recolecta de especies en los montículos de este estudio (tres montículos) y otros muestreados de manera no sistemática. Las especies que se recolectaron en todos los montículos fueron consideradas como permanentes y las que se recolectaron sólo en uno como temporales u ocasionales, dependiendo de su situación respecto a los otros criterios. Con la finalidad de apoyar estas observaciones se consideraron los registros de recolectas no sistemáticas efectuadas en montículos de Tlayacapan y varios de diversas localidades realizados por J.L. Navarrete-Heredia y G. Quiroz-Rocha (com.pers.) (Cuadro 2).

**Cuadro 2.-** Especies recolectadas en montículos distintos a los muestreados sistemáticamente en Tlayacapan (1) y en varias localidades muestreadas por J.L. Navarrete-Heredia y G. Quiroz-Rocha (2) (com. pers.).

LOCALIDAD	FECHA DE COLECTA	ESPECIES RECOLECTADAS*
Las Pilas, Morelos (2)	10 de Abril 1992	<i>Oosternum attacomis</i> <i>Neladius</i> sp. <i>Falagonia</i> sp. <i>Philonthus alius</i> <i>Onthophagus rufescens</i> <i>Ptichopus angulatus</i> <i>Hymenorus</i> sp. <i>Bicrea villosa</i>
San José de los Laureles, Morelos (2)	4 de Agosto 1990 8 de Septiembre 1990	<i>Oosternum attacomis</i> <i>Hister</i> sp. <i>Phelister</i> sp. <i>Pseudister rufulus</i> <i>Xestipyge multistriatum</i> <i>Acrotrichis</i> sp. <i>Aleocharinae</i> sp 1 <i>Falagonia</i> sp. <i>Glenus</i> sp. aff. <i>flohri</i> <i>Neohypnus</i> sp. <i>Philonthus alius</i> <i>Philonthus</i> sp 2 <i>Aphodius dugesi</i> <i>Onthophagus rufescens</i> <i>Laphetus</i> sp.

Continuación Cuadro 2

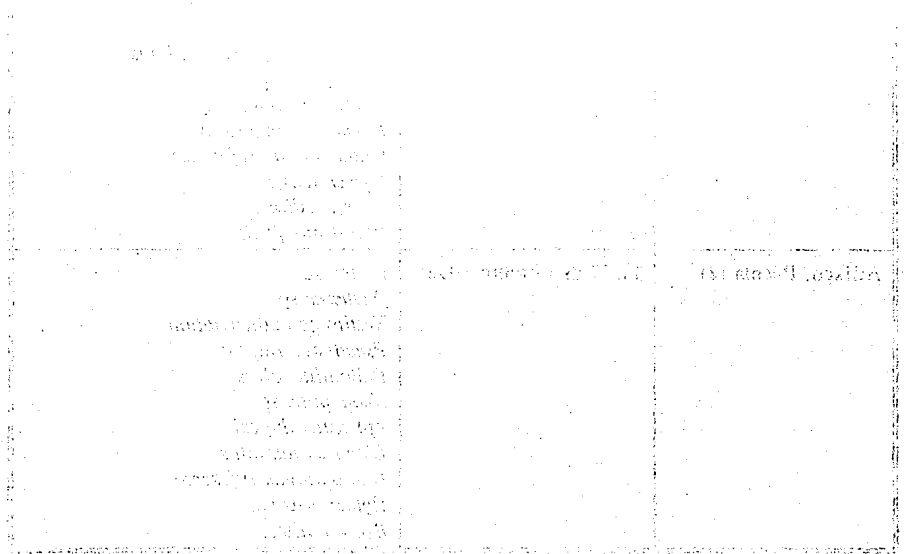
<p>Tlayacapan, Morelos (1, 2)</p>	<p>2 de Septiembre 1989 (2) 1 de Noviembre de 1992 (2) 9 de Febrero 1992 (1) 20 de Julio 1992 (1)</p>	<p><i>Epiglyptus costatus</i> <i>Hister</i> sp. <i>Phelister</i> sp. <i>Xestipyge multistriatum</i> <i>Falagonia</i> sp. <i>Glenus</i> sp. aff. <i>flohri</i> <i>Glenus setosus</i> <i>Philonthus alius</i> <i>Philonthus</i> sp. 3 <i>Platydracus fulvomaculatus</i> <i>Neohypnus</i> sp. <i>Euphoria dimidiata</i> <i>Prichopus angulatus</i> <i>Onthophagus rufescens</i> <i>Hymenorus</i> sp. <i>Bycrea villosa</i> <i>Blapstinus fortis</i></p>
<p>Atlixco, Puebla (2)</p>	<p>11-12 de Octubre 1992.</p>	<p><i>Hister</i> sp. <i>Phelister</i> sp. <i>Xestipyge multistriatum</i> <i>Pseudister rufulus</i> <i>Philonthus alius</i> <i>Neohypnus</i> sp. <i>Aphodius dugesi</i> <i>Cloeotus nassutus</i> <i>Onthophagus rufescens</i> <i>Hymenorus</i> sp. <i>Bycrea villosa</i></p>

\*La determinación de los ejemplares fue realizada por el autor de este trabajo.

Las precauciones que se deben tomar en relación a este criterio son que algunas especies pueden presentarse sólo en localidades específicas debido a su estrecha distribución geográfica.

5) **Coloración:** Se observó que la mayoría de las especies consideradas como permanentes presentan coloración similar al sustrato, que es café-rojizo, pasando desapercibidas en este medio. La mayoría de las especies temporales y ocasionales presentan colores diferentes. Sin embargo, existen excepciones a este criterio, como *Platydracus fulvomaculatus*, que es de color metálico y considerada como permanente.

Estos criterios se utilizaron de manera integral, tomando en cuenta las precauciones y excepciones que se han señalado. De tal manera que de aquellas especies no consideradas como permanentes en la literatura o sin información bibliográfica, se analizó su abundancia, en cuantos muestreos y montículos se recolectaron, coloración y antecedentes bibliográficos para definir su ubicación.



[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

### III. UBICACION DE COLEOPTEROS EN CATEGORIA DE HABITANTES

#### III.1 Habitantes permanentes.

Las especies del cuadro 3 son ubicadas dentro de esta categoría con base a los estudios realizados por Hinton y Ancona (1934, 1935); Deloya (1988); Rojas (1986, 1989) y Smetana (1978).

Para las siguientes especies que se incluyen dentro de esta categoría se realizará un breve comentario sobre los fundamentos de su ubicación. Para conocer con detalle la abundancia y frecuencia de recolecta de cada especie comentada se recomienda ver el apéndice.

#### Histeridae

##### *Phelister* sp.

Se recolectaron un número considerable de ejemplares (más de 60 ejemplares), aunque no en todos los muestreos, pero si en los tres montículos y en otros muestreados de manera no sistemática (Cuadro 2); además presentan coloración café-rojizo y tamaño pequeño, lo que da la **Cuadro 3.** Especies ubicadas dentro de habitantes permanentes con base exclusivamente en información bibliográfica.

FAMILIA	ESPECIES
Hydrophilidae	<i>Oosternum atacomis</i>
Histeridae	<i>Epiglyptus costatus</i> <i>Pseudister rufulus</i> <i>Xestipyge multistriatum</i>
Staphylinidae	<i>Platydracus fulvomaculatus*</i>
Scarabaeidae	<i>Aphodius dugesi</i> <i>Ataenius holopubescens</i> <i>Onthophagus rufescens</i>
Passalidae	<i>Ptichopus angulatus</i>
Tenebrionidae	<i>Bycrea villosa</i>

\* Especie recolectada en Tlayacapan, dentro de montículos diferentes a los muestreados sistemáticamente y en M-1 previo al inicio de este estudio.

posibilidad de considerarla como especie permanente. Hinton y Ancona (1934) recolectaron *Phelister rouzei* y *Phelister affinis*, mencionando que no están restringidos a estos microambientes.

#### *Hister* sp.

Los ejemplares de esta especie se recolectaron en un número elevado (más de 200 ejemplares), durante todos los muestreos (excepto en uno del M-3) y en todos los montículos, no son de tallas pequeñas ni de colores crípticos, pero por su abundancia, frecuencia de recolecta y los registros en diferentes localidades (Cuadro 2), se puede considerar como especie permanente. Hinton y Ancona (1934) recolectaron *Hister latimargo* e *Hister latistrius*, uno y cuatro ejemplares respectivamente, mencionando que no están restringidos a los detritos.

### **Scydmaenidae**

La abundancia de estos ejemplares fue reducida, si se compara con las especies comentadas anteriormente. Sin embargo, se recolectaron en varios muestreos y montículos, además, se debe considerar su tamaño diminuto y coloración críptica que dificultan su captura. Arnett, (1968) menciona que las especies de esta familia están estrechamente relacionadas con nidos de hormigas.

### **Staphylinidae**

#### *Falagonia* sp.

Se recolectó de manera abundante (más de 800 ejemplares) durante todos los muestreos y en todos los montículos, además en varios muestreos no sistemáticos (Cuadro 2) y presenta coloración café-rojiza; por su forma y color es probable que presente alguna relación más estrecha con las poblaciones de hormigas. Rojas (1987, 1989) cita dos especies de Athetini (Aleocharinae), considerándolas como habitantes permanentes; es probable que alguna de estas dos especies sea *Falagonia* sp. Deloya (1988) cita 35 ejemplares de Staphylinidae sólo a nivel familia.

#### *Philonthus alius*

De manera similar a *Falagonia* sp, los ejemplares de esta especie fueron abundantes (más de 800), se recolectaron en todos los muestreos y montículos estudiados, además de varios registros en montículos diferentes (Cuadro 2), su coloración también es café-rojizo. Se cuenta con la misma información bibliográfica que para *Falagonia* sp.

### *Glenus* sp. aff. *flohri* y *Glenus setosus*

Se recolectaron 23 ejemplares de la primera especie y cuatro de la segunda durante los muestreos correspondientes a la época húmeda, la segunda especie no se recolectó en M-1; presentan color cobrizo brillante y son de tamaño grande (el segundo más grande después de *Platydracus fulvomaculatus*). J.L. Navarrete-Heredia (com. pers.) comenta que el hábitat de estas dos especies está restringido a los detritos producidos por *Atta mexicana* y se han recolectado en diversas localidades del país, en los estados de Colima, Jalisco, Morelos, Veracruz y Oaxaca.

## Scarabaeidae

### *Cloeotus nassutus*

Se recolectaron relativamente pocos ejemplares (diez), sólo en dos muestreos y montículos, apreciándose que no cumple con todos los criterios propuestos respecto a una relación estrecha con los detritos. Sin embargo, se tienen un registro de Atlixco, Puebla (Cuadro 2) y Deloya (1988) recolectó dos especies de *Ceratocanthus* en estos microambientes, con baja abundancia porcentual (0.88), considerándolos como permanentes, éste es un género emparentado con *Cloeotus* y es el único antecedente sobre especies de Ceratocanthinae asociados a detritos. Además se sabe que en México muchas especies de Scarabaeidae muestran una marcada estacionalidad.

## Alleculidae

### *Hymenorus* sp.

Se recolectaron más de 80 ejemplares en los tres montículos y en la mayoría de los muestreos, presentan coloración café-rojiza y se tienen varios registros de diversas localidades (Cuadro 2). Walter, *et.al.* (1938; consultado en Rojas, 1986, 1987) recolectaron *Hymenorus discretus* en detritos de *A. texana* (San Antonio, Texas) a 2-3 m de profundidad, pero se carece de mayor información biológica y taxonómica.

## Cerylonidae

### *Laphetus* sp.

Se recolectaron 33 ejemplares en dos montículos, muestran preferencia por M-1 y por la época húmeda; son de color críptico y de tamaño pequeño, por lo que es difícil su captura.

Hinton y Ancona recolectaron y describieron a *Lytopeplus ferrugineus*, sin proporcionar información biológica concreta. Lawrence y Stephan (1975) mencionan a *Lytopeplus* como sinonimia de *Lapethus* y comentan que las especies de este género muestran afinidad por los detritos producidos por especies de *Atta*.

### **Familia no determinada**

Coleoptera sp.

Se recolectaron 85 ejemplares en dos montículos; presenta preferencia por M-1 (83 ejemplares) y por la época húmeda. Es de tamaño diminuto y coloración café-rojizo. Deloya (1988) incluye 85 ejemplares adultos de una familia no determinada, sin comentar sobre los problemas taxonómicos por los que no se pudieron determinar. Para los ejemplares de este trabajo se comentarán algunos aspectos que no permitieron su determinación.

### **III.2 Habitantes temporales.**

Las siguientes especies están referidas en la literatura como temporales: *Euphoria biguttata*, *Euphoria canescens*, *Euphoria dimidiata* y *Hologymnetis cinerea* (Melolonthidae).

Para las especies restantes, incluidas en esta categoría, se presentará un breve comentario sobre los criterios utilizados para su ubicación, ya que no existe información bibliográfica concreta y en varias ocasiones, los ejemplares de este trabajo sólo fueron determinados a género:

### **Ptilidae**

*Acrotichis* sp.

Se recolectaron 38 ejemplares, únicamente en M-1 y en tres muestreos. En esta misma localidad, se han realizado recolectas mensuales por más de un año utilizando necrotrampas permanentes NTP-80 y se ha observado la presencia de esta especie en algunos meses, con lo que se tiene el antecedente de que ésta no es exclusiva de los detritos producidos por las hormigas arrieras (obs. pers.). Por otro lado, el tamaño de estos organismos dificulta su captura, por lo que el número de individuos recolectados puede aparentar ser moderado, pero su presencia en varios muestreos da la posibilidad de considerarlos como temporales. Algunos géneros de esta familia se encuentran como "sinoquetos" (organismos tratados con indiferencia) en nidos de varias especies de hormigas, incluyendo *Atta* (Arnett, 1968).



## Staphylinidae

### Aleocharinae sp. 1.

La mayoría de los ejemplares de esta especie fueron recolectados en M-1 (54) y sólo cuatro en M-2. El número considerable de organismos capturados, su presencia en tres muestreos (en uno de los montículos), y su registro en M-1 antes del presente estudio (Cuadro 2), da la posibilidad de que esta especie pase un período de tiempo asociada a los detritos. Esta subfamilia presenta un gran número de especies, las cuales son difíciles de determinar, incluso a nivel genérico (Seevers, 1978); la información biológica también es escasa como consecuencia de lo anterior.

### *Philonthus* sp. 2, *Philonthus* sp. 3 y *Philonthus* sp. 4

Los ejemplares de estas especies fueron recolectados en varios muestreos, incluso *Philonthus* sp. 2 se recolectó durante todos los muestreos en M-1 y en varios montículos de Tlayacapan diferentes a los de este estudio (Cuadro 2), el número de ejemplares capturados fue considerable, la especie con el menor número fue *Philonthus* sp. 4 con 14, le sigue *Philonthus* sp. 2 con 45 y *Philonthus* sp. 3 con 77; su presencia varió en los distintos montículos, en algunos de ellos no se recolectaron y en terminos generales, M-1 presentó la mayoría de los ejemplares de las tres especies. No existe información bibliográfica sobre especies de este género recolectadas en detritos producidos por *A. mexicana*.

### *Neohypnus* sp.

Los ejemplares de esta especie se recolectaron en los tres montículos, sin embargo su número es relativamente reducido (18) y no se recolectaron en más de tres muestreos. Además se han recolectado en diversos montículos de estas localidades y Atlixco, Puebla (Cuadro 2). La carencia de información biológica sobre especies de este género y la presencia de esta especie en los montículos estudiados, plantean la posibilidad de considerarla como habitante temporal, pero no se tienen los elementos suficientes para afirmarlo. Tampoco se conoce información bibliográfica sobre especies de este género registradas en detritos producidos por hormigas arrieras.

## **Tenebrionidae**

### *Blapstinus fortis*

Se recolectaron un número considerable de ejemplares (42) en M-3 y solamente uno en M-2, además estuvieron representados en cuatro de los cinco muestreos, y se han registrado en montículos diferentes a los de este estudio de Tlayacapan (Cuadro 2), dando la posibilidad de que esta especie pase parte de su vida en estos ambientes. Rojas (1986, 1989) recolectó esta especie, considerándola como habitante ocasional.

### *Conibius uniformis*

Ocurre un aspecto similar al de la especie anterior, sólo fue recolectada en M-3, con un total de 22 ejemplares, que estuvieron presentes en cuatro muestreos.

## **III.3 Habitantes ocasionales**

En esta categoría quedan incluidas las especies restantes que fueron recolectadas en este estudio (ver listado general de especies). Las características que se han considerado para ubicarlas en ésta son: número de ejemplares reducido, no más de 20 considerando los tres montículos, recolectados únicamente en uno o dos muestreos y en pocas ocasiones en dos montículos. También se consideró la información bibliográfica que hace referencia a los hábitos y hábitats de estas especies, distintos a aquellas asociadas de manera más estrecha con los detritos externos producidos por *A. mexicana*.

#### IV. TAXONOMIA

En este apartado se proporcionan claves para la determinación de las familias recolectadas, así como para las especies permanentes y temporales. Se elaboraron descripciones generales de estas últimas especies con la finalidad de apoyar la información de las claves o cuando las familias están representadas por una especie. Las especies ocasionales no se incluyeron en esta parte porque presentan poca probabilidad de ser recolectadas en montículos detríticos. Con esta información se pretende facilitar la determinación de los coleópteros que se encuentran en este hábitat.

Debido a que en los distintos grupos de Coleoptera se pueden utilizar términos taxonómicos diferentes, en este trabajo se homogeneizaron y su significado puede ser consultado en glosarios de términos biológicos.

##### IV.1 Clave para la determinación de familias de coleópteros recolectados<sup>1</sup>

- 1- Pronoto con suturas notopleurales; metacoxa dividiendo el primer esternito abdominal visible (Fig. 5); antenas insertadas lateralmente, entre los ojos y la base de las mandíbulas; élitros con surcos longitudinales o líneas de punturas; metasternón con una sutura transversal enfrente de las metacoxas .....**CARABIDAE**
- 1<sup>2</sup>- Pronoto sin suturas notopleurales; metacoxa sin dividir el primer esternito abdominal visible; otras características variables .....(2)
- 2- Rostro prolongado, con las antenas insertadas en él, alejadas de los ojos; palpos maxilares cortos y rígidos, inconspicuos (Fig. 6) .....**CURCULIONIDAE**
- 2<sup>2</sup>-Rostro no prolongado; palpos maxilares visibles y flexibles.....(3)
- 3- Elitros truncados exponiendo más de dos terguitos abdominales.....(4)
- 3<sup>2</sup>- Elitros cubriendo todo el abdomen; exponiendo los últimos dos terguitos abdominales visibles o únicamente el último, en ocasiones sólo una parte de él.....(6)

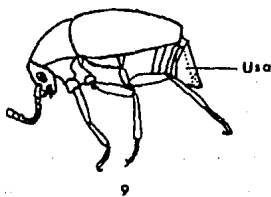
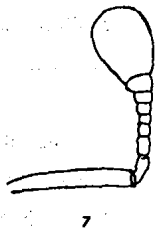
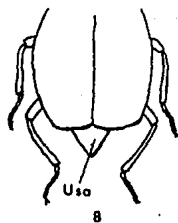
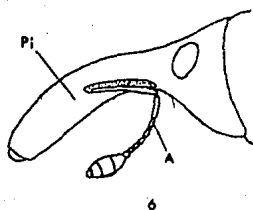
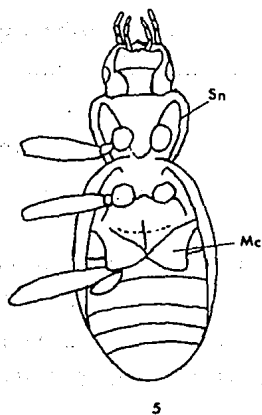
---

<sup>1</sup>Basada en los criterios de Borror y Delong (1970); Daly, et al. (1981); Morón (1979) y los propios del autor.

- 4- Antena acodada con los últimos tres artejos formando una maza (Fig. 7); fórmula tarsal 5-5-5, tibias espinosas .....\*HISTERIDAE\*<sup>2</sup> pág. 43
- 4'- Antena no acodada, otras características variables.....(5)
- 5- Cinco esternitos abdominales visibles; antenas con los últimos tres artejos fuertemente unidos en una maza .....NITIDULIDAE (CARPOPHILINAE)
- 5'- Seis o siete esternitos abdominales visibles; antenas sin formar una maza o con los artejos débilmente unidos formando la maza .....\*STAPHYLINIDAE\* pág. 45
- 6- Último segmento abdominal cónico y puntiagudo, tan largo como los tres segmentos precedentes; cuerpo muy convexo (Figs. 8 y 9) .....STAPHYLINIDAE (SCAPHIDIINAE)
- 6'- Último segmento abdominal no como arriba; forma del cuerpo variable.....(7)
- 7- Alas metatorácicas plumosas (Fig. 10), sobresaliendo de los élitros; antenas con los tres artejos apicales débilmente formando la maza; fórmula tarsal 3-3-3; tamaño 1-2mm .....\*PTILIDAE\*
- 7'- No exactamente como en la descripción anterior.....(8)
- 8- Fémures anchos en su ápice; antenas y patas alargadas; cuerpo piloso y con apariencia de hormiga (Fig. 12); fórmula tarsal 5-5-5; antenas con once artejos, los tres apicales formando la maza; longitud 3.5 mm o menos .....\*SCYDMAENIDAE\* pág. 45
- 8'- No exactamente como en la descripción anterior.....(9)
- 9- Antenas con dos a tres artejos terminales aplanados y ensanchados en una lamela o con maza .....(10)
- 9'- Antena variable, pero no lamelada o con maza.....(15)

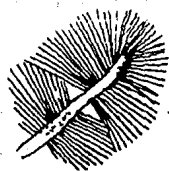
---

<sup>2</sup>Los asteriscos indican familias con especies permanentes o temporales.

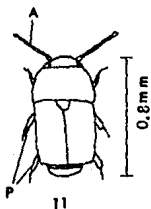


**Figuras 5-9.** 5-Vista ventral de Carabidae, 6-cabeza de Curculionidae, 7-antena de Histeridae, 8-abdomen de Scaphidinae, 9-vista lateral de Scaphidinae. Sn= sutura notopleural, Mc=metacoxas, Ro=roostro, A=antena, Usa=último segmento abdominal.

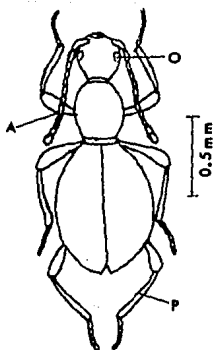
- 10- Palpos maxilares aproximadamente tan largos como las antenas  
(Fig. 13).....\***HYDROPHILIDAE**\*
- 10'- Palpos maxilares más pequeños que las antenas.....(11)
- 11- Antena con los últimos dos o tres artejos formando la maza.....(12)
- 11'- Antenas con los últimos tres artejos lamelados.....(13)
- 12- Antenas con ocho artejos, los dos apicales fuertemente unidos formando una maza compacta  
(Fig. 14); tarsos 4-4-4 .....\***CERYLONIDAE**\*
- 12'- Antenas con once artejos, los tres apicales formando una maza poco compacta (Fig. 15);  
tarsos 5-5-5 .....\***FAMILIA NO DETERMINADA**\*
- 13- Antena con el funículo capaz de doblarse en forma de "C"; masa antenal con tres lamelas  
separadas entre sí (Fig. 16); protórax muy separado del pterotórax; élitros alargados y  
fuertemente estriados .....\***PASSALIDAE**\*
- 13'- Antena con el funículo recto o acodado; maza antenal con tres lamelas capaces de juntarse  
entre si durante el reposo (Fig. 17); protórax poco separado del pterotórax; élitros con forma y  
ornamentación diversa .....(14)
- 14- Masa antenal opaca, tomentosa, con tres lamelas; estigmas abdominales colocados sobre la  
región pleural de los esternitos; segundo segmento antenal articulado en el ápice; pigidio  
generalmente expuesto por el ápice de los élitros.....\***SCARABAEIDAE**\* pág. 51
- 14'- Masa antenal brillante, con sedas largas y escasas, con tres lamelas; estigmas abdominales  
colocados sobre la región lateral de los esternitos.....\***MELOLONTHIDAE**\* pág. 49
- 15- Tarsos 5-5-5 o aparentemente 4-4-4 .....(16)
- 15'- Tarsos 5-5-4 .....(17)



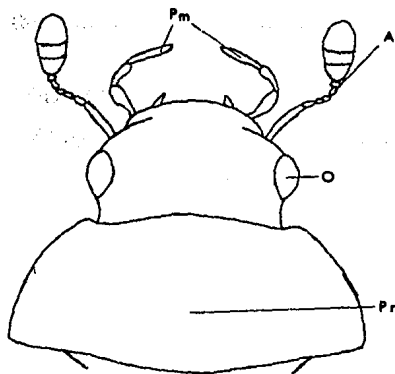
10



11



12



13



14

Figuras 10-14. 10-Ala plumosa de Ptiliidae, 11-vista dorsal de Acrotrichis sp. (Ptiliidae), 12-vista dorsal de Euconnus sp. (Scydmaenidae), 13-cabeza y pronoto de *O. atacomis* (Hydrophilidae), 14-antena de *Laphetus* sp. (Cerylonidae). A=antena, O=ojo, Pr=pronoto, P=pata, Pm=palpos maxilares.

16- Tarsos 5-5-5; metacoxas excavadas para la recepción de los metafémures; proceso prosternal proyectado hacia atrás, penetrando en una cavidad del mesosternón; esquinas del pronoto prolongadas en punta hacia los élitros (Fig. 18);

cuerpo alargado .....**ELATERIDAE**

16'- Tarsos aparentemente 4-4-4; metacoxas no excavadas para la recepción de los fémures; proceso prosternal no proyectado; forma del cuerpo comúnmente ovalada, algunos alargados.....**CHRYSOMELIDAE**

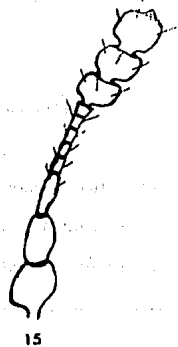
17- Cavidades procoxales abiertas posteriormente (Fig. 19); cabeza abruptamente estrechada detrás de los ojos; protórax redondeado; base del pronoto más estrecha que los élitros.....**ANTHICIDAE**

17'- Cavidades procoxales cerradas posteriormente (Fig. 20); características restantes no como arriba.....(18)

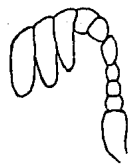
18- Uñas tarsales pectinadas (Fig. 21) .....**\*ALLECULIDAE\***

18'- Uñas tarsales no pectinadas (Fig. 22) .....**\*TENEBRIONIDAE\*** pág. 53

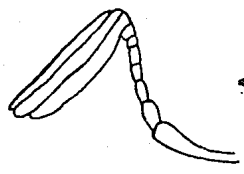




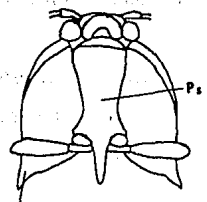
15



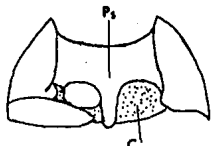
16



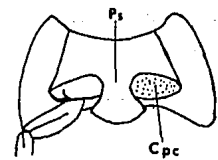
17



18



19



20



21



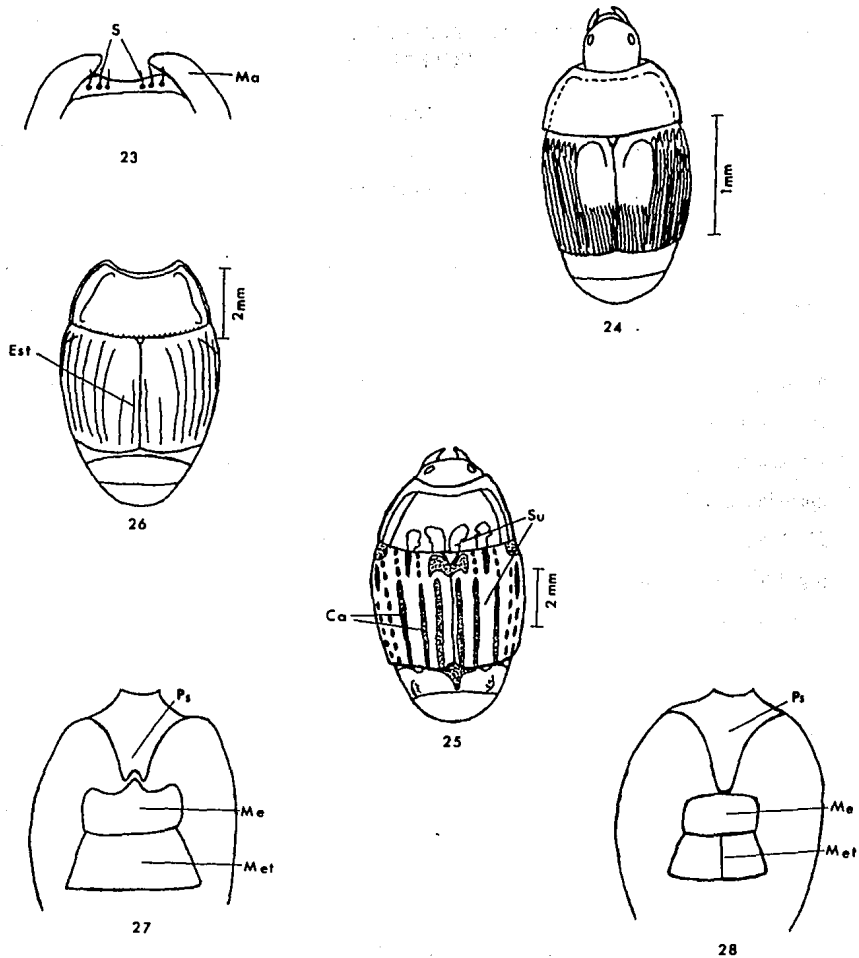
22

**Figuras 15-22.** 15-17 Antena de: 15-familia no determinada, 16-*P. angulatus* (Passalidae), 17-Melolonthidae, 18-cabeza y pronoto de Elateridae, 19-20 prosternón y procoxas de: 19-Anthicidae y 20-Alleculidae, 21-22 uñas tarsales de: 21-Alleculidae y 22-Tenebrionidae. Ps=prosternón, App=ángulos posteriores del pronoto, Cpa=cavidades procoxales abiertas, Cpc=cavidades procoxales cerradas.

## IV.2 Claves para la determinación de especies permanentes y temporales

### CLAVE PARA LA DETERMINACION DE ESPECIES PERMANENTES DE **HISTERIDAE**

- 1- Con punturas sedíferas en el labro (Fig. 23); prosternón e hipomerón formando una escotadura para la recepción de las antenas; élitros con más de 15 estrías longitudinales finas, una de cada lado de la sutura elitral aparentando la base de una hoja cordiácea (Fig. 24); cabeza negra, resto del cuerpo café-rojizo; longitud 3-3.5 mm .....*Xestipyge multistriatum*
- 1'- Sin punturas setíferas en el labro; otras características variables.....(2)
- 2- Pronoto y élitros con carinas y surcos longitudinales conspicuos (Fig. 25); punteado amplio y denso; cuerpo negro; longitud 9-10 mm .....*Epiglyptus costatus*
- 2'- Pronoto y élitros sin carinas y surcos conspicuos, sólo con estrías longitudinales.....(3)
- 3- Elitros con ocho estrías longitudinales en cada uno; con una estría oblicua en la región humeral (Fig. 26); cuerpo negro; superficie dorsal glabra y brillante; longitud 7-7.5 mm .....*Hister*sp.
- 3'- Elitros con siete estrías longitudinales en cada uno; otras características variables.....(4)
- 4- Margen anterior del mesosternón bisinuoso, con una proyección en medio de las sinuosidades; prosternón con el ápice ligeramente escotado en el margen para la recepción del mesosternón (Fig. 27); élitros con la estría longitudinal externa llegando aproximadamente a la mitad de la longitud elitral; metasternón liso .....*Phelister* sp.
- 4'- Margen anterior del mesosternón no bisinuoso; prosternón sin el ápice escotado en el margen (Fig. 28); élitros con la estría longitudinal externa sobrepasando la mitad de la longitud elitral; metasternón dividido por una estría media longitudinal .....*Pseudister rufulus*



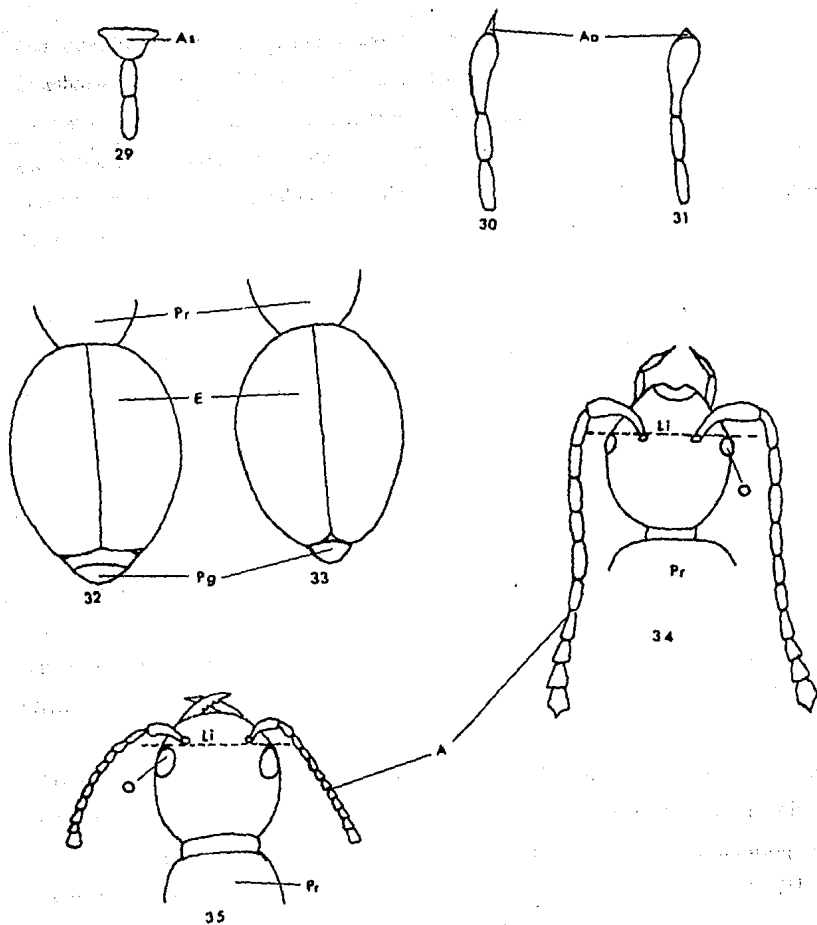
Figuras 23-28. Histeridae: 23-Labro de *X. multistriatum*, 24-26 vista dorsal de: 24-*X. multistriatum*, 25-*E. costatus*, 26-*Hister* sp., 27-28 esternones de: 27-*Phelister* sp. y 28-*P. rufulus*. S=sedas, Ma=mandíbulas, Su=surcos, C=carinas, Est=estrias, Ps=prosternón, Me=mesosternón, Met=metasternón.

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE ESPECIES PERMANENTES DE  
SCYDMAENIDAE

- 1- Artejo apical de los palpos maxilares ausente; tercero ancho y expandido apicalmente (Fig. 29); metacoxas transversas; base de las antenas ampliamente separadas; cabeza ligeramente hipognata; cuello expuesto y constricto; ojos medios; color café-rojizo, con manchas oscuras en cabeza y élitros; longitud 3 mm .....*Ascydmus*(?) sp.  
1'- Artejo apical de los palpos maxilares aciculado o acuminado; tercero alargado y ancho apicalmente; otras características variables .....(2)
- 2- Artejo apical de los palpos maxilares aciculado (Fig. 30); élitros cubriendo todo el abdomen (Fig. 12); prosternón corto; cuello estrecho y corto; ojos casi en posición media; escutelo inconspicuo; pronoto finamente carinado en los ángulos basales; color café-rojizo; longitud aproximada 1.5 mm .....*Euconnus*(?) sp.  
2'- Artejo apical de los palpos maxilares acuminado (Fig. 31); élitros exponiendo al menos el pigidio; prosternón relativamente largo y pubescente; otras características variables.....(3)
- 3- Elitros exponiendo un terguito abdominal y el pigidio (Fig. 32); antenas tan largas como la mitad de la longitud del cuerpo o más; con una zona hundida en el ápice del metasternón; color café-rojizo; longitud aproximada 3.5 mm .....*Neladius*(?) sp.1  
3'- Elitros exponiendo sólo el pigidio (Fig. 33); antenas no tan largas como la mitad del la longitud del cuerpo; sin una zona hundida en el ápice del metasternón; color café-rojizo; longitud aproximada 2 mm .....*Neladius*(?) sp.2

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE ESPECIES PERMANENTES Y TEMPORALES  
DE STAPHYLINIDAE

- 1- Antenas insertadas posterior a la línea imaginaria del margen anterior de los ojos (Fig. 34).....(2)  
1-' Antenas insertadas adelante de la línea imaginaria del margen anterior de los ojos (Fig. 35).....(3)



Figuras 29-35. 29-33 Scydmaenidae: 29-31 Palpos maxilares de: 29-*Ascydumus* sp., 30-*Euconnus* sp., 31-*Neladius* sp., 32-33 vista dorsal del abdomen de: 32-*Neladius* sp. 1 y 33-*Neladius* sp. 2, 34-35 Staphylinidae: cabeza de: 34-*Falagonia* sp. y 35-*Philonthus* sp. As=artejo subapical, Aa=artejo apical, E=élitros, Pg=pigidio, Li=línea imaginaria, A=antenas, O=ojos, Pr=pronoto.

2- Cuerpo con apariencia de hormiga; antenas y patas largas; cabeza y pronoto con microescultura escabrosa; primeros tres terguitos abdominales visibles con una hendidura transversal (Fig. 36); color café-rojizo; longitud 4.5-5 mm .....*Falagonia* sp.

2'- Cuerpo sin apariencia de hormiga; antenas y patas no tan largas; cabeza y pronoto sin microescultura escabrosa; primeros tres terguitos abdominales visibles sin hendidura transversal; color café-oscuro a negro; longitud 4-4.5 mm .....*Aleocharinae* sp.1

3- Con una placa esclerizada, dividida en dos escleritos en frente del prosternón (Fig. 37); pronoto con punturas amplias y esparcidas; artejos apicales de los palpos maxilares y labiales alargados; líneas superior e inferior del hipomeron separadas; punturas oculares más cercana a cada ojo que entre si; color negro; longitud 7.5-8 mm .....*Neohypnus* sp.

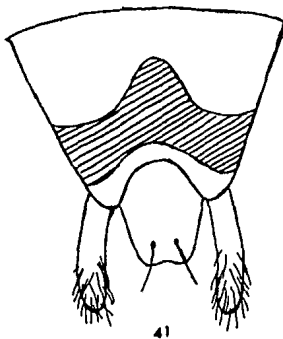
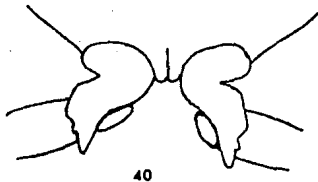
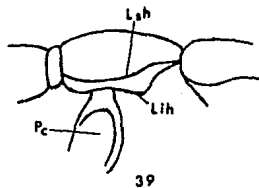
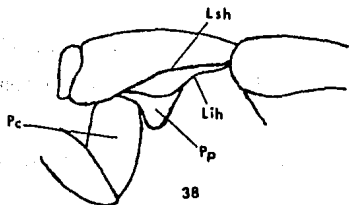
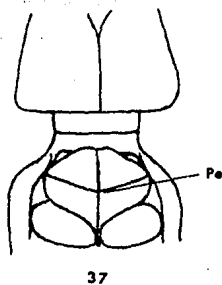
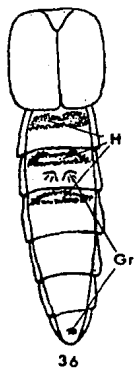
3'- Sin una placa esclerosada distinguible en frente del prosternón; otras características variables.....(4)

4- Línea superior e inferior del hipomeron uniéndose hacia la parte anterior del pronoto, no visibles desde su esquina anterior (Fig. 38) .....(6)

4'- Línea superior e inferior del hipomeron continuándose hacia la parte anterior del pronoto sin flexión, completamente visibles lateralmente (Fig. 39) .....(5)

5- Cuerpo con abundantes sedas finas y escasas sedas largas; cabeza y pronoto con punteado densos y amplios; patas con algunos artejos o parte de ellos oscuros; metacoxa de los machos con una espina prominente (Fig. 40) y último esternito abdominal escotado apicalmente en forma de "U" (Fig. 41) .....*Glenus*sp. aff. *flohri*

5'- Cuerpo con menos sedas finas y abundantes sedas largas; cabeza y pronoto punteados escasamente; patas con todos sus artejos rojizos; metacoxa de los machos sin espina prominente (Fig. 42) y último esternito abdominal escotado apicalmente en forma de "V" (Fig. 43) .....*Glenusetosus*



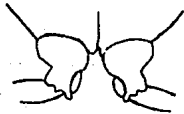
**Figuras 36-41.** Staphylinidae: 36-Elitros y abdomen de *Falagonia* sp. (macho), 37-cabeza y prosternón de *Neohypnus* sp., 38-vista lateral del pronoto de *P. fulvomaculatus*, 39-vista lateral del pronoto de *Glenus* sp., 40-41 *G. sp. aff. flohri* (macho), 40-metacoxas, 41-último esternito abdominal. H=hendiduras, Gr=gránulos, Pe=placa esclerotizada, Pc=procoxas, Lsh=línea superior del hipomérón, Lih=línea inferior del hipomérón, Pp=proceso postcoxal.

- 6- Prosternón con proceso postcoxal traslúcido, largo y triangular en la línea inferior del hipomerón (Fig. 38); lígula distintamente escotada en el margen; coloración dorsal morada, azul o verde metálica; élitros con una mancha anaranjada a cada lado; longitud 26-32 mm ..... *Platydracus fulvomaculatus*
- 6'- Prosternón sin proceso postcoxal; lígula sin escotadura; otras características variable.....(7)
- 7- Pronoto no punteado, brillante; cuerpo color café-rojizo; abdomen con manchas oscuras; longitud 6-7 mm ..... *Philonthus alius*
- 7' Pronoto punteado; otras características variables.....(8)
- 8- Pronoto con cuatro pares de punturas dorsales (Fig. 44 y 46) .....(9)
- 8'- Pronoto con seis pares de punturas dorsales (Fig. 45); cuerpo color café-oscuro a negro, con patas, prosternón y ápice de los esternitos abdominales rojizos; longitud 6-6.5 mm ..... *Philonthus* sp.3
- 9- Cabeza y pronoto negros; últimos dos segmentos abdominales con manchas negras que cubren más de la mitad anterior; longitud 8-9 mm ..... *Philonthus* sp.2
- 9'- Cabeza y cuello negros, resto del cuerpo café-rojizo; primeros cinco terguitos abdominales visibles con la parte anterior oscura, cubriendo más de la mitad de su longitud; longitud 5-6 mm ..... *Philonthus* sp.4

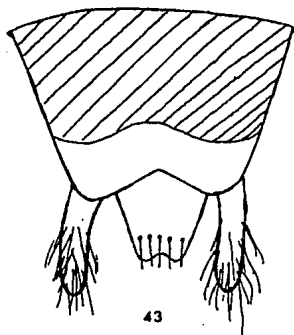
**CLAVE PARA LA DETERMINACION DE ESPECIES TEMPORALES DE  
MELOLONTHIDAE**

- 1- Escutelo no visible dorsalmente; cabeza sin procesos frontales; clípeo casi cuadrado; metatarsos más cortos que las tibias respectivas; dorso unicolor, gris, verde-olivo, café claro u oscuro, aterciopelado; región ventral negra y brillante; longitud 18-20 mm ..... *Hologymnetis cinerea*
- 1'- Escutelo visible dorsalmente; otras características variables.....(2)

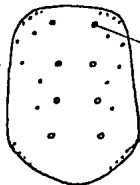




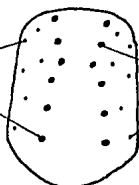
42



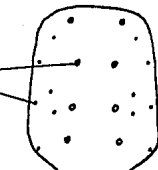
43



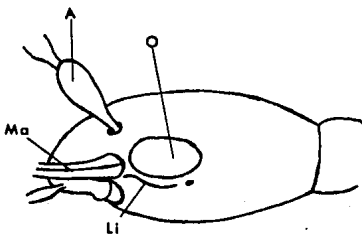
44



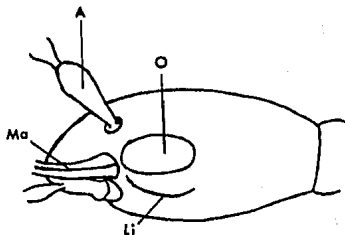
45



46



47



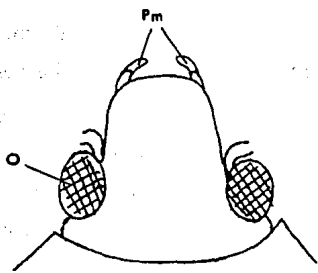
48

**Figuras 42-48.** Staphylinidae: 42-43 *G. setosus* (macho), 42-metacoxas, 43-último esternito abdominal, 44-46 pronotos de: 44-*Philonthus* sp. 2, 45-*Philonthus* sp. 3 y 46-*Philonthus* sp. 4, 47-48 vista lateral de la cabeza de: 47-*Philonthus* sp. 4 y 48-*Philonthus* sp. 2. Pu=punturas, O=ojo, Ls=línea subocular, Ma=mandíbula, A=antena.

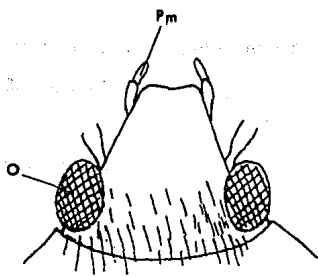
- 2- Elitros y pigidio sin marcas gredosas; clípeo casi rectangular (Fig. 49); cabeza, pronoto, escutelo y mesoepímeros negros; élitros con la mitad anterior anaranjada y la posterior negra; longitud 11-13 mm .....*Euphoria dimidiata*
- 2'- Elitros y pigidio con marcas gredosas (Fig. 52); otras características variables.....(3)
- 3- Clípeo semitrapezoidal (Fig. 51); pilosidad dorsal escasa; pronoto anaranjado, con una línea longitudinal media negra; élitros negros, con una mancha anaranjada centroanterior en cada uno que no alcanza la región humeral; longitud 16-17 mm (Fig. 52) .....*Euphoria biguttata*
- 3'- Clípeo triangular y alargado (Fig. 50); pilosidad dorsal abundante; pronoto negro; élitros negros con una mancha anaranjada anterior en cada uno que alcanza la región humeral; longitud 11-12 mm .....*Euphoria canescens*

#### CLAVE PARA LA DETERMINACION DE ESPECIES PERMANENTES DE SCARABAEIDAE

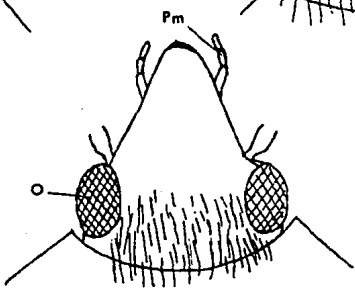
- 1- Abdomen con cinco esternitos visibles; cuerpo capaz de doblarse ventralmente hasta constituir una hemiesfera; ángulos posteriores del pronoto bien marcados; con varias estrías longitudinales en la parte externa de cada élitro; coloración verde metálico; longitud 3.5-4.5 mm .....*Cloeotusnassutus*
- 1'- Abdomen con seis esternitos visibles; cuerpo incapaz de doblarse ventralmente hasta constituir una hemiesfera; otras características variables .....(2)
- 2- Metatibias con un espolón apical (Fig. 53); palpos labiales con el artejo apical reducido; cabeza con una carina transversal en la base y otra en la parte media más pequeña que la anterior; bordes laterales y posterior del pronoto ampliamente redondeados, con los ángulos posteriores no marcados; élitros con un par de manchas pequeñas y rojizas en cada uno, la anterior cercana a la región humeral; coloración café-oscuro; longitud 5-6 mm .....*Onthophagus rufescens*
- 2'- Metatibias con dos espolones apicales; otras características variables .....(3)



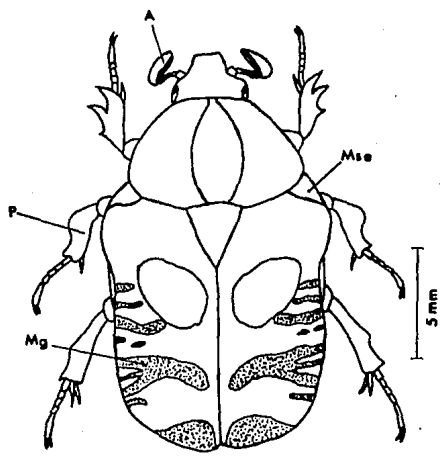
49



51



50



52

**Figuras 49-52.** Melolonthidae: 49-51 Clípeos de: 49-*E. dimidiata*, 50-*E. canescens*, y 51-*E. biguttata*, 52-vista dorsal de *E. biguttata*. O=ojo, Pm=palpos maxilares, Mg=marcas gredosas, Mse=meseopímero, P=pata, A=antena

3- Meso y metatibias con dos carinas oblicuas en su cara externa (Fig. 54); dorso glabro, con punteado fino y disperso, pronoto además con punturas profundas y esparcidas; color negro; longitud 4.5-5 mm .....*Aphodius dugesi*

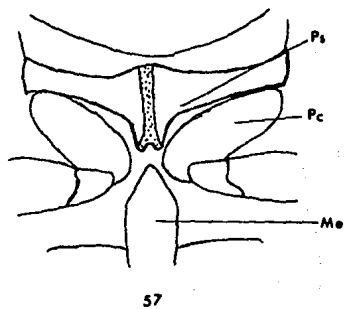
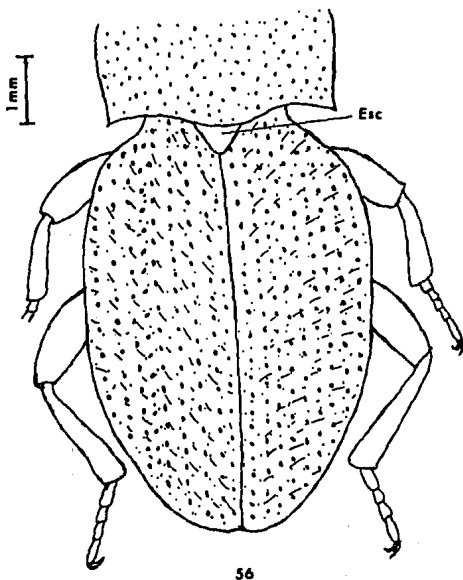
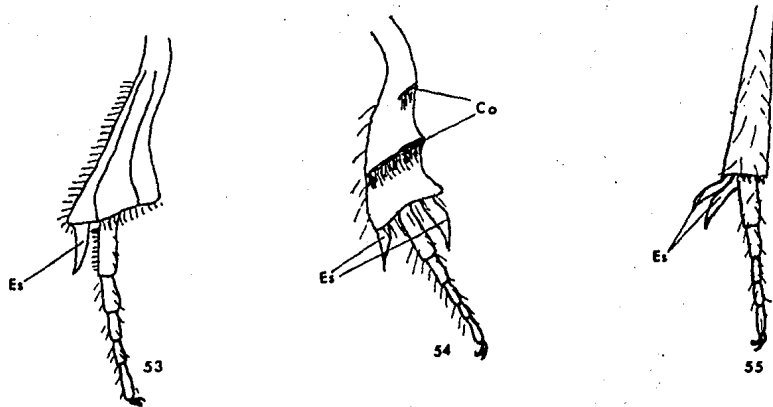
3'- Meso y metatibias sin carinas oblicuas en su cara externa (Fig. 55); cuerpo con sedas cortas y amarillentas esparcidas homogéneamente; punteado setífero denso en cabeza y pronoto; protibias ensanchadas; élitros con diez estrías longitudinales en cada uno; coloración café-rojizo; longitud aproximada 4 mm .....*Ataenius holopubescens*

### CLAVE PARA LA DETERMINACION DE ESPECIES PERMANENTES Y TEMPORALES DE TENEBRIONIDAE

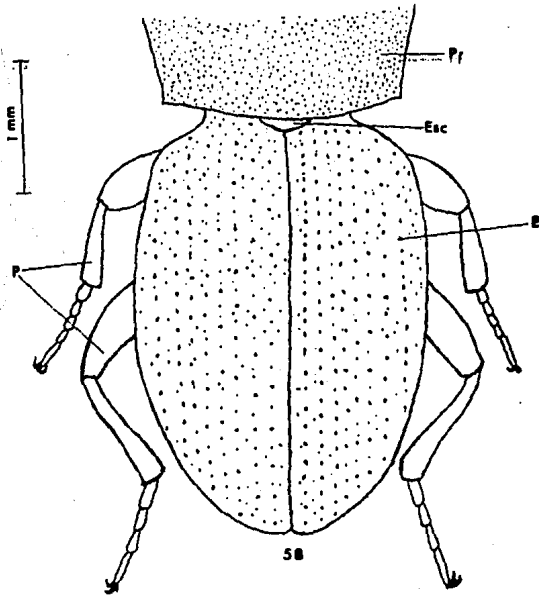
1- Cuerpo con pilosidad abundante, sedas largas y amarillentas; coloración café-rojiza; longitud 6.5- 7 mm .....*Bycrea villosa*  
1'- Cuerpo glabro o con sedas cortas y dispersas; coloración negra .....(2)

2- Elitros con nueve estrías longitudinales de punturas profundas y amplias en cada uno, con sedas cortas y dispersas en ellos; escutelo triangular; pronoto con punturas amplias y densas, pero más pequeñas que las de los élitros (Fig. 56); longitud 9-10 mm .....*Blapstinus fortis*

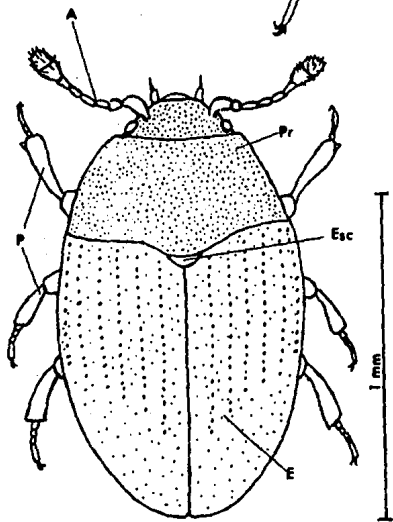
2'- Elitros con ocho estrías longitudinales de punturas tenues en cada uno; escutelo corto y ancho; cuerpo glabro, con densas punturas finas (Fig. 58); longitud 5-6 mm .....*Conibius uniformis*



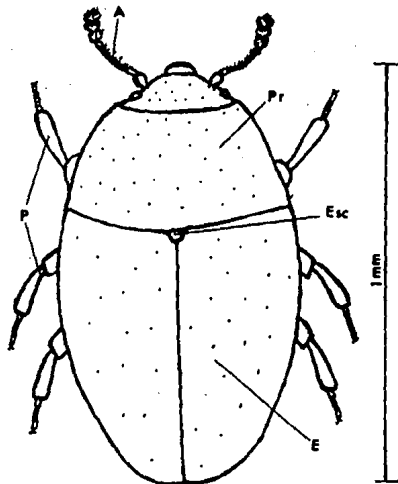
Figuras 53-57. 53-55 Scarabaeidae: metatibias y tarsos de: 53-*O. rufescens*, 54-*A. dugesi* y 55-*A. holopubescens*, 56-pronoto y élitros de *B. fortis* (Tenebrionidae), 57-pro y mesosternón de *O. atacomis* (Hydrophilidae). Es=espolón, Co=carinas oblicuas, Esc=escutelo, Ps=prosternón, Me=mesosternón, Pc=procoxa.



58



59



60

Figuras 58-60. 58-Pronoto y élitros de *C. uniformis* (Tenebrionidae), 59-60 vista dorsal de: 59-*Laphetus* sp. (Cerylonidae) y 60-Coleoptera sp. (Familia no determinada). Pr-pronoto, E-élitro, P-pata, Esc-escutelo, A=antena.

### IV.3 Descripciones de especies permanentes y temporales.

Para la realización de las descripciones se consideraron las características morfológicas evidentes en los ejemplares recolectados, varias de ellas mencionadas en la literatura para grupos específicos.

Se presenta un aspecto general que incluye la forma del cuerpo, coloración, pilosidad y tamaño. Posteriormente se describen estructuras de la cabeza, pronoto, élitros<sup>1</sup>, esternones, patas y abdomen, concluyendo con comentarios sobre las características más importantes para la determinación de cada especie. Cuando se conoce literatura en donde se incluye la descripción detallada de alguna, sólo se presentan comentarios generales y la fuente de información. De manera similar, cuando existen varias especies de un género o se aprecian pocas diferencias entre ellas, sólo se describe una y se hacen comentarios generales de las siguientes. Por último, no se incluyen descripciones de genitales, ya que es posible distinguir las especies con características de morfología externa.

## HYDROPHILIDAE

### Sphaeridinae

#### Cereyonini

#### *Oosternum attacomis* Spangler, 1962.

#### Proc. Biol. Soc. Wash. 75: 97-100

**Comentarios generales:** Smetana (1978) presenta la descripción detallada de esta especie, incluyendo claves para la separación de las dos especies conocidas (*O. attacomis* y *O. costatum*) y comentarios biológicos.

Las características más destacadas de la misma son: forma general oval (Fig. 61); superficie dorsal con pubescencia fina; coloración rojo-testáceo; longitud 1.2-1.4 mm; base de las antenas visibles dorsalmente (Fig. 13); porciones laterales del clípeo no expandidas; punteado pronotal fino; élitros con epipleura elitral distinguible en su base, intervalos entre cada estría elitral igualmente separados; prosternón carinado en su parte media (Fig. 57), con excavaciones

---

<sup>1</sup>Para las especies que el escutelo tiene importancia taxonómica, éste se describe junto con los élitros.

antenas diferenciadas, metasternón con líneas femorales y primer esternito abdominal carinado en la parte media.

## HISTERIDAE

### Dendrophilinae

*Xestipyge multistriatum* Lewis, 1888.

Biol. Centr. Amer. Ins. Col. Hist. 2(1): 209.

**Apariencia general:** coloración café-rojizo, excepto por la cabeza que es negra, excluyendo sus apéndices; élitros con muchas estrías finas y brillantes; longitud 3-3.5 mm (Fig. 62).

**Cabeza:** plana; con punteado fino y denso; sin línea evidente que divida la frente del clipeo. Labro con sedas apicales (Fig. 23). Mandíbulas más cortas que la longitud de la cabeza, con un diente agudo. Artejo apical de los palpos maxilares de mayor longitud que los anteriores, sobresaliendo de las mandíbulas.

**Pronoto:** con punteado central fino y denso, lateral más ancho y esparcido; con una zona hundida en la parte media posterior.

**Elitros:** con más de 15 estrías longitudinales finas y juntas en cada uno, las externas recorriendo casi toda la longitud elitral, las internas van del borde posterior a la mitad del élitro aproximadamente; en la parte media resalta una estría en cada élitro, dando la apariencia de la base de una hoja cordiácea (Fig.24).

**Esternones:** prosternón: fuertemente proyectado entre las procoxas, sobrepasándolas, formando una sutura junto con el prohipomerón para la recepción de las antenas; mesosternón con una escotadura en forma de "U" en su parte anterior media para la recepción del prosternón; metasternón no dividido en su parte media por una estría longitudinal.

**Patas:** protibias fuertemente curvadas hacia afuera, con dos espolones apicales muy desiguales y el mayor recurvado; meso y metapatas casi iguales, sin modificaciones aparentes.

**Abdomen:** primer esternito visible con una carina longitudinal a cada lado de las metacoaxas; terguitos abdominales con punteado muy fino y denso.

**Comentarios:** esta especie se caracteriza por la coloración oscura de la cabeza, y tórax y abdomen café-rojizos; con sedas en el labro; la formación de una escotadura entre el



prosternón y prohipomerón para la recepción de las antenas y élitros con más de 15 estrías longitudinales finas, una en cada élitro aparentando la base de una hoja cordiácea.

### **Exosternini**

#### *Phelister* sp.

**Comentarios generales:** debido a que esta especie tiene gran parecido con *Pseudister rufulus*, sólo se incluyen las diferencias principales (Fig. 63), como son: prosternón con la parte media posterior ligeramente escotada para la recepción del mesosternón que presenta su margen anterior bisinuoso y con una proyección corta en medio de estas sinuosidades (Fig. 27); metasternón no dividido longitudinalmente, liso; cada élitro con siete estrías longitudinales, la más externa llegando aproximadamente a la mitad de la longitud elitral, mientras que en *P. rufulus* llega cerca del borde anterior; espinas de las tibias en menor número que *P. rufulus* y mas gruesas.

También es similar a *Xestipyge multistriatum*, las diferencias se comentaron al referirse a esta última especie. Se carece de información taxonómica para la segregación de las especies de este género. Para México se conocen 21 especies (Blackwelder, 1957).

### **Histerinae**

#### **Histerini**

##### *Epiglyptus costatus* Marseul, 1857.

**Ann. Soc. Ent. Fran., ser. 3, 5: 107**

**Aspecto general:** cuerpo totalmente negro; glabro; con grandes surcos y carinas longitudinales en pronoto y élitros; longitud 9-10 mm, ancho a nivel de los élitros 5-6 mm (Fig. 64).

**Cabeza:** con punteado amplio y denso en la región posterior, fina y esparcida en la frente. Ojos transversos. Clipeo separado de la frente por una ligera carina transversal. Labro con una pequeña carina media anterior. Mandíbulas grandes, con un surco longitudinal cercano a su base y una escotadura transversal en los lados externos de ésta para la recepción del artejo basal de las antenas, con dos dientes redondeados. Palpos maxilares y labiales ocultos dorsalmente por las mandíbulas.

**Pronoto:** con punteado profundo y denso, excepto en la parte interna de los surcos; con tres surcos longitudinales a cada lado, el primero, de mayor tamaño, recorre casi toda la longitud

del margen; segundo y tercero más pequeños, cercanos a la base; tercero de cada lado muy cercanos entre sí (Fig. 25); con estrías laterales pronotales y marginal pronotal; ángulos anteriores proyectándose hacia la cabeza, posteriores casi rectos.

**Élitros:** con tres carinas longitudinales dirigidas hacia la parte anterior, sin alcanzar el borde, y cuatro surcos en cada élitro con microescultura rugosa; región anterior con otra serie de carinas conspicuas (Fig. 25).

**Esternones:** prosternón proyectado en las procoxas, delgado en la parte media y amplio en la parte anterior para la recepción de la cabeza; mesosternón con la parte anterior recurvada para la recepción del prosternón y los bordes posteriores levemente carinados; metasternón dividido longitudinalmente por una estría media.

**Patas:** propatas con las tibias muy anchas, con tres proyecciones gruesas en su cara externa y dos espolones apicales desiguales; meso y metapatas casi iguales, con fémures y tibias anchas y aplanadas; tarsos de los tres pares de patas con los primeros cuatro tarsómeros pequeños y casi iguales, apical tan largo como los dos anteriores juntos.

**Abdomen:** primer esternito visible con una carina longitudinal a cada lado de las metacoxas, dándole forma casi cuadrada; segundo terguito visible con una carina longitudinal media que recorre casi toda su longitud; borde anterior con una protuberancia a cada lado, semejando una pequeña placa; márgen lateral con un tubérculo grande a cada lado; pigidio sin carinas, ambos con punteado denso y amplio.

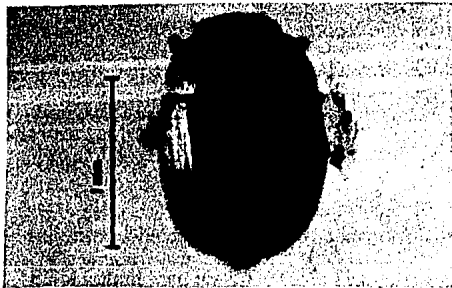
**Comentarios:** la especie está caracterizada por el denso punteado profundo dorsal, los surcos y carinas en el pronoto, élitros y segundo terguito abdominal visible y por las mandíbulas robustas.

*Hister* sp.

**Aspecto general:** cuerpo negro; tegumento glabro y brillante; longitud 7-7.5 mm (Fig. 65).

**Cabeza:** con punteado fino en la frente y amplio y profundo de los ojos hacia el pronoto; margen que divide el clípeo de la frente recurvado a la altura de los ojos, bordeándolos por su parte interna. Ojos transversos. Mandíbulas tan largas como la longitud de la cabeza o más. Palpos maxilares y labiales ocultos por ellas.

**Pronoto:** con punteado fino y disperso; con estrías laterales pronotales, marginal



61



62



63



64



65

Figuras 61-65, 61-*Oosternum attacomis* (Hydrophilidae), 62-65 Histeridae: 62-*Xestipyge multistriatum*, 63-*Phelister* sp., 64-*Epiglyptus costatus*, 65-*Hister* sp.

pronotal y otra estría longitudinal paralela a cada lateral que recorre casi toda su longitud; borde posterior con una estría de punturas; ángulos anteriores proyectados hacia la cabeza (Fig. 26).

**Elitros:** con punteado similar al del pronoto; con ocho estrías longitudinales en cada uno, además de la oblicua humeral: externa inferohumeral, interna inferohumeral, cinco dorsales y una sutural (Fig. 26).

**Esternones:** prosternón sin líneas internas formando celdas, proyectado entre las procoxas, con punteado fino y esparcido; mesosternón escotado anteriormente para la recepción del prosternón; metasternón grande y trapezoidal, dividido longitudinalmente por una estría media.

**Patas:** procoxas alargadas; profémures anchos y casi rectangulares; protibias anchas en su ápice y delgadas en la base, con una estría longitudinal que alcanza los espolones apicales y un surco longitudinal al lado interno de ésta, con tres proyecciones en su cara externa; tarsos de los tres pares de patas con el último tarsómero de mayor longitud; meso y metacoxas planas; meso y metafémures anchos; metatibias más anchas que mesotibias y con una estría longitudinal en su cara interna, mesotibias con dos estrías longitudinales que alcanzan los espolones, ambas con filas de espinas longitudinales.

**Abdomen:** primer esternito visible con una carina longitudinal a cada lado de las metacoxas; esternitos con punteado amplio y profundo en las regiones laterales; terguitos visibles con punteado amplio, profundo y denso.

**Comentarios:** según R. Wenzel (com. pers.), estos ejemplares tienen posibilidad de ser una especie nueva, sin embargo, se carece de información suficiente para mencionar las características principales que la diferencian de las especies conocidas. Para México se conocen 30 especies de este género (Blackwelder, 1957).

*Pseudister rufulus* (Lewis, 1888.)

**Biol. Centr. Amer. Ins. Col. Hist. 2(1): 208**

**Apariencia general:** color café-rojizo; tegumento glabro y brillante; con pocas estrías elitrales; semiovalado; longitud 3.5-4 mm (Fig. 66).

**Cabeza:** ligeramente cóncava en vista lateral; superficie con punteado esparcido, punturas pequeñas; línea que divide la frente del clípeo continuándose hacia la parte posterior, por el lado interno de los ojos, formando una celda casi cuadrada. Mandíbulas grandes, casi

iguales a la longitud de la cabeza, con un diente puntiagudo. Palpos maxilares casi cilíndricos, con el tercer artejo de mayor longitud, pueden sobresalir de las mandíbulas.

**Pronoto:** con punturas pequeñas y esparcidas; con un hueco en la región media basal y una estría que bordea los márgenes laterales y el anterior.

**Élitros:** con punteado similar al pronoto, con siete estrías en cada uno, además de la humeral: externa inferohumeral, interna inferohumeral, cuatro dorsales y sutural.

**Esternones:** prosternón: proyectándose entre las procoxas, estrecho en la parte media de la porción proyectada y ancho en el ápice, con una estría punteada interna que lo bordea, semejando una celda interna; mesosternón corto longitudinalmente; metasternón grande y trapezoidal, con una estría media y oscura longitudinal que lo divide en dos partes, en ocasiones poco distinguible (Fig. 28).

**Patas:** procoxas alargadas, mesocoxas más separadas que procoxas, metacoxas más separadas que meso y procoxas; fémures anchos y largos; protibias delgadas en su base y muy anchas en su ápice, con una fila de espinas en su cara externa; tarsos de los tres pares de patas con el tarsómero apical tan largo como los dos anteriores juntos.

**Abdomen:** con punteado profundo y denso en las partes laterales de la región esternal; primer esternito visible con una sutura longitudinal a cada lado de las metacoxas.

**Comentarios:** es fácilmente distinguible de *Hister* sp. por ser más pequeño, color café-rojizo y por presentar siete estrías longitudinales en cada élitro; se pueden confundir con *Phelister* sp. y *Xestipyge multistriatum* por tener un tamaño similar, sin embargo, se puede distinguir del primero porque es ligeramente más pequeño y menos ancho, color negro (excepto los apéndices), por presentar el margen anterior del mesosternón bisinuoso y con una proyección media pequeña, entre otras características. Se puede diferenciar de *Xestipyge multistriatum* porque este es rojizo, excepto en la cabeza que es negra, presenta sedas en el labro, una gran cantidad de estrías finas longitudinales en los élitros y protibias fuertemente ensanchadas, con sólo dos espinas en su cara externa.

## **PTILIDAE**

### **Ptilinae**

#### **Aratrichini**

##### *Acrotrichis* sp.

**Aspecto general:** cuerpo convexo; coloración negra con apéndices locomotores, antenas y palpos rojizos; élitros cortos; alas metatorácicas plumosas; organismos muy pequeños; longitud aproximada 1 mm (Fig. 11).

**Cabeza:** de forma pentagonal; margen lateral formando una proyección curva sobre la parte anterior de cada ojo, se continúa estrechándose hacia el ápice; superficie con pilosidad fina y densa. Ojos muy separados entre sí y ubicados en la parte posterior. Antenas con los dos primeros artejos más anchos y largos que los restantes, los siguientes seis delgados y cortos, tercero el más pequeño, últimos tres anchos en su parte media. Palpos maxilares conspicuos, artejo apical aciculado y preapical ancho.

**Pronoto:** ensanchándose hacia la parte posterior, con los ángulos posteriores ligeramente recurvados hacia los élitros.

**Elitros:** exponiendo los últimos tres terguitos abdominales, con pilosidad fina y esparcida.

**Esternones:** pro, meso y metasternón sin variación evidente, excepto por una carina longitudinal media en el mesosternón.

**Patas:** delgadas; sin variaciones evidentes entre cada par; tarsos muy delgados y poco distinguibles.

**Abdomen:** con seis esternitos visibles.

**Comentarios:** es característico de esta especie el cuerpo ancho; la maza antenal; los élitros truncados, exponiendo tres terguitos abdominales; el mesosternón carinado; los seis esternitos abdominales; y las metacoxas moderadamente separadas. Varias de estas características son consideradas por Arnett (1968) para el género.

## SCYDMAENIDAE

### Scydmaeninae

#### Ascydmini

#### *Ascydmus* (?) sp.

**Apariencia general:** color café-rojizo, con manchas oscuras en la parte media de la cabeza y cada élitro; densa pilosidad fina y refringente; antenas largas, artejos apicales débilmente transversos; élitros exponiendo un segmento abdominal completo y el pigidio; longitud aproximada 3 mm.

**Cabeza:** ovalada e hipognata; con densa pilosidad; punteado esparcido y relativamente ancho; región posterior con una estría media longitudinal oscura que no rebasa la mitad de la cabeza. Ojos grandes, insertados ligeramente en la parte anterior, muy laterales. Antenas insertadas en la parte anterior, bien separadas entre sí, primer artejo el más largo y ancho, siguientes cinco alargados, siguientes cuatro redondeados a ligeramente transversos, apical más ancho y largo que los nueve anteriores. Mandíbulas pequeñas, pueden estar ocultas por el labro. Palpos maxilares con el artejo apical ausente, tercero ancho y expandido apicalmente (Fig. 29). Cuello relativamente estrecho.

**Pronoto:** ligeramente más largo que la cabeza, casi iguales en anchura; ovalado; más ancho en la región anterior; con densa pilosidad refringente y punturas anchas.

**Élitros:** más anchos que el pronoto y aproximadamente tres veces su longitud; escutelo visible; con menor pilosidad que el pronoto, pero mayor puntuación; más anchos en la región posterior que en la anterior.

**Esternones:** prosternón sin márgenes evidentes que lo separen del pronoto; relativamente amplio, sin proyectarse entre las procoxas; mesosternón carinado en su parte media, con los lados distinguibles; metasternón con su parte anterior carinada y fusionada con la carina del mesosternón, ancho y densamente punteado, dividido en su parte media por una estría longitudinal oscura.

**Patas:** procoxas ligeramente alargadas, mesocoxas cónicas, metacoxas planas y alargadas hacia los lados; fémures alargados, poco claviformes; tibias alargadas; fórmula tarsal 5-5-4; protarsos con los primeros cuatro tarsómeros pequeños, apical alargado; mesotarsos con el primero y último tarsómero alargados, cuarto ligeramente expandido; metatarsos con el primer

tarsómero más largo que los demás, tercero ligeramente expandido.

**Abdomen:** primer terguito expuesto casi cuadrado, con punteado denso y fino y pilosidad larga en la parte posterior; pigidio más pequeño que el segmento anterior, con una mancha oscura en la región posterior; primer esternito proyectándose entre las metacoxas rebasándolas ligeramente, de mayor tamaño que los siguientes; todos los esternitos pilosos.

**Comentarios:** las características distintivas de esta especie son: cuerpo café-rojizo con manchas oscuras; cabeza hipognata; ojos bien separados entre sí y en posición media; artejo apical de los palpos maxilares ausente; tercero ancho y expandido apicalmente; cuello evidente y estrecho; élitros exponiendo un segmento abdominal y el pigidio, escutelo visible y metacoxas transversas. Arnett (1968), considera algunas de estas características para el género.

### **Euconnini**

#### *Euconnus* (?) sp.

**Apariencia general:** cuerpo con aspecto de hormiga; color café-rojizo, élitros ligeramente más claros, cubriendo todo el abdomen; superficie dorsal lisa y brillante; longitud aproximada 1.5 mm (Fig. 12).

**Cabeza:** pequeña y redondeada, con sedas refringentes y finas. Antenas largas, insertadas en la parte anterior, más cercanas a los ojos que entre sí; primero y segundo artejo más largos y anchos que los siguientes cinco, últimos tres transversos, el apical más largo. Labro distinguible. Mandíbulas falciformes. Palpos maxilares grandes, sobresaliendo de la cabeza, con el último artejo aciculado y el penúltimo ancho y expandido (Fig. 30). Cuello distinguible.

**Pronoto:** redondeado; casi el doble de largo que la cabeza; ligeramente más ancho en la parte media que en la anterior y posterior; con abundantes sedas finas y refringentes.

**Élitros:** ovalados y más anchos que el pronoto, más de dos veces su longitud; sin escutelo evidente; élitros lisos, con algunas sedas finas y una puntura profunda en cada uno, cercana al borde anterior.

**Esternones:** prosternón pequeño, dividido en su parte media por una estría oscura longitudinal; mesosternón carinado en su parte media, carina llegando la parte anterior del metasternón, éste también carinado, carina proyectada entre las mesocoxas y parte de las procoxas; metasternón amplio y plano en la parte posterior, con densa pilosidad fina, ligeramente escotado en la región posterior media para la recepción del primer esternito abdominal, el cual



no rebasa las metacoxas.

**Patas:** pro y mesocoxas ovaladas, metacoxas pequeñas y poco ovaladas, más separadas entre sí que las pro y mesocoxas; todos los fémures alargados y ensanchados en su ápice; todas las tibias alargadas y delgadas; tarsos iguales, poco distinguibles, con el tarsómero apical tan largo como los tres anteriores juntos.

**Abdomen:** esternitos con densa pilosidad fina; primero ligeramente proyectado entre las metacoxas en forma trapezoidal; últimos dos más anchos que los anteriores.

**Comentarios:** las características distintivas de esta especie son: ojos anteriores; cuello estrecho; pronoto oval y finamente carinado en sus ángulos basales y escutelo ausente. Varias de estas características son mencionadas por Arnett (1968) para el género.

### **Opresini**

#### *Neladius* (?) sp. 1

**Aspecto general:** antenas muy largas; cabeza pequeña; abdomen globoso; color rojizo brillante; sedas finas y esparcidas; élitros exponiendo un terguito abdominal y el pigidio; longitud aproximada 3.5 mm (Fig. 67).

**Cabeza:** alargada; casi lisa; adelgazándose hacia la región posterior. Ojos insertados anteriormente. Antenas casi tan cercanas entre sí como a los ojos, con una proyección entre ellas, tan largas o más que la mitad de la longitud del cuerpo, primer artejo más ancho que los siguientes seis, últimos tres más largos y anchos en su ápice que todos. Palpos maxilares largos, con el artejo apical acuminado (Fig. 31). Cuello distinguible.

**Pronoto:** alargado; poco pubescente; casi dos veces el largo de la cabeza; más delgado en la parte anterior; parte que une al pronoto con los élitros de color oscura en vista lateral.

**Élitros:** ligeramente pilosos; aproximadamente dos veces la longitud del pronoto; anchos en la región media, delgados en la región anterior y posterior; escutelo muy pequeño y oscuro; exponiendo un terguito abdominal y el pigidio (Fig. 32).

**Esternones:** prosternón continuo con el pronoto, relativamente amplio y ligeramente carinado en el centro; mesosternón carinado y fusionado con la parte anterior del metasternón; metasternón amplio, con la región posterior ligeramente escotada para la recepción del primer esternito abdominal, con una área apical media hundida en forma de "U" invertida y pilosidad abundante.

**Patas:** pro y mesocoxas alargadas, metacoxas cónicas; fémures alargados, anchos apicalmente, ligeramente más largos los metafémures; tibias alargadas y casi iguales; tarsos delgados y largos.

**Abdomen:** primer esternito proyectado entre las metacoxas sin rebasarlas, con su ápice ligeramente recurvado, último esternito más grande que los anteriores; terguito expuesto por los élitros más pequeño que el pigidio, con una zona longitudinal hundida.

**Comentarios:** las características más distintivas de esta especie son: ojos anteriores, poco desarrollados; antenas muy largas, con todos los artejos alargados; artejo apical de los palpos maxilares acuminado, tercero alargado y ancho apicalmente; élitros más de dos veces la longitud del pronoto, exponiendo un terguito abdominal y el pigidio; prosternón relativamente largo y pubescente; metasternón con una zona apical hundida con densa pilosidad y pigidio más grande que el terguito expuesto por los élitros. Arnett (1968), considera algunas de estas características para el género.

*Neladius* (?) sp. 2

**Comentarios generales:** difiere de *Neladius* sp 1 en los siguientes aspectos: longitud aproximada 2mm; cuerpo más alargado; antenas menos largas que la mitad de la longitud del cuerpo (Fig. 68), con varios artejos casi cuadrados; élitros exponiendo únicamente el pigidio (Fig. 33), que es relativamente amplio y piloso; metasternón sin zona hundida y protarsos con los primeros cuatro tarsómeros ligeramente dilatados.

**STAPHYLINIDAE**

**Aleocharinae**

**Lomechusini**

*Falagonia* sp.

**Aspecto general:** apariencia de hormiga; antenas y patas delgadas y largas; color café rojizo; longitud 4.5-5 mm (Fig. 69).

**Cabeza:** pequeña; pilosidad fina y abundante; superficie escabrosa; parte anterior adelgazándose hacia el ápice. Ojos medios. Antenas insertadas al nivel de la línea anterocular, muy largas, cuando están dirigidas hacia la parte posterior pueden rebasar la mitad de la longitud elitral (Fig. 34), primer artejo el más largo de todos, dirigido hacia la parte externa, artejos restantes dirigidos hacia la parte posterior, haciéndose más anchos y cortos hacia el ápice, todos

con densa pilosidad fina. Mandíbulas cortas, poco evidentes dorsalmente. Palpos maxilares conspicuos, artejos alargados y delgados, apical aciculado (Fig. 34).

**Pronoto:** ligeramente más largo que la cabeza; ancho en la parte anterior, adelgazándose hacia la región posterior; pilosidad esparcida; microescultura escabrosa; con una depresión honda en la parte media, cercana a la parte posterior y un surco longitudinal medio que llega hasta la zona hundida y al borde anterior, en ocasiones poco distinguible; líneas superior e inferior del hipomerón uniéndose adelante de las procoxas.

**Elitros:** más anchos que el pronoto; casi iguales en longitud; ligeramente con mayor pilosidad que éste; microescultura similar al pronoto; escutelo evidente; ángulos posteriores externos proyectados.

**Esternones:** prosternón pequeño y levemente carinado en su parte media; mesosternón pequeño, escotado en la parte media posterior; metasternón proyectado entre las mesocoxas, área proyectada de color oscuro.

**Patas:** largas, aumentando en longitud de las propatas a las metapatas; procoxas proyectadas y anchas, mesocoxas alargadas, aunque más anchas y cortas que las procoxas; metacoxas cónicas; todos los fémures y tibiae alargados, tarsos 4-5-5, tarsómeros delgados y alargados.

**Abdomen:** ancho en la parte media y anterior, adelgazándose hacia la posterior; pubescencia escasa; últimos tres o cuatro terguitos pueden presentar manchas oscuras en su base; primeros tres terguitos visibles con una hendidura transversal en la parte anterior (Fig. 36); machos con un par de tubérculos cercanos al borde posterior en el segundo terguito visible y una pequeña protuberancia central en el último terguito visible (Fig. 36).

**Comentarios:** las características más distintivas de esta especie son: cuerpo con apéndices alargados y coloración café-rojiza, superficie dorsal escabrosa, abdomen ancho en la parte anterior y media, adelgazándose hacia el ápice, primeros tres terguitos abdominales con hendiduras transversales, machos con un par de tubérculos en el segundo terguito visible y una pequeña protuberancia en el último terguito visible. El género incluye dos especies: *F. crassiventris* y *F. mexicana*, la primera citada de Panamá y la segunda de México (Jalapa y Guanajuato) (Sharp, 1883). Las características de *F. mexicana* se asemejan más a las de esta especie, sin embargo difieren en los siguientes aspectos: cabeza con punteado reducido,

hendiduras abdominales sólo en los terguitos segundo y tercero visibles y machos sin par de tubérculos en el segundo terguito visible.

### **Aleocharinae sp 1**

**Aspecto general:** color café-oscuro, patas rojizas; longitud 4-4.5 mm.

**Cabeza:** ovalada; con densa pilosidad fina. Ojos prominentes. Antenas insertadas posterior a la línea anteroocular, más cercanas a los ojos que entre sí, rebasando el pronoto cuando se dirigen hacia la parte posterior, artejos basales alargados, medios y apicales haciéndose anchos y casi cuadrados. Palpos maxilares conspicuos, con el artejo apical aciculado y subapical alargado.

**Pronoto:** ligeramente más ancho y largo que la cabeza; con densa pilosidad fina y algunas sedas gruesas cercanas a los márgenes laterales; forma casi cuadrada, con ángulos anteriores redondeados y posteriores casi rectos.

**Elitros:** un poco más anchos y largos que el pronoto; con punteado denso y fino; algunas sedas gruesas y esparcidas; escutelo conspicuo y triangular.

**Esterrones:** prosternón pequeño, sin carina; mesosternón con una escotadura anterior en forma de "V", proyectado entre las mesocoxas sin rebasarlas, parte proyectada punteada; metasternón ancho, ligeramente proyectado entre las mesocoxas, con una estría longitudinal media que recorre más de la mitad de su longitud.

**Patas:** metapatas ligeramente más largas que las mesopatatas, éstas a su vez ligeramente más largas que propatas; procoxas largas y anchas, casi tan largas como los profémures; mesocoxas menos largas que las procoxas, pero más anchas; metacoxas cónicas; fórmula tarsal 5-5-5, tarsómeros muy pequeños.

**Abdomen:** adelgazándose ligeramente hacia el ápice; primeros cinco segmentos abdominales con la parte anterior oscura y la posterior rojiza, segmento apical casi totalmente rojizo; primeros cuatro terguitos abdominales con sedas gruesas en los bordes posteriores, últimos dos con menos sedas; todos con sedas gruesas en los pleuritos.

**Comentarios:** las características más evidentes de esta especie son la forma ovalada de la cabeza, los palpos maxilares con el artejo apical aciculado y preapical ancho en el ápice, pronoto casi cuadrado y segmentos abdominales con la región basal más oscura que la posterior. Los ejemplares de esta subfamilia son difíciles de determinar a nivel genérico y más aún a nivel

específico (Seever, 1978).

### **Staphylininae**

#### **Staphylinini**

##### *Glenus* sp. aff. *flohri*

**Aspecto general:** color cobrizo brillante; con manchas oscuras en segmentos abdominales; con sedas cortas y abundantes; algunas largas en los márgenes de cabeza, pronoto y élitros; punteado amplio y denso; cabeza ancha; mandíbulas largas; antenas cortas; longitud 14-17 mm (Fig. 70).

**Cabeza:** tan ancha o más que el pronoto; en machos más ancha que en hembras; con punteado umbilicado denso y pilosidad fina. Antenas insertadas enfrente de la línea anteroocular, ligeramente más cercanas a los ojos que entre sí, primer artejo alargado y claviforme, tan largo como los siguientes dos juntos que son alargados, cuarto casi cuadrado y el más pequeño de todos, siguientes seis transversos, apical casi cuadrado, más largo que los seis anteriores. Labro escotado y con varias sedas largas en su borde. Mandíbulas más largas que la longitud de la cabeza en machos, hembras con mandíbulas casi tan largas como la longitud de la cabeza, su base muy cercana a cada ojo, con un surco que recorre casi toda su longitud, cada una con un diente. Palpos maxilares y labiales conspicuos, artejos alargados.

**Pronoto:** más ancho anteriormente; ángulos anteriores rectos, posteriores poco diferenciados, formando un arco junto con la línea posterior; punteado y pilosidad similar a la de la cabeza; con una estría longitudinal media glabra y ancha, recorriendo toda la longitud del pronoto; ángulos anteriores con varias sedas largas, líneas superior e inferior del hipomeron visibles en vista lateral, separadas ampliamente.

**Élitros:** más anchos que el pronoto; casi iguales en longitud; escutelo triangular; pilosidad fina, más densa que en cabeza y pronoto, coloración ligeramente opaca.

**Esternones:** prosternón pequeño y ligeramente proyectado centralmente; mesosternón de color oscuro, con un surco en forma de "U" en su parte media y una serie de sedas largas arriba de éste; metasternón ligeramente proyectado entre las mesocoxas, con una estría longitudinal hundida en su parte apical, parte anterior oscura y posterior café-rojiza.

**Patas:** procoxas largas y anchas, parte dorsal rojiza y ventral negra; mesocoxas anchas y menos largas que procoxas, en algunos totalmente negras; metacoxas redondeadas, machos con

una espina coxal prominente (Fig. 40), hembras con espina coxal reducida; fémures ligeramente más largos que sus tibias respectivas, rojizos; tibias de color oscuro, con varias espinas y sedas esparcidas; protarsos con los primeros cuatro tarsómeros dilatados; meso y metatarsos alargados.

**Abdomen:** primeros cuatro esternitos visibles con una mancha negra central que se ensancha hacia el borde posterior y una a cada lado más pequeñas, de aspecto redondeado, las del segundo esternito de mayor tamaño y las del cuarto de menor tamaño, quinto esternito con el ápice casi totalmente negro y la parte anterior con áreas rojizas, machos con un círculo hundido en la parte media de color claro, hembras sin este círculo, sexto esternito con la mancha central unida en el ápice con las manchas laterales, ápice escotado en forma de "U" en machos (Fig. 41) y continuo en hembras; primeros cinco terguitos con dos manchas laterales negras y una central de mayor tamaño; quinto terguito con las manchas más grandes que las anteriores, sexto terguito con una pequeña mancha negra central, cercana al ápice.

**Comentarios:** las características distintivas de esta especie son: cuerpo con densa pilosidad fina y brillante, cabeza y pronoto con pútegado umbilicado denso, pronoto con una estría media longitudinal, glabra y ancha que recorre toda su longitud, metacoxas de los machos con espinas prominentes, segmentos abdominales con manchas oscuras y quinto esternito abdominal de los machos con una mancha redondeada de color claro. J.L. Navarrete-Heredia (com. pers.) ha comparado ejemplares de esta especie con algunos de *G. flohri*, encontrando algunas diferencias en sus genitales, sin que éstas correspondan con las diferencias morfológicas que presentan, tales como la anchura de la cabeza en machos y hembras, los patrones de manchas en los segmentos abdominales y el desarrollo de la espina metacoxal en machos, por lo que se requiere un estudio más detallado para concluir si estos organismos son una especie diferente a la de *G. flohri*.

*Glenus setosus* Sharp, 1887

**Biol. Centr. Amer. Ins. Col. I, 2: 784**

**Comentarios generales:** debido a que es muy similar a *G. sp. aff. flohri*, no se presenta su descripción completa, sólo se mencionarán las principales diferencias entre estas dos especies y que además serán las características distintivas de *G. setosus* (Fig. 71), éstas son: cuerpo más robusto, pútegado cefálico y pronotal menos denso y no umbilicado, pilosidad fina menos abundante, sedas largas muy densas en todo el cuerpo, coxas sin manchas oscuras,

totalmente rojizas, machos con espina metacoxal poco prominente (Fig. 42), segmentos abdominales con manchas negras más amplias, en algunos ejemplares cubriendo la mayor parte, último esternito abdominal visible de machos con su borde apical escotado en forma de "V" (Fig. 43).

*Philonthus alius* Bernhaner y Schubert, 1914

**Coleopt. Cat., 5: 57, Staphylinidae IV: 328.**

**Aspecto general:** color café-rojizo; cabeza y pronoto brillantes, sin punteado; antenas, patas, élitros y abdomen claros, por la densa pilosidad fina y refringente; segmentos posteriores del abdomen con algunas manchas oscuras; longitud 6-7 mm (Fig. 72).

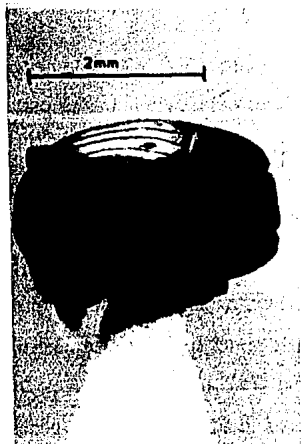
**Cabeza:** más pequeña que el pronoto; con varias sedas gruesas en los márgenes. Inserción antenal cercana al borde anterior (Fig. 35), longitud de las antenas sin rebasar la mitad de la longitud del pronoto, cuando se dirigen hacia la parte posterior, primeros tres artejos basales alargados, restantes transversos. Mandíbulas conspicuas, con dos dientes pequeños en la mandíbula izquierda. Palpos maxilares sobresaliendo adelante de las mandíbulas, artejos alargados; palpos labiales no visibles dorsalmente.

**Pronoto:** casi igual en longitud a la de los élitros; ensanchándose posteriormente, ángulos anteriores casi rectos, posteriores curvos; sin punturas dorsales; con algunas sedas gruesas en los bordes laterales; macroseda lateral cercana al borde lateral; línea superior e inferior del hipomerón uniéndose adelante de las procoxas.

**Élitros:** ligeramente más anchos en la parte apical; coloración más clara que la cabeza y el pronoto; con punteado esparcido; pilosidad densa y rojiza; escutelo triangular y conspicuo.

**Esternones:** prosternón pequeño y con un punto carinado en la parte posterior; mesosternón pequeño, con una estría transversal al nivel de las mesocoxas, ápice puntiagudo y proyectado entre las mesocoxas; metasternón de mayor tamaño que el pro y mesosternón, con la región anterior oscura, dividido casi completamente por una estría fina longitudinal media, punteado conspicuo y esparcido, con abundantes sedas.

**Patas:** pro y mesocoxas alargadas y más anchas que sus fémures respectivos, las primeras de mayor longitud; metacoxas cónicas; fémures alargados, los mesofémures más anchos; protibias cortas, metatibias más largas que todas; protarsos con los primeros cuatro tarsómeros dilatados, meso y metatarsos con todos los tarsómeros delgados y largos.



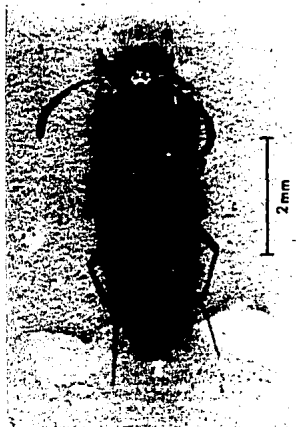
66



67



68



69



70



71

**Figuras 66-71.** 66-*Pseudister rufulus* (Histeridae), 67-68 Scydmaenidae: 67-*Neladius* sp. 1, 68-*Neladius* sp. 2, 69-71 Staphylinidae: 69-*Palagonia* sp., 70-*Glenus* sp. aff. *flohri*, 71-*Glenus setosus*.



**Abdomen:** pilosidad densa; últimos tres terguitos con manchas oscuras distribuida irregularmente; algunos ejemplares con un par de manchas oscuras laterales en los últimos tres esternitos visibles; penúltimo esternito visible con una mancha oscura central.

**Comentarios:** esta especie se caracteriza por la ausencia de punturas en el pronoto coloración café-rojiza, con mayor brillo en cabeza y pronoto que élitros y segmentos abdominales, los cuales, a su vez, presentan pilosidad densa; por último, son notables las manchas oscuras en los segmentos posteriores del abdomen.

*Philonthus* sp. 2

**Aspecto general:** cabeza y pronoto negros, élitros, abdomen y patas rojizos, con densa pilosidad fina; últimos dos segmentos abdominales con manchas negras que cubren más de la mitad anterior; algunos ejemplares con una pequeña mancha negra anterior en el primero y cuarto terguito abdominal visible; longitud 8-9 mm.

**Cabeza:** semioval; con pocas sedas largas y gruesas a los lados; superficie brillante; con una línea subocular que recorre toda la longitud ocular (Fig. 48). Antenas llegando aproximadamente a la mitad de la longitud pronotal, cuando están dirigidas hacia la parte posterior, primeros tres artejos alargados, basal el más grande, siguientes transversos. Palpos maxilares conspicuos, con sus artejos alargados y delgados. Palpos labiales visibles dorsalmente, con sus artejos alargados.

**Pronoto:** ligeramente más ancho y largo que la cabeza; aumentando en anchura hacia la parte posterior; superficie brillante; con cuatro punturas dorsales alineadas a cada lado y varias (aproximadamente seis, no alineadas) a los lados (Fig. 44); líneas superior e inferior del hipomeron unidas al nivel de las procoxas.

**Élitros:** casi iguales en longitud al pronoto, ligeramente más anchos; escutelo casi un tercio de la longitud elitral; coloración más oscura que los terguitos abdominales por la presencia de manchas irregulares; con un par de sedas largas, una a cada lado del escutelo y una en cada húmero.

**Esternones:** prosternón ligeramente carinado posteriormente; mesosternón de color oscuro y proyectado entre las mesocoxas, rebasándolas; metasternón junto con el mesosternón forman una amplia mancha oscura, más ancho que largo y ligeramente agudo anteriormente.

**Patas:** pro y mesocoxas alargadas y más anchas que sus fémures respectivos, las

primeras de mayor longitud; metacoxas cónicas; fémures alargados, los mesofémures más anchos; protibias cortas, metatibias más largas que todas; protarsos con los primeros cuatro tarsómeros dilatados, meso y metatarsos con todos los tarsómeros delgados y largos.

**Abdomen:** con abundantes sedas largas, aumentando su densidad en la región posterior; machos con la región posterior del último esternito abdominal escotado en forma de "V".

**Comentarios:** las características más distintivas de esta especie son: coloración negra de cabeza y pronoto, últimos dos segmentos abdominales oscuros, cabeza con línea subocular tan larga como la longitud ocular, palpos labiales visibles dorsalmente, pronoto con cuatro punturas dorsales y abdomen con densas sedas largas.

### *Philonthus* sp. 3

**Aspecto general:** cuerpo negro, con patas, prosternón y ápice de los esternitos abdominales amarillentos; con densa pilosidad fina en élitros y abdomen; cabeza y pronoto brillantes; longitud 6-6,5 mm.

**Cabeza:** semioval; con varias sedas largas y gruesas a los lados; superficie brillante; con una línea subocular que recorre un poco más de la mitad de la longitud ocular. Antenas llegando ligeramente adelante de la parte anterior del pronoto, cuando están dirigidas hacia la parte posterior, primeros tres artejos alargados, basal el de mayor tamaño, siguientes transversos. Palpos maxilares conspicuos, con sus artejos alargados y delgados. Palpos labiales no visibles dorsalmente.

**Pronoto:** ligeramente más ancho y largo que la cabeza; aumentando en anchura hacia la parte posterior; con seis pares de punturas dorsales y siete no alineadas a cada lado de las dorsales (Fig. 45); líneas superior e inferior del hipomerón uniéndose al nivel de las procoxas.

**Élitros:** casi iguales en longitud al pronoto, ligeramente más anchos; escutelo casi un tercio de la longitud elitral; con varias sedas largas laterales.

**Esternones:** prosternón ligeramente carinado posteriormente, coloración café rojiza; mesosternón de color oscuro y proyectado entre las mesocoxas, rebasándolas; metasternón oscuro, más ancho que largo y ligeramente agudo anteriormente, con una estría longitudinal tenue que no alcanza el borde anterior.

**Patas:** pro y mesocoxas alargadas y más anchas que sus fémures respectivos, las primeras de mayor longitud; metacoxas cónicas; fémures alargados, los mesofémures más

anchos; protibias cortas, metatibias más largas que todas; protarsos con los primeros cuatro tarsómeros dilatados, meso y metatarsos con todos los tarsómeros delgados y largos.

**Abdomen:** esternitos con el ápice amarillento, último amarillento en más de la mitad de su longitud, algunos ejemplares con esta característica poco evidente; terguitos con el ápice amarillento, principalmente los primeros tres visibles o pueden ser casi completamente oscuros; machos con el borde apical del último esternito escotado en forma de "V".

**Comentarios:** las características distintivas de esta especie son: menor tamaño que las especies anteriores; cuerpo con coloración oscura; línea subocular sin rebasar la longitud del ojo y seis pares de punturas dorsales en el pronoto.

#### *Philonthus* sp. 4

**Aspecto general:** cabeza y cuello negros, segmentos abdominales con manchas oscuras, resto del cuerpo café-rojizo a amarillento; élitros, región esternal y abdomen con pilosidad densa y fina; longitud 5-6 mm.

**Cabeza:** semioval; con varias sedas largas y gruesas a los lados; superficie brillante; con una línea subocular que recorre un poco más de la mitad de la longitud ocular (Fig. 47). Antenas llegando ligeramente adelante del la parte anterior del pronoto, cuando están dirigidas hacia la parte posterior, primeros tres artejos alargados y amarillentos, basal el de mayor tamaño, siguientes transversos y oscuros. Palpos maxilares conspicuos, con sus artejos alargados y delgados. Palpos labiales poco visibles dorsalmente.

**Pronoto:** ligeramente más ancho y largo que la cabeza; aumentando en anchura hacia la parte posterior; con cuatro pares de punturas dorsales y varias no alineadas a cada lado de las dorsales (Fig. 46); líneas superior e inferior del hipomeron uniéndose al nivel de las procoxas.

**Élitros:** casi iguales en longitud al pronoto, ligeramente más anchos; escutelo casi un tercio de la longitud elitral; con varias sedas largas laterales.

**Esternones:** prosternón amarillento, ligeramente levantado, con dos sedas oscuras medianas en su parte anterior; mesosternón café, pequeño y triangular; metasternón café-oscuro a casi negro, ápice amarillento, con una estría media longitudinal que no alcanza la parte anterior.

**Patas:** pro y mesocoxas alargadas y más anchas que sus fémures respectivos, las primeras de mayor longitud; metacoxas cónicas; fémures alargados, los mesofémures más anchos; protibias cortas, metatibias más largas que todas; protarsos con los primeros cuatro

tarsómeros dilatados, meso y metatarsos con todos los tarsómeros delgados y largos.

**Abdomen:** primeros cinco terguitos visibles con la parte anterior café-oscuro a casi negro, cubriendo más de la mitad de su longitud, ápice amarillento; quinto terguito visible en ocasiones casi totalmente oscuro, en algunos ejemplares con la mitad anterior oscura y la posterior amarillenta; último terguito similar que el anterior; cuatro primeros esternitos visibles con la mitad anterior café-oscuro a casi negro, apical amarillenta; quinto con más de la mitad apical amarillenta; último esternito totalmente amarillento; machos con el borde apical del último esternito escotado en forma de "V".

**Comentarios:** los aspectos distintivos de esta especie son: cabeza y cuello negros, segmentos abdominales con manchas oscuras y resto del cuerpo amarillento, pronoto con cuatro punturas dorsales y seis laterales no alineadas y prosternón con dos sedas oscuras en su parte anterior.

*Platydracus fulvomaculatus Nordmann, 1837.*

**Comment. Acad. Petropol., Vol. 4, pp. 1-167.**

**Comentarios generales:** los ejemplares de esta especie se recolectaron en montículos de Tlayacapan distintos a los muestreados sistemáticamente, este hecho y la información bibliográfica sobre la especie, permiten afirmar que presenta asociación estrecha con los montículos detríticos (habitante permanente) y que se encuentra en las dos localidades de estudio, ya que en San José de los Laureles se recolectó antes de este estudio; éstas son las razones por las que se decidió incluirla en el estudio sistemático y comentar sus características más distintivas, ya que existe un trabajo que incluye su descripción y distribución geográfica (Newton, 1973).

Se puede reconocer con facilidad (Fig. 73) debido a que es de las especies de estafilínidos de mayor tamaño con una longitud de 26-32 mm. y una anchura máxima de 9 mm. en los élitros; la coloración en cabeza, pronoto y élitros puede ser morada, azul o verde metálica; a la mitad del borde lateral de cada élitro, presenta una mancha anaranjada de forma ovalada, que ocupa casi la tercera parte de la longitud elitral; segmentos abdominales negros; cuerpo con pilosidad densa y fina; punteado denso y profundo; cabeza casi cuadrada, ligeramente más ancha en su base; mandíbulas grandes, fuertemente dentadas en su base; pronoto con los ángulos anteriores rectos y los posteriores curvos; línea superior del hipomeron fusionándose con la

1974 BN 21271 AY23  
MUSEO DE LA CIENCIA  
MEXICO

inferior a la altura de las procoxas (Fig. 38); con un proceso postcoxal triangular y translucido (Fig. 38).

**Xantholinini**

*Neohypnus* sp.

**Aspecto general:** color negro; superficie brillante; cuerpo delgado; longitud 7.5-8 mm (Fig. 74).

**Cabeza:** ensanchándose hacia la base; punturas sedíferas profundas, la mayoría esparcidas por detrás de los ojos, parte media con escasas punturas; sedas oculares más cercanas a los ojos que entre sí, separadas por más de tres veces la distancia a los ojos; con un surco originándose de cada cavidad antenal y extendiéndose hasta la mitad de la longitud ocular. Cavidades antenales localizadas adelante de los ojos, más cercanas entre sí que a ellos; antenas rebasando ligeramente la longitud de la cabeza cuando están dirigidas hacia la parte posterior, artejo basal claviforme, aproximadamente tan largo como los siguientes cuatro juntos, siguientes artejos cortos y redondeados. Palpos maxilares y labiales con los artejos alargados. Región gular con punturas profundas y esparcidas.

**Pronoto:** aproximadamente tan largo y ancho como la cabeza, estrechándose hacia la parte posterior; con más de diez sedas largas cercanas a los bordes laterales; con cuatro pares de punturas dorsales y varias laterales; líneas superior e inferior del hipomeron separadas.

**Elitros:** ligeramente más anchos que el pronoto y con sedas cortas en su base; escutelo en forma de "U", con microcultura ondulada; cada élitro con una estría de punturas longitudinales en la parte media que corre casi toda su longitud y varias dispersas que son más abundantes en los bordes laterales internos.

**Esternones:** prosternón con una placa esclerosada adelante de él, dando la apariencia de estar dividida en dos escleritos (Fig. 37); mesosternón pequeño, ligeramente proyectado entre las mesocoxas; metasternón grande, prolongado entre las mesocoxas, dividido en su parte media por una estría longitudinal.

**Patas:** pro y mesocoxas alargadas, metacoxas cónicas; mesofémures ligeramente más anchos que los pro y metafémures; tibias casi iguales, con muchas espinas y sedas; mesotarsos ligeramente más largos que los pro y metatarsos; todos con el tarsómero apical de mayor longitud, tan largo como los tres anteriores juntos, primeros cuatro casi iguales.

**Abdomen:** segmentos apicales con mayor densidad de sedas largas en los márgenes laterales; quinto segmento visible de mayor longitud que todos.

**Comentarios:** esta especie se puede caracterizar por su coloración negra, superficie dorsal brillante, con punturas profundas y esparcidas; antenas cortas, con el artejo basal más largo que todos, sedas oculares más cercanas a los ojos que entre si, prosternón con una placa esclerosada adelante de él y segmentos abdominales con abundantes sedas largas en la región apical.

## **MELOLONTHIDAE**

### **Cetoniinae**

#### **Cetoniini**

*Euphoria dimidiata* (G. y P.), 1833

**Monogr. Cétoin.: 275**

**Apariencia general:** cabeza, pronoto, mesoepímeros, escutelo y región ventral negros; élitros con la región anterior anaranjada y la posterior negra; pilosidad y punteado denso, sedas esternales, del pigidio y patas más largas y densas; longitud 11-13 mm, anchura máxima al nivel de los élitros 5-5.5 mm (Fig. 77).

**Cabeza:** pequeña, sin cuernos o carinas; con sedas largas en la parte basal dirigidas hacia atrás; superficie fuertemente rugosa. Base de las antenas visibles en vista dorsal. Clípeo casi rectangular, ligeramente levantado en los márgenes (Fig. 49). Artejos apicales de los palpos maxilares y labiales casi iguales en anchura, ligeramente más largos los maxilares, en algunos ejemplares sobresalen del clípeo.

**Pronoto:** más de dos veces el largo de la cabeza; tan ancho en su base como su longitud; con pilosidad densa y punteado ancho, excepto por una pequeña región basal lisa, con su borde recurvado hacia adentro, en contacto con el escutelo.

**Elitros:** con escutelo grande y liso, excepto por las punturas cercanas a la base; mesoepimerón visible dorsalmente; élitros con pilosidad densa y punteado setífero conspicuo; márgenes laterales con una escotadura que expone el metapimerón, también de color negro; con dos carinas longitudinales tenues y lisas, que son más evidentes en la región posterior, las cuales no alcanzan ningún borde.

**Esternones:** prosternón pequeño, con una carina longitudinal media; mesosternón proyectado entre las mesocoxas, más ancho que largo, liso, borde posterior escotado para la recepción del metasternón, que es de mayor tamaño, liso, con forma pentagonal y dividido en su parte media por una estría longitudinal.

**Patas:** procoxas largas, mesocoxas más largas que procoxas, metacoxas pequeñas y planas; profémures largos y anchos en su base; mesofémures más delgados y largos que profémures, metafémures más anchos que profémures y mesofémures; protibias con tres proyecciones en su cara externa, meso y metatibias con una muesca en la cara externa y dos espolones apicales; tarsos alargados, más largos los apicales.

**Abdomen:** primer esternito abdominal con su parte anterior aguda y ligeramente proyectada entre las metacoxas; esternitos con las partes laterales muy pilosas; pigidio expuesto, densamente piloso.

**Comentarios:** se pueden mencionar como características distintivas de esta especie el patrón de coloración dorsal comentado; carencia de proyecciones en la cabeza y pronoto; la forma del clípeo; presencia de escotadura epipleural y mesoepímeros y escutelo visibles dorsalmente.

*Euphoria biguttata* G. y P. 1833

Monogr. Cétoin.: 274

**Comentarios generales:** las principales diferencias respecto a *E. dimidiata* son: longitud 16-17 mm, anchura elitral máxima 10 mm; parte posterior media de la cabeza lisa; clípeo casi trapezoidal, con el ápice ligeramente sinuoso (Fig. 51); pronoto anaranjado con una mancha negra longitudinal central que lo divide en dos regiones laterales anaranjadas, mancha negra más ancha posteriormente y delgada anteriormente, continuándose hacia los lados sin sobrepasar el ancho de la cabeza (Figs. 52 y 75); márgen posterior bordeado por una franja oscura que se continúa ligeramente a los bordes laterales; pronoto con punteado y pilosidad esparcida en la región central-apical y punteado denso hacia la región anterior-lateral; élitros negros, con punteado amplio y esparcido, pilosidad escasa, sedas pequeñas; cada uno con una mancha anaranjada ligeramente en posición anterior e interna de forma redonda que no alcanza ningún márgen (Fig. 52); cada élitro con siete marcas gredosas transversales cercanas a los márgenes laterales, sólo la quinta, fusionada con la sexta (contando de arriba a abajo) logra llegar

cerca del márgen interno, las demás no rebasan la mitad de la anchura elítral (Fig. 52); en ocasiones algunas otras marcas se fusionan o reducen y no son distinguibles las siete; cada élitro con otra marca gredosa casi cuadrada en la región posterior cubriendo todo el ángulo interno; metaepimerón en ocasiones con una pequeña marca gredosa; pigidio con dos pequeñas marcas gredosas, una a cada lado cercanas a los ángulos anteriores; protibias con proyecciones externas largas y delgadas, espolón apical menos largo que los dos tarsómeros basales respectivos; esternitos abdominales dos a cinco con manchas gredosas a los lados.

*Euphoria canescens* (G. y P.), 1833

Monogr. Cetoïn.: 277.

Comentarios generales: muy similar a *E. dimidiata* en cuanto a tamaño, coloración y pilosidad (Fig. 76); las principales características que permiten diferenciarla son: clípeo triangular y alargado, con el ápice redondeado (Fig. 50); pronoto con una línea media longitudinal lisa y una línea gredosa en cada borde lateral; élitros con siete marcas gredosas transversales que tocan el márgen externo, algunas fusionadas o reducidas y sólo las primeras dos o tres anteriores se aproximan al márgen interno; élitros negros con una mancha anterior anaranjada en cada uno que no alcanzan la región humeral ni los márgenes laterales; pigidio completamente gredoso; proyecciones de las protibias más largas y agudas que en *E. dimidiata*, pero menores que en *E. biguttata*.

#### Gymnetini

*Hologymnetis cinerea* (G. y P.), 1833.

Coleopts. Bull., 46(2): 168.

Comentarios generales: esta especie es referida por Deloya (1986, 1988) como *Cineretis cinerea*, sin embargo, Ratcliffe y Deloya (1992) sinonimizan *Cineretis* a *Hologymnetis* y proporcionan una clave dicotómica para la separación de las especies del género, descripciones y análisis biogeográfico y filogenético. Por ello, en este trabajo sólo se comentan las características más distintivas (Fig. 78): longitud 18-20 mm; cabeza sin procesos frontales; base de las antenas visibles dorsalmente; clípeo casi cuadrado, ápice ligeramente escotado; región ventral negra y brillante; dorso unicolor, puede ser gris, verde-olivo, café claro u oscuro, hasta casi negro, aterciopelado, en pocas ocasiones fuertemente punteado; mesoepímeros evidentes dorsalmente; con una escotura lateral; escutelo cubierto por el pronoto y metatarsos ligeramente más cortos que las tibiae respectivas o casi iguales.





72



73



74



75



76



77

Figuras 72-77. 72-74 Staphylinidae: 72-*Philonthus alius*, 73-*Platydracus fulvomaculatus*, 74-*Neohypnus* sp., 75-77 Melolonthidae: 75-*Euphoria biguttata*, 76-*E. canescens*, 77-*E. dimidiata*.

## PASSALIDAE

### Passalinae

#### Passalini

*Ptichopus angulatus* (Percheron, 1835)

(Percheron), **Libr. de Albert Mercklein, Paris: 84**

**Comentarios generales:** esta especie ha sido ampliamente estudiada por Reyes-Castillo (1970), Deloya (1987) y Delgado (1989). El primer autor realiza descripciones genéricas de la familia en donde destaca que este género incluye dos especies, las cuales "muestran grandes diferencias entre sí, e incluso *P. angulatus* es una especie con gran variabilidad en algunos de sus caracteres, sobre todo en la longitud total del insecto y tamaño y forma del edeago. Esta última especie es necesario estudiarla a fondo para definir sus límites y aclarar los posibles problemas nomenclaturales que se presenten al revalidarse alguno de los numerosos sinónimos, ya que sin duda se agrupa actualmente con el nombre de *P. angulatus* (Percheron) a un complejo de especies" (Reyes-Castillo, 1970). Sus características más distintivas (Fig. 79) son: labro biescotado, protibias fuertemente ensanchadas, pubescencia escasa, coloración negra con élitros y patas rojizos, longitud 29-32 mm.

## SCARABAEIDAE

### Scarabaeinae

#### Aphodiinae

#### Aphodiini

*Aphodius dugesi* Bates, 1887.

**Biol. Cen. Amer. Ins. Col. 2(2): 86**

**Aspecto general:** cuerpo negro; apéndices rojizos; dorso glabro, sedas largas en la región ventral; punteado fino y disperso, excepto en el pronoto que tiene punturas profundas y esparcidas; longitud 4.5-5 mm (Fig. 80).

**Cabeza:** márgenes laterales muy redondeados, escotadura poco sinuosa; con punturas finas y esparcidas; con un reborde enfrente de los ojos y un levantamiento redondeado en la parte media anterior evidente en vista lateral. Palpos maxilares con el artejo apical alargado, plano y ancho. Palpos labiales inconspicuos.

**Pronoto:** aproximadamente una y media veces la longitud de la cabeza; márgenes laterales estrechándose hacia la base; con punteado fino y esparcido, y punteado disperso y profundo muy evidente; ángulos anteriores obtusos y posteriores rectos.

**Élitros:** aproximadamente dos veces la longitud del pronoto; casi iguales en anchura; escutelo triangular y largo; cada élitro con nueve estrías longitudinales, la más externa uniéndose en la parte anterior con el borde elitral, siguiente sin tocar el borde anterior, alcanzando tres cuartos de la longitud elitral, siguientes dos mucho más cercanas al borde anterior, sin tocarlo, siguientes estrías alcanzando el borde anterior y todas parten del borde posterior; punteado inconspicuo.

**Esternones:** prosternón carinado en la parte central, con su ápice en forma de "V" invertida; mesosternón largo, con punteado esparcido, proyectándose casi dos tercios sobre las mesocoxas; metasternón casi liso, con una estría media longitudinal hundida en la parte media.

**Patas:** profémures alargados, meso y metafémures aplanados y anchos; protibias fuertemente ensanchadas, con tres proyecciones anchas en su cara externa, espolón apical más largo que los primeros dos tarsómeros juntos; meso y metatibias anchas en su ápice, con dos escotaduras y espinas casi iguales en longitud (Fig. 54); protarsos con el primer tarsómero de menor longitud y último el más largo, meso y metatarsos con el primer tarsómero tan largo como los tres siguientes juntos.

**Abdomen:** pigidio y esternitos con sedas largas y finas.

**Comentarios:** las características sobresalientes de esta especie son: ausencia de tubérculos o carinas frontales (a excepción del levantamiento redondeado que se observa lateralmente, el cual es muy pequeño), punteado dorsal fino y esparcido, pronoto además con punturas profundas y dispersas, y coloración oscura.

#### **Euparini**

*Ataenius holopubescens* Hinton, 1938.

**Revist. Ent., 8: 124.**

**Aspecto general:** color café-rojizo a grisáceo; sedas cortas, gruesas y amarillentas en todo el cuerpo; punteado setífero denso en cabeza y pronoto; protibias ensanchadas; longitud aproximada 4 mm (Fig. 81).

**Cabeza:** más ancha que larga; bordes laterales ensanchándose hacia la región posterior,

adelante de los ojos se estrechan gradualmente hasta bordearlos por la parte interna, parte anterior media con una escotadura amplia en forma de "U". Ojos posteriores, tocando el pronoto. Base de las antenas, mandíbulas y labro ocultas por los márgenes expandidos, no visibles dorsalmente. Palpos maxilares y labiales sobresaliendo adelante de la escotadura, artejos alargados. Cuello no evidente.

**Pronoto:** longitud aproximadamente una y media veces el largo de la cabeza, más ancho que ésta; ángulos anteriores obtusos, proyectados hacia adelante, posteriores casi rectos; punteado y pilosidad más densa que en la cabeza.

**Elitros:** aproximadamente dos veces la longitud del pronoto; escutelo pequeño, con forma de "U"; eplipleura elitral amplia en la parte anterior y estrecha en la posterior; cada élitro con diez estrías longitudinales, sedas presentes sólo en el espacio intercostal.

**Esternones:** prosternón carinado en la parte media, con sedas largas sobre la carina, cóncavo a cada lado de ella; mesosternón proyectado entre las mesocoxas casi tres cuartos de su longitud, con una estría ligeramente carinada en la parte posterior; metasternón levemente proyectado entre las mesocoxas, con una estría longitudinal hundida y una a cada lado inclinada, también hundida, con punteado denso.

**Patas:** procoxas cónicas, mesocoxas alargadas, metacoxas planas y largas; profémures más anchos que los meso y metafémures; protibias anchas, con tres espinas apicales grandes, espolón apical más largo que el primer tarsómero; meso y metatibias largas, anchas en el ápice, con dos espolones apicales más pequeños que el primer tarsómero correspondiente (Fig. 55); protarsos con el primer y último tarsómero alargados; meso y metatarsos con el primer tarsómero tan largo como los tres siguientes juntos, último más largo que los tres anteriores.

**Abdomen:** pigidio con un canal medio longitudinal.

**Comentarios:** las características distintivas de esta especie son: el patrón de pilosidad y coloración anteriormente comentados, número de estrías elitrales y ausencia de carinas transversales en las metatibias (Deloya, 1987; Delgado, 1989).

#### **Ceratocanthinae**

*Clootus nassutus* **Bates, 1887.**

**Ent. Monthl. Mag., Vol. 24, pp. 62-63. .**

**Aspecto general:** cuerpo globular, capaz de doblarse sobre su región ventral hasta

constituir una hemiesfera; superficie dorsal lisa; coloración dorsal verde-metálico, coloración ventral cobriza con tonalidades verdosas en el ápice de las tibias; patas con sedas gruesas y esparcidas; región ventral con sedas finas y esparcidas; longitud 3.5-4.5 mm (Fig. 82).

**Cabeza:** porción más ancha de la cabeza por delante de los ojos, estrechándose hacia el frente y hacia atrás. Clípeo con una pequeña depresión paralela al borde; con punteado profundo y esparcido en los bordes posteriores y a lo largo del clípeo. Ojos pequeños, ubicados posteriormente en una escotadura del borde lateral, con un pequeño reborde en la parte media por detrás de la escotadura clipeal. Base de las antenas y partes bucales no visibles dorsalmente.

**Pronoto:** más ancho que la cabeza; ángulos anteriores proyectados hacia ella, obtusos; ángulos posteriores bien marcados, casi rectos; con un surco transversal cercano al borde anterior.

**Elitros:** escutelo triangular y amplio, con punteado disperso en su base; con tres estrías longitudinales en cada élitro y punturas finas arregladas en estrías cercanas al borde interno y región anterior, poco evidentes.

**Esternones:** prosternón, mesosternón y metasternón pequeños, sin variaciones evidentes.

**Patas:** procoxas redondeadas y pequeñas, mesocoxas casi cuadradas y pequeñas, metacoxas transversas, casi tan largas como los metatrocánteres; profémures ligeramente más anchos que mesofémures y menos que metafémures, sin espinas en su borde interno, meso y metafémures con una pequeña espina en su borde interno; tibias anchas apicalmente, protibias con varias proyecciones anchas en el borde externo, meso y metatibias con proyecciones finas; tarsos alargados.

**Abdomen:** con cinco esternitos abdominales de corta longitud.

**Comentarios:** las características distintivas son: forma globular del cuerpo, capaz de doblarse sobre su región ventral hasta constituir una hemiesfera, coloración dorsal verde metálico, ventral cobriza con tonalidades verdosas en el ápice de las tibias, el patrón de estrías elitrales y ángulos posteriores del pronoto bien marcados. Varias de estas características son consideradas por Morón (1979) para el género.

**Scarabaeinae**

**Onthophagini**

*Onthophagus rufescens* Bates, 1887

**Biol. Centr. Amer. Ins. Col. II, 2:78**

**Aspecto general:** color café oscuro, casi negro; cabeza sin cuernos, con una débil carina transversal en la parte posterior de la cabeza; pronoto sin proyecciones; élitros con estrías longitudinales ténues; longitud 5-6 mm (Fig. 83).

**Cabeza:** hembras con una carina transversal cercana a la base y otra más pequeña en la parte media, machos sin carinas; margen lateral expandido adelante de los ojos y con apariencia semicircular, ligeramente levantado; punteado denso y microcultura reticulada; pilosidad abundante en los márgenes. Clípeo expandido, ocultando, en vista dorsal, las mandíbulas y la base de las antenas. Palpos maxilares con el artejo apical de mayor longitud. Palpos labiales con el artejo apical aciculado.

**Pronoto:** con punteado umbilicado y pilosidad densa; con un hueco evidente a cada lado, cercanos a la parte posterior y al margen lateral, con un pequeño levantamiento hacia el lado externo de cada hueco; bordes laterales continuándose posteriormente sin formar ángulos, dando una apariencia semicircular; ángulos anteriores ligeramente obtusos.

**Élitros:** ligeramente más estrechos que el pronoto; cada uno con siete estrías longitudinales débiles, con apariencia de ser dobles; con una mancha rojiza a cada lado de los élitros, cercana a la región humeral y otra a cada lado cercana a la región posterior, en ocasiones poco distinguibles; pilosidad densa, sedas cortas y gruesas, amarillentas.

**Esternones:** prosternón corto y con una carina delgada que se proyecta hacia las procoxas; mesosternón corto, sin proyectarse y con una estría longitudinal ténue; metasternón amplio y proyectándose muy cerca de la base de las mesocoxas, dividido longitudinalmente por una estría hundida posteriormente.

**Patas:** pilosas y con punturas amplias en fémures; procoxas cónicas, mesocoxas alargadas y anchas, metacoxas tan largas o más que los metafémures y planas; profémures alargados; meso y metafémures delgados en la base y ápice, anchos en el centro; protibias con cuatro lóbulos expandidos en el margen externo y varios pequeños cercanos a la base; meso y metatibias delgadas en su base y muy anchas en su ápice, con un espolón apical (Fig. 53);



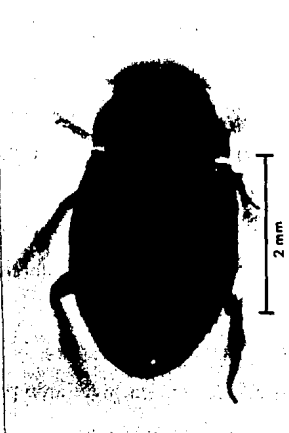
78



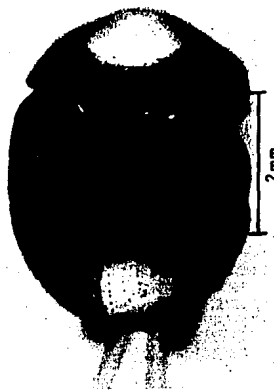
79



80



81



82



83

**Figuras 78-83.** 78-*Hologymnetis cinerea* (Melolonthidae), 79-*Ptichopus angulatus* (Passalidae), 80-83 Scarabaeidae: 80-*Aphodius dugesi*, 81-*Ataenius holopubescens*, 82-*Cloeotus nassutus*, 83-*Onthophagus rufescens*.

tarsómeros alargados.

**Abdomen:** pigidio piloso y con punteado similar al del pronoto y élitros.

**Comentarios:** esta especie se puede caracterizar por los siguientes aspectos: coloración café oscuro; márgenes de la cabeza redondeados; superficie dorsal pilosa y con punteado umbilicado denso; ausencia de cuernos y proyecciones en la cabeza y pronoto (sólo las carinas transversales en la parte posterior y media en hembras); mandíbulas y base de las antenas ocultas por el clípeo; artejo apical de los palpos labiales reducidos; ángulos anteriores del pronoto ligeramente obtusos, posteriores poco distinguibles y protibias con un sólo espolón apical (Deloya, 1987; Delgado, 1989).

## ALLECULIDAE

### Alleculinae

#### *Hymenorus* sp.

**Aspecto general:** color café-rojizo; densa pilosidad fina y brillante; punteado denso en el pronoto; cabeza pequeña; longitud 5.5-6 mm (Fig. 84).

**Cabeza:** con punteado amplio y menos denso que en el pronoto. Ojos prominentes y bien separados entre sí. Antenas insertadas muy cercanas a los ojos, moniliformes, artejo basal más largo que el segundo, que es pequeño, tercero y cuarto más largos que anchos, restantes casi cuadrados. Frente estrecha en la parte anterior. Clípeo casi rectangular. Mandíbulas no evidentes dorsalmente. Palpos maxilares sobresaliendo dorsalmente, artejo apical expandido, trianguliforme. Palpos labiales con el artejo apical expandido. cuello no evidente.

**Pronoto:** más ancho que largo, aproximadamente una y media veces el largo de la cabeza en la región apical; ángulos anteriores poco evidentes, dando la apariencia de arco por ser continuo con los laterales; ángulos posteriores rectos; margen basal bisinuoso o con un lóbulo recurvado hacia los élitros.

**Élitros:** casi iguales en anchura que el pronoto y aproximadamente dos veces o más de su longitud; escutelo redondeado; epipleura elitral continua; cada élitro con diez estrías longitudinales de punturas, la más interna es pequeña, parte de la región anterior y no rebasa la mitad de la longitud elitral, restantes recorriendo toda la longitud elitral; con pilosidad abundante y refringente.



**Esternones:** prosternón grande; densamente punteado, carinado y proyectado totalmente entre las procoxas; mesosternón hundido en la parte anterior y con una ténue estría longitudinal, levantado en la posterior, proyectado entre las mesocoxas, sin rebasarlas, densamente punteado; metasternón casi dos veces la longitud del mesosternón; densamente punteado; dividido por una estría media longitudinal que no alcanza el margen posterior, que está escotado en forma de "V" para la recepción del primer esternito abdominal.

**Patas:** procoxas globulares, mesocoxas ligeramente alargadas y metacoxas casi planas; fémures, tibias y tarsos largos, ligeramente más los de las metapatas; mesotarsos más largos que los protarsos; protarsos con el tercer tarsómero dilatado; mesotarsos con el tercero y cuarto tarsómero dilatados; metatarsos con el tercero dilatado, basal tan largo como los tres siguientes juntos.

**Abdomen:** primer esternito proyectado entre las metacoxas y recibido por la porción posterior del metasternón; penúltimo esternito con los lados externos proyectados posteriormente hacia el último esternito y último esternito más largo.

**Comentarios:** las características más importantes de esta especie son: forma del cuerpo oval; superficie dorsal pubescente; ojos transversos; artejo apical de los palpos maxilares triangular y estrecho; artejos antenales ligeramente alargados; prosternón horizontal y sólo el tercero o cuarto tarsómero de las propatas del macho lobulado. Campbell (1971) considera algunas de las características mencionadas para el género.

## CERYLONIDAE

### *Lapethus* sp.

**Aspecto general:** cuerpo convexo; superficie dorsal glabra; punteado esparcido en la cabeza, denso y fino en el pronoto, élitros con punturas amplias, arregladas en estrías; color café-rojizo, algunos con manchas o tonalidad más oscura; longitud 1.5-1.8 mm (Figs. 59 y 85).

**Cabeza:** pequeña; punteado esparcido. Ojos posteriores. Cavidades antenales visibles dorsalmente, antenas con ocho artejos, los dos apicales formando una maza abrupta (Fig. 14), con densa pilosidad y ápice puntiagudo, primeros artejos cubiertos ventralmente por el pronoto. Palpos maxilares evidentes en frente del clípeo, artejo apical aciculado, tercero largo y ancho, segundo y primero pequeños. Palpos labiales similares en forma a los maxilares (Fig. 59).

**Pronoto:** más de dos veces de la longitud de la cabeza en su parte media; con denso punteado fino; ancho posteriormente, parte media posterior ligeramente recurvada hacia los élitros; ángulos anteriores obtusos y en contacto con los ojos (Fig. 59).

**Elitros:** aproximadamente dos veces el largo del pronoto, anchos en la región anterior que es, a su vez, ligeramente más ancha que el pronoto; con seis estrías de punturas que parten de la región anterior, la más interna llega a más de la mitad de la longitud elitral, las siguientes progresivamente con menor longitud que la interna, llegando la más externa aproximadamente a la mitad de la longitud elitral (Fig. 59); epipleura elitral continua.

**Esternones:** prosternón región anterior ancha para la recepción de la cabeza; con cavidades antenales largas, situadas lateralmente y formadas por la parte anterior del hipomérón; ápice proyectado entre las procoxas; mesosternón pequeño y ligeramente escotado para la recepción del prosternón; metasternón largo y ancho, con punteado fino y esparcido, y una línea femoral a cada lado.

**Patas:** pro y mesocoxas redondeadas, metacoxas cónicas; fémures anchos, ligeramente mayores los metafémures; tibias más delgadas que fémures, protibias más anchas que meso y metatibias; fórmula tarsal 4-4-4; tarsos con el primer tarsómero mayor que el segundo y tercero, que son los más pequeños, cuarto el más largo (Fig. 59).

**Abdomen:** primer esternito mayor que los siguientes cuatro, con una línea femoral a cada lado.

**Comentarios:** esta especie se caracteriza por presentar una superficie glabra; inserción antenal expuesta; antenas con ocho artejos; maza antenal compacta, formada de dos artejos; artejo apical del palpo maxilar aciculado, tercero más largo y ancho que el segundo; protórax con cavidades antenales ventrales y largas, situadas lateralmente y formadas por la parte anterior del hipomérón; metasternón y primer esternito abdominal con líneas femorales; procoxas pequeñas y redondeadas; fórmula tarsal 4-4-4; primer esternito abdominal más grande que cualquier otro.

Hinton y Ancona (1934) colectaron a *Lytopeplus ferrugineus* (sinonimizado a *Lapethus*) en depósitos de *A. mexicana* de Cuernavaca y realizaron su descripción, la cual presenta algunas diferencias con la especie de este trabajo, las principales son: tercer artejo de los palpos maxilares menos largo y ancho que segundo, maza antenal menos abrupta, metatibias más largas

y delgadas que mesotibias, protarsos aparentemente con tres tarsómeros; además, no se incluyen mayores detalles morfológicos que ayuden a diferenciarla.

"Algunas especies han sido registradas de nidos de hormigas, dos especies de *Lapethus* han sido recolectadas en un gran número en los depósitos de las hormigas cultivadoras *A. mexicana*" (Lawrence and Stephan, 1975). No se mencionan las especies.

## TENEBRIONIDAE

### Tenebrioninae

#### Opatrini

*Bycrea villosa* Pascoe, 1868.

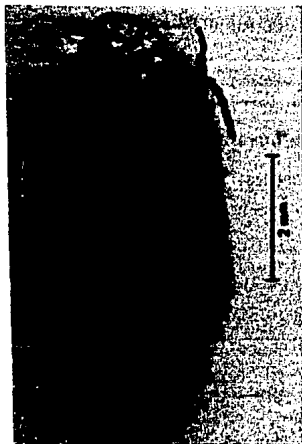
Proc. Ent. Soc. London: 12

**Apariencia general:** forma ovalada; cuerpo densamente piloso, sedas amarillentas y largas; élitros con manchas rojizas y sedas amarillentas en ellas y manchas negras con escasa pilosidad; longitud 6.5-7 mm (Fig. 86).

**Cabeza:** ancha en la parte anterior de los ojos, estrechándose hacia su base; margen anterior recurvado y con una escotadura media en forma de "U" amplia; sedas decumbentes hacia atrás, punteado setífero denso y profundo. Base de las antenas ocultas, no evidentes en vista dorsal, antenas pequeñas, ligeramente con menor longitud que el ancho máximo de la cabeza, primer artejo tan largo como los siguientes cuatro juntos, segundo el más pequeño de todos, los cinco restantes transversos. Labro distinguishible bajo la frente, que oculta a las mandíbulas y palpos labiales en vista dorsal, con densas sedas finas en su ápice. Pueden sobresalir los palpos maxilares, que presentan el último artejo dilatado.

**Pronoto:** más largo y ancho que la cabeza; pilosidad y punteado denso; márgen anterior recurvado hacia adentro, con los ángulos obtusos; ángulos posteriores rectos; márgen basal con la parte media central recta y a cada lado con una escotadura ténue; con una área longitudinal hundida a cada lado, cercanas a los bordes laterales.

**Elitros:** más de dos veces el largo del pronoto, casi iguales en anchura; escutelo liso y pequeño; con seis estrías longitudinales de punturas distinguishibles a partir de la parte central anterior; cerca del borde externo con punturas dispersas; epipleura elitral separada en toda su longitud; bordes laterales con sedas más largas.



84



85



86

**Figuras 84-86.** 84-*Hymenorus* sp. (Alleculidae), 85-*Laphetus* sp. (Cerylonidae), 86-*Bycraa villosa* (Tenebrionidae).

**Esternones:** prosternón expandido lateralmente, carinado centralmente y proyectado entre las procoxas; mesosternón poco expandido lateralmente, levantado a cada lado, cubriendo la parte externa de las mesocoxas, levemente proyectado entre ellas y dividido en la parte media por una tenue carina longitudinal; metasternón levemente proyectado en las mesocoxas, dividido en su parte media por una estría longitudinal, escotado posteriormente para la recepción del primer esternito abdominal.

**Patas:** pro y mesocoxas globulares, metacoxas aplanadas; profémures casi rectangulares, protibias delgadas en su base y ensanchadas apicalmente, espolones muy pequeños, protarsos con los primeros cuatro tarsómeros dilatados, último tan largo como los tres anteriores juntos; mesofémures, metafémures, mesotibias y metatibias alargados; fórmula tarsal 5-5-4.

**Abdomen:** primer esternito visible proyectado entre las metacoxas, con su parte anterior en forma de "U" invertida; último esternito visible de mayor anchura que los anteriores.

**Comentarios:** es relativamente fácil reconocer esta especie por su densa pilosidad larga y brillante; coloración café-rojizo y forma del cuerpo ovalada.

## Pedinini

*Blapstinus fortis* LeConte, 1878.

Proc. Amer. Philos. Soc. 17:420

**Aspecto general:** coloración negra a café-oscuro; cabeza y pronoto con denso punteado profundo, élitros con punteado doble, profundo y ancho arreglado en estrías y denso y fino en las interestrías; longitud 9-10 mm.

**Cabeza:** región posterior ligeramente más estrecha que al nivel de los ojos; canto ocular dividiendo totalmente a los ojos; margen anterior escotado, sobresaliendo el labro de color rojizo. Inserción antenal no visible dorsalmente, artejos antenales ligeramente anchos y cortos hacia el ápice, segundo el de menor longitud y tercero el de mayor longitud. Palpos maxilares visibles dorsalmente, con el artejo apical ensanchado, de forma triangular. Palpos labiales reducidos.

**Pronoto:** más ancho y largo que la cabeza; margen basal ligeramente bisinuoso (Fig. 56); ángulos anteriores proyectados hacia adelante, agudos; ángulos posteriores menos proyectados hacia atrás, agudos; márgenes laterales ligeramente curvos.

**Élitros:** más anchos que el pronoto y más de dos veces su longitud; escutelo pequeño y triangular; con punteado doble, profundo y ancho arreglado en estrías y denso y fino en las interestrías; con nueve estrías que recorren toda la longitud elitral, juntándose en la región basal (Fig. 56); epipleura elitral amplia, recorriendo toda la longitud elitral.

**Esternones:** prosternón proyectado entre las procoxas, sobrepasándolas; mesosternón con una estría media longitudinal anterior, proyectándose entre las mesocoxas, llegando a la mitad de su longitud, con la parte media posterior hundida; metasternón dividido longitudinalmente por una estría, proyectándose hasta la mitad de las mesocoxas, región media basal escotada.

**Patas:** procoxas pequeñas, redondeadas, mesocoxas redondeadas, más grandes que procoxas, metacoxas transversas, más grandes que las anteriores; fémures más anchos que todos los artejos, más largos los metafémures y pequeños los profémures; tibias alargadas, sin espinas; protarsos con los primeros tres tarsómeros transversos; machos con los primeros cuatro tarsómeros de las propatas más anchos que en hembras; mesotarsos con el mismo patrón que protarsos; metatarsómeros alargados.

**Abdomen:** primer esternito proyectándose casi hasta la mitad de las metacoxas, con una

fina membrana entre los esternitos tres a cinco.

**Comentarios:** esta especie se caracteriza por presentar ojos enteramente divididos; tercer artejo antenal más largo que cualquier otro; artejo apical del palpo maxilar triangular; base del pronoto bisinuoso; epipleura elitral alcanzando el ángulo sutural; escutelo triangular; procoxas redondeadas, mesocoxas con el trocánter visible, metacoxas transversas, protarsos del macho dilatados y protibias rectas y con una fina membrana visible entre los esternitos abdominales tres, cuatro y cinco. Varias características comentadas son consideradas por Arnett (1968) para el género.

*Conibius uniformis* Casey, 1907.

Proc. Washington Acad. Sci., Vol. 9, pp. 275-522.

**Aspecto General:** cuerpo alargado y robusto; coloración negra; superficie dorsal y ventral densamente punteada, punturas finas; élitros, además, con punturas amplias arregladas en estrías; cuerpo glabro; antenas robustas; longitud aproximada 5 mm.

**Cabeza:** canto ocular dividiéndose completamente a los ojos; márgenes laterales expandidos posteriormente; margen anterior escotado; labro pequeño sobresaliendo de la escotadura; se aprecia tenuemente una estría curva que va de un borde lateral al otro. Inserción antenal no visible dorsalmente, artejo basal de las antenas redondeado y más grande que el segundo, éste redondeado y de menor tamaño que todos, tercero el más largo de todos, siguientes artejos progresivamente más anchos. Artejo apical de los palpos maxilares expandido, campaniformes, artejos anteriores cortos y robustos. Palpos labiales reducidos.

**Pronoto:** más largo y ancho que la cabeza, márgenes laterales curvos, haciéndose ligeramente más anchos hacia la parte anterior, ángulos anteriores y posteriores rectos (Fig. 58).

**Elitros:** casi iguales en anchura que el pronoto; aproximadamente dos veces su longitud; con ocho estrías ténues de punturas en cada uno (Fig. 58), epipleura elitral amplia, recorriendo toda la longitud elitral; escutelo corto y ancho (Fig. 58). Sin alas metatorácicas.

**Esternones:** prosternón con la parte media posterior puntiaguda y proyectada entre las procoxas, rebasándolas, con los lados densamente fimbriados; mesosternón pequeño, parte media anterior con una estría lisa longitudinal, seguida por una parte hundida, región posterior proyectada a la mitad de las mesocoxas, en contacto con el metasternón, metasternón proyectado anteriormente hasta la mitad de las mesocoxas.

**Patas:** pro y mesocoxas redondeadas, metacoxas oblongas y las más separadas; fémures largos y anchos apicalmente; protibias más cortas y anchas apicalmente que meso y metatibias; protarsos y mesotarsos con los primeros cuatro tarsómeros cortos y anchos, apical alargado; metatarsos con el tarsómero basal y apical alargados.

**Abdomen:** primer esternito con la parte media anterior proyectada entre las metacoxas y en contacto con el metasternón, cuarto esternito el menos ancho de todos y quinto el más ancho.

**Comentarios:** las características distintivas son: cuerpo robusto, oval-alargado; escutelo corto y ancho; carencia de alas metatorácicas; prosternón con los lados densamente fimbriados y protibias anchas apicalmente, en forma triangular. Arnett (1968) toma en cuenta varias de estas características para el género.

## FAMILIA NO DETERMINADA

### Coleoptera sp.

**Aspecto general:** cuerpo convexo; superficie dorsal glabra y brillante, con punturas fina y esparcida; color café-rojizo; longitud aproximada 1.2 mm (Fig. 60).

**Cabeza:** pequeña; ligeramente hipognata; una línea oscura transversal al nivel de las fosas antenales separa la frente del clipeo (Fig. 60). Antenas alcanzando el margen anterior del pronoto cuando se dirigen hacia atrás, cavidades antenales visibles dorsalmente, más cercanas a los ojos que entre sí, antenas con once artejos, basal más ancho que todos, del noveno al onceavo claviformes, maza con los artejos bien separados entre sí, (Fig. 15). Palpos maxilares con el artejo apical alargado. Mandíbulas no visibles dorsalmente.

**Pronoto:** ligeramente más largo y ancho que la cabeza; borde anterior y posterior recurvados hacia los élitros; ángulos anteriores obtusos y posteriores rectos.

**Elitros:** aproximadamente dos veces la longitud del pronoto y ligeramente más anchos que él, estrechándose hacia la región basal; escutelo redondeado con el ápice agudo; punteado fino y esparcido (Fig. 60).

**Esternones:** prosternón ligeramente proyectado anteriormente para la recepción de la parte posterior de la cabeza, región posterior ligeramente escotada para la recepción del mesosternón; mesosternón proyectado ligeramente entre las procoxas, pequeño, separando a las

mesocoxas más que a las procoxas. metasternón amplio, ligeramente menos largo que la longitud de los esternitos abdominales.

**Patas:** procoxas alargadas, mesocoxas subcónicas, metacoxas planas y alargadas, muy separadas entre sí; fémures anchos, alargados y planos; tibias delgadas y largas; fórmula tarsal 5-5-5; primeros cuatro tarsómeros casi iguales, apical tan largo como los tres anteriores juntos.

**Abdomen:** con escasas sedas finas; primer esternito más ancho que los siguientes, con su parte anterior rectangular y proyectada entre las metacoxas.

**Comentarios:** no fue posible la determinación de estos ejemplares, a pesar de que algunos especialistas los revisaron y se elaboró su descripción (incluyendo la figura), debido a que parte de sus características coinciden con la diagnosis de varias familias (como Nitidulidae, Cerylonidae, Colydidae, principalmente), pero otras fueron totalmente diferentes. Por ejemplo, la fórmula tarsal y antenas con once artejos (los tres apicales claviformes) los asemejan a Nitidulidae; sin embargo, las procoxas alargadas y prosternón proyectado para la recepción de la cabeza, no se presentan en esta familia. En una vista general, se puede confundir con el cerilónido *Lapethus* sp., sin embargo, se distingue fácilmente por el número de artejos antenales (11), maza formada por tres artejos bien separados entre sí y carencia de estrías de punturas en los élitros.

Debido a estos problemas y con la finalidad de no presentar determinaciones incorrectas, sólo se manejará esta especie como Coleoptera sp.



## V. PARAMETROS FISICOS

Los siguientes parámetros medidos durante los muestreos proporcionan una idea de las variaciones físicas que se presentan en los montículos a lo largo de un ciclo anual, así como las diferencias y semejanzas físicas existentes entre ellos, que a su vez, pueden inferir alguna relación con la coleoptero fauna de cada montículo. Esta relación será discutida en las observaciones ecológicas.

### V.1. Volumen aproximado de detrito

#### A) Por montículo.

El volumen aproximado de detrito fue similar entre M-1 y M-2 (Fig. 87). Esto se debe a que M-1 se ubica relativamente retirado de poblados y se ejerce sobre él poca perturbación, sobre todo humana, aunque no escapa a ella. Se sabe que existe desde hace más de 4 años y se puede suponer que se trata de un nido maduro, porque no se han apreciado otros montículos de mayor volumen (ob. pers). Por su parte, M-2 se localiza en un lugar poco transitado por personas, a pesar de estar cerca de la carretera, y nunca se observó pastoreo cercano; por su tamaño, también se considera un nido maduro.

M-3 presentó el menor volumen aproximado de detrito (Fig. 87), debido a que se encuentra en la orilla de una calle no pavimentada; su crecimiento se ve limitado principalmente por el paso de vehículos, ya que la calle es estrecha, apreciándose el límite de las rodadas con el del montículo. Sería poco probable pensar que, por su tamaño, sea un montículo joven o viejo. Fue posible su estudio durante más de un año gracias a la ayuda de personas del lugar, quienes no permitieron su destrucción.

#### B) Por muestreo.

En los tres montículos se observó un comportamiento similar respecto a la variación del volumen de detrito en cada muestreo: en enero, julio y enero-93 se registró menor volumen que en abril y octubre (Fig. 87).

Es probable que se presente el comportamiento mencionado anteriormente porque durante la época húmeda las hormigas arrieras defolian más activamente, ya que los recursos son abundantes; al inicio de esta época (junio-julio) existe menos detritos que sacar de los nidos y más sustrato que meter; además, se observó que la parte superficial de los montículos fue "lavada" en julio, cuando las lluvias son intensas. Al final de esta época se incrementa la "basura" de los jardines de hongos y, a consecuencia, la acumulación externa de detritos;

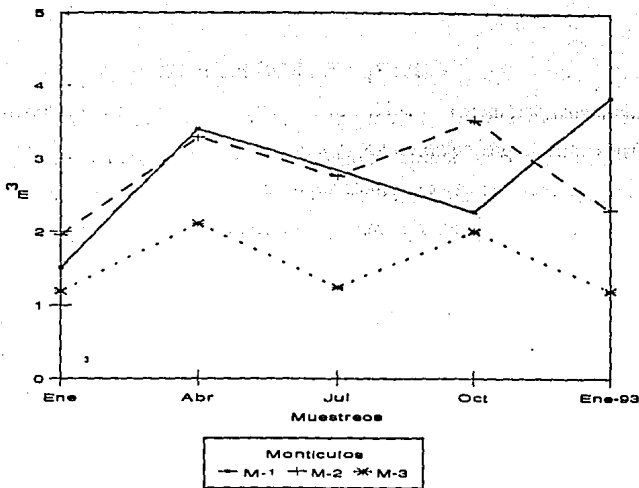


Figura 87. Variación en el volumen aproximado de detrito por montículo y muestreos.

conservándose mejor que en el del inicio de la época por la disminución de precipitación. Al inicio de la época seca se reducen las actividades defoliadoras y de acumulación de detritos, debido a la disminución de recursos; las últimas lluvias (diciembre) contribuyen a disminuir la cantidad de detritos que se presentan en este período. Aunque disminuyen las actividades de defoliación y acumulación de detritos durante la época seca, no se presenta el "lavado", por la poca precipitación, acumulándose casi totalmente hasta el inicio de la época de lluvias, existiendo un incremento notable al final de ésta.

Se puede resumir que en octubre hay un incremento de detritos por la mayor actividad del nido y poca disminución a causa de "lavados" y en abril por acumulamiento continuo (sin "lavados").

No fue posible medir el volumen de M-1 en julio, debido a que se encontró alterado por personas, perdiendo su forma original.

## V.2 Temperatura.

La temperatura de cada localidad se presenta en el tipo de clima (ver localidades de estudio). Resulta interesante comparar la temperatura dentro de cada montículo respecto a la ambiental, durante cada muestreo.

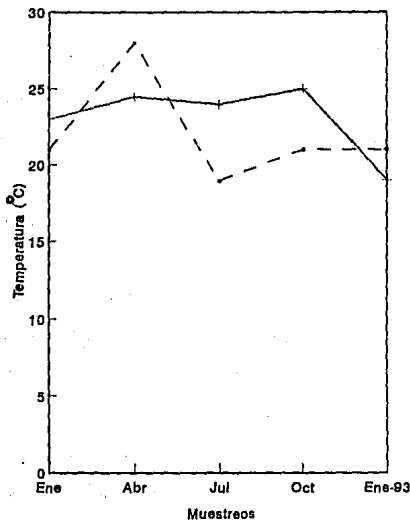
M-1. En cuatro de los cinco muestreos la temperatura dentro del montículo presentó pocas

variaciones, sólo en el último (ene-93) descendió notablemente. La temperatura ambiental coincidió con lo que muestra el climograma de esta localidad (Fig. 2B), con la mayor temperatura en abril; sus variaciones son más marcadas que las del montículo. Debido a que se midió la temperatura ambiental al lado del montículo, con las mismas condiciones de insolación y en el mismo tiempo, se considera que es más homogénea dentro de este microambiente (Fig. 88A).

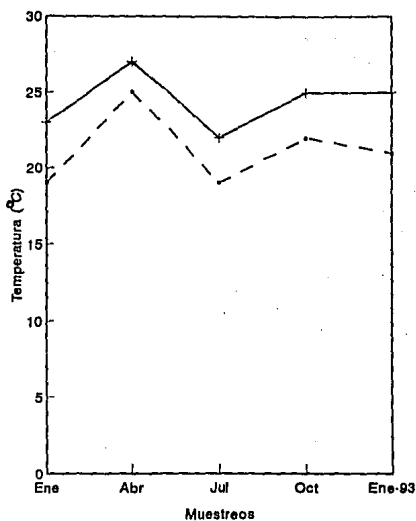
**M-2.** Se presenta un comportamiento similar en las variaciones de temperatura entre la ambiental y la del montículo, siendo siempre ésta última mayor que la primera. Ambas coinciden con el comportamiento que se presenta en el tipo de clima reportado para esta localidad (Figs. 2A y 88B).

**M-3.** Las variaciones de temperatura son muy similares a las del M-2, a excepción del muestreo de octubre en el cual se registró mayor temperatura ambiental que dentro del montículo (Fig. 88C).

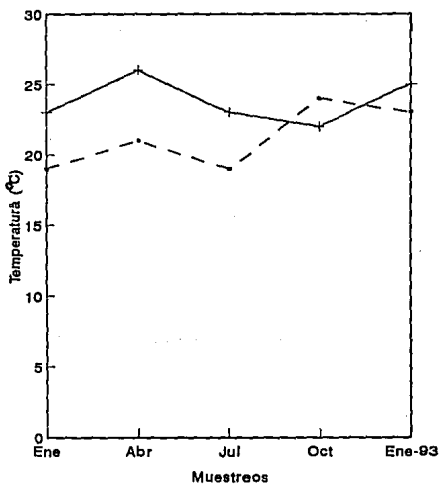
Mientras que la temperatura del M-1 fue homogénea, en M-2 y M-3 varió similar a la ambiental, siendo más alta que ella. Esto se debe a las diferencias del tipo de vegetación y clima que se presentan en cada localidad. M-1 se localiza en una zona con bosque mesófilo de montaña perturbado, la posición de la cañada y las plantas que se encuentran rodeándolo proporcionan sombra casi durante todo el día, disminuyendo el grado de insolación y la temperatura. Por tanto, el montículo presenta homogeneidad de temperatura que no existe en los alrededores inmediatos. M-2 está en la base de un árbol de huamúchil (*Pithecellobium dulce*) que, por su posición y la del montículo, le proporcionan sombra durante la tarde; la insolación es directa durante la mañana y parte de la tarde, provocando que su temperatura varíe igual que la del ambiente, siendo mayor probablemente porque retiene más calor. M-3 se encontró en condiciones similares, además, la insolación fue directa casi durante todo el día, por la posición de los árboles aledaños y la del montículo. A pesar de esta diferencia con M-2 la temperatura interna de ambos fue similar, variando la humedad.



A



B



C

— T. ambiental + T. montículo

Figura 88. Variación de la temperatura ambiental y de cada montículo por muestreo: A) Montículo 1, B) Montículo 2, C) Montículo 3.

### V.3 Humedad.

Aunque sólo fue posible medir este parámetro en dos muestreos (julio y ene-1992), se proporciona una idea de las variaciones en cada montículo y época del año (lluvias y secas).

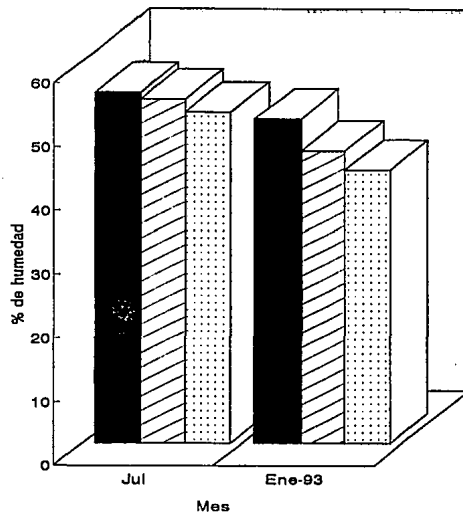
La humedad fue más alta dentro de los montículos que en el ambiente. M-1 fue el más húmedo, seguido por M-2 y M-3. Como era de esperarse, en la época de lluvias (julio) se presentó la mayor humedad ambiental y de cada montículo (Fig. 89). Las razones que se mencionaron para explicar las diferencias de temperatura pueden ser consideradas para las variaciones de humedad: el tipo de vegetación, clima y condiciones locales de cada montículo. Además, la consistencia del detrito permite la retención de humedad, ya que existe mayor superficie de contacto.

### V.4 Nutrientes

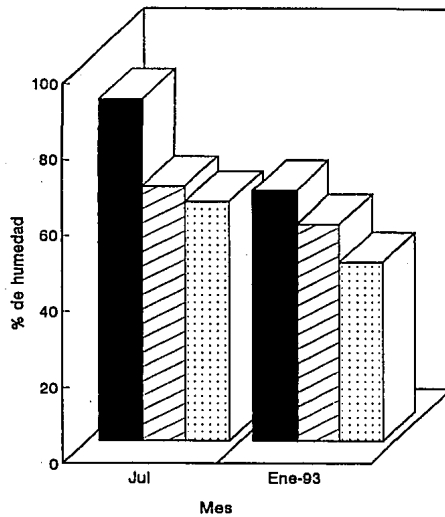
Varios autores (Rojas, 1986, 1989; Deloya, 1988; entre otros) señalan que los montículos producidos por las hormigas arrieras son un microhábitat rico en nutrientes, pero no incluyen mayor información. Con la intención de puntualizar este aspecto, se realizaron análisis bromatológicos a dos muestras tomadas de dos montículos diferentes a los muestreados sistemáticamente, de Tlayacapan. Debido a que las muestras se analizaron en diferentes laboratorios, algunos parámetros no se presentan en los resultados de cada una (Cuadros 4 y 5).

La muestra 1 se tomó en febrero de 1992 y la muestra 2 en septiembre del mismo año. El análisis de la primera refleja, en sus últimos valores, de manera más específica por qué se considera que estos microambientes presentan un alto contenido de nutrientes en comparación con cualquier otra muestra del suelo (factor muy importante para la asociación de artrópodos con ellos). En este sentido, Haines (1978; consultado en Pescador, 1980), estudió diez montículos detritícos de *Atta colombica* y menciona que ciertos elementos importantes como azufre, nitrógeno, fósforo y potasio se concentran en ellos, en promedio para 13 elementos, por metro cuadrado, es 48 veces mayor que en otras partes del suelo del bosque.

Es probable que las variaciones en el contenido nutricional entre cada montículo sea un factor importante en la riqueza específica y abundancia de organismos asociados a ellos; las variaciones en un mismo montículo a lo largo del año pueden influir en la fenología de éstos, sin embargo, dichos aspectos no han sido estudiados y en el presente trabajo no fue posible realizar estas comparaciones.



A



B

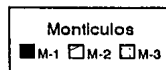


Figura 89. Humedad relativa ambiental (A) y de cada montículo (B) en época de lluvias (julio) y secas (enero).

**Cuadro 4.** Análisis bromatológico de la muestra 1 de detritos (febrero, 1992).

	BASE HUMEDA %	BASE SECA %
Materia seca %	47.11	100%
Humedad %	52.89	0
Proteína cruda (N* 6.25) %	5.21	11.05
Cenizas %	26.28	55.78
Fibra cruda %	8.77	18.61
Total de nutrientes digeribles %	15.15	32.15
Energía Digerible Kcal/kg. (Aprox.)	667.79	1417.56
Energía Metabolizable Kcal/Kg. (Aprox.)	547.53	1162.28

**Cuadro 5.** Análisis bromatológico de la muestra 2 de detritos (septiembre, 1992).

	BASE HUMEDA %
Materia seca %	46.2
Humedad %	53.85
Proteínas %	25
Cenizas %	52.4
Fibra cruda %	6.28
Grasas %	1.033
Materia Orgánica %	6.2

## VI. OBSERVACIONES ECOLOGICAS

### VI.1 Riqueza específica.

#### A) Por montículo

La mayor riqueza específica se presenta en M-2 con 63 especies que equivalen a 66% del total de especies (95); en M-1 se recolectaron 47, equivalentes a 49% y en M-3 45 que constituyen el 47% (Fig. 90A y apéndice). La suma de las especies de cada montículo no equivalen al 100% de las especies recolectadas, ya que existen especies que se comparten entre los montículos (ver similitud faunística, pag. 133).

#### B) Por categoría de habitantes

Los habitantes ocasionales presentan la mayor riqueza específica con 59 especies que constituyen el 62% del total; los permanentes están representados por 24, equivalentes a 25% (incluyendo a *Platydracus fulvomaculatus*); los temporales presentan la menor riqueza específica con 12 especies que constituyen el 13% (Fig. 90A).

#### C) Por categoría de habitantes y por montículo.

HABITANTES OCASIONALES: M-2 presenta la mayor riqueza específica con 32 especies (54% del total de especies ocasionales); M-1 presenta 22, correspondientes a 37% y M-3 presenta 20, equivalentes a 34%.

HABITANTES TEMPORALES: En M-2 se recolectaron 10 especies que equivalen a 83.3% del total de especies temporales (12); en M-1 y M-3 se recolectaron 7 en cada uno que representan el 58.3%.

HABITANTES PERMANENTES: En M-2 se recolectaron 21 especies, equivalentes a 87.5% de un total de 24; en M-1 y M-3 se recolectaron 18 en cada uno, equivalentes a 75% (Fig. 90A).

M-2 presentó la mayor riqueza específica en las tres categorías de habitantes, con un incremento notable de especies ocasionales. Esto se debe a que durante la época de lluvias crecieron sobre él y a su alrededor hierbas anuales, de las cuales se alimentan algunos coleópteros como crisomélidos y curculiónidos que se recolectaron casualmente. Además existen cultivos de temporal y plantas de vegetación secundaria asociadas a éstos, de donde pueden provenir otros coleópteros que llegan accidentalmente al montículo y coleópteros temporales que aprovechan los recursos de la estación, por ejemplo girasoles, en el caso de especies de *Euphoria* y *Hologymnetis cinerea*.



Aunque M-3 está en la misma localidad, su menor volumen de detrito posiblemente influyó sobre el número de especies de las tres categorías, además de ser el menos húmedo y con mayor perturbación humana.

No se observó crecimiento de hierbas en M-1, y además se considera que los alrededores de éste presentan recursos diferentes a los de Tlayacapan, por lo que la fauna de coleópteros ocasionales y temporales es diferente, los primeros poco relacionados con el montículo.

Respecto a las especies permanentes, se presentaron pocas diferencias entre los montículos, ya que existe relación estrecha con estos microambientes. En M-1 algunas especies mostraron preferencia (manifestada por su presencia y abundancia) por las condiciones de humedad y temperatura de éste (por ejemplo *Laphetus* sp. y *Oosternum attacomis*). En M-3 se recolectaron otras especies con preferencia por condiciones más secas (por ejemplo *Cloeotus nassutus*, *Epyglijptius costatus* y *Glenus setosus*). En M-2 se presentaron las mismas especies que en M-1 y M-3, a excepción de *Ataenius holopubescens*, recolectado exclusivamente en M-1 y *Neladius* sp. 1 sólo del M-3. Es probable que este comportamiento se deba a que M-2 presentó características físicas similares a uno y otro montículo, por ejemplo el volumen de detrito similar al de M-1, temperatura similar a la de M-3 y humedad mayor que la de M-3 y menor que la de M-1.

#### D) Comparación con otros estudios.

Hinton y Ancona (1934, 1935) recolectaron 30 especies, sin incluir todas las familias obtenidas, pues hacen referencia a futuros resultados que no se presentaron. De éstas, 15 son referidas como exclusivas de los detritos producidos por hormigas del género *Atta* (ya que no sólo recolectaron en los que produce *A. mexicana*). Su estudio duró aproximadamente tres años y se efectuó en diversas localidades del país y Centroamérica. Las restantes sólo se mencionan como no exclusivas de estos microambientes.

Rojas (1986, 1989) recolectó 25 especies en detritos de *A. mexicana*, en una zona árida de Querétaro. De éstas, once son permanentes, siete temporales y siete ocasionales.

Deloya (1988) recolectó 36 especies de coleópteros lamelicornios asociados a detritos producidos por *A. mexicana* en el sur de Morelos; siete son permanentes, diez temporales y 19 ocasionales. Se considera un número elevado de especies, ya que únicamente son coleópteros lamelicornios.

En el presente estudio el número de especies recolectadas es mayor, aún a pesar de que

varias de ellas, referidas como permanentes, no se recolectaron, probablemente debido a su distribución, por ejemplo *Liatongus moustrosus* (Bates), conocida exclusivamente de Jalisco (Bates, 1887; consultado en Blackwelder, 1957). Además sólo se efectuaron cinco muestreos sistemáticos.

Se comentó en los antecedentes que los trabajos sobre el tema no contemplan la coleopteroфаuna de estos microambientes en su conjunto, el primer trabajo referido (Hinton y Ancona, 1934, 1935), aunque es muy amplio, no se presentaron todos sus resultados. En el segundo (Rojas, 1986, 1989) se presenta la menor riqueza específica, probablemente debido a que la localidad de estudio es de condiciones climáticas diferentes que influyen en la existencia de menos especies en estos microambientes y sus alrededores, incluso los habitantes ocasionales tuvieron menor riqueza específica que los permanentes, contrario a lo que se presenta en este estudio y en el de Deloya (1988). En este último trabajo, se presenta una alta riqueza específica de coleópteros lamelicornios, que se puede deber al período amplio de recolecta y un mayor número de montículos muestreados; sin embargo, no existen comentarios sobre las especies de otras familias.

## **VI.2 Abundancia.**

### **A) Por montículo**

Se recolectaron un total de 5,658 organismos adultos, de los cuales 2,528 (44.7%) pertenecen al M-1; 2,204 (38.9%) se recolectaron en el M-2 y 926 (16.4%) en el M-3 (Fig. 90B y apéndice).

### **B) Por categoría de habitantes.**

Los organismos considerados como habitantes permanentes presentan la mayor abundancia con 5,090 (90%); se recolectaron 375 (6.6%) organismos temporales y 193 (3.4%) ocasionales (Fig. 90B).

### **C) Por categoría de habitantes y por montículo.**

**HABITANTES OCASIONALES:** M-2 presenta la mayor abundancia con 112 (57%) organismos recolectados, M-3 45 (23%) y M-1 presenta la menor abundancia con 36 (20%).

**HABITANTES TEMPORALES:** La mayor abundancia de organismos temporales se presenta en M-1 con 229 (61%); en M-3 91 (24.3%) y en M-2 55 (14.7%).

**HABITANTES PERMANENTES:** La mayor abundancia se presenta en M-1 con 2,263

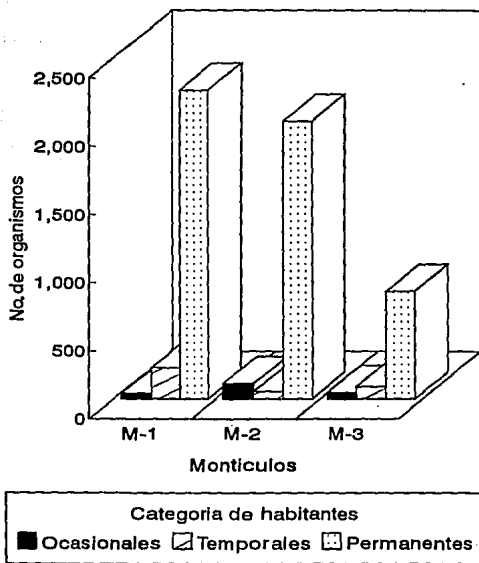
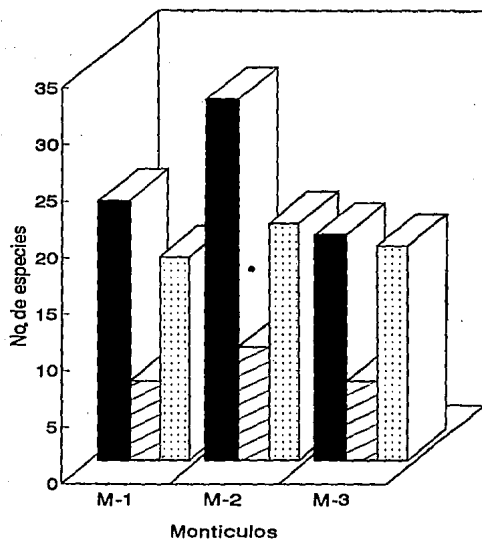


Figura 90. Número de especies (A) y de organismos (B) por categoría de habitantes y por montículo.

(44.5%) organismos, seguido de M-2 con 2,037 (40%) y M-3 con 790 (15.5%) (Fig. 90B).

Aunque M-2 presentó la mayor riqueza específica, en M-1 se observó la mayor abundancia, determinada por las especies que mostraron preferencia por este montículo.

Es importante señalar que los organismos de las especies que muestran preferencia por M-1 son de tallas pequeñas respecto a aquellos que muestran preferencia por M-2 y M-3, por lo que el número de ejemplares posiblemente **no** refleje el grado de importancia de éstas en cada montículo; para ello podría utilizarse como parámetro la biomasa; por ejemplo, Deloya (1988) menciona que *Ptichopus angulatus* es la especie que "muestra la mayor parte de la biomasa de los artrópodos que procesan los detritos". Considerando que la importancia relativa de los diferentes organismos en los detritos no es el objetivo principal del presente estudio, no se analizaron otros parámetros con este fin.

Las diferencias en abundancia entre M-1 y M-2 no son tan notables, posiblemente debido a la similitud del volumen detrítico y, en menor grado, a la humedad. M-3 está limitado en abundancia por su menor talla, baja humedad y constante perturbación humana.

Respecto a las categorías de habitantes, son notables las diferencias en abundancia. Sólo una décima parte de los organismos recolectados son temporales y ocasionales, de ésta un tercio son ocasionales. Esto se debe a que los organismos permanentes se desarrollan plenamente en los detritos, manifestándose con poblaciones altas (en la mayoría de los casos), en comparación con las otras categorías. Por esta característica, se consideró como un punto importante en los criterios para la ubicación de los coleópteros en categorías de habitantes.

La mayor abundancia de organismos ocasionales correspondió con la mayor riqueza específica que se presentó en M-2, nuevamente, quizás debido a las condiciones del entorno; M-1 presentó la menor abundancia de organismos ocasionales por las diferentes condiciones ambientales.

Varias especies temporales del M-1, que no se presentan en M-2 y M-3, fueron abundantes y también muestran preferencia por mayor humedad. Aunque M-2 y M-3 comparten varias especies temporales, fueron más abundantes en el segundo, debido a la presencia de más tenebriónidos que son característicos de lugares secos, condición que se presentó más apropiada en M-3.

Debido a que la abundancia de organismos permanentes determina casi totalmente la de cada montículo, se deben considerar los comentarios que se hicieron para éstos. Las especies

permanentes con preferencia por M-1 fueron relativamente escasas en M-2 y algunas no se recolectaron en M-3; aquellas con preferencia por M-2 y M-3, fueron más abundantes, en la mayoría de los casos, en el primero.

Respecto a los parámetros que se midieron en cada muestreo o estación, posiblemente, éstos forman parte de las condiciones que permiten la presencia de las especies e influyen en su abundancia. Sin embargo, la humedad y temperatura, parámetros interrelacionados, fueron diferentes entre M-1 respecto al M-2 y M-3. En el primero prevaletió la mayor humedad (ambiental y del montículo) y temperatura homogénea. Estas diferencias pueden estar determinando la preferencia que se ha comentado de la coleopterofauna estudiada.

Las pocas repeticiones de las mediciones efectuadas no permiten tener pruebas estadísticas que apoyen las inferencias anteriores, por lo cual son consideradas como observaciones ecológicas preliminares.

#### **D) Comparación con otros estudios.**

En los estudios de Hinton y Ancona (1934, 1935) no se incluye información de abundancia para todas las especies, sólo se menciona que son poco o muy abundantes. Rojas (1986, 1989) recolectó 1331 insectos adultos, de los cuales 625 fueron coleópteros; no se reporta la abundancia por categoría de habitantes, por familia o por especie de éstos. Deloya (1988) recolectó 6 huevos, 688 larvas, 5 pupas y 766 adultos; de ellos, los permanentes representan el 49% del total de la muestra, los temporales equivalen al 47.16% y los ocasionales el 3.82%.

Destaca la mayor abundancia general de coleópteros adultos recolectados durante este estudio en comparación con los estudios anteriores, aunque el primero no se puede comparar.

Respecto al segundo, es probable que, como se comentó para la riqueza específica, las condiciones de la localidad influyen en la existencia de menor abundancia de organismos en estos microambientes, además las recolectas con períodos similares al de este trabajo, se efectuaron a partir de muestras representativas y no en todo el montículo.

Deloya (1988) presenta la abundancia de todos los grupos de Coleoptera recolectados en un montículo durante un año, con muestreos quincenales, obteniendo un total de 648 organismos (incluyendo estados inmaduros). De éstos, sólo los lamelicornios están determinados a especie. Comparando únicamente esta parte de su trabajo, es menor su abundancia que la del presente estudio; aún a pesar del mayor número de muestreos. Considerando las especies de coleópteros lamelicornios de todo el estudio, es mayor su abundancia que en este trabajo; probablemente

debido a que el período de muestreo fue de 5 años, en 7 montículos, recolectando estados inmaduros y buscándolos hasta una profundidad de 0.8 m. La abundancia de organismos permanentes y temporales es similar, la de los ocasionales es baja (ver párrafos anteriores); mientras que en el presente estudio los habitantes permanentes constituyen el 90% y los temporales 6.6%. Esto se debe a que sólo se están considerando los coleópteros lamelicornios y a que varias especies de Melolonthidae temporales reportadas por Deloya (1988) no se recolectaron en los montículos de este trabajo, algunas se observaron en otros ambientes, por ejemplo *Cotinis mutabilis*, en flores.

### **VI.3 Análisis Fenológico.**

#### **A) Comportamiento fenológico general**

El comportamiento fenológico general es de una mayor abundancia en la estación húmeda del año, con excepción de un muestreo de la época seca (abril) en M-2 (Fig. 91A). Se aprecia que no sólo en M-1 existe la preferencia por condiciones de alta humedad, sino que también se presenta en M-2 y M-3, (salvo la excepción señalada para M-2), no obstante que el nivel de humedad es diferente, siendo mayor en M-1, además de que las temperaturas son diferentes en cada montículo. El volumen de detrito es otro factor que influye directamente sobre la abundancia de organismos; al ser menor el detrito, también lo será el número de organismos que alberga.

#### **B) Por categoría de habitantes y montículo**

**Especies ocasionales:** Sólo en M-2 se aprecia un incremento marcado en el número de organismos recolectados durante la época húmeda y en abril; en M-1 y M-3 no existen diferencias considerables entre cada muestreo (Fig. 92B). Esto es debido a que en la época señalada crecen sobre M-2 hierbas que son utilizadas por varias especies ocasionales y en abril los recursos son escasos, provocando que las especies ocasionales se desplacen en busca de recursos, aumentando la probabilidad de que durante sus desplazamientos encuentren al montículo. M-3 se encuentra en condiciones similares a M-2, pero no se observó crecimiento de hierbas sobre él, además, en el lugar donde se ubica pasan vehículos y gente que pueden estar perturbando la llegada de especies ocasionales caminadoras al montículo. M-1 se encuentra en condiciones diferentes a los anteriores y en sus alrededores existen otros recursos, siendo posible que durante todo el año exista mayor disponibilidad de éstos, lo cual reduciría la probabilidad

de que las especies ocasionales se desplacen y llegen al montículo.

**Especies temporales:** En M-1 se presentan dos picos de abundancia, julio (lluvias) y enero del 1993 (secas). En M-2 y M-3 se presenta un comportamiento similar, con la mayor abundancia en abril (secas) y octubre (lluvias) (Fig. 92A). El comportamiento de estos dos últimos montículos está determinado por el ciclo de vida de varias especies temporales de la familia Melolonthidae, ya que a finales de la época seca emergen los adultos y en octubre recurren a ovipositar en los montículos (obs. pers.). En M-1 fue diferente, ya que se recolectaron pocas especies temporales de esta familia (ver apéndice); sin embargo, especies de otras familias fueron abundantes en la época seca (por ejemplo *Philonthus* sp. 3) y otras en la húmeda (por ejemplo *Philonthus* sp. 2); probablemente en estos períodos recurren a los montículos para refugiarse y alimentarse.

**Especies permanentes:** Corresponde al que se ha comentado como comportamiento general, ya que por ser estas especies las más abundantes, lo determinan (Fig. 91B).

### C) Análisis fenológico de las especies dominantes.

Son tres las familias que están mejor representadas en cuanto al número de especies y organismos recolectados en los tres montículos: Staphylinidae, Histeridae y Scarabaeidae (Cuadro 6). Algunas familias (por ejemplo Tenebrionidae) están mejor representadas sólo en uno de los montículos y poco en los otros.

A continuación se describe la fenología de las especies dominantes, iniciando con las especies de las tres familias mejor representadas.

#### HISTERIDAE

*Epiglyptus costatus* no se recolectó en M-1 y fue poco abundante en M-3, en M-2 muestra la mayor abundancia en la época húmeda; se puede considerar que esta especie presenta preferencia por las condiciones de temperatura y humedad comentadas para los montículos de Tlayacapan. *Xestipyge multistriatum* es más abundante durante la época húmeda en M-1 y M-3, mientras que en M-2 lo es en la estación seca (abril); sin embargo es notablemente más abundante en M-1 que en M-2, mientras que en M-3 está poco representado, por lo que muestra preferencia por las condiciones del M-1 (Fig. 94A). *Hister* sp. en los tres montículos presenta el mayor pico de abundancia en la época seca, siendo más abundante en M-2 y en M-3 se recolectaron más organismos que en M-1 (Fig. 94B). Es probable que esta especie y *E. costatus*, que son las de mayor tamaño de esta familia y que además son más abundantes en M-2, eviten

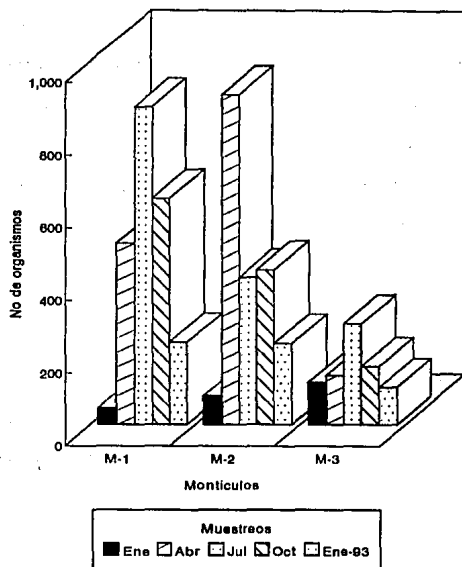
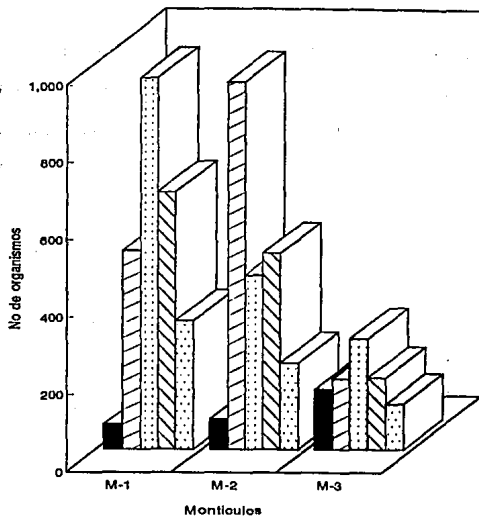


Figura 91. Variación estacional en el número de organismos totales (A) y permanentes (B) por montículo.



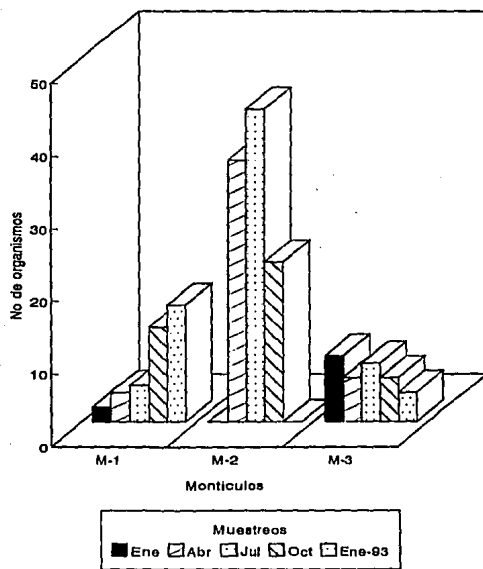
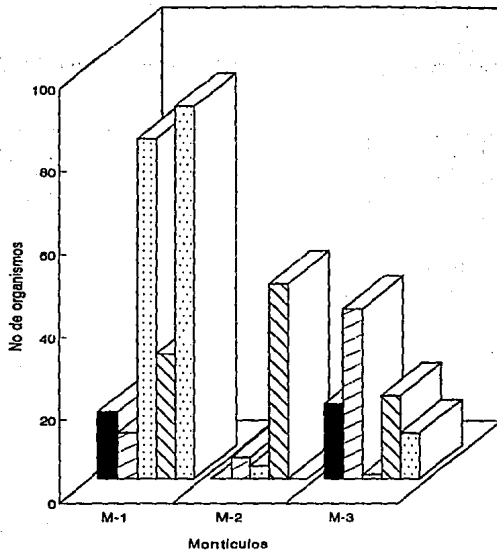


Figura 92. Variación estacional en el número de organismos temporales (A) y ocasionales (B) por montículo.

**Cuadro 6.** Porcentajes de especies y organismos recolectados en cada montículo de las familias mejor representadas\*.

FAMILIAS	M-1	M-1	M-2	M-2	M-3	M-3
	% SP	% ORG	% SP	% ORG	% SP	% ORG
STAPHYLINIDAE	39.5	51	34.9	41.8	28.8	66.9
HISTERIDAE	8.3	14.5	9.5	20.1	11.1	7.7
SCARABAEIDAE	8.3	18.6	6.3	1.0	8.8	4.9
TENEBRIONIDAE	2.0	--**	9.5	29.1	8.8	9.4
HYDROPHILIDAE	4.1	7.1	3.1	--	--	--
MELOLONTHIDAE	6.2	--	7.9	1.7	11.1	2.3
NITIDULIDAE	2.1	3.2	1.5	--	2.2	--

\* El porcentaje se obtuvo dividiendo el número de especies o de organismos de cada familia entre el número total de especies o de organismos de todas las familias de cada montículo.

\*\* Los guiones indica un porcentaje muy bajo o igual a "0".

competir por los recursos al presentar mayor abundancia en épocas distintas (Fig. 93A). *Phelister* sp. y *Pseudister rufulus* en M-1 son más abundantes en la época húmeda, a diferencia de M-2 donde lo son en época de secas, en M-3 la primera especie es más abundante en época de secas y la segunda en época de lluvias; la diferencia de abundancia entre M-1 y M-2 es reducida, en cambio en M-3 fueron poco abundantes.

En términos generales, la mayor abundancia de histéridos permanentes se presenta en la época húmeda para M-1, a excepción de *Hister* sp. quien es más abundante en la época seca. En M-2 la mayor abundancia se presenta en la época seca, a excepción de *E. costatus* que lo es en la época húmeda. En M-3 la abundancia general de esta familia es menor que en los montículos anteriores, tres especies presentan una ligera mayor abundancia en lluvias y dos en secas.

#### STAPHYLINIDAE

*Falagonia* sp. y *Philonthus alius* presentaron mayor abundancia en los muestreos de la época húmeda, con excepción del muestreo de abril en M-1, en donde se presenta la mayor

abundancia de *Falagonia* sp., mientras que *P. alius* no se recolectó en M-3 durante octubre. Al comparar la abundancia de las dos especies se aprecia que cuando *Falagonia* sp. es abundante, *P. alius* se presenta con menor número y viceversa (Fig. 93B). Este comportamiento plantea la posibilidad de que la abundancia para ambas especies sea mutuamente dependiente y reducir, hasta cierto grado, la competencia por los recursos.

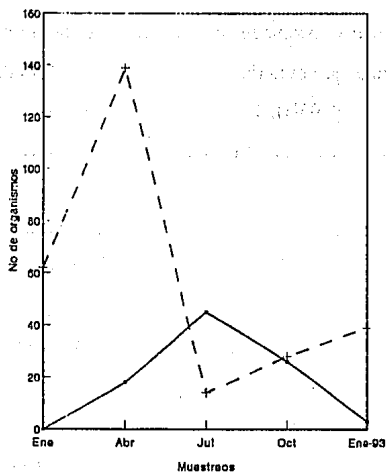
*Glenus* sp. aff. *flohri* se recolectó en los tres montículos solamente en la época húmeda, con excepción de un ejemplar recolectado en abril en M-1. *Glenus setosus* fue menos abundante que la especie anterior; se recolectaron tres en M-2 (abril, julio y octubre) y uno en M-3 (octubre). *Platydracus fulvomaculatus* aunque no se recolectó en ninguno de los montículos estudiados, diez ejemplares fueron capturados en otros montículos de Tlayacapan, todos en la época húmeda y nunca más de tres en un mismo montículo. Se recolectaron varios individuos, también durante la época seca, en M-1 antes del inicio de este estudio (J.L. Navarrete-Heredia, com. pers.). *Glenus setosus*, aunque fue menos abundante que *G.* sp. aff. *flohri*, muestra cierta preferencia por los montículos de Tlayacapan, ya que nunca se recolectó en M-1.

#### SCARABAEIDAE

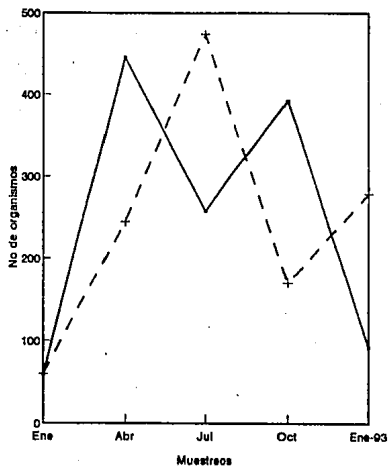
*Ataenius holopubescens* fue muy abundante durante la época húmeda sólo en M-1 y no se recolectó en ningún muestreo de la época seca ni en M-2 y M-3. De manera similar *Aphodius dugesi* se recolectó en los tres montículos sólo en un muestreo de la época húmeda (Julio), pero fué poco abundantes en M-2 y M-3 (Fig. 93C). *Onthophagus rufescens* fue más abundante en la época húmeda en M-1 y M-2, en M-3 lo fue, ligeramente, en la época seca. *Cloetotus nassutus* sólo se presentó en M-2 y M-3 en la época húmeda, siendo más abundante en M-3.

Retomando parte de la información anterior y la de otras familias que sólo tienen una especie permanente, se comentará su preferencia por algún montículo y estación del año.

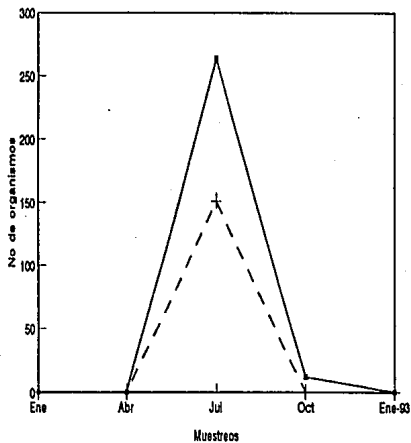
En M-1 se recolectaron con mayor abundancia respecto a los otros dos montículos *Oosternum attacomis*, *Xestipyge multistriatum*, *Ataenius holopubescens*, *Aphodius dugesi*, *Lapethus* sp. y la especie de familia no determinada; siendo más abundantes en la época húmeda e incluso *A. holopubescens*, *A. dugesi* y *Lapethus* sp. se recolectaron únicamente en esta época. De las seis especies, sólo *A. holopubescens* se recolectó exclusivamente en M-1; *A. dugesi* y *X. multistriatum* fueron los únicos que se recolectaron en M-3 con menor número y cinco de ellas



Especies  
 — *E. costatus* + *Hister* sp.

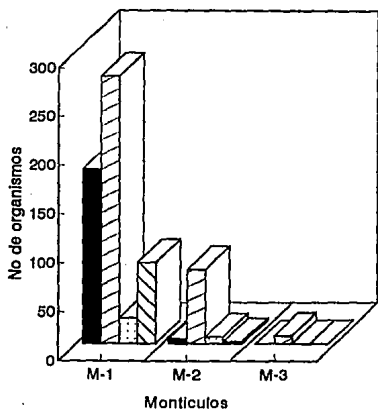


Especies  
 — *Falagonia* + *P. alius*

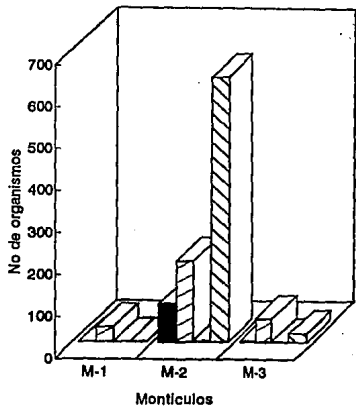


Especies  
 — *A. holopubescens* + *A. dugesi*

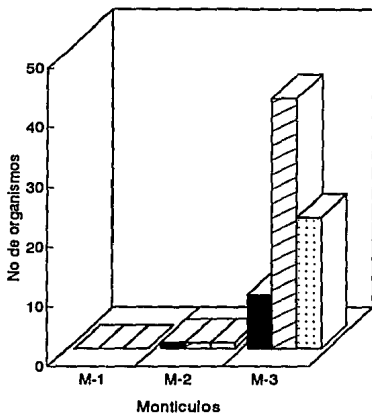
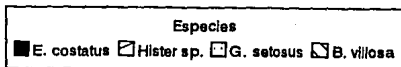
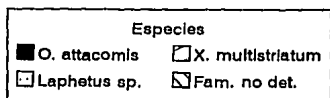
Figura 93. Variación estacional en el número de organismos de: A) *E. costatus* e *Hister* sp. (Histeridae), B) *Falagonia* sp. y *P. alius* (Staphylinidae), C) *A. holopubescens* y *A. dugesi* (Scarabaeidae).



A



B



C

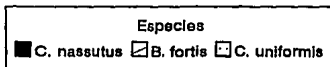


Figura 94. Número de organismos recolectados por monticulus de: A) *O. attaccomis* (Hydrophilidae), *X. multistriatum* (Histeridae), *Laphetus* sp. (Cerylonidae) y Fam. no determinada. B) *E. costatus*, *Hister* sp. (Histeridae), *G. setosus* (Staphylinidae) y *B. villosa* (Tenebrionidae). C) *C. nassutus* (Scarabaeidae), *B. fortis* y *C. uniformis* (Tenebrionidae).

se recolectaron, con poca abundancia, en M-2. Este comportamiento contribuye a que haya mayor abundancia general en M-1 y a la vez muestra preferencia marcada por la estación húmeda (Fig. 94A).

En M-2 se recolectó con mayor abundancia a *Epiglyptus costatus*, *Hister* sp., *Glenus setosus* y *Bycra villosa*, ésta última fue muy abundante (ver apéndice) y contribuye ampliamente a aumentar el índice de abundancia de la época seca, a diferencia de M-1 y M-3 donde estuvo poco representada. *Hister* sp. se recolectó en M-1 con menor abundancia que en M-3, que a su vez fue menos recolectado que en M-2. *E. costatus* y *G. setosus* no se recolectaron en M-1 y fueron poco abundantes en M-3.

En M-3 *Cloetotus nassutus* se recolectó con mayor abundancia en época de lluvias; *Blapstinus fortis* y *Conibius uniformis* (temporales) fueron más abundantes en época de secas. Las especies de Scydmaenidae fueron relativamente más abundantes en este montículo en comparación con M-2 y M-1, este último con la menor abundancia (sólo tres ejemplares); no muestran preferencia por alguna estación del año. En M-1 no se recolectaron ninguna de las especies anteriores. En M-2 no se recolectó *C. uniformis* y las otras dos especies fueron poco abundantes (Fig. 94C).

#### VI.4 Diversidad

##### A) Por montículo.

En el índice utilizado (Shannon) se considera a la riqueza específica y abundancia de organismos para definir la diversidad. Esta toma valores de 1.5 a 3.5, raramente sobrepasa 4.5. La equitabilidad indica el grado de abundancia de las especies, tomando valores de 0 a 1. Este valor máximo se presenta cuando todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

La mayor diversidad se presentó en M-1, seguida por M-2 y M-3. Aunque en M-2 la riqueza específica fue mayor, su equitabilidad fue la menor debido, en gran medida, a la dominancia de algunas especies, por ejemplo *B. villosa* (ver apéndice). En M-3 se presentó equitabilidad intermedia, sin embargo, su valor de diversidad es el más bajo, debido a la menor riqueza específica (Cuadro 7).

Aún cuando los valores de diversidad son relativamente cercanos, con base en la prueba de "t", las diferencias de diversidad entre M-1 y M-2 son significativas, así como las de M-1 y

M-3. Entre M-2 y M-3 no hay diferencias significativas (Cuadro 8).

Estos resultados son interesantes, primero porque M-2 presentó una considerable mayor riqueza específica que M-1 y sus características físicas fueron más semejantes que entre M-1 y M-3. En segundo lugar, porque existieron diferencias en el volumen de detrito, humedad y perturbación humana entre M-2 y M-3, a pesar de ello, su diversidad no fue significativamente diferente. Mientras que entre M-1 y M-3 se esperaba que existieran diferencias significativas, dado que presentaron las mayores diferencias físicas.

La mayor diversidad de M-1 infiere que cuando se deseé elegir, al azar, un ejemplar de la especie "x", su probabilidad será más similar a la de cualquier otra especie de ese montículo, que si se elige de M-2 o M-3, porque hay menos dominancia (mayor equitabilidad), que indica una repartición más equitativa de los recursos de ese montículo entre sus especies.

**Cuadro 7. Diversidad y equitabilidad por montículo (Índice de Shannon)**

	H'	E1
M-1	2.497	0.645
M-2	2.321	0.560
M-3	2.248	0.590

H' = Valor de diversidad    E1 = Valor de equitabilidad

**Cuadro 8. Valores de "t" comparando la diversidad entre montículos y entre categoría de habitantes \***

	M-1 Y M-2	M-2 Y M-3	M-1 Y M-3
POR MONTICULO	4.547	1.238	4.501
	PER.-TEM.	PER.-OCAS.	TEM.-OCAS.
POR CATEGORIA DE HABITANTES	0.367	14.48	13.18

\* Los valores mayores a 1.64 indican diferencias significativas, de acuerdo a tablas estadísticas ( $p = 0.05$ ).

### B) Por categoría de habitantes.

La mayor diversidad la presentan los habitantes ocasionales, seguida por los permanentes y temporales. Esto es debido a la mayor riqueza específica de la primera y su alta equitabilidad, determinada por los pocos ejemplares recolectados (que dan poca dominancia). Los temporales presentaron la mayor equitabilidad, ya que se recolectaron homogéneamente, sin embargo, su baja riqueza específica disminuyó su diversidad. Los permanentes, por el contrario, presentaron la menor equitabilidad, ya que varias especies fueron dominantes, pero la mayor riqueza específica que los temporales propició mayor diversidad que éstos (Cuadro 9).

Considerando los valores de la prueba de "t", no existen diferencias significativas entre la diversidad de especies permanentes y temporales, mientras que las diversidades de permanentes-ocasionales y temporales-ocasionales son significativamente diferentes (Cuadro 8).

Las especies ocasionales tienen probabilidades similares entre sí de ser elegidas al azar; mientras que las permanentes, por un lado, y temporales, por otro, tienen probabilidades menos similares entre sí de ser elegidas al azar, ya que algunas fueron dominantes (permanentes) o la riqueza específica fue baja (temporales).

Se debe aclarar que el comportamiento descrito se presenta al obtener la diversidad por categoría de habitantes, sin distinguir de qué montículo son las especies y organismos, sino tomándolos en conjunto.

**Cuadro 9.** Diversidad y equitabilidad por categoría de habitantes

	H'	E1
<b>Permanentes</b>	2.283	0.728
<b>Temporales</b>	2.266	0.912
<b>Ocasionales</b>	3.500	0.851

H' = Valor de diversidad    E1 = Valor de equitabilidad



### C) Por montículo y categoría de habitantes.

Los habitantes permanentes fueron más diversos en M-1, los temporales y ocasionales lo fueron en M-2 (Cuadro 10).

Es significativa la mayor diversidad de los permanentes en M-1 respecto a la de M-2 y M-3; la diferente diversidad de permanentes entre M-2 y M-3 también fue significativa. La mayor diversidad de temporales en M-2 es significativa respecto a la de M-1 y M-3, pero no lo es entre la diversidad de estos dos últimos. De los organismos ocasionales, sólo la diversidad de M-2 y M-3 es significativamente diferente (Cuadro 11).

En ninguno de los trabajos anteriores sobre el tema se presentan análisis de diversidad, por lo que no se pueden hacer comparaciones. Sin embargo, se consideran altos los valores de diversidad obtenidos en este trabajo, tomando como referencia el rango de variación del índice utilizado.

**Cuadro 10.** Diversidad y equitabilidad por categoría de habitantes y montículo.

PERMANENTES	M-1	M-2	M-3
H'	2.149	1.960	1.717
E1	0.743	0.643	0.594
TEMPORALES			
H'	1.629	1.900	1.491
E1	0.837	0.828	0.766
OCASIONALES			
H'	2.839	2.870	2.535
E1	0.905	0.828	0.845

H' = Valor de diversidad    E1 = Valor de equitabilidad

**Cuadro 11.** Valores de "t" comparando la diversidad por montículos y por categoría de habitantes \*

	M-1 Y M-2	M-1 Y M-3	M-2 Y M-3
PERMANENTES	6.19	8.96	4.84
TEMPORALES	1.97	1.37	2.61
OCASIONALES	0.17	1.35	1.71

\* Los valores mayores a 1.64 indican diferencias significativas, de acuerdo a tablas estadísticas ( $p = 0.05$ ).

### **VI.5 Similitud faunística.**

La similitud entre M-1 y M-2 es un poco mayor del 50% (Cuadro 12). Ya se ha comentado que M-2 presentó varias especies en común con M-1 y M-3, siendo uno de los motivos por los que tuvo la mayor riqueza específica. A pesar de que estos dos montículos se encuentran en dos localidades diferentes, su similitud es considerable, ya que las especies permanentes están estrechamente relacionadas con estos microambientes y fueron las que más se compartieron. Por el contrario, las especies ocasionales fueron las que menos se presentaron en común. De los factores físicos medidos, entre estos dos montículos (M-1 y M-2) el volumen de detrito y la humedad fueron similares, aunque ésta última en menor proporción; apreciándose ciertas condiciones comunes de los montículos. Es probable que, aunque los montículos se encuentren en diferentes localidades y bajo condiciones particulares distintas, existan otras que son comunes y proporcionan los requerimientos adecuados a varias especies permanentes y temporales con rangos de tolerancia que les permiten habitarlos. Tal vez algunas de las condiciones comunes más importantes sean la abundancia de alimento, su alto contenido nutricional y la consistencia del detrito que permite el desplazamiento, refugio de los organismos y retención de mayor humedad que el ambiente. Aquellos factores que hacen diferente a cada montículo, como la humedad y temperatura, influyen en la abundancia de las especies compartidas, y determinan la presencia de aquellas con rangos de tolerancia más restringidos; estos aspectos se han manejado como "preferencia" por algún montículo.

**Cuadro 12.** Especies compartidas y porcentaje de similitud entre los montículos (Índice de Sorensen).

	M-1	M-2	M-3
M-1		52.7%	39.1%
M-2	29		52.5%
M-3	18	31	

% de similitud

Especies compartidas

La similitud entre **M-2** y **M-3** es casi igual a la de los montículos anteriores (Cuadro 12). Estos dos, de la misma localidad, presentaron temperatura y, en menor proporción, humedad parecidas. El menor volumen de detrito del **M-3** influyó en la abundancia de organismos y su menor humedad probablemente influyó en la ausencia de varias especies que se presentaron en el **M-2** y que, además, se compartieron con el **M-1**. Sólo *Neladius* sp. 1 (permanente) fue exclusiva de **M-3**. Esta similitud es destacada, ya que la diferencia en volumen, humedad y perturbación humana, fueron considerables.

La menor similitud entre **M-1** y **M-3** (Cuadro 12) se puede deber a que entre ellos se presentaron las mayores diferencias físicas; sin embargo, sigue siendo considerable, ya que, como se ha comentado, existen varios factores comunes que hacen recurrir a algunas (probablemente la mayoría) especies permanentes y temporales con cierto grado de tolerancia a factores más específicos.

De los estudios con los que se han hecho algunas comparaciones, sólo Deloya (1988) aplica este mismo índice para conocer la similitud entre su zona de estudio (sur de Morelos) respecto a otras dos localidades, una de Guerrero y otra del Estado de México, con la primera fue de 32% y con la segunda de 28%. Sin embargo sólo se considera a los coleópteros lamelicornios. Se pueden considerar altas estas similitudes, ya que las localidades están geográficamente retiradas y se aplicaron distintos métodos de estudio (principalmente en lo referente al número de montículos muestreados y duración del estudio). No se aplica el índice para comparar esos trabajos con el presente porque aquí se toman en cuenta a todos los coleópteros.

## INFORMACION ETNOBIOLOGICA

Tres personas que cooperaron con información son de Tlayacapan y dos de San José de los Laureles. Desafortunadamente no se cuenta con sus nombres.

Se conoce que las hormigas arrieras causan pérdidas en cosechas y huertos de la región, debido a que se alimentan de gran cantidad de hojas tiernas. Ninguna persona supo que las hojas sirven para proveer de sustrato a los hongos que cultivan y de los cuales se alimentan.

Se manifestó que muestran preferencia por formar sus colonias en lugares cercanos a cultivos o huertos, siendo común encontrarlos en la base de bardas de piedra que delimitan los cultivos o en la de árboles. En San José de los Laureles se han encontrado, incluso, entre los surcos de cultivos.

Las hormigas arrieras son más activas en la época de lluvias, cuando los cultivos son tiernos. El cultivo más dañado en las dos localidades es el maíz, por ser el más común; también atacan frijol, jitomate, tomate, árboles de ciruelas, y hasta plantas de ornato, cuando los recursos son escasos.

La forma de combatir a las colonias es inundándolas con agua, para ello, se buscan todas las posibles salidas y se tapan, con el fin de que no puedan escapar. Otra forma es rascando el nido con picos y palas, localizar las crías y destruirlas, sin embargo, es poco practicada debido a que las colonias pueden alcanzar un gran tamaño, se lleva a cabo, por ejemplo, cuando se hace una construcción en el lugar del nido. Los agricultores comentan que las destruyen agregando al interior del nido distintos tipos de insecticidas, pero en ocasiones éstos no les causan daño o sólo provocan que construyan su colonia en otro lugar. Han intentado tapar todas las salidas del nido, pero las hormigas construyen más.

Respecto a los montículos detriticos, la gente sabe que son residuos de los trozos de hojas que han aprovechado las hormigas en el interior de su colonia. En Tlayacapan, varias personas que observaron el muestreo de los montículos, comentaron que estando cerca de ellos, y más aún agarrándolos, da "aire", que se manifiesta en una gran cantidad de ronchas por todo el cuerpo, causando gran comezón. También comentaron que la boca se va de lado estando cerca de ellos; en algunas personas causan calentura y que al pasar con alimentos cerca de ellos, éstos se echan a perder. Estas creencias de los montículos y el daño que causan las hormigas son los principales motivos por los que también se destruyen los "basureros", ya sea quemándolos o arrojándoles cal. A lo que se refieren como "aire" son los daños causados por ácaros que abundan en estos

microambientes. Los otros problemas comentados no se presentaron al muestrear los montículos.

Ninguna persona sabía que en los "basureros" existen organismos alimentándose y refugiándose en ellos. La única utilidad de éstos es como abono, principalmente para plantas de ornato, ya que para cultivos se necesitaría una gran cantidad.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones de este trabajo son:

1) Para la ubicación de las especies asociadas a montículos detríticos se pueden utilizar varios criterios, cuando no se cumplen totalmente los supuestos de la clasificación adoptada, o para apoyarla. Los criterios propuestos son: a) información bibliográfica, b) abundancia, c) frecuencia de recolecta por muestreo, d) frecuencia de recolecta en diferentes montículos y e) coloración.

2) 14 especies son consideradas por primera vez como habitantes permanentes: *Phelister* sp., *Hister* sp. (Histeridae), *Ascydmus* sp., *Euconnus* sp., *Neladius* sp. 1, *Neladius* sp. 2 (Scydmaenidae), *Falagonia* sp., *Philonthus alius*, *Glenus* sp. aff. *flohri*, *Glenus setosus* (Staphylinidae), *Cloeotus nassutus* (Scarabaeidae), *Hymenorus* sp. (Alleculidae), *Laphetus* sp. (Cerylonidae) y Coleoptera sp. (Familia no determinada).

Ocho son consideradas por primera vez como habitantes temporales: *Acrotrechis* sp. (Ptiliidae), *Aleocharinae* sp. 1, *Philonthus* sp. 2, *Philonthus* sp. 3, *Philonthus* sp. 4, *Neohyphus* sp. (Staphylinidae), *Blapstinus fortis* y *Conibius uniformis* (Tenebrionidae).

3) Existe la posibilidad de tres especies nuevas de los géneros *Hister*, *Falagonia* y *Glenus*, así como una especie que no fue posible determinar ni a familia. Sin embargo, se deben realizar estudios taxonómicos más detallados. Destaca el primer registro para México de *Oosternum attacomis*.

4) La mayor riqueza específica y abundancia la presentaron las familias Staphylinidae, Histeridae y Scarabaeidae.

5) Las características físicas de M-2 favorecieron la presencia de algunas especies que también se recolectaron en M-1 y M-3, por lo que M-2 presentó la mayor riqueza específica.

6) M-1 fue el que tuvo mayor abundancia debido a que varias especies mostraron "preferencia" por sus condiciones de humedad y temperatura, siendo las mismas especies poco abundantes en M-2 y no se recolectaron en M-3.

7) Los coleópteros ocasionales presentaron la mayor riqueza específica y menor abundancia debido a que no tienen preferencia por estos microambientes. En cambio, los coleópteros permanentes fueron los más abundantes por su estrecha asociación con los montículos.

8) El número de especies y ejemplares recolectados en este trabajo es elevado en

comparación con trabajos anteriores, debido principalmente al muestreo utilizado y a que se incluyeron todos los coleópteros.

9) La mayor abundancia se presentó en la época de lluvias, excepto en M-2 que fue en abril. Es posible que varias especies permanentes eviten competir por los recursos siendo abundantes en diferentes momentos, por ejemplo, en M-1 durante abril se recolectaron 305 ejemplares de *Falagonia* sp. y 99 de *Philonthus alius*; en contraste con enero de 1993 donde se recolectaron 75 ejemplares de *Falagonia* sp. y 125 de *P. alius* (ver apéndice).

10) La mayor diversidad encontrada en M-1 infiere que los recursos están mejor repartidos entre sus especies, mientras que en M-2 hay mayor dominancia de algunas especies y en M-3 la diversidad es baja por su menor riqueza específica.

11) La similitud entre M-1 y M-2 es mayor que entre M-1 y M-3, debido a que entre estos dos últimos se presentaron las mayores diferencias en el volumen de detrito, temperatura, humedad y perturbación. La similitud entre M-2 y M-3 es parecida a la de M-1 y M-2, ya que se encuentran en la misma localidad, compartiendo algunas características físicas.

12) Algunas características que se comparten entre los montículos, como la abundancia de alimento, su textura que facilita el desplazamiento y retiene mayor humedad que el ambiente, probablemente permiten la existencia de muchas especies permanentes y algunas temporales en localidades diferentes. Las características particulares de cada montículo, como temperatura y humedad, principalmente, influyen en la presencia de especies con límites de tolerancia reducidos y en la abundancia de otras, que se manifiesta como "preferencia" cuando son abundantes.

13) Se pueden considerar estos microambientes con una alta diversidad de coleópteros (y de artrópodos), poco conocida por las personas en general. Además, son microambientes que se dañan con facilidad, prueba de esto es que algunos meses después del último muestreo, M-2 fue destruido porque se construyó en esa área. En M-1 se recolectaron varios ejemplares de *Platydracus fulvomaculatus* previo a este estudio, sin que se volviera a recolectar, probablemente porque se terminó con su población en ese sitio.

## RECOMENDACIONES

En la parte taxonómica se pueden hacer estudios de aquellos coleópteros que no se pudieron determinar a especie. Se puede facilitar esta actividad si lo realizan especialistas o se pide su colaboración para enfocarlo a grupos particulares, por ejemplo en revisiones de géneros, tribus o subfamilias. Los casos de mayor importancia son: i) los coleópteros que no se pudieron determinar a familia ii) las posibles especies nuevas de *Falagonia*, *Hister*, *Glenus* y los ejemplares de Scydmaenidae, de los cuales no se tiene la certeza de su determinación.

Las claves de especies permanentes y temporales de este trabajo pueden ser complementadas incorporando especies de estas categorías recolectadas en otras localidades.

Los aspectos ecológicos se pueden complementar o mejorar dependiendo de los objetivos particulares que se persigan.

Una posibilidad de disminuir la perturbación que se provoca al recolectar todos los adultos de un montículo y esperar que su población se reponga en tres meses es muestreando en montículos diferentes para tener mayor seguridad de que se ha causado menor alteración. Para ello deben existir suficientes montículos en la zona de estudio y se deben considerar que son iguales en cuanto a tamaño, humedad, temperatura, etc. aspectos que no se asumieron en este trabajo.

Otra posibilidad es tomando muestras representativas de los montículos en cada período de muestreo, eligiéndolas al azar, pero se ha apreciado que los coleópteros se distribuyen de manera diferente en el montículo, la mayoría se encuentran en la parte más húmeda, como lo comenta Rojas (1986, 1988), otros se encuentran en la periferia, algunos en la parte superficial y otros en la profunda, de tal manera que se tendrían que hacer mayor número de muestreos para procurar tener todas las especies, que además, no se presentan en todo el año; tomando muestras representativas se altera, de cierta manera el volumen de detrito, que se respetó en este trabajo.

Otro aspecto interesante es el estudio de la sucesión de coleópteros en los montículos. Para ello se podrían buscar "basureros" de distintos tamaños, desde los más pequeños posibles hasta los más grandes y muestrearlos para conocer su fauna. Se tendrían que hacer otras observaciones antes de asumir que los montículos más pequeños tienen poco tiempo de haberse constituido. Sería más difícil estudiar sólo uno de talla pequeña y esperar a que aumente de tamaño, ya que puede ser destruido, abandonado por las hormigas o tardar mucho tiempo en



crecer.

Respecto a los parámetros físicos que se midieron en este trabajo, sólo se utilizaron como observaciones, ya que no fue posible efectuar un número considerable de mediciones para que éstas pudieran ser significativas. Sin embargo, los valores de humedad y temperatura con suficientes repeticiones son recomendables para afirmar o rechazar las observaciones que aquí se mencionan.

En principio se pensó en rascar los nidos de algunas colonias con la finalidad de buscar coleópteros dentro de éstas. Estudios de este tipo se han realizado en otras colonias de hormigas, encontrando varias relaciones entre ellas y los coleópteros. Un indicio de que algunos coleópteros pueden vivir dentro de las colonias de hormigas es su forma, que es similar a la de éstas. Se apreció que los ejemplares de *Falagonia* sp. presentan forma similar a las arrieras y durante una observación nocturna se encontraron cercanas al orificio de salida de detrito. Sin embargo, no fue posible dentro de este proyecto realizar esta actividad.

Una posibilidad para estudiar la conducta de *Falagonia* sp. es utilizando una colonia de arrieras *in vitro*, que se puede elaborar como lo plantean Mintzer, *et. al.* (1991), colocando organismos marcados para facilitar su observación. Las colonias *in vitro* también podrían utilizarse para estudios de conducta de otras especies, como los estudios de Reyes-Castillo (1970), o de competencia intra e interespecífica.

Un parámetro que se puede considerar para conocer la importancia relativa que tienen las distintas especies en los montículos es la biomasa, ya que la abundancia sólo considera el número de organismos por especies; sin embargo, algunas son de tallas cercanas a un milímetro, como *Oosternum attacomis* (Hidrophilidae) de 1.5 mm, y otras mayores a 20, como *Ptichopus angulatus* (Passalidae) de 29 mm, sin que sea un reflejo confiable de este parámetro.

Por último, se puede enfocar el estudio de flujo de energía en estos microambientes mediante análisis bromatológicos, comparándolos entre varios montículos, en uno mismo durante diferentes muestreos y con otros microambientes, procurando establecer su influencia con la fauna de éstos.

## LITERATURA CITADA

- Arnett, R. H., Jr. 1968. **The beetles of the United States (a manual for identification)**. Ann Arbor, Mich.; American Entomological Institute. 1112 pp.
- Bates, H. W. 1887. **Biología Centrali-Americana**. Insecta, Coleoptera, Copridae, Aphodiidae, Orphnidae, Hybosoridae, Geotrupidae, Trogidae, Aclopidae, Chasmatopteridae, Melolonthidae, Vol. 2, pt. 2: 25-160, pls. ii-viii. (Consultado en: Blackwelder, 1957).
- Blackwelder, R. E. 1957. Checklist of the coleopterous insects of Mexico, Central America, the West Indies, and South America. Part. 6. **Bulletin of the United States National Museum**, 185: 927-1492.
- Borror, D. y D. DeLong. 1970. **An introduction to the study of insects**. Holt, Rinehart and Winston. 812 pp.
- Campbell, J.M. 1971. A revision of the Alleculididae (Coleoptera) of the West Indies. **Mem. Entomol. Soc. Can.**, 81: 1-140.
- Cedeño-León, A. s.a. **Los bachocos: aspectos de su ecología**. Fondo Editorial acta científica venezolana. 73 pp.
- Daly, H., J. Doyen y P. Ehrlich. 1981. **Introduction to insect biology and diversity**. International Student Edition, Tokyo. 564 pp.
- Delgado, L. 1989. **Fauna de coleópteros lamelicornios de Acahuzotla, Guerrero, México**. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM. México, D.F. 154 pp.
- Deloya, C. 1987. **Fauna de coleópteros lamelicornios del sur de Morelos, México**. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM. México, D.F. 126 pp.
- Deloya, C. 1988. Coleópteros lamelicornios asociados a depósitos de detritos de *Atta mexicana* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae) en el sur del Estado de Morelos, México. **Folia Entomol. Mex.**, 75: 77-91.
- García, E. 1988. **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen**. México, D.F. 217 pp.
- Haines, B. 1978. Element and energy flows through colonies of the leaf-cutting ant, *Atta colombica*, in Panama. **Biotropica**, 10(4): 241-253 (Consultado en Pescador, 1980).
- Hambleton, E.J. 1923. **El exterminio de la hormiga agricultora o parasol**. Imprenta del Gobierno de los Estados Unidos, Washington. 11 pp.

- Hendrichs, J. y P. Reyes. 1963. Asociación entre coleópteros de la familia Passalidae y hormigas. *Ciencias, Méx.*, 22(4): 101-104.
- Hinton, H.E. y L. Ancona. 1934. Fauna de Coleópteros en nidos de hormigas (*Atta*), en México y Centroamérica. *An. Inst. Biol. Mex.*, 5(3): 243-249.
- Hinton, H.E. y L. Ancona. 1935. Fauna de coleópteros en nidos de hormigas (*Atta*), en México y Centroamérica II. *An. Inst. Biol. Mex.*, 6(3,4): 307-316
- Kistner, D.H. and R. Jacobson. 1975. Myrmecophilous Staphylinidae associated with *Leptogenys Royer* (Coleoptera; Hymenoptera, Formicidae). *Sociobiology.*, 1(1): 76 pp.
- Kistner, D.H. and R. Jacobson. 1975. The natural history of the myrmecophilous tribe Pygostenini (Coleoptera: Staphylinidae). *Sociobiology.*, 1(3): 372 pp.
- Lawrence, J. F. and K. Stephan. 1975. The North American Cerylonidae (Coleoptera: Clavicornia). Reprinted from *Psyche*. 82(2): 131-166.
- Ludwig, A.J. y J.F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology. A Primer on methods and computing*. Ed. John Wiley y Sons. U.S.A. 337 pp.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. London Sydney Croom Helm. 179 pp.
- Mintzer, A. 1980. Simultaneous of a foraging trail by two leafcutter ant species in the Sonoran desert. *J. New York Ent. Soc.*, 88(2): 102-105.
- Mintzer, A. and C. Mintzer. 1988. Population status of the Mexican leafcutting ant, *Atta mexicana* (Formicidae), in the Sonoran desert of Arizona. *The Southwestern Naturalist*, 33(2): 250-251.
- Mintzer, A., L. Quiroz-Robledo and C. Deloya. 1991. Foundation of colonies of *Atta mexicana* (F. Smith) (Hymenoptera: Formicidae) in the laboratory. *Fol. Entomol. Mex.*, 85: 133-138.
- Morón, M. A. 1979. Fauna de Coleópteros Lamelicornios de la Estación de Biología Tropical, "Los Tuxtlas", Veracruz, UNAM. México. *An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. México*, 50, Ser. Zoología (1): 375-454.
- Moser, J.C. 1963. Contents and structure of *Atta texana* nest in Summer. *An. Ent. Soc. Amer.*, 56: 286-291.
- Mueller-Dombois, D. y H. Ehlenberg. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley y Sons, New York. 547 pp.

- Newton, A.F., Jr. 1973. A systematic revision of the rove beetles genus *Platydracus* in North America (Coleoptera: Staphylinidae). Ph. D. Thesis, Harvard University, Cambridge, Massachusetts. 318 pp.
- Newton, A.F., Jr. 1992. Técnicas para la elaboración de preparaciones permanentes y temporales de coleópteros pequeños. *Soc. Mex. Entomol.*, 10: 11-13.
- Parson, C.T. 1943. A revision of nearctic Nitidulidae (Coleoptera). *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll.*, 92(3): 121-277.
- Pérez-Silva, E. 1974. Primer registro del género *Discoxylaria* (Pyrenomycetes) en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.*, 8: 49-52
- Pescador, A. 1980. Las hormigas arrieras. *Naturaleza*, 5: 278-290.
- Ramos-Elourdy, J. 1982. Los insectos como fuente de proteínas en el futuro. Ed. LIMUSA, México. 144 pp.
- Ratcliffe, B. and A. C. Deloya. 1992. The biogeography and phylogeny of *Hologymnetis* (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoninae) with a revision of the genus. *Coleopt. Bull.*, 46(2): 161-202.
- Reyes-Castillo, P. 1970. Coleoptera, Passalidae: Morfología y División en grandes grupos; Géneros Americanos. *Fol. Entomol. Mex.*, 20-22: 187-198.
- Rojas, P. 1986. Artrópodos de las acumulaciones de detritos de *Atta mexicana* (F. Smith) en una zona árida del centro de México. Tesis profesional, Fac. de Ciencias, UNAM. México, D.F. 104 pp.
- Rojas, P. 1988. Nota sobre una población de *Bycrea villosa* Pascoe (Coleoptera: Tenebrionidae) en los detritos de *Atta mexicana* (F. Smith) (Hymenoptera: Formicidae). *Fol. Entomol. Mex.*, 76: 37-43.
- Rojas, P. 1989. Entomofauna asociada a los detritos de *Atta mexicana* (F. Smith) (Hymenoptera: formicidae) en una zona árida del centro de México. *Act. Zool. Mex. (N.S.)*, 33: 1- 5
- Romero, D., S. Chacón y G. Guzmán. 1987. Estudio y Aislamiento del hongo que cultivan las hormigas arrieras del género *Atta* en México. *Rev. Mex. Mic.*, 3: 231-248.
- Sharp, D. 1883. *Biología Centrali-Americana*. Insecta, Coleoptera, Staphylinidae, Vol. 1, pt. 2, pp. 313-392.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1981. *Síntesis geográfica de Morelos*. México, D.F. 110 pp.

- Secretaría de Programación y Presupuesto y Gobierno del Estado de Morelos. 1988. **Los municipios de Morelos**. Colección: enciclopedia de los municipios de México. V. 17. México, D.F. 137 pp.
- Seevers, C.H. 1965. The systematic evolution and zoogeography of staphylinid beetles associated with army ants (Coleoptera, Staphylinidae). **Fieldiana: Zoology**, 47(2): 1-351.
- Seevers, C. H. 1978. A generic and tribal revision of the North American Aleocharinae (Coleoptera: Staphylinidae). **Fieldiana: Zoology**, 71: 1-275.
- Smetana, A. 1978. Revision of the subfamily Sphaeridiinae of America North of Mexico (Coleoptera: Hydrophilidae). **Memoirs of the Entomological Society of Canada**, 105: 1-217.
- Smith, M.R. 1963. Notes on the leaf-cutting ants, *Atta* spp., of the United States and Mexico. **Proc. Ent. Soc. Wash.**, 65(4): 299-302.
- Slipinski, S. A. and J. Pakaluk. 1991. **Problems in the classification of the Cerylonid series of Cucujoidea (Coleoptera)**. M. Zunino, X. Bellés. M. Blas, Eds. **Advances in Coleopterology**: 79-88.
- Wheeler, W.M. 1973. **The fungus-growing ants of North America**. Dover Publications, Inc. New York. 136 pp.
- Weber, E.V., L. Seaton y A.A. Mathewson. 1938. **The Texas leaf-cutting ant its control**. Circular No. 494. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C. 19 pp.
- Weber, N.A. 1966. Fungus growing ants. **Science**, 153: 587-604 (Consultado en Pescador, 1980).

## APENDICE

### NUMERO DE INDIVIDUOS POR ESPECIE Y MUESTREO<sup>1</sup> MONTICULO-1

	M	U	E	S	T	R	E	O	S
TAXA	ENE	ABR	JUL	OCT	ENE-93	TOTAL			
<b>ALLECULIDAE</b>									
<i>Hymenorus</i> sp.	0	36	4	7	0	47			
<b>CARABIDAE</b>									
<i>Amara</i> sp.	0	0	0	1	0	1			
<i>Anisotarsus</i> sp.	0	0	0	0	1	1			
<i>Elaphropus</i> sp.	0	0	0	1	0	1			
<i>Schizogenius</i> sp.	0	0	1	0	0	1			
<i>Selenophorus</i> sp. 2	0	0	0	1	0	1			
<b>CERYLONIDAE</b>									
<i>Laphetus</i> sp.	0	0	17	9	0	26			
<b>CRYSOMELIDAE</b>									
<i>Chalepus consanguineus</i>	0	1	0	0	0	1			
<b>ELATERIDAE</b>									
<i>Athous</i> sp.	0	2	0	0	0	2			
<b>FAM. NO DET.</b>									
Coleoptera sp.	2	11	34	18	18	83			
<b>HIDROPHILIDAE</b>									
<i>Cryptopleurum</i> sp.	0	1	0	0	0	1			
<i>Oosternum attacomis</i>	3	0	22	153	0	178			
<b>HISTERIDAE</b>									
<i>Hister</i> sp.	8	12	9	4	2	35			

<sup>1</sup>Los taxa están ordenados alfabéticamente.

## CONTINUACION M-1

<i>Phelister</i> sp.	0	6	14	23	1	44
<i>Pseudister rufulus</i>	0	5	2	8	0	15
<i>Xestipyge multistriatum</i>	0	17	62	190	5	274
<b>MELOLONTHIDAE</b>						
<i>Euphoria biguttata</i>	0	1	0	2	0	3
<i>Euphoria vestita</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Philophaga</i> spp. "Blanchardi"	0	0	0	1	0	1
<b>PASSALIDAE</b>						
<i>Ptichopus angulatus</i>	0	0	6	4	0	10
<b>PTILIIDAE</b>						
<i>Acrotrichis</i> sp.	0	0	25	5	8	38
<b>SCARABAEIDAE</b>						
<i>Aphodius dugesi</i>	0	0	136	0	0	136
<i>Atenius holopubescens</i>	0	0	264	12	0	276
<i>Ochodaeus luridus</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Onthophagus rufescens</i>	1	5	51	0	0	57
<b>SCYDMAENIDAE</b>						
<i>Euconnus</i> sp.?	1	0	1	0	0	2
<i>Neladius</i> sp. 2?	0	0	1	0	0	1
<b>STAPHYLINIDAE</b>						
<b>ALEOCHARINAE</b>						
Aleocharinae sp. 1	0	0	31	9	14	54
Aleocharinae sp. 2	0	0	1	0	0	1

## CONTINUACION M-1

Aleocarinae sp. 3	0	0	0	0	5	5
Falagonia sp.	20	305	85	100	75	585
EUASTHETINAE						
Edaphus sp.	0	0	1	0	1	2
OSORIINAE						
Osorius sp.	0	0	0	2	1	3
OXYTELINAE						
Oxytelus sp.	1	0	0	0	0	1
PAEDERINAE						
Thinocharis sp.	0	0	0	1	0	1
SCAPHIDINAE						
Toxidium sp.	0	0	0	1	0	1
STAPHYLININAE						
Belonuchus rufipennis	1	0	0	0	0	1
Glenus sp. aff. flohri	0	1	12	2	0	15
Philonthus alius	10	99	153	91	125	478
Philonthus sp. 2	6	3	26	4	2	41
Philonthus sp. 3	10	2	0	1	61	74
Philonthus sp. 4	0	2	0	2	3	7
Xantholinini						
Neohypnus sp.	0	3	0	7	2	12
Somoleptus sp.	0	0	0	1	0	1
TACHIPORINAE						
Coproporus hepaticus	0	0	0	0	8	2
Sepedophilus sp.	0	0	0	2	0	8



## CONTINUACION M-1

<b>TENEBRIONIDAE</b>						
<i>Bycraea villosa</i>	0	1	0	0	0	1
<b>TOTAL</b>	63	513	959	664	332	2531

## MONTICULO-2

	M	E	S	T	R	E	O	S
<b>TAXA</b>	ENE	ABR	JUL	OCT	ENE-93	TOTAL		
<b>ALLECULIDAE</b>								
<i>Hymenorus</i> sp.	0	14	0	21	1	36		
<b>CARABIDAE</b>								
<i>Amara</i> sp.	0	0	3	0	0	3		
<i>Anisodactylus</i> sp. 1	0	0	1	0	0	1		
<i>Anisodactylus</i> sp. 2	0	0	1	0	0	1		
<i>Selenophorus</i> sp. 1	0	0	14	0	0	14		
<i>Trechus</i> sp.	0	0	7	1	0	8		
<b>CERYLONIDAE</b>								
<i>Laphetus</i> sp.	0	0	7	0	0	7		
<b>CRYSOMELIDAE</b>								
<i>Altica</i> sp.	0	0	1	0	0	1		
<i>Chalepus</i> <i>consanguineus</i>	0	0	1	0	0	1		
<i>Colaspis</i> sp.	0	0	1	0	0	1		
<b>CURCULIONIDAE</b>								
<i>Conotrachelus</i> sp.	0	0	0	1	0	1		
<i>Phyrdenus</i> <i>setiferus</i>	0	0	0	1	0	1		
<b>ELATERIDAE</b>								
<i>Oedostethus</i> sp.	0	0	0	11	0	11		

## CONTINUACION M-2

<b>FAM. NO DET.</b>						
Coleoptera sp.	0	0	0	2	0	2
<b>HIDROPHYLIDAE</b>						
<i>Cryptopleurum</i> sp.	0	0	0	1	0	1
<i>Oosternum</i> <i>attacomis</i>	0	1	2	2	0	5
<b>HISTERIDAE</b>						
<i>Abraeus</i> sp.	0	15	0	0	0	15
<i>Epiglyptus</i> <i>co-status</i>	0	18	44	25	3	90
<i>Hister</i> sp.	36	110	5	10	31	192
<i>Phelister</i> sp.	0	21	7	1	8	37
<i>Pseudister</i> <i>rufulus</i>	0	23	1	1	8	33
<i>Xestipyge</i> <i>multistriatum</i>	1	55	15	5	0	76
<b>MELOLONTHIDAE</b>						
<i>Anomala</i> sp.	0	1	0	0	0	1
<i>Euphoria</i> <i>biguttata</i>	0	2	0	2	0	4
<i>Euphoria</i> <i>dimidiata</i>	0	2	0	5	0	7
<i>Euphoria</i> <i>canescens</i>	0	0	0	2	0	2
<i>Hologymnetis</i> <i>cinerea</i>	0	0	0	23	0	23
<b>PASSALIDAE</b>						
<i>Ptichopus</i> <i>angulatus</i>	2	0	9	11	7	29
<b>SCARABAEIDAE</b>						
<i>Aphodius</i> <i>dugesi</i>	0	0	11	0	0	11
<i>Aphodius</i> <i>lividus</i>	0	1	0	0	0	1

## CONTINUACION M-2

<i>Cloeotus nassutus</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Onthophagus rufescens</i>	0	0	11	0	0	11
<b>SCYDMAENIDAE</b>						
<i>Ascydmus</i> sp.?	0	0	0	1	0	1
<i>Euconnus</i> sp.?	0	1	3	0	0	4
<i>Neladius</i> sp. 2?	0	3	4	1	0	8
<b>STAPHYLINIDAE</b> <b>ALEOCHARINAE</b>						
Aleocharinae sp. 1	0	0	0	4	0	4
Aleocharinae sp. 2	0	18	0	0	0	18
<i>Falagonia</i> sp.	3	74	137	180	6	400
<b>PAEDERINAE</b>						
<i>Byocripta</i> sp.	0	0	0	1	0	1
<i>Lithocharis</i> sp.	0	0	1	3	0	4
<b>SCAPHIDINAE</b>						
<i>Scaphisoma</i> sp. 1	0	0	1	0	0	1
<i>Scaphisoma</i> sp. 2	0	0	1	0	0	1
<b>STAPHYLININAE</b>						
<i>Belonuchus rufipennis</i>	0	0	1	1	0	2
<i>Glenus</i> sp. aff. <i>flohri</i>	0	0	16	3	0	19
<i>Glenus setosus</i>	0	1	1	1	0	3
<i>Philonthus basiventris</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Philonthus alius</i>	19	138	126	80	77	440
<i>Philonthus</i> sp. 1	0	1	0	0	0	1



## CONTINUACION M-3

<i>Hymenorus</i> sp.	4	0	2	8	2	14
<b>ANTHICIDAE</b>						
<i>Notoxus</i> sp.	0	1	0	0	0	1
<b>CARABIDAE</b>						
<i>Trechus</i> sp.	0	0	1	0	0	1
<b>CRYSOMELIDAE</b>						
<i>Chalepus omogerus</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Noda</i> sp.	0	0	1	0	0	1
<i>Pachybrachis</i> sp.	0	1	0	0	0	1
<i>Griburius</i> sp.	0	0	1	0	0	1
<b>CURCULIONIDAE</b>						
<i>Epicaerus aurifer</i>	0	0	0	0	1	1
<b>ELATERIDAE</b>						
<i>Athous</i> sp.	0	3	0	0	0	3
<b>HISTERIDAE</b>						
<i>Epiglyptus co-status</i>	0	0	1	1	0	2
<i>Hister</i> sp.	18	17	0	14	6	55
<i>Phelister</i> sp.	2	1	0	0	0	3
<i>Pseudister rufulus</i>	1	0	1	2	0	4
<i>Xespityge multistriatum</i>	1	3	4	0	0	8
<b>MELOLONTHIDAE</b>						
<i>Anomala cincta</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Diplotaxis latispina</i>	0	0	3	0		0
<i>Euphoria biguttata</i>	0	7	0	2	0	9
<i>Euphoria dimidiata</i>	0	2	0	5	0	7
<i>Hologymnatis cinerea</i>	0	0	0	2	0	2

## CONTINUACION M-3

<b>NITIDULIDAE</b>						
<i>Carpophilus</i> sp.	0	0	0	0	1	1
<b>PASSALIDAE</b>						
<i>Ptichopus</i> <i>angulatus</i>	12	2	8	5	3	30
<b>SCARABAEIDAE</b>						
<i>Aphodius</i> <i>dugesi</i>	0	0	4	0	0	4
<i>Aphodius</i> <i>lividus</i>	0	1	0	0	0	1
<i>Cloeotus</i> <i>nassutus</i>	0	0	3	6	0	9
<i>Onthophagus</i> <i>rufescens</i>	6	19	7	0	0	32
<b>SCYDMAENIDAE</b>						
<i>Ascydmus</i> sp.?	0	6	0	0	2	8
<i>Neladius</i> sp. 1?	0	0	0	1	0	1
<i>Neladius</i> sp. 2?	0	6	6	1	0	13
<b>STAPHYLINIDAE</b> <b>ALEOCHARINAE</b>						
<i>Falagonia</i> sp.	36	67	36	112	12	263
<b>PAEDERINAE</b>						
<i>Lithocharis</i> sp.	1	0	0	1	0	2
<b>STAPHYLININAE</b>						
<i>Glenus</i> sp. aff. <i>flohri</i>	0	0	9	0	0	9
<i>Glenus setosus</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Philonthus</i> <i>alius</i>	31	8	195	0	77	311
<i>Philonthus</i> sp. 1	12	0	0	0	0	12
<i>Philonthus</i> sp. 4	6	0	0	0	1	7

## CONTINUACION M-3

<i>Philonthus</i> sp. 5	1	0	0	0	0	1
<i>Philonthus</i> sp. 6	1	0	0	0	0	1
<i>Philonthus</i> sp. 7	2	0	0	0	0	2
<i>Philonthus</i> sp. 9	1	0	0	0	0	1
Xantholinini						
<i>Neohypnus</i> sp.	2	0	0	0	0	2
TACHYPORINAE						
<i>Coproporus hepaticus</i>	3	0	0	5	0	8
TENEBRIONIDAE						
<i>Blapstinus fortis</i>	10	16	0	10	6	42
<i>Bycra villosa</i>	4	6	1	9	1	21
<i>Conibius uniformis</i>	0	16	1	1	4	22
<i>Craniotus</i> sp.	0	0	0	0	2	2
TOTAL	154	182	286	186	118	926